Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo

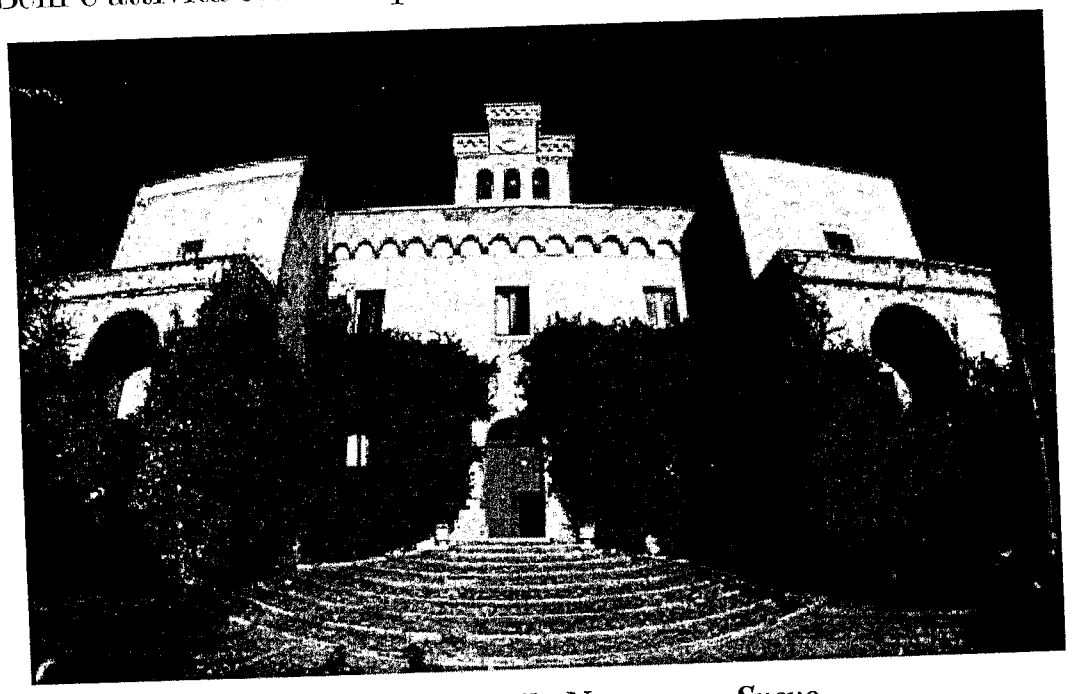
Direzione Regionale
per i Beni Culturali e Paesaggistici della Calabria
Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici

Comune di Rende

Regione Calabria
Dipartimento 12 -Turismo e Beni Culturali-

Accordo di Programma Quadro (APQ)

"Beni e attività culturali per il territorio della Regione Calabria"



RENDE (CS): Castello Normanno Svevo
Restauro conservativo e interventi di adeguamento e di rifunzionalizzazione per destinazione culturale di parte del complesso monumentale

Codice APQ	SC.20	Finanziamento	**APQ Beni e attività culturali della Calabria 2° Atto integrativo**

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO N.	TITOLO ELABORATO :	SCALA:
11	**Capitolato speciale di appalto (Rimodulazione 29 gennaio 2015)**	

REDAZIONE		VISTI E PARERI	FIRMA E SIGLE
Ufficio di progettazione interno		Perizia di spesa N. del Approvata con Decreto N. del	I PROGETTISTI
Responsabile del procedimento	arch. Francesco PROSPERETTI		
Progettazione	arch. Luciano GARELLA rest. Giancarlo DEL SOLE		
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	dott. Giovanni PICCOLO		
Consulenze e collaborazioni esterne			
Consulenza tecnica	ing. Angelo Gerardo MAIORINO arch. Raffaele MARTINELLI arch. Amelia ROCHIRA		IL DIRETTORE REGIONALE *Francesco PROSPERETTI*

COMUNE DI RENDE

(Provincia di COSENZA)

Appalto di progettazione esecutiva ed esecuzione di lavori sulla base del progetto definitivo, intervento di:	
CUP: _____	**CIG:** _____

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO (appalto integrato)

articolo 53, commi 2, lettera b), 3 e 4, del decreto legislativo n. 163 del 2006
(articoli 43, commi 3 e seguenti, 138, commi 1 e 2, e 169, del d.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207)

Contratto a corpo

		importi in euro
1	Importo esecuzione lavorazioni	€ 1.172.306,19
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	€ 27.720,15
T	**Totale lavori (1 + 2)**	€ **1.200.026,34**
3	Importo corrispettivo progettazione esecutiva	€ 20.000,00
TOT	**Totale appalto (T + 3)**	€ **1.220.026,34**

Il responsabile del servizio

Il progettista del progetto definitivo

Il responsabile del procedimento

Sommario

PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto

TITOLO I – Definizione economica e rapporti contrattuali

Capo 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 Oggetto dell'appalto e definizioni
Art. 2 Ammontare dell'appalto e importo del contratto
Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto
Art. 4 Categorie dei lavori
Art. 5 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

Capo 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto
Art. 7 Documenti che fanno parte del contratto
Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto
Art. 9 Fallimento dell'appaltatore
Art. 10 Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere
Art. 11 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione
Art. 12 Convenzioni europee in materia di valuta e termini

Capo 3 - TERMINI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE

Art. 13 Progettazione definitiva
Art. 14 Progettazione esecutiva: modalità e termini
Art. 15 Ritardo nella progettazione esecutiva
Art. 16 Approvazione della progettazione esecutiva
Art. 17 Consegna e inizio dei lavori
Art. 18 Termini per l'ultimazione dei lavori
Art. 19 Proroghe
Art. 20 Sospensioni ordinate dalla DL
Art. 21 Sospensioni ordinate dal RUP
Art. 22 Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione (1)
Art. 23 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e Piano di qualità (2)
Art. 24 Inderogabilità dei termini di progettazione esecutiva e di esecuzione
Art. 25 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

Capo 4 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 26 Lavoro a corpo
Art. 27 Eventuali lavori a misura
Art. 28 Eventuali (3) lavori in economia
Art. 29 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

Capo 5 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26 Anticipazione del prezzo
Art. 31 Pagamento del prezzo per la progettazione esecutiva
Art. 32 Pagamenti in acconto
Art. 33 Pagamenti a saldo
Art. 34 Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti
Art. 35 Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo
Art. 36 Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo
Art. 37 Anticipazione del pagamento di taluni materiali
Art. 38 Cessione del contratto e cessione dei crediti

Capo 6 - CAUZIONI E GARANZIE
Art. 39 Cauzione provvisoria
Art. 40 Cauzione definitiva
Art. 41 Riduzione delle garanzie
Art. 42 Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore
Art. 43 Assicurazione della progettazione esecutiva

Capo 7 - DISPOSIZIONI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE
Art. 44 Variazione dei lavori
Art. 45 Varianti per errori od omissioni progettuali
Art. 46 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

Capo 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA
Art. 47 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza
Art. 48 Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere
Art. 49 Piano di sicurezza e di coordinamento
Art. 50 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento
Art. 51 Piano operativo di sicurezza
Art. 52 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

Capo 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO
Art. 53 Subappalto
Art. 54 Responsabilità in materia di subappalto
Art. 55 Pagamento dei subappaltatori

Capo 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO
Art. 56 Accordo bonario e transazione
Art. 57 Definizione delle controversie
Art. 58 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera
Art. 59 Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC)
Art. 60 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

Capo 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE
Art. 61 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione
Art. 62 Termini per il collaudo
Art. 63 Presa in consegna dei lavori ultimati

Capo 12 - NORME FINALI
Art. 64 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore
Art. 65 Conformità agli standard sociali
Art. 66 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione
Art. 67 Utilizzo di materiali recuperati o riciclati
Art. 68 Terre e rocce da scavo
Art. 69 Custodia del cantiere
Art. 70 Cartello di cantiere
Art. 71 Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto
Art. 72 Tracciabilità dei pagamenti
Art. 73 Spese contrattuali, imposte, tasse

ALLEGATI AL TITOLO I DELLA PARTE PRIMA
Allegato A – Elaborati integranti il progetto a base di gara
Allegato B – Cartello di cantiere
Allegato C – Riepilogo degli elementi principali del contratto
Allegato CP – Tabelle per la determinazione del corrispettivo per la progettazione esecutiva

PARTE PRIMA
Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni

1. Ai sensi dell'articolo 53, comma 2, lettera b), del Codice dei contratti, l'oggetto dell'appalto consiste nella progettazione esecutiva [4] e nell'esecuzione dei lavori, necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2, alle condizioni di cui al comma 3.
2. L'intervento è così individuato:
   a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: Revisione e attualizzazione del progetto definitivo di Restauro conservativo del Castello Normanno Svevo;
   b) descrizione sommaria:
   - Demolizione del corpo di fabbrica in acciaio e vetro sul fronte Est a contatto con la chiesa del Rosario e relativa sistemazione e pavimentazione dello spazio;
   - Intervento strutturale di ripristino del cantonale del muro di contenimento sul terrazzo antistante il complesso;
   - Interventi al primo livello: di demolizione delle tramezzature esistenti, dei pavimenti e rifacimento, delle ornie in mattoni e sostituzione delle stesse con pietra di San Lucido e impianti ed infissi;
   - Interventi al secondo livello: di demolizione delle tramezzature esistenti, rimodulazione dei servizi igienici, consolidamento del solaio superiore e delle architravi sul prospetto frontale, rimozione completa della parete vetrata e sostituzione della stessa con profilati a taglio termico e triplo vetro antisfondamento, infissi interni ed esterni ed impianti;
   - Interventi al terzo livello: sostituzione degli infissi in legno e adeguamenti impiantistici;
   - Copertura: smontaggio delle tegole esistenti, consolidamenti e ripristini della zone di solaio ammalorato, messa in opera di impermeabilizzazione e di pacchetto di coibentazione termica con successivo strato di tegole.

   c) ubicazione: Rende (CS)
3. Sono comprese nell'appalto:
   a) l'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto a base di gara con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza, nonché degli elaborati e della documentazione di cui alla lettera b);
   b) la redazione, prima dell'esecuzione di cui alla lettera a), della progettazione esecutiva [5] da redigere a cura dell'appaltatore nel rispetto dell'articolo 93, comma 5, del Codice dei contratti e degli articoli da 33 a 43 del Regolamento generale, in quanto applicabili, in conformità al progetto posto a base di gara dalla Stazione appaltante e da approvare da parte di quest'ultima prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'articolo 16, comma 1; nel seguito del presente contratto ogni qualvolta ricorrano le parole «progettazione esecutiva» si intende la prestazione di cui alla presente lettera b).

c) sono altresì compresi, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e recepite dalla Stazione appaltante mediante apposito provvedimento ai sensi dell'articolo 13, comma 1.

4. La progettazione esecutiva[6)] e l'esecuzione dei lavori sono sempre e comunque effettuate secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 72, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)
_____	_____

6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
   a) **Codice dei contratti**: il decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
   b) **Regolamento generale**: il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici;
   c) **Capitolato generale**: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
   d) **Decreto n. 81 del 2008**: il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
   e) **Stazione appaltante**: il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 32 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
   f) **Appaltatore**: il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 34 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
   g) **RUP**: Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 9 e 10 del Regolamento generale;
   h) **DL**: l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 130 del Codice dei contratti e degli articoli da 147 a 149 del Regolamento;
   i) **DURC**: il Documento unico di regolarità contributiva previsto dagli articoli 6 e 196 del Regolamento generale;
   l) **SOA**: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 40 del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
   m) **PSC**: il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
   n) **POS**: il Piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 1, lettera c), del Codice dei contratti e agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
   o) **Costo del personale**: il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui all'articolo 39, comma 3, del Regolamento, agli articoli 82, comma 3-bis, 86, comma 3-bis, e 89, comma 3, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
   p) **Costi di sicurezza aziendali**: i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi pervisti dal Documento di valutazione dei rischi, di cui all'articolo 32, comma 4, lettera o), del

Regolamento, agli articoli 82, comma 3-bis, 86, comma 3-bis, 87, comma 4, secondo periodo, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;

q) **Oneri di sicurezza**: gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 16, comma 1, lettera a.2), del Regolamento, agli articoli 86, comma 3-ter, 87, comma 4, primo periodo, e 131, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81;

Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

	Importi in euro				**a corpo (C)**
1	**Lavori (L) a corpo**				1.172.306,19
di cui	*1.a* *Costo del personale (CP)*				384.615,84
	Importi in euro	**a corpo (C)**	**a misura (M)**	**in economia (E)**	**TOTALE (C + M + E)**
2	**Oneri di sicurezza da PSC (OS)**	€ 27.720,15			€ 27.720,15
T	**IMPORTO TOTALE ESECUZIONE**				**1.200.026,34**
3	**Progettazione esecutiva (PE)**				20.000,00
TOT	**IMPORTO TOTALE APPALTO (T + 3)**				**1.220.026,34**

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:
   a) importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
   b) importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2.
   c) importo del corrispettivo per la Progettazione esecutiva (PE) determinato al rigo 3, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo.
3. Non è soggetto a ribasso l'importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2 della tabella di cui al comma 1.
4. Ai fini dei commi 2 e 3, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	Importi in euro	**soggetti a ribasso**	**NON soggetti a ribasso**
1	Lavori (L)	1.172.306,19	
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS)		€ 27.720,15
3	Progettazione esecutiva (PE)	€ 20.000,00	

5. Nella tabella di cui al comma 1, ai fini della determinazione:

a) della soglia di cui all'articolo 29 del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 60 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (T+3)» e dell'ultima colonna «TOTALE (C+M+E)»;

b) degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE ESECUZIONE (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE (C+M+E)».

6. Ai fini del combinato disposto degli articoli 86, comma 3-bis, e 89, comma 3, del Codice dei contratti e dell'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, gli importi del costo del personale e dei costi di sicurezza aziendali indicati rispettivamente al rigo 1.a e al rigo 1.b della tabella di cui al comma 1, sono ritenuti congrui.

7. Gli importi dei corrispettivi per la progettazione esecutiva di cui all'articolo 14, riportati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo PE, sono stati determinati dalla Stazione appaltante in sede di progettazione preliminare (posta a base di gara) sulla base dei criteri di cui d.m. n. 143 del 2013, risulta dall'Allegato «CP» (corrispettivi per la progettazione).

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **"a corpo"** ai sensi dell'articolo 53, comma 4, periodi primo e terzo, del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, comma 6, e 184, del Regolamento generale. L'importo della contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

2. Anche ai sensi dell'articolo 118, comma 2, del Regolamento generale, il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al successivo comma 3, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale.

3. I prezzi unitari di cui al comma 2, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, estranee ai lavori già previsti nonché agli eventuali lavori in economia di cui all'articolo 28.

4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3. I vincoli negoziali di natura economica, come determinati ai sensi del presente articolo, sono insensibili al contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e restano invariati anche dopo il recepimento di quest'ultima da parte della Stazione appaltante.

5. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 61, comma 3, del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono classificati nella categoria di opere generali [7] **«OG 2» - Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela.** [8]

2. La categoria di cui al comma 1 è la categoria prevalente; l'importo della predetta categoria prevalente, al netto dell'importo delle categorie scorporabili di cui al comma 3, ammonta a **euro 981.100,35**.

3. Ai sensi degli articoli 92, comma 1, e 108, del Regolamento generale, e dell'articolo 12, commi 1, 2 e 3, della legge n. 80 del 2014, i lavori appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, indicati nel bando di gara [9], con i relativi importi, sono riportati nel seguito. Tali lavori sono scorporabili e, a scelta dell'appaltatore, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente Capitolato speciale, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:

(10)

a) ai sensi dell'articolo 37, comma 11, del Codice dei contratti, le lavorazioni che costituiscono strutture, impianti e opere speciali elencate all'articolo 12, comma 1, della legge n. 80 del 2014 (già articolo 107, comma 2, del Regolamento generale) e disciplinate dall'articolo 92, comma 7, primo e secondo periodo, del Regolamento generale, (11) di importo superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo dell'appalto, possono essere eseguite dall'appaltatore, eventualmente in raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario costituiti a tale scopo, solo se qualificato mediante il possesso dei requisiti con una delle modalità di cui al punto a.1) oppure al punto a.2), come riepilogati nella tabella di cui al punto a.3):

a.1) attestazione SOA in classifica idonea in relazione all'importo integrale della categoria scorporabile, con facoltà di subappaltarne una quota non superiore al 30% (trenta per cento) e il divieto di subappalto della parte rimanente;

a.2) attestazione SOA in classifica idonea in relazione all'importo almeno pari al 70% (settanta per cento) dell'importo della categoria scorporabile, con l'obbligo di subappaltare la parte per la quale non è posseduta la qualificazione, comunque non superiore al 30% (trenta per cento); l'importo per il quale non è posseduta la qualificazione e che deve essere obbligatoriamente subappaltato concorre alla qualificazione nella categoria prevalente sommandosi all'importo di cui al comma 2, ai sensi dell'articolo 92, comma 1, ultimo periodo, del Regolamento generale;

a.3) i requisiti di cui al punto a.1) oppure al punto a.2) sono riepilogati nella seguente tabella:

	categoria		Qualificazione richiesta				% della categoria sul totale > 15%
			al 100%		minima al 70%		
			Importo (12)	classifica	Importo (13)	classifica	
1)	OS28	Impianti termici e di condizionamento	191.205,84	I	133.844,09	I	16,31

4. La categoria di cui al comma 2 è costituita da lavorazioni omogenee. La categoria prevalente di cui al comma 2 ricomprende le lavorazioni riconducibili a categorie diverse, ciascuna di importo non superiore a 150.000 euro e (14) non superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo dell'appalto. Tali categorie non rilevano ai fini della qualificazione dell'appaltatore, il loro importo è ricompreso nell'importo della categoria prevalente di cui al comma 2, rilevano esclusivamente ai fini del subappalto di cui al successivo articolo 53, comma 1, ultimo periodo / lettera d) / lettera e); (15) ai sensi dell'articolo 85, comma 2, del Regolamento generale, il Certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato B al citato Regolamento generale, riporterà le stesse lavorazioni come appartenenti alla categoria prevalente; tali lavorazioni sono così elencate:

	categoria		importo (<=150.000 e <=10%)	classifica	% sul totale
1)	OS3	Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie	83.699,41	I	7,14
2)	OS30	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	43.031,16	I	3,67

5. Ai fini dell'articolo 79, comma 16, terzo periodo, del Regolamento generale, non ricorrono le condizioni di cui al quarto periodo della stessa norma, per cui sono state individuate le categorie specializzate OS3, OS28 e OS30 in alternativa alla categoria OG11, come segue:

categoria	importo	incidenza sul	uguale o		minore

			totale impianti	maggiore del		del
OS3	Impianti idrico-sanitario e simili	83.699,41	26,33	☒ =>	10%	> ☐
OS28	Impianti termici e condizionam.	191.205,84	60,14	☒ =>	25%	> ☐
OS30	Impianti interni elettrici e simili	43.031,16	13,53	☐ =>	25%	> ☒
Totale impianti riconducibili alla OG11			100,00%			

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, agli articoli 3, comma 1, lettera s), 43, commi 6 e 8, 161, comma 16 e 184 del Regolamento generale e all'articolo 38 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella: (16)

n.	categ.	Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee	Importi in euro			Incidenza % (17)
			Lavori		oneri sicurezza del PSC	
			Importo «1» (L)		«2» (OS)	
1	OG2	**Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela**	854.369,78			72,88
2	OS3	Impianti idrico-sanitario e simili	83.699,41			7,14
3	OS28	Impianti termici e condizionam.	191.205,84			16,31
4	OS30	Impianti interni elettrici e simili	43.031,16			3,67
		Oneri di sicurezza da PSC			27.720,15	
		TOTALE A CORPO	1.172.306,19		27.720,15	100,00

2. Gli importi a corpo indicati nella tabella di cui al comma 1, non sono soggetti a verifica in sede di rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 26. Gli importi in economia, indicati nella tabella di cui al comma 1, sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 28.
3. I lavori individuati al comma 1, numeri 2,3,4 devono essere eseguiti da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del d.m. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n. 37.
4. Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica di cui all'articolo 3, comma 4, secondo periodo, non incidono sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee di cui al comma 1 del presente articolo, ai fini dell'individuazione del "quinto d'obbligo" di cui all'articolo 161, comma 16, del Regolamento generale.

CAPO 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.

Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
   a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
   b) il presente Capitolato speciale, comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
   c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto posto a base di gara, come elencati nell'allegato «A», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3 [(18)];
   d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
   e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
   f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
   g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
   h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 40, 42 e 43;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
   a) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
   b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;
   c) il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
   a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
   b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la

determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti;

c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

4. Fanno altresì parte del contratto, in quanto parte integrante e sostanziale del progetto di cui al comma 1, le relazioni e gli elaborati presentati dall'appaltatore in sede di offerta.

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del Regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9. Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136, 138 e 140 del Codice dei contratti.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti.

Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici delle progettazioni definitiva ed esecutiva e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del Regolamento generale e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3. TERMINI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE

Art. 13. Progettazione definitiva

1. La progettazione definitiva posta a base di gara, redatta a cura della Stazione appaltante, verificata, validata e approvata, come integrata dall'offerta tecnica dell'appaltatore e recepita dalla stessa Stazione appaltante mediante proprio provvedimento, costituisce elemento contrattuale vincolante per la progettazione esecutiva, alle condizioni di cui all'articolo 14, nonché per l'esecuzione dei lavori.
2. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 50, costituisce parte integrante del progetto definitivo il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
3. L'importo del corrispettivo per la progettazione esecutiva di cui al successivo articolo 14, riportati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo P, sono stati determinati dalla Stazione appaltante in sede di progettazione definitiva (posta a base di gara) sulla base dei criteri di cui d.m. n. 143 del 2013, come risulta dall'Allegato «CP» (corrispettivi per la progettazione).

Art. 14. Progettazione esecutiva: modalità e termini

1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 169 del Regolamento generale, dopo la stipulazione del contratto il RUP ordina all'appaltatore, con apposito provvedimento, di dare immediatamente inizio alla progettazione esecutiva. In applicazione analogica degli articoli 153, comma 1, secondo periodo e comma 4, del Regolamento generale e dell'articolo 11, comma 9, periodi terzo e quarto, e comma 12, del Codice dei contratti, il RUP può emettere il predetto ordine anche prima della stipulazione del contratto se il mancato avvio della progettazione esecutiva determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare; [19] in tal

caso nell'ordine sono indicate espressamente le motivazioni che giustificano l'immediato avvio della progettazione.

2. Se l'ordine di cui al comma 1 non è emesso o non perviene all'appaltatore entro 20 (VENTI) giorni dalla stipulazione del contratto, lo stesso si intende comunque emesso e l'ordine si intende impartito e ricevuto alla data di scadenza del predetto termine.

3. La progettazione esecutiva deve essere redatta e consegnata alla Stazione appaltante **entro il termine perentorio di 30 (TRENTA) giorni** dal provvedimento di cui al comma 1 o dal termine di cui al comma 2. La progettazione esecutiva non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo di cui all'articolo 13, posto a base di gara; eventuali variazioni quantitative o qualitative non hanno alcuna influenza né sull'importo dei lavori che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto posto a base di gara. Sono ammesse le variazioni qualitative e quantitative, contenute entro un importo non superiore al 10 % (DIECI per cento) [20] delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella di cui all'articolo 5, che non incidano su eventuali prescrizioni degli enti competenti di cui all'articolo 16, comma 3, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.

4. Nel caso in cui si verifichi una delle ipotesi di cui all'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) o d), del Codice dei contratti, oppure nel caso di errori od omissioni riscontrati nel progetto posto a base di gara, le variazioni da apportarsi alla progettazione esecutiva sono valutate in base ai prezzi di cui all'articolo 46. La Stazione appaltante procede all'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che hanno dato luogo alle variazioni nonché al concordamento dei nuovi prezzi entro 10 (DIECI) giorni dall'accertamento della necessità di introdurre nella progettazione esecutiva la variazione al progetto posto a base di gara. L'assenso alla variante da parte della Stazione appaltante avviene mediante atto scritto comunicato tempestivamente all'appaltatore; con tale assenso può essere riconosciuta motivatamente una proroga al termine di cui al comma 5 previsto per la presentazione della progettazione esecutiva. Tale proroga deve essere adeguata alla complessità e importanza delle modifiche da apportare alla progettazione esecutiva ma non può comunque essere superiore ad un quarto del temine previsto inizialmente.

5. Durante la progettazione esecutiva il progettista deve coordinarsi con il soggetto o l'organo di verifica di cui all'articolo 112 del Codice dei contratti, mediante confronti costanti in modo da minimizzare i rischi di verifica negativa. Il progettista deve altresì, se ciò sia opportuno, sentire il soggetto titolare della progettazione definitiva posta a base di gara e il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, al fine di redigere la progettazione esecutiva nel modo più coerente e conforme possibile agli atti progettuali posti a base di gara. Ai sensi dell'articolo 24, comma 3, secondo periodo, del Regolamento generale, la redazione del progetto esecutivo deve avvenire nella sede o nelle sedi dichiarate in sede di offerta.

6. Unitamente alla progettazione esecutiva l'appaltatore deve predisporre e sottoscrivere la documentazione necessaria alla denuncia delle opere strutturali in cemento armato, cemento armato precompresso, acciaio o metallo [21] ai sensi dell'articolo 65 del d.P.R. n. 380 del 2001 all'ottenimento dell'autorizzazione di cui agli articoli 82 e 93 del d.P.R. n. 380 del 2001, in ottemperanza alle procedure e alle condizioni della normativa regionale applicabile. [22]

8. Con il provvedimento di cui al comma 1 o con altri ordini di servizio tempestivamente trasmessi all'appaltatore in tempo utile, il RUP, ordina all'appaltatore medesimo di provvedere all'effettuazione di studi, indagini e verifiche di maggior dettaglio rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto a base di gara, senza che ciò comporti compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'appaltatore:

9. Se il RUP richiede ulteriori studi, indagini e verifiche di maggior dettaglio oltre a quelli di cui al comma 8, ciò non comporta compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'appaltatore, e tali adempimenti devono essere assolti entro il termine di cui al comma 3; tuttavia con il provvedimento di cui al comma 1 il RUP può concedere motivatamente una proroga del termine di cui al predetto comma 3, strettamente necessaria all'esecuzione dei nuovi adempimenti.

Art. 15. Ritardo nella progettazione esecutiva

1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 24, comma 1, in caso di mancato rispetto del termine per la consegna della progettazione esecutiva previsto dall'articolo 14, comma 3, primo periodo, per ogni giorno

naturale di ritardo è applicata la penale nella misura di cui al comma 2.

2. La penale è determinata nelle misura prevista dall'articolo 22, comma 1.

3. Non concorrono alle penali e pertanto non concorrono al decorso dei termini, i tempi necessari a partire dalla presentazione della progettazione esecutiva completa alla Stazione appaltante, fino all'approvazione da pare di quest'ultima. I termini restano pertanto sospesi per il tempo intercorrente tra la predetta presentazione, l'acquisizione di tutti i pareri, nulla osta o atti di assenso comunque denominati, da parte di qualunque organo, ente o autorità competente, nonché all'ottenimento della verifica positiva ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti, e la citata approvazione definitiva, sempre che i differimenti non siano imputabili all'appaltatore o ai progettisti dell'appaltatore.

Art. 16. Approvazione della progettazione esecutiva

1. Entro 45 (quarantacinque) giorni dalla presentazione della progettazione esecutiva da parte dell'appaltatore, essa è verificata dalla Stazione appaltante e, ottenuta la verifica favorevole ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti e degli articoli 45, 49, 52, 53 e 54, del Regolamento generale, è approvata dalla medesima Stazione appaltante, sentito il progettista del progetto definitivo posto a base di gara, entro i successivi 15 (quindici) giorni. Il provvedimento di approvazione è comunicato tempestivamente all'appaltatore a cura del RUP

2. Se nell'emissione dei pareri, nulla-osta, autorizzazioni o altri atti di assenso comunque denominati, oppure nei procedimenti di verifica o di approvazione di cui al comma 1, sono imposte prescrizioni e condizioni, queste devono essere accolte dall'appaltatore senza alcun aumento di spesa, sempre che non si tratti di condizioni ostative ai sensi dei successivi commi 4 o 5.

3. Se la progettazione esecutiva redatta a cura dell'appaltatore non è ritenuta meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore medesimo ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti. In tal caso nulla è dovuto all'appaltatore per le spese sostenute per la progettazione esecutiva.

4. Non è meritevole di approvazione la progettazione esecutiva:

   a) che si discosta dalla progettazione definitiva approvata di cui all'articolo 13, in modo da compromettere, anche parzialmente, le finalità dell'intervento, il suo costo o altri elementi significativi della stessa progettazione definitiva;

   b) in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico sanitaria, superamento delle barriere architettoniche o altre norme speciali;

   c) redatta in violazione di norme tecniche di settore, con particolare riguardo alle parti in sottosuolo, alle parti strutturali e a quelle impiantistiche;

   d) che, secondo le normali cognizioni tecniche dei titolari dei servizi di ingegneria e architettura, non illustra compiutamente i lavori da eseguire o li illustra in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;

   e) nella quale si riscontrano errori od omissioni progettuali come definite dal Codice dei contratti;

   f) che, in ogni altro caso, comporta una sua attuazione in forma diversa o in tempi diversi rispetto a quanto previsto dalla progettazione definitiva approvata di cui all'articolo 13.

5. Non è altresì meritevole di approvazione la progettazione esecutiva che, per ragioni imputabili ai progettisti che l'hanno redatta, non ottiene la verifica positiva ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti e degli articoli da 52 a 59 e 169, comma 9, del Regolamento generale, oppure che non ottenga i prescritti pareri, nulla-osta, autorizzazioni o altri atti di assenso comunque denominati il cui rilascio costituisce attività vincolata o, se costituisce attività connotata da discrezionalità tecnica, il mancato rilascio di tali pareri è imputabile a colpa o negligenza professionale del progettista.

6. In ogni altro caso di mancata approvazione della progettazione esecutiva, per cause non imputabili all'appaltatore, la Stazione appaltante recede dal contratto e, in deroga a quanto previsto dall'articolo 134 del Codice dei contratti, all'appaltatore sono riconosciuti i seguenti importi:

   a) le spese contrattuali sostenute, ai sensi dell'articolo 139 del Regolamento generale;

b) le spese per la progettazione esecutiva come determinate in sede di aggiudicazione;

c) altre spese eventualmente sostenute e adeguatamente documentate, comunque in misura non superiore a quanto previsto dall'articolo 157, comma 1, del Regolamento generale.

Art. 17. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo l'approvazione formale del progetto esecutivo, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 15 (QUINDICI) [(23)] giorni dalla predetta approvazione, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò costituisca motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 153, comma 1, secondo periodo e comma 4, del Regolamento generale e dell'articolo 11, comma 9, periodi terzo e quarto, e comma 12, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; [(24)] la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1, il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui agli articoli 47, 50 e 51 e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati. L'inizio dei lavori è comunque subordinato all'approvazione di cui al comma 6 e alla sottoscrizione del verbale di cantierabilità di cui all'articolo 106, comma 3, del Regolamento generale.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 18. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 365 (TRECENTOSESSANTACINQUE) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo provvisorio, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. Il termine per ultimare i lavori di cui al comma 1 è il valore posto a base di gara; il termine contrattuale vincolante è determinato applicando al termine di cui al comma 1 la riduzione percentuale in ragione dell'offerta di ribasso sullo stesso termine, presentata dall'appaltatore in sede di gara; il cronoprogramma dei lavori di cui al comma 3 è automaticamente adeguato di conseguenza, in ogni sua fase, mediante una riduzione proporzionale di tutti i

tempi previsti. Il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 23 è redatto sulla base del termine contrattuale per ultimare i lavori, ridotto ai sensi del presente comma.

Art. 19. Proroghe

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 18, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 18.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche se mancano meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 18, comunque prima di tale scadenza, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata alla DL, la quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 18, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 159, commi 8, 9 e 10, del Regolamento generale.
8. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche ad eventuali proroghe parziali relative alle soglie temporali intermedie previste dal programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 23; in tal caso per termine di ultimazione di cui all'articolo 18 si intendono i singoli termini delle soglie parziali dal predetto articolo 23, comma 5 e il periodo di proroga è proporzionato all'importo dei lavori per l'ultimazione dei quali è concessa la proroga.

Art. 20. Sospensioni ordinate dalla DL

1. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
   a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
   b) l'adeguata motivazione a cura della DL;
   c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del Regolamento generale.
4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia,

in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
5. Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.
6. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 18, o comunque superano 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 23.

Art. 21. Sospensioni ordinate dal RUP

1. Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla DL.
3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni dell'articolo 20, commi 2, 3, 5, 6 e 7, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

Art. 22. Penali in caso di ritardo - [25]

1. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del Regolamento generale, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 0,5 per mille (euro ZERO e centesimi CINQUE ogni mille) [26] dell'importo contrattuale, corrispondente a euro _____ .[27]
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
   a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 17, comma 2 oppure comma 3;
   b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 17, comma 4;
   c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
   d) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 23.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo.
6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 25, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 23. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore [28]

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro i termini per la consegna della progettazione esecutiva di cui all'articolo 14, comma 3, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione. [29]
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
   a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
   b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
   c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
   d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
   e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto posto a base di gara; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 24. Inderogabilità dei termini di progettazione ed esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dell'attività di progettazione esecutiva:
   a) la necessità di rilievi, indagini, sondaggi, accertamenti o altri adempimenti simili, già previsti nel presente Capitolato speciale o che l'appaltatore o i progettisti dell'appaltatore ritenessero di dover effettuare per procedere alla progettazione esecutiva, salvo che si tratti di adempimenti imprevisti ordinati esplicitamente dal RUP per i quali è concessa la proroga ai sensi dell'articolo 14, comma 9;
   b) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
   c) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i progettisti che devono redigere o redigono la progettazione esecutiva.
2. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
   a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
   b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
   c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
   d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
   e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale;
   f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
   g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
   h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
   i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
3. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
4. Non costituiscono altresì motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione la mancata o la ritardata consegna della progettazione esecutiva alla Stazione appaltante, né gli inconvenienti, gli errori e le omissioni nella progettazione esecutiva.
5. Le cause di cui ai commi 1, 2, 3 e 4 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 19, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 20, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 22, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 25.

Art. 25. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per la presentazione della progettazione esecutiva ai sensi dell'articolo 14, comma 3, superiore a 30 (TRENTA) [30] giorni naturali consecutivi, produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti, per grave inadempimento dell'appaltatore, senza necessità di messa in mora, diffida o altro adempimento.
2. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 60 (SESSANTA) [31] giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.
3. La risoluzione del contratto ai sensi dei commi 1 e 2 trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
4. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 22, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 3.
5. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 26. Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
3. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie [32] di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 184 del Regolamento generale. La contabilizzazione non tiene conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica di cui all'articolo 3, comma 4, secondo periodo; tali lavorazioni non incidono sugli importi e sulle quote proporzionali utilizzate per la contabilizzazione di cui al citato articolo 184.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo, anche ai sensi dell'articolo 118, comma 2, del Regolamento generale.
5. Gli oneri di sicurezza (OS), determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati a corpo

in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

6. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate di cui all'articolo 184 del Regolamento generale, per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati alla DL. Tuttavia, la DL, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio. La predetta riserva riguarda i seguenti manufatti e impianti:

   a) IMPIANTI ;

Art. 27. Eventuali lavori a misura

1. Se in corso d'opera devono essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni ricorrono le condizioni di cui all'articolo 43, comma 9, del Regolamento generale, per cui risulta eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non è possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.
2. Nei casi di cui al comma 1, se le variazioni non sono valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 46, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.
6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

Art. 28. Eventuali [33] lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del Regolamento generale, come segue:
   a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente;
   b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti, determinate nelle misure di cui al comma 3.
2. Gli eventuali oneri di sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili, determinate nelle misure di cui al comma 3.

3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b) e al comma 2, le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del Regolamento generale.

Art. 29. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. In deroga all'articolo 180, commi 4 e 5, del Regolamento generale, non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla DL.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 30. Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, e dell'articolo 140, comma 1, del Regolamento generale, non è dovuta alcuna anticipazione.

Art. 31. Pagamento del corrispettivo per la progettazione esecutiva

1. Ai sensi dell'articolo 169, comma 8, del Regolamento generale, la Stazione appaltante provvede al pagamento del corrispettivo contrattuale per la progettazione esecutiva con le seguenti modalità: [34]
   a) un primo acconto, pari al 50 % (CINQUANTA per cento) [35] entro 30 (trenta) giorni dalla consegna dei lavori di cui all'articolo 17;
   b) un secondo acconto, pari al pari al 25 % (VENTICINQUE per cento) [36] entro i successivi 60 (SESSANTA) [37] giorni;
   c) il saldo, entro i successivi 60 (SESSANTA) [38] giorni.
2. I pagamenti di cui al comma 1 sono subordinati alla regolare approvazione della progettazione esecutiva redatta a cura dell'appaltatore e, anche dopo la loro erogazione, restano subordinati al mancato verificarsi di errori od omissioni progettuali. Sul corrispettivo della progettazione esecutiva non è prevista alcuna ritenuta di garanzia.
3. Se la progettazione esecutiva è eseguita dallo staff tecnico dell'appaltatore, di cui all'articolo 79, comma 7, del Regolamento generale, il pagamento dei corrispettivi di cui al comma 1 è effettuato a favore dell'appaltatore, in tal caso trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 34.
4. Il pagamento è effettuato previa acquisizione del DURC del progettista ai sensi dell'articolo 59, comma 2. Il DURC non è richiesto se il progettista non ha dipendenti o collaboratori soggetti alla contribuzione all'INPS (comprese le gestioni separate) né all'INAIL e, comunque, non sia tenuto all'iscrizione né all'INPS (comprese le gestioni separate) né all'INAIL, in quanto titolare di iscrizione alle Casse professionali autonome; in tal caso in luogo è acquisita la dichiarazione sostitutiva di atto notorio che attesti tali condizioni, salvo che questa sia già nella disponibilità della Stazione appaltante e quanto dichiarato non abbia subito variazioni.

(scegliere una delle due opzioni seguenti

(opzione 1: pagamento all'appaltatore)

5. Se la progettazione esecutiva è eseguita da progettisti non appartenenti allo staff tecnico dell'appaltatore, di cui all'articolo 79, comma 7, del Regolamento generale, ma indicati o associati temporaneamente ai fini dell'esecuzione del contratto, il pagamento dei corrispettivi di cui al comma 1 è effettuato a favore dell'appaltatore, purché questi presenti le fatture quietanziate da parte dei progettisti, entro i successivi 15 giorni, pena la trattenuta del medesimo importo sul primo successivo pagamento utile a suo favore o rivalsa sulla cauzione definitiva di cui all'articolo 40.

(opzione 2: pagamento diretto al progettista)

5. Se la progettazione esecutiva è eseguita da progettisti non appartenenti allo staff tecnico dell'appaltatore, di cui all'articolo 79, comma 7, del Regolamento generale, ma indicati o associati temporaneamente ai fini dell'esecuzione del contratto, il pagamento dei corrispettivi di cui al comma 1 è effettuato direttamente a favore dei progettisti, ai sensi dell'articolo 53, comma 3-bis, del Codice dei contratti, previa presentazione della fattura fiscale da parte di questi ultimi.

Art. 32. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 26, 27, 28 e 29, raggiungono un importo non inferiore a euro 200.000,00, [39] determinato:
   a) al netto del ribasso d'asta contrattuale;
   b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna OS;
   c) al netto della ritenuta di cui al comma 2;
   d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
2. Ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del Regolamento generale, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
   a) la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del Regolamento generale, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il .....» con l'indicazione della data di chiusura;
   b) il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del Regolamento generale, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione..
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 34, la Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore.
5. Ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del Regolamento generale, se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 20 % (VENTI per cento) [40] dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 33. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Art. 33. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (QUARANTACINQUE) [41] giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.

2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 (QUINDICI) [42] giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 32, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 60 (SESSANTA) [43] giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio [44] previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 34, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 124, comma 3, del Regolamento generale, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
   a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
   b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
   c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Art. 34. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti

1. Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
2. Ogni pagamento è altresì subordinato:
   a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 59, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dal DURC, anche in formato elettronico;
   b) all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 3;
   c) agli adempimenti di cui all'articolo 55 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
   d) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 72 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   e) ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei

subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 58, comma 2.

Art. 35. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 32 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 32, comma 4, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) [45] punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 15 %(QUINDICI PERCENTO) [46] dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
5. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 144 del Regolamento generale.
6. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 33, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali di mora nella misura di cui al comma 2.

Art. 36. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, se il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisce variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:
   a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
      a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1% (uno per cento) dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
      a.2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
      a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non ne è stata prevista una diversa destinazione;

a.4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;

b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;

c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dalla DL;

d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della DL se non è ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio, a cura del RUP in ogni altro caso;

e) l'utilizzo delle somme di cui alla lettera a) deve essere autorizzato dal CIPE.

3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, se, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protrae fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

Art. 37. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 38. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 39. Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria, con le modalità e alle condizioni di cui al bando di gara e al disciplinare di gara. ([47])

Art. 40. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 123 del Regolamento generale, è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se il ribasso offerto dall'aggiudicatario è superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso offerto è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale. Per ribasso offerto si intende il ribasso medio ponderato tra il ribasso offerto per la sola esecuzione dei lavori e il ribasso offerto per la progettazione esecutiva, come previsto dagli atti di gara.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, ([48]) in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 ([49]) allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, ([50]) in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 237-bis del Codice dei contratti, la garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione ([51]); lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti.
8. Ai sensi dell'articolo 113, comma 4, del Codice dei contatti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 39 da parte

della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 41. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 39 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 40 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del Regolamento generale. La certificazione deve essere stata emessa per il settore IAF28 e per le categorie di pertinenza, attestata dalla SOA o rilasciata da un organismo accreditato da ACCREDIA o da altro organismo estero che abbia ottenuto il mutuo riconoscimento dallo IAF (International Accreditation Forum).
2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate se il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale. [52]
5. La riduzione di cui al presente articolo prescinde dal possesso del sistema di qualità da parte dei progettisti.
6. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale.
7. In deroga al comma 6, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al comma 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica II.

Art. 42. Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 125, del Regolamento generale, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di del certificato di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004. ([53])

3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
   a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto, [54] cosi distinta: [55]
      partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso, al netto degli importi di cui alle partite 2) e 3),
      partita 2) per le opere preesistenti: euro 1.500.000,00 ,
      partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 1.500.000,00 ;
   b) essere adeguatamente integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00 [56]
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
   a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
   b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante. [57]
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 128, comma 1, del Regolamento generale, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.. Ai sensi dell'articolo 128 del Regolamento generale, nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'articolo 37, comma 6, del Codice dei contratti, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.
7. Ai sensi dell'articolo 125, comma 3, secondo periodo, del Regolamento generale le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese sono estese fino a 24 (VENTIQUATTRO) [58] mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio; a tale scopo:
   a) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità alla scheda tecnica 2.3 allegata al d.m. n. 123 del 2004; ([59])
   b) l'assicurazione copre i danni dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto;
   c) restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.

Art. 43. Assicurazione della progettazione esecutiva

1. Ai sensi del combinato disposto degli articoli 53, comma 3, e 111, comma 1, del Codice dei contratti, nonché dell'articolo 269 del Regolamento generale, deve essere presentata alla Stazione appaltante una polizza di responsabilità civile professionale per i rischi di progettazione, a far data dall'approvazione della progettazione esecutiva di cui all'articolo 16, per tutta la durata dei lavori e sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio; la polizza deve coprire le nuove spese di progettazione e i maggiori costi che l'amministrazione dovesse sopportare per le varianti di cui all'articolo 132, comma 1, lettera e), del Codice dei contratti, resesi necessarie in corso di esecuzione.

2. La garanzia è prestata alle condizioni e prescrizioni previste dallo schema tipo 2.2 allegato al d.m. 12 marzo 2004, n. 123, in conformità alla scheda tecnica 2.2 allegata allo stesso decreto per un massimale assicurato non inferiore a euro 1.000.000,00 . [60]

3. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.

4. L'assicurazione deve essere presentata, in alternativa:

   a) dal progettista titolare della progettazione esecutiva indicato in sede di gara e incaricato dall'appaltatore o associato temporaneamente a quest'ultimo ai sensi dell'articolo 53, comma 3, del Codice dei contratti:

   b) dall'appaltatore medesimo se questi è qualificato per la progettazione ai sensi dell'articolo 79, comma 7, del Regolamento generale e la progettazione esecutiva è redatta dallo suo staff tecnico.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 44. Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'Appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del Regolamento generale e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.

2. Non sono riconosciute varianti alla progettazione esecutiva, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.

3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 % (DIECI per cento) [61] dell'importo delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella di cui all'articolo 5, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.

5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obbiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50 per cento degli eventuali ribassi d'asta conseguiti in sede di aggiudicazione.

6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

7. Non costituiscono variante, ai sensi dei commi precedenti, i maggiori costi dei lavori in economia previsti dal contratto o introdotti in sede di variante, [62] causati dalla differenza tra i costi di cui all'articolo 28, comma 1, lettera b), vigenti al momento dell'esecuzione dei predetti lavori in economia e i costi previsti dal contratto o introdotti in sede di variante. [63] Resta ferma la necessità del preventivo accertamento della disponibilità delle risorse finanziarie necessarie da parte del RUP, su segnalazione della DL, prima dell'avvio dei predetti lavori in economia e in ogni occasione della loro variazione in aumento.

8. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione,

l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 45.

9. Qualora le varianti comportino la sospensione dei lavori in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria sia ordinaria che amministrativa, Anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione di cui all'articolo 37 della legge n. 114 del 20014, si applicano le disposizioni di cui agli articoli 21 e 22.
10. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può, nei casi, alle condizioni e con le modalità di cui all'articolo 162, commi 4, 5 e 6, del Regolamento generale, proporre alla DL eventuali variazioni migliorative ai sensi del precedente comma 5. Qualora tali variazioni siano accolte dalla DL, il relativo risparmio di spesa costituisce economia a favore della Stazione appaltante.

Art. 45. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. L'appaltatore risponde dei ritardi e degli oneri conseguenti alla necessità di introdurre varianti in corso d'opera a causa di carenze della progettazione esecutiva e nessun onere aggiuntivo può essere imputato alla Stazione appaltante. Se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze della progettazione esecutiva, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale non può partecipare l'appaltatore originario ai sensi dell'articolo 38, comma 1, lettera f), del Codice dei contratti.
4. Nel caso di cui al comma 3 la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei soli lavori eseguiti riconosciuti utili dalla Stazione appaltante in sede di accertamento mediante redazione dello stato di consistenza in contraddittorio tra le parti e verbale di collaudo parziale relativo alla parte di lavoro utilmente eseguita. Nello stesso caso è portato a debito dell'appaltatore l'importo della progettazione esecutiva inutile già corrisposto.
5. Se gli errori o le omissioni nella progettazione esecutiva sono di lieve entità, la Stazione appaltante, prima di procedere alla risoluzione del contratto, può chiedere all'appaltatore di provvedere a propria cura e spese alla nuova progettazione indicandone i termini perentori.
6. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 60, commi 4, 5 e 6, in quanto compatibile.

Art. 46. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del Regolamento generale.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 47. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto: [64]

   a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;

   b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;

   c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;

   d) il DURC, in originale / i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, [65] ai sensi dell'articolo 59, comma 2;

   e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;

   f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:

   a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008.

   b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;

   c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 49, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 50;

   d) il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 51.

3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

   a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;

   b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;

   c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori, gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

   d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del

Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;

e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 34, commi 1, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;

f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 52, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 48. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
   a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
   b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articolo da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
   c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
   d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 47, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 49, 50, 51 o 52.

Art. 49. Piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 50.

Art. 50. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:

a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:

   a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;

   b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.

4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

5. Se l'appaltatore, durante la redazione della progettazione esecutiva, rileva carenze od omissioni al piano di sicurezza e di coordinamento predisposto e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante deve darne tempestiva comunicazione al RUP esponendo dettagliatamente e quantificando in modo particolareggiato le variazioni che ritenga necessarie; in tal caso trova applicazione l'articolo 14, comma 4, relativo alle varianti al progetto esecutivo causate da errori od omissioni riscontrati nel progetto a base di gara.

6. L'appaltatore, durante la redazione della progettazione esecutiva, può presentare al RUP una o più proposte motivate di modifica o integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento nei casi di cui al comma 1, lettere a) e b). Il RUP, sentiti i coordinatori per la sicurezza in fase di progettazione e in fase di esecuzione, decide tempestivamente sull'accoglimento o sul rigetto delle proposte; le decisioni sono vincolanti per l'appaltatore e trovano applicazione i precedenti commi 3 e 4.

Art. 51. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

2. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

3. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 53, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 47, comma 4.

4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario4per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti

operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

5. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 49.

Art. 52. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 53. Subappalto

1. Le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente di cui all'articolo 4, comma 1, sono subappaltabili nella misura massima del 30% (trenta per cento), [66] in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente di cui all'articolo 4, comma 2. Tutte le lavorazioni diverse dalla categoria prevalente, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta dell'appaltatore, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 e l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti nonché dell'articolo 170 del Regolamento generale, con i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono: [67]
   a) i lavori individuati all'articolo 4, comma 3, lettera a), possono essere subappaltati nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo di ciascuna categoria; [68] il subappalto, nel predetto limite, deve essere richiesto e autorizzato unitariamente ed è vietato il frazionamento in più subcontratti per i lavori della stessa categoria; [69]
   b) i lavori individuati all'articolo 4, comma 3, lettera b), devono essere obbligatoriamente subappaltati se l'appaltatore non ha i requisiti per la loro esecuzione;
   c) i lavori individuati all'articolo 4, comma 3, lettera c), possono essere subappaltati per intero;
   d) i lavori delle categoria «OG2», «OS2-A», «OS2-B», «OS25» [70] individuati all'articolo 4, comma 3, lettera d), devono essere obbligatoriamente subappaltati se l'appaltatore non ha i requisiti per la loro esecuzione;
   e) i lavori individuati all'articolo 4, comma 4, possono essere subappaltati per intero ma l'importo subappaltato

concorre alla determinazione della quota subappaltabile della categoria prevalente e il certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83, commi 4 e seguenti, del Regolamento generale è rilasciato con riferimento alla categoria prevalente.

2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 59, comma 2, alle seguenti condizioni:

   a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;

   b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:

      1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:

         - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008;
         - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
         - l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dal bando di gara / dalla lettera di invito [(71)] con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;

      2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;

   c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:

      1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori [(72)] da realizzare in subappalto o in cottimo;

      2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti;

   d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:

      1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita dalla competente prefettura ai sensi dell'articolo 99, comma 2-bis, del medesimo decreto legislativo n. 159 del 2011;

      2) se l'importo del contratto di subappalto è pari o inferiore a euro 150.000, in alternativa alla documentazione di cui al precedente numero 1), l'appaltatore può produrre alla Stazione appaltante l'autocertificazione del subappaltatore, sostitutiva della documentazione antimafia, ai sensi dell'articolo 89 del decreto legislativo n. 159 del 2011;

      3) per le attività imprenditoriali definite come maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa, ai sensi dell'articolo 1, commi 53 e 54 del decreto legislativo n. 190 del 2012, l'informazione antimafia è acquisita attraverso la consultazione, anche in via telematica, di apposito elenco istituito presso ogni prefettura;

      4) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto

legislativo n. 159 del 2011.

3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:
   a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;
   b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
   c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
   a) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento);
   b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della DL e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
   c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
   d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
   e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
      1) la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
      2) copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani di cui agli articoli 48 e 50 del presente Capitolato speciale.
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.
7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) deve trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
   a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
   b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
   c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
8. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in Capo al soggetto

distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti. La Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

Art. 54. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. La DL e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 53, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 53 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.
6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 58, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.
7. I progettisti dell'appaltatore non possono subappaltare prestazioni o altri adempimenti relativi alla progettazione se non nei limiti di cui all'articolo 91, comma 3, del Codice dei contratti; in caso di subappalto di prestazioni tecniche trovano applicazione le condizioni e le procedure di cui al presente articolo, in quanto compatibili; in caso di violazione dei divieti di subappalto o di subappalto non autorizzato trova applicazione il comma 3.

Art. 55. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante, salvo quanto previsto nel seguito, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. [73] In deroga a quanto previsto al primo periodo, quando il subappaltatore o il subcontraente è una micro, piccola o media impresa, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti; [74] in questo caso l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori

eseguiti dai subappaltatori, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento La medesima disciplina relativa al pagamento diretto del subappaltatore si applica altresì, ai sensi dell'articolo 37, comma 11, terzo periodo, del Codice dei contratti, al subappalto di strutture, impianti e opere speciali elencati all'articolo 12, comma 1, della legge n. 80 del 2014, individuati al precedente articolo 4, comma 3, lettera a), di importo superiore al 15% del totale dei lavori. [75]

2. Ai sensi dell'articolo 118, comma 6, del Codice dei contratti, i pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
   a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 59, comma 2;
   b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'articolo 34, comma 3, relative al subappaltatore;
   c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 72 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   d) alle limitazioni di cui agli articoli 58, comma 2 e 59, comma 4.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
   a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 53, comma 4, lettera b);
   b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 53, comma 2, lettera b), numero 1), terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 56. Accordo bonario

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il RUP deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il RUP rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti.
2. Il RUP può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 9-bis, 10, 11, 12, 14 e 15, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata della DL e, ove nominato, del collaudatore, e, se ritiene che le riserve non siano manifestamente infondate o palesemente inammissibili, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.

4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP, esamina la proposta di transazione formulata dall'appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione all'appaltatore, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
9. Resta fermo quanto previsto dall'articolo 240-bis del Codice dei contratti.

Art. 57. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 56 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di CATANZARO ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 58. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
   a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
   b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o recede da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
   c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
   d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

2. Ai sensi dell'articolo 5 del Regolamento generale, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 32, comma 8 e 33, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
3. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 5 e 6 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 59. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di collaudo / di regolare esecuzione [(76)], sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:
   - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
   - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
   - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
   - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
   - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo / di regolare esecuzione. [(77)]

4. Ai sensi dell'articolo 4 del Regolamento generale e dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
   a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
   b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale;
   c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
   d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 32 e 33 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 60, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 60. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, oltre ai casi di cui all'articolo 25, i seguenti casi:
   a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui agli articoli 6 o 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i delitti previsti dall'articolo 51, commi 3-bis e 3-quater, del codice di procedura penale, dagli articoli 314, primo comma, 316, 316-bis, 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater e 320 del codice penale, nonché per reati di usura, riciclaggio oppure per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice dei contratti;
   b) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
   c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
   d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
   e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
   f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
   g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
   h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
   i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 43 e 45, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
   l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;

m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 72, comma 5, del presente Capitolato speciale;

n) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;

o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, alle condizioni di cui all'articolo 6, comma 8, del Regolamento generale; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti.

2. Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:

a) perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti;

b) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;

c) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.

3. Il contratto è altresì risolto se, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendono necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

5. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

6. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

a) affidando ad altra impresa, ai sensi dell'articolo 140 del Codice dei contratti o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;

b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:

1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;

2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;

3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

7. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure all'articolo agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 61. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'Appaltatore la DL redige, entro 10 (dieci) giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'Appaltatore è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 22, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio, da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente Capitolato speciale.
4. Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato alla DL le certificazioni e i collaudi tecnici di cui all'articolo 26, comma 6; in tal caso la DL non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini per il collaudo di cui all'articolo 62, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 33.

Art. 62. Termini per il collaudo

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 6 (SEI) [78] mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
3. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 235 del Regolamento generale.

Art. 63. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 61, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
2. Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 237-bis del Codice dei contratti, l'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'articolo 61, comma 3.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 64. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
   a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
   b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dalla stessa Stazione appaltante;
   c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
   d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
   e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
   f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;

g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;

h) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;

i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;

j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;

l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;

m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale della DL e assistenza, arredati e illuminati;

n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;

o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;

p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;

q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;

r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;

s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.

t) provvedere agli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;

u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;

v) ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;

w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;

x) richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;

y) installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;

z) installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.

2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.

3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

4. Ai sensi degli articoli 138, comma 2, lettera c), e 166, comma 1, del Regolamento generale, in caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, se tale verifica non è stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nella misura prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c), del Regolamento generale.

5. Se i lavori di ripristino o di rifacimento di cui al comma 4, sono di importo superiore a 1/5 (un quinto) dell'importo contrattuale dei lavori, trova applicazione l'articolo 161, comma 13, del Regolamento generale. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 166 del Regolamento generale.

6. L'appaltatore è altresì obbligato:

   a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;

   b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;

   c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;

   d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.

8. L'appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della DL. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico

e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 65. Conformità agli standard sociali

1. L'appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», allegata al presente Capitolato sotto la lettera in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente Capitolato sotto la lettera «B» costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto.
2. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.
3. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:
   a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
   b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
   c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte della Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
   d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
   e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
4. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
5. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo 22, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.
6. Gli eventuali miglioramenti delle misure di tutela degli standard sociali derivanti dall'offerta tecnica di cui all'articolo 3, comma 4, secondo periodo, integrano sotto ogni profilo quanto previsto e disciplinato dai commi da 1 a 5.

Art. 66. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione [79]

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante. [80]
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni sono ceduti all'appaltatore al prezzo convenzionalmente stabilito nell'elenco prezzi [81] ; tale prezzo sarà dedotto dall'importo netto dei lavori in sede di contabilità ***(oppure, in alternativa)*** il quale per tale cessione non dovrà corrispondere alcunché in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di

determinazione dei prezzi contrattuali.

3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
4. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 67.

Art. 67. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.[82]

Art. 68. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161.
2. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
   a) siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
   b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 185 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 69. Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 70. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero un esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «C».

Art. 71. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato dall'articolo 245-bis, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi

dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamato dall'articolo 245-ter, comma 1, del Codice dei contratti.

3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinquies, del Codice dei contratti.

Art. 72. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interesse legali, degli interessi di agli articoli 34, commi 1 e 2, e 35, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 34, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
   a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
   b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
   c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
   a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
   b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 60, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del

comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 73. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'articolo 139 del Regolamento generale sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
   a) le spese contrattuali;
   b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
   c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
   d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;

   (83)

   e) l'aggiudicatario, ai sensi dell'articolo 34, comma 35, del decreto-legge n. 179 del 2012, convertito dalla legge n. 221 del 2012, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, deve rimborsare alla Stazione appaltante le spese per le pubblicazioni su due quotidiani a diffusione nazionale e due quotidiani a diffusione locale di cui all'articolo 66, comma 7, del Codice dei contratti.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

ALLEGATI al Titolo I della Parte prima

Allegato «A»	ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c))

tavola	denominazione	note
1	Relazione descrittiva	
2	Relazione storica	
3	Computo metrico	
4	Computo metrico della sicurezza	
5	Stima incidenza manodopera	
6	Elenco prezzi	
7	Analisi prezzi fuori tariffa	
8	Quadro economico	
9	Piano delle misure di sicurezza e di coordinamento	
10	Piano di manutenzione	
11	Capitolato speciale di appalto	
12	Schema di contratto	
13	Cronoprogramma	
	Stato di Fatto:	
R.1	Planimetrie	
R.2	Pianta primo livello	
R.3	Pianta secondo livello	
R.4	Pianta terzo livello	
R.5	Pianta sottotetto	
R.6	Pianta copertura	
R.7	Prospetti Sud-Est, Nord-Ovest	
R.8	Prospetti Sud-Ovest, Nord-Est	
R.9	Sezioni	
	Progetto:	
P.1	Planimetrie	
P.2	Pianta primo livello	
P.3	Pianta secondo livello	
P.4	Pianta terzo livello	

P.5	Pianta sottotetto	
P.6	Pianta copertura	
P.7	Prospetti Sud-Est, Nord-Ovest	
P.8	Prospetti Sud-Ovest, Nord-Est	
P.9	Sezioni	
Int. 1	Demolizioni ed interventi al livello primo	
Int. 2	Demolizioni ed interventi al livello secondo	
Int. 3	Demolizioni ed interventi al livello terzo	
Int. 4	Demolizioni ed interventi in copertura	
St. 1	Relazione strutture	
St. 2	Ripristino cantonale	
St. 3	Particolari ripristini strutturali	
C.L	Relazione Tecnica Impianto di Climatizzazione	
02.a	Impianto di Climatizzazione – Primo Livello	
02.b	Impianto di Climatizzazione – Secondo Livello	
02.c	Impianto di Climatizzazione – Terzo Livello	
I.A	Relazione Tecnica Impianto Antincendio	
04.a	Impianto Antincendio – Primo Livello	
04.b	Impianto Antincendio – Secondo Livello	
04.c	Impianto Antincendio – Terzo Livello	
R.E	Relazione Tecnica Impianto Elettrico	

Allegato «B»	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' A STANDARD SOCIALI MINIMI di cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (articolo 65, comma 1)

Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi

Il sottoscritto .....

in qualità di rappresentante legale dell'impresa i.....

dichiara:

che i beni oggetto del presente appalto sono prodotti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura (da ora in poi "standard") definiti da:

- *le otto Convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL, International Labour Organization – ILO), ossia, le Convenzioni n. 29, 87, 98, 100, 105, 111 e 182;*
- *la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;*
- *la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione di salario minimo;*
- *la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);*
- *la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);*
- *la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 dicembre 1948;*
- *art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 20 novembre 1989, ratificata in Italia con Legge del 27 maggio 1991, n. 176 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sui Diritti del Fanciullo", fatta a New York il 20 novembre 1989;*
- *la legislazione nazionale, vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della catena di fornitura, riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché le legislazione relativa al lavoro, inclusa quella relativa al salario, all'orario di lavoro e alla sicurezza sociale (previdenza e assistenza).*

Quando le leggi nazionali e gli standard sopra richiamati fanno riferimento alla stessa materia, sarà garantita la conformità allo standard più elevato.

Convenzioni fondamentali dell'ILO:

Lavoro minorile (art. 32 della Convenzione ONU sui Diritti del Fanciullo; Convenzione ILO sull'età minima n. 138; Convenzione ILO sulle forme peggiori di lavoro minorile n. 182)

- *I bambini hanno il diritto di essere protetti contro lo sfruttamento economico nel lavoro e contro l'esecuzione di lavori che possono compromettere le loro opportunità di sviluppo ed educazione.*
- *L'età minima di assunzione all'impiego o al lavoro deve essere in ogni caso non inferiore ai 15 anni.*
- *I minori di 18 anni non possono assumere alcun tipo di impiego o lavoro che possa comprometterne la salute, la sicurezza o la moralità.*
- *Nei casi di pratica di lavoro minorile, opportuni rimedi devono essere adottati rapidamente. Contemporaneamente, deve essere messo in atto un sistema che consenta ai bambini di perseguire il loro percorso scolastico fino al termine della scuola dell'obbligo.*

Lavoro forzato/schiavitù (Convenzione ILO sul lavoro forzato n. 29 e Convenzione ILO sull'abolizione del lavoro forzato n. 105)

- *E' proibito qualunque tipo di lavoro forzato, ottenuto sotto minaccia di una punizione e non offerto dalla persona spontaneamente.*
- *Ai lavoratori non può essere richiesto, ad esempio, di pagare un deposito o di cedere i propri documenti di identità al datore di lavoro. I lavoratori devono inoltre essere liberi di cessare il proprio rapporto di lavoro con ragionevole preavviso.*

Discriminazione (Convenzione ILO sull'uguaglianza di retribuzione n° 100 e Convenzione ILO sulla discriminazione (impiego e professione) n. 111)

- *Nessuna forma di discriminazione in materia di impiego e professione è consentita sulla base della razza, del colore, della discendenza nazionale, del sesso, della religione, dell'opinione politica, dell'origine sociale, dell'età, della disabilità, dello stato di salute, dell'orientamento sessuale e dell'appartenenza sindacale.*

Libertà sindacale e diritto di negoziazione collettiva (Convenzione ILO sulla libertà sindacale e la protezione del diritto sindacale n. 87 e Convenzione ILO sul diritto di organizzazione e di negoziazione collettiva n. 98)

- *I lavoratori hanno il diritto, senza alcuna distinzione e senza autorizzazione preventiva, di costituire delle organizzazioni di loro scelta, nonché di divenirne membri e di ricorrere alla negoziazione collettiva.*

Firma, ...

Data:.....

Timbro

Allegato «C»	**CARTELLO DI CANTIERE (articolo 70)**

Ente appaltante: _____

Ufficio competente:

ASSESSORATO A _____ UFFICIO TECNICO

Dipartimento/Settore/Unità operativa _____

LAVORI DI

_____

_____

Progetto approvato con _____ del__ _____ n. ____ del _____

Progetto definitivo

Progetto esecutivo:

DL:

Progetto esecutivo opere in c.a. DL opere in c.a

Progettista dell'impianto _____

Progettista dell'impianto _____

Progettista dell'impianto _____

Responsabile dei lavori:

Coordinatore per la progettazione:

Coordinatore per l'esecuzione:

Durata stimata in uomini x giorni: Notifica preliminare in data:

Responsabile unico del procedimento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: euro _____

IMPORTO a base d'asta: euro _____ **di cui:**

Importo dei lavori: euro _____

Oneri per la sicurezza: euro _____

Spese tecniche progetto esecutivo: euro _____

IMPORTO DEL CONTRATTO: euro _____

Gara in data _____, offerta di ribasso del ___ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori delle categorie: _____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	*per i lavori di*		*Importo lavori subappaltati*
	categoria	*descrizione*	*euro*

Intervento finanziato con fondi propri *(oppure)*

Intervento finanziato con mutuo della Cassa depositi e prestiti con i fondi del risparmio postale

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio _____

telefono: _____ fax: _____ http: // www . _____.it E-mail: ____ @_____

Allegato «D» — RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO

				euro
1	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)			1.172.306,19
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza			27.720,15
3	Corrispettivo per la progettazione esecutiva			20.000,00
TOT	Importo della procedura d'affidamento (1 + 2 + 3)			1.220.026,34
R.a	Ribasso offerto in percentuale		%	
R.b	Offerta risultante in cifra assoluta			
C	**Importo del contratto (TOT – R.b)**			
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1) (articolo 39)	2	%	24.400,53
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)			12.200,26
5.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10	%	2.000,00
5.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)		%	
5.c	Garanzia fideiussoria finale (5.a + 5.b) (articolo 40)			
5.d	Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c)			
6.a	Importo assicurazione C.A.R. articolo 42, comma 3, lettera a)			
6.b	di cui: per le opere (articolo 41, comma 3, lettera a), partita 1)			
6.c	per le preesistenze (articolo 42, comma 3, lettera a), partita 2)			
6.d	per demolizioni e sgomberi (art. 42, comma 3, lettera a), partita 3)			
6.e	Importo assicurazione R.C.T. articolo 42, comma 4, lettera a)			
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 42, comma 7		mesi	
8.a	Importo limite indennizzo polizza decennale art. 42, comma 8, lett. a)			
8.b	Massimale polizza indennitaria decennale art. 42, comma 8, lett. a)			
8.c	di cui: per le opere (articolo 42, comma 8, lettera a), partita 1)			
8.d	per demolizioni e sgomberi (art. 42, comma 8, lettera a), partita 2)			
8.e	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 42, comma 8, lett. b)			
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 32, comma 1			
10	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 32, comma 6			
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 17		giorni	365
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 22		‰	
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	0	‰	0
.....	.....			

PARTE SECONDA
Specificazione delle prescrizioni tecniche
art. 43, comma 3, lettera b), del Regolamento generale

[1] *Se non è previsto il premio di accelerazione le parole* « - Premio di accelerazione».
[2] *In caso di interventi semplici non rientranti tra i casi di cui all'articolo 3, comma 1, lettera l), del Regolamento generale, sopprimere le parole* «e Piano di qualità».
[3] *In caso di lavori in economia previsti sin dall'origine sopprimere la parola* «Eventuali».
[4] *Sopprimere le fattispecie che non ricorrono.*
[5] *Completare con eventuali particolari inusuali, a seconda dei casi, tipo* «degli impianti di generazione integrati, sistemazioni esterne», *o altre indicazioni essenziali.*
[6] *Sopprimere le fattispecie che non ricorrono.*
[7] *Sopprimere, a seconda del caso, la parole* «generali» *oppure* «specializzate».
[8] *Completare con l'acronimo pertinente e la declaratoria sintetica delle opere generali (serie OG) o specializzate (serie OS).*
[9] *Nel solo caso di procedura negoziata sopprimere le parole* «nel bando di gara», *in ogni altro caso sopprimere le parole* «nella lettera di invito».
[10] *Sopprimere in tutto o in parte e rinominare le lettere adattando la disciplina al caso specifico.*
[11] *In presenza di una sola categoria di cui all'articolo 12, comma 1, della legge n. 80 del 2014, sopprimere la parola* «ciascuna».
[12] *Importo dei lavori della categoria.*
[13] *Importo minimo dei lavori (70% dell'importo precedente) per il quale deve essere posseduta la qualificazione.*
[14] *Per appalti di importo fino a 1.000.000 di euro sopprimere le parole* «non superiore a 150.000 euro e» *trattandosi di condizione impossibile per ragioni aritmetiche.*
[15] *In assenza di categorie scorporabili sopprimere le parole* «/ lettera d) / lettera e)» *mentre in presenza di categorie scorporabili sopprimere le parole* «ultimo periodo /» *e scegliere tra l'opzione* «/ lettera d)» *e l'opzione* «/ lettera e)» *in funzione dell'effettiva situazione ricorrente all'articolo 47, comma 1.*
[16] *La suddivisione in sottocategorie di alcune parti di lavorazioni è facoltativa, in tal caso la somma delle percentuali delle sottocategorie deve essere pari all'aliquota della categoria che le assorbe.*
[17] *Indicare nella colonna della % l'incidenza delle singole categorie omogenee di lavori.*
[18] *Integrare o semplificare in funzione dello specifico intervento.*
[19] *Cancellare le parole* «, oppure la perdita di finanziamenti comunitari» *per lavori che non sono assistiti dai finanziamenti comunitari.*
[20] *Completare con le parole* «10», *oppure* «5» *(valore percentuale) a seconda che si tratti, rispettivamente, di lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione o restauro, oppure di altri lavori.*
[21] *Adeguare alla fattispecie ricorrente.*
[22] *Sopprimere la parte che non interessa, adeguando il comma alla fattispecie che ricorre.*
[23] *Il termine massimo è di 45 giorni ai sensi degli articoli articolo 153, comma 2 e 169, comma 5, del Regolamento generale.*
[24] *Cancellare le parole* «, oppure la perdita di finanziamenti comunitari» *per lavori che non sono assistiti dai finanziamenti comunitari.*
[25] *Se non vi è apprezzabile interesse, da parte della Stazione appaltante, ad una ultimazione anticipata del lavoro, cancellare le parole* «Premio di accelerazione» *nonché il comma 8 dell'articolo.*
[26] *Completare con la misura compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille.*
[27] *Indicare, dopo l'aggiudicazione, l'importo in cifra assoluta, sulla base dell'aliquota stabilita.*
[28] *In caso di interventi semplici non rientranti tra i casi di cui all'articolo 3, comma 1, lettera l), del Regolamento generale, sopprimere le parole* «e Piano di qualità».
[29] *Articolo 45, comma 10, Regolamento generale.*
[30] *Indicare un termine congruo la cui violazione comporti la risoluzione del contratto quale violazione di clausola essenziale.*
[31] *Indicare un termine congruo la cui violazione comporti la risoluzione del contratto quale violazione di clausola essenziale.*
[32] *Se non previste all'articolo 5, sopprimere le parole* «e sottocategorie disaggregate».
[33] *In caso di lavori in economia previsti sin dall'origine sopprimere la parola* «Eventuali».
[34] *Nulla osta al pagamento del corrispettivo in unica soluzione, a condizione che ciò avvenga entro i termini indicati per il primo acconto.*

[35] *Se si opta per il pagamento dilazionato, si consiglia un 50% come primo acconto.*
[36] *Se si opta per il pagamento dilazionato, si consiglia un 25% come secondo acconto.*
[37] *Se si opta per il pagamento dilazionato, si consiglia un termine di 30/60 giorni per il secondo acconto.*
[38] *Se si opta per il pagamento dilazionato, si consiglia un termine di ulteriori 30/60 giorni per il saldo.*
[39] *In genere fissare un importo in relazione alla percentuale di cui alla nota precedente.*
[40] *Fissare una percentuale tra il 5% e il 20%.*
[41] *Termine non stabilito da norme regolamentari; si consiglia un termine non superiore a 15/45 giorni, a seconda della complessità e della consistenza del medesimo conto finale.*
[42] *Non più di 30 giorni ai sensi dell'articolo 174 del Regolamento generale. Si consiglia un termine più breve (es. 15 giorni).*
[43] *Completare con un termine espresso in giorni non inferiore a 30 e non superiore a 60 (art. 4, comma 2, d.lgs. n. 231 del 2002, prevalente sull'art. 144, commi 2 e 4, del d.P.R. n. 207 del 2010).*
[44] *Cancellare le parole* «/di regolare esecuzione» *per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole* «di collaudo provvisorio/» *per lavori non soggetti a collaudo.*
[45] *In realtà la misura percentuale potrebbe essere minore, in relazione all'art. 5, comma 1, del decreto legislativo n. 231 del 2002, purché non sia iniquo nei confronti del creditore, pena la nullità della clausola; si suggerisce comunque di lasciare la maggiorazione prevista.*
[46] *Fino al 31 dicembre 2015, completare con* «15% (quindici per cento)», *dopo tale data completare con* «1/4 (un quarto)».
[47] *In caso di procedura aperta sopprimere le parole* «/ alla lettera di invito»; *in caso di procedura ristretta o di procedura negoziata sopprimere le parole* «al bando di gara e al disciplinare di gara».
[48] *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 252, comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*
[49] *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 252, comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*
[50] *Ai sensi dell'articolo 75, comma 4, del d.lgs. n. 163 del 2006; dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 252, comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006, sopprimere le parole* «, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile» .
[51] *Cancellare le parole* «/di regolare esecuzione» *per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole* «di collaudo provvisorio/» *per lavori non soggetti a collaudo.*
[52] *Sopprimere le parole* «L'impresa ausiliaria deve essere in possesso del predetto requisito solo in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale» *in caso di appalti di importo inferiore a 619.748 euro.*
[53] *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 252, comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*
[54] *Con adeguata motivazione, ai sensi dell'articolo 125, comma 1, del Regolamento generale, può essere prevista una somma superiore all'importo del contratto.*
[55] *Gli importi delle partite 2) e 3) sono da prevedere in relazione ai rischi e alla complessità del lavoro ecc.*
[56] *Importo pari al 5 per cento della somma assicurata per le opere di cui al comma 3, lettera a), con un minimo di 500 mila euro e un massimo di 5 milioni di euro.*
[57] *Anche per questa copertura assicurativa sono ammessi scoperti o franchigie ma tale circostanza è irrilevante per la Stazione appaltante in quanto l'importo deve essere liquidato per intero dall'assicurazione la quale avrà diritto alla ripetizione sull'appaltatore dell'importo della franchigia o dello scoperto.*
[58] *Completare con l'indicazione del periodo di manutenzione, che non può essere superiore a 24 mesi.*
[59] *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 252, comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*
[60] *Importo non inferiore al 10 per cento dell'importo dei lavori progettati, con il limite di 1 milione di euro, per lavori di importo inferiore a 5 milioni di euro, e per un massimale non inferiore al 20 per cento dell'importo dei lavori progettati, con il limite di 2,5 milioni di euro, per lavori di importo superiore a 5 milioni di euro.*
[61] *Completare con le parole* «10», *oppure* «5» *(valore percentuale) a seconda che si tratti, rispettivamente, di lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione o restauro, oppure di altri lavori.*
[62] *In caso di lavori in economia non previsti sin dall'origine sopprimere le parole* «previsti dal contratto».
[63] *In caso di lavori in economia non previsti sin dall'origine sopprimere le parole* «previsti dal contratto».

[64] *Cancellare le parole* «e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto» *se tale fattispecie non è prevista.*

[65] *In caso di Stazione appaltante amministrazione pubblica cancellare le parole* «il DURC in originale», *in caso di Stazione appaltante diversa da amministrazione pubblica cancellare le parole* «i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC».

[66] *In caso di lavori affidati con procedura negoziata ai sensi dell'articolo 122, comma 7, del Codice dei contratti, sostituire le parole* «30% (trenta per cento)», *con le parole* «20% (venti per cento)».

[67] *Sopprimere in tutto o in parte e rinominare le lettere adattando la disciplina al caso specifico in coerenza con l'impostazione dell'articolo 4, comma 3.*

[68] *Qualora vi sia una sola categoria rientrante in tale fattispecie, sopprimere le parole «*, dell'importo di ciascuna categoria».

[69] *Qualora vi sia una sola categoria rientrante in tale fattispecie, sopprimere le parole «*per i lavori della stessa categoria».

[70] *Sopprimere le categorie che non ricorrono.*

[71] *Sopprimere le parole «*/ dalla lettera di invito» *in caso di procedure aperte o ristrette, sopprimere le parole* «dal bando di gara /» *in caso di procedure negoziate.*

[72] *Nel caso di appalto di lavori di importo inferiore a 150.000 euro sostituire le parole* «in relazione alla categoria e all'importo dei lavori», *con le parole* «in relazione ai lavori», *a seconda del caso.*

[73] *Articolo 15 della legge n. 180 del 2010.*

[74] *Articolo 13, comma 2, lettera a), della legge n. 180 del 2010.*

[75] *Sopprimere l'ultimo periodo se non ricorre la fattispecie.*

[76] *Cancellare le parole «*/di regolare esecuzione» *per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole* «di collaudo /» *per lavori non soggetti a collaudo.*

[77] *Cancellare le parole «*/di regolare esecuzione» *per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole* «di collaudo /» *per lavori non soggetti a collaudo.*

[78] *Termine non superiore a 6 (sei) mesi.*

[79] *Cancellare la parte che non interessa se non sono previsti scavi o demolizioni.*

[80] *Principio inderogabile. Le fattispecie di cui ai commi 2 e 3 possono essere ulteriormente distinte, nel senso che alcuni materiali di scavo potrebbero essere mantenuti nella disponibilità della Stazione appaltante (es. terreno di coltivo per la formazione di giardini) ed altri ceduti convenzionalmente all'appaltatore (es. ghiaia). Lo stesso dicasi per le demolizioni, distinguibili tra quelle riutilizzabili e quelle che non rivestono alcun interesse diretto per la Stazione appaltante.*

[81] *Completare con quanto determinato in sede di progetto, con un prezzo complessivo convenzionale, con un prezzo unitario, con il rinvio ad un elenco dei prezzi dei materiali di scavo allegato al capitolato speciale d'appalto.*

[82] *Verificare l'assenza dell'obbligo di utilizzo di materiali riciclati.*

[83] *Articolo 26 della legge n. 89 del 2014.*

Sommario

PRESCRIZIONI TECNICHE:....3
Art.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE....3
1.1 Legislazione....3
1.2 Generalità....3
1.3 Riferimenti legislativi e normativi....3
1.4 Caratteristiche fondamentali del progetto di Impianto di Condizionamento....4
Descrizione impianto....5
Unità esterna....5
Descrizione specifica Unità esterna....5
Collegamenti idraulici....7
Collegamenti elettrici....7
1.5 Apparecchi per la climatizzazione....8
1.6 Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico....8
Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione....8
Sistemi di trattamento dell'acqua....8
Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione....8
Specifiche delle pompe di circolazione....8
1.7 Risultati di calcolo....8
1.8 Sistemi di climatizzazione....9
1.9 Componenti degli impianti di climatizzazione....10
1.10 Gruppi frigoriferi....10
1.11 Raffreddamento del Gruppo Frigorifero....11
1.12 Circolazione dei fluidi....11
1.13 Distribuzione dei fluidi termovettori....12
1.14 Apparecchi per la climatizzazione....15
1.15 Espansione dell'acqua nell'impianto....16
1.16 Regolazioni automatiche....16
1.17 Alimentazione e scarico dell'impianto....16
1.18 Direzione dei lavori....16
Art.2 IMPIANTO ANTINCENDIO....16
2.1 Riferimenti Normativi....16
2.2 Descrizione del progetto di Impianto Antincendio....17
Generalità....17
Misure precauzionali per lo sfollamento delle persone in caso di emergenza....18
Distribuzione dei posti nella sala al Livello Secondo....18
Separazione ambienti....19
Depositi....19
Divieto di fiamme libere....19
Reazione al fuoco dei materiali....19
Aree a rischio specifico....19
Illuminazione di sicurezza....19
Impianti Elettrici....20
Impianti di produzione di calore....20
Impianto Idrico Antincendio – Estintori e Segnaletica di Sicurezza....20
Segnaletica di Sicurezza....22
Norme di esercizio....22
2.3 Accessori, raccorderia e complementi....23

Porte Tagliafuoco Rei120 e accessori 23
Maniglione antipanico a barra orizzontale 24
Maniglione antipanico per porte normali non REI 24
Chiusura impianto antincendio al primo livello 25
2.4 Impianto Rivelazione Fumo 25
Normative di riferimento 25
Specifiche 25
Centrale di rivelazione fumo 26
2.5 Tinteggiature e verniciature 26
Materiali 27
2.6 Ulteriori specifiche e raccomandazioni 27
Art.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE 29
3.1 Corpi Illuminanti 29
3.2 Apparecchi 29
3.3 Impianto Automatico di Illuminazione Ausiliaria di Emergenza 30
3.4 Apparecchi Autonomi per Illuminazione di Emergenza 33
3.5 Criteri di misura impiantistica elettrica 34
Art.4 IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA 34
4.1 Apparecchi 34
Art.5 IMPIANTISTICA PER IDRICO-SANITARIO 34
5.1 Apparecchi 35
Art.6 IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA 35
6.1 Disposizioni generali 35
Direzione dei Lavori 35
Norme e leggi 35
6.2 Descrizione Lavori su Impianti Elettrici 36
Verifica Impianti 36
Wiring E Piping nuovi impianti 37
6.3 Protezione contro le Scariche Atmosferiche (LPS Esterno) - Lightning Protection System 37
6.4 Qualità dei materiali elettrici 38
6.5 Protezione delle persone contro i contatti diretti e indiretti 38
6.6 Impianto di terra 38
Art.7 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI 39
Art.8 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI 39
Art.9 ORDINE DEI LAVORI 40
Art.10 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO 40
Art.11 NORME SPECIFICHE PER IL COLLAUDO 41
Art.12 GARANZIA DELL'IMPIANTO 42
Art.13 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI 42
Opere di assistenza agli impianti 42

PRESCRIZIONI TECNICHE:

sulle modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove, nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni (CODICE DEGLI APPALTI ALLEGATO XXI - ALLEGATO TECNICO DI CUI ALL ART. 164 ART. 18 COMMA 3.B)

Le indicazioni raccolte attengono in parte a soluzioni di impianto non praticate in progetto, ciò al fine di predisporre le prescrizioni alla luce di eventuali e sopravvenienti migliorie.

Art.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

1.1Legislazione

In conformità al DM 22 gennaio 2008 n. 37, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica. L'impianto di climatizzazione deve assicurare il raggiungimento della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad una altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna sia compresa nell'intervallo fissato in progetto.
Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

1.2Generalità

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:
- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.
La climatizzazione può essere:
- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste alle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- generale, ossia estiva ed invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.
Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente, ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata.

1.3Riferimenti legislativi e normativi

In conformità al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; il riferimento alle norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica:
Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.192
Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n.311
Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115

Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 n.59
Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n.28
Legge 9 gennaio 1991, n. 10 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;
D.M. 28 aprile 2005 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi;
D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
UNI 7357 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici;
UNI 8477-1 - Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta;
UNI 8852 - Impianti di climatizzazione invernali per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo;
UNI 10339 - Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
UNI 10345 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo;
UNI 10346 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo;
UNI 10347 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo;
UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo;
UNI 10355 - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
UNI 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici;
UNI 10379 - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica;
UNI 10381-1 - Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera;
UNI 10381-2 - Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.

1.4Caratteristiche fondamentali del progetto di Impianto di Condizionamento

L'impianto di climatizzazione a servizio dell'edificio è stato studiato facendo riferimento alle normative vigenti. La tipologia impiantistica e la soluzione a pompa di calore preferita si basano su:

- analisi dei parametri climatici della località;
- parametri di estemporaneità di fruizione dei luoghi;
- tempi di risposta del comfort atteso;
- differente carico termico nelle diverse zone.

L'impianto sarà del tipo aria-acqua, con terminali a ventilconvettori e piastre elettriche solo all'interno dei servizi igienici; la pompa di calore riscalderà e raffredderà l'acqua che sarà pompata sino ai ventilconvettori in ogni locale mediante l'utilizzo di apposite elettropompe in linea a media prevalenza verso ogni collettore complanare a servizio delle diverse montanti direzionate verso le zone individuate.
Le tubazione di scarico delle condense di deumidificazione dei ventilconvettori viene realizzata in materie plastiche.

La pompa di calore (unità esterna) sarà installata all'aperto su apposito basamento, in copertura del livello secondo (nuovo corpo), mentre gli accessori ed i complementi impiantistici (circolatori, vasi di espansione, collettori, ecc.) troveranno spazio all'interno di un locale tecnico ricavato in aderenza ai servizi al livello secondo. In fase esecutiva potranno essere esplorate ulteriori soluzioni volte all'ottimizzazione dei percorsi individuati e delle relative perdite di carico.
Le tubazioni, per ragioni di contesto e di perfettibilità dell'impianto, caratterizzato da molteplici perdite di carico localizzate, vengono realizzate in rame preisolato; nello specifico a rotoli per i diametri fino al 22 mm, e in verghe per i diametri superiori; la tubazione sarà completa di coibente costituito da coppelle a cellule chiuse Le tubazioni saranno due, mandata e ritorno, partiranno dalla pompa di calore fino a ciascun ventilconvettore, e passeranno a vista in centrale e sottotraccia all'interno dell'edificio.
Le tubazioni di montanti e linee principali sono dimensionate sul fabbisogno dell'intero edificio, al fine di predisporre eventuali implementazioni dell'unità esterna per la climatizzazione del livello 3.
Il posizionamento dei collettori e dei terminali sarà soggetto ad approfondimento in fase esecutiva; anche il piping potrà trovare in fase esecutiva e/o di cantiere espressioni ottimizzate in termini di efficienza ed inserimento visivo; si renderà necessaria la realizzazione di finti paramenti per celare eventuali utilities impiantistiche (tubazioni, derivazioni, ecc.).

Descrizione impianto

- Tipologia di servizi: RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO.
- Potenza nominale complessiva (per le verifiche di Legge): 150 kW.
- Impegno dell'Unità Esterna per l'EOdC in oggetto: 100.00%.
- Ubicazione: all'aperto in copertura;
- Combustibile utilizzato: Elettricità.

Unità esterna

Pompe di calore ad acqua silenziati condensati ad aria con ventilatori elicoidali da 35 kW fino a 150 kW, con refrigerante ecologico R410A

Descrizione specifica Unità esterna

Pompe di calore d'acqua da esterno per raffreddamento e riscaldamento alimentate in trifase, con compressore di tipo Scroll, e con apparecchiatura elettronica con controllo a mezzo di microprocessore per refrigerante R410A in versione silenziata - **Tipo Riello RSA-EF H 2C-**
La pompa di calore d'acqua da esterno per raffreddamento e riscaldamento, con refrigerante R410A è composto da:

- struttura realizzata con basamento in lamiera di acciaio zincato a caldo di adeguato spessore, verniciato con polveri poliesteri e struttura perimetrale composta da profilati di alluminio;
- pennellatura esterna di contenimento e finitura in lega di alluminio che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici, realizzata in modo da permettere la totale accessibilità ai componenti interni colore RAL 9002;
- compressori di tipo ermetico rotativo scroll, completi del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli;
- scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316 esternamente rivestiti con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse. Quando l'unità non è in funzione sono protetti contro la formazione di ghiaccio all'interno da una resistenza elettrica termostatata, mentre, con unità funzionante, la protezione è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua;

- predisposta per funzionare, con miscele incongelabili, fino ad una temperatura in uscita dallo scambiatore di -8°C;
- scambiatore a pacco alettato realizzato con tubi in rame e alette in alluminio adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico;
- elettroventilatori assiali con grado di protezione IP 54, a rotore esterno, con pale in lamiera stampata, alloggiati in boccagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica. Motore elettrico a 6 poli provvisto di protezione termica incorporata;
- principali componenti del circuito frigorifero: filtro deidratore, indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità, valvola termostatica con equalizzatore esterno, valvola di sicurezza alta pressione, pressostati sicurezza alta e bassa pressione, manometri controllo alta e bassa pressione, ricevitore, separatore di liquido, rubinetto liquido e rubinetto mandata compressore;
- valvola d'inversione di ciclo a 4 vie;
- quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme en 60204-1/iec 204-1, completo di trasformatore per il circuito di comando;
- sezionatore generale bloccoporta;
- fusibili e contattori per compressori e ventilatori;
- morsetti per ON/OFF remoto;
- morsetti per E/I remoto;
- morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla;
- quadro elettrico per esterno, con doppia porta e guarnizioni;
- controllore elettronico Flex-flow in grado di monitorare i principali parametri di funzionamento del sistema, prevedendo il comportamento dell'impianto per anticipare le regolazioni dell'unità, in modo da ottimizzarne le prestazioni e la messa a regime dell'impianto;
- logica di regolazione Flex-flow ideata per operare in impianti a basso contenuto d'acqua (a partire da soli 4 litri/kW) e per minimizzare le variazioni di temperatura dell'acqua in mandata anche in presenza di carichi fortemente variabili;
- controllore che permette di scegliere come parametro di regolazione sia la temperatura di ritorno dall'impianto, sia su quella di mandata in grado di rilevare e notificare un'ampia serie di eventi tra cui: insufficiente contenuto d'acqua; portata d'acqua nell'impianto fuori limiti; temperatura fuori limiti; scadenza interventi di manutenzione su pompe e compressori; allarme integrità circuito frigorifero;
- relè sequenza fasi;
- isolamento acustico del vano compressori, riduzione del massimo numero di giri dei ventilatori (che comunque viene automaticamente aumentato qualora le condizioni ambientali siano eccezionalmente gravose);
- dispositivo bassa temperatura aria esterna (funzionamento anche da 18°C fino a –10°C esterni) a velocità variabile ventilatori;
- gruppo idronico a bordo macchina comprendente: pompa di circolazione, manometro in aspirazione pompa, rubinetto intercettazione manometro, valvola di scarico, valvola di sicurezza, vaso di espansione, valvola di taratura, flussostato e filtro a rete;
- conforme alle norme CEI;
- grado di protezione elettrica IPX4;
- conforme alla direttiva PED 97/23/CEE - direttiva recipienti in pressione;
- conforme alla direttiva 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE, 93/68/CEE - direttiva macchine;
- conforme alla direttiva 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica);
- conforme alla direttiva 73/23/CEE (bassa tensione).

Collegamenti idraulici

La scelta e l'installazione dei componenti è demandata, per competenza, all'installatore che dovrà operare secondo le regole della buona tecnica e della legislazione vigente. È opportuno realizzare un by-pass nell'impianto per poter eseguire il lavaggio dello scambiatore a piastre senza dover scollegare il refrigeratore. Le tubazioni di collegamento devono essere di diametro adeguato e sostenute in modo da non gravare, con il loro peso, sull'apparecchio.
I collegamenti idraulici vanno completati installando:

- in ingresso (ritorno impianto) un filtro a rete metallica con maglia di 1 mm posizionato ad una distanza massima di 1 m dall'unità
- in uscita (mandata impianto) un flussostato per liquidi da dimensionare e regolare in funzione delle caratteristiche idrauliche dell'impianto; da installare a metà di un tratto di tubazione rettilineo orizzontale, di almeno un metro di lunghezza.
  Esso deve garantire la corretta portata d'acqua in transito nell'apparecchio con ΔT minimo 4°C e massimo 6°C;
- valvole di sfiato aria nei punti più alti delle tubazioni;
- giunti elastici flessibili;
- valvole di intercettazione;
- valvole di intercettazione per lavaggio chimico.

È vietato far funzionare la macchina senza la presenza del flussostato e del filtro a rete.

Collegamenti elettrici

RSA-EF lasciano la fabbrica completamente cablati e necessitano solamente dell'allacciamento alla rete di alimentazione elettrica, del collegamento del flussostato, e del contattore della pompa di circolazione ai morsetti predisposti (se non fornita), che deve essere eseguito da personale abilitato e nel rispetto delle norme vigenti.
Per qualsiasi intervento di natura elettrica fare riferimento agli schemi elettrici inclusi nel libretto della macchina.
Si suggerisce inoltre di verificare che:

- le caratteristiche della rete elettrica siano adeguate agli assorbimenti considerando anche eventuali altri apparecchi in funzionamento parallelo;
- la tensione di alimentazione elettrica corrisponda al valore nominale ± 10%, con uno sbilanciamento massimo tra le fasi del 3%.

DIMENSIONAMENTO LINEA DI ALIMENTAZIONE
Per i collegamenti elettrici utilizzare cavi a doppio isolamento.
È obbligatorio:

- l'impiego di un interruttore generale magnetotermico onnipolare a protezione della linea di alimentazione;
- realizzare un efficace collegamento a terra.

È vietato l'uso dei tubi del gas e dell'acqua per la messa a terra dell'apparecchio.
Il costruttore non è responsabile di eventuali danni causati dalla mancanza di messa a terra o dall'inosservanza di quanto riportato negli schemi elettrici.
Per il dimensionamento dei cavi tenere conto della corrente massima assorbita (F.L.A.).

Distribuzione: a colonne montanti con collettore per ogni colonna e linee bitubo.
Le tubazioni sono previste in rame preisolato.
Le montanti sono dimensionate sul fabbisogno dell'intero edificio, mentre la riqualificazione delle unità interne ed esterne riguarda i soli livelli primo e secondo.
Il posizionamento dei collettori e dei terminali sarà soggetto ad approfondimento in fase esecutiva; si renderà necessaria la realizzazione di finti paramenti/cartongessi/rivestimenti per nascondere eventuali utilities impiantistiche (tubazioni, derivazioni, ecc.).

1.5Apparecchi per la climatizzazione

TIPO DESIGN INVERTER tipo RIELLO

Ventilconvettori

(Valori riferiti a Tmedia acqua = 45°C) ed unità a cassetta.
Nello specifico: Ventilconvettore tangenziali con motore Brushless Inverter per Installazione verticale slim.
Questa soluzione tecnologica permette una variazione continua da 0 a 100% della portata dell'aria e di conseguenza della potenza termica e frigorifera sempre la massima silenziosità negli ambienti e la massima garanzia in ordine all'inserimento visivo (data l'estrema compattezza).

1.6Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

- Sistema di regolazione avanzata da remoto e per singoli ambienti;
- Le zone appartenenti all'Edificio Oggetto del Calcolo hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

CPD 30 (MASTER): comandi a muro elettronico TOUCH LCD con sonda ambiente. Il comando remoto a muro CPD 30 è un termostato elettronico dotato di sonda di temperatura ambiente che permette di controllare uno o più ventilradiatori/ventilconvettori in broadcast (con la trasmissione simultanea dei comandi) dotati di comando elettronico per remotizzazione CSD 30 (SLAVE).
CSD 30 (SLAVE): comandi elettronico con modulazione continua per collegamento remoto a comando a muro. Il comando elettronico per remotizzazione permette il controllo di tutte le funzioni del ventilconvettore da parte del comando remoto a muro CPD 30. È possibile connettere ad un comando remoto fino ad un massimo di 30 ventilconvettori che verranno comandati in broadcast (con i comandi simultanei a tutti i ventilconvettori). Installabile su tutte le versioni, il comando dispone di un LED verde che indica lo stato di funzionamento ed eventuali anomalie e di un tasto per l'isolamento temporaneo dalla rete (alla successiva riaccensione del comando remoto a muro il ventilconvettore viene comunque riacceso). Il pannello comandi è dotato di memoria, per cui tutte le impostazioni non andranno perse né in caso di spegnimento né in caso di mancanza di tensione. I principali parametri operativi, il setpoint e la temperatura ambiente, vengono trasmessi dal comando remoto a muro CPD 30 a tutti i terminali collegati in rete, consentendo un funzionamento omogeneo.

Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Non necessari.

Sistemi di trattamento dell'acqua

Non necessari.

Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Ai sensi di Legge DPR 412/1993 e succ. modd. ed ii.

Specifiche delle pompe di circolazione

Elettropompe in linea a basso consumo poste in corrispondenza di ciascun collettore di zona.

1.7Risultati di calcolo

Involucro edilizio e ricambi d'aria

I risultati di calcolo hanno verificato l'impianto per come dimensionato e rappresentato negli allegati tecnici.

Per le ragioni di immutabile distribuzione interna degli ambienti dedicati alle sale espositive e per la presenza dei vincoli in essere, sono state operate delle scelte di sintesi sulla realizzazione l'impianto di trattamento aria che, implicando l'impiego di tecnologie sofisticate e non invasive, soddisfano il rispetto della caratterizzazione tipologica degli infissi esistenti e delle partizioni storiche.
In conclusione, all'interno del progetto definitivo è stato previsto lo smaltimento del solo carico sensibile dal sistema dei fan-coil, mentre il ricambio d'aria ed il trattamento dell'aria primaria vengono contemplati per la sola sala più ampia al secondo livello. Le altre sale confideranno sulle aperture manuali degli infissi.
Il criterio fondamentale di progettazione consiste nel mantenimento di condizioni termoigrometriche variabili da zona a zona ma il più possibile costanti 24 ore al giorno nel corso di tutto l'anno, indipendentemente dalla variazioni climatiche esterne e dei carichi interni. I beni conservati si possono adattare, infatti, anche a condizioni non ottimali ma non tollerano variazioni brusche dei parametri climatici.
La tabella riassume i dati tecnici di riferimento per la progettazione in fase successiva:

Temperatura	tra 20 °C e 22 °C
Umidità relativa	50% +/- 5%
Velocità dell'aria	0,15 m/s in inverno 0,20 m/s in estate

N°2 unità di trattamento d'aria tipo HRU INVERTER 410 Riello, con ventilatori con motori a tecnologia DC Brushless, (con batteria di riscaldamento ad acqua ed elettrica), trovano applicazione nella sala al secondo livello (disponendo del soffitto con cartongessi) e necessitando per destinazione d'uso di ricambi d'aria per motivi igienici, attraverso l'espulsione dell'aria viziata e l'immissione di aria esterna. La tecnologia di recupero del calore presente all'interno dell'unità HRU INVERTER consente di prelevare l'energia contenuta nell'aria da espellere e rilasciarla sull'aria da immettere nell'ambiente da trattare, questo senza che i due fluidi vengano a contatto per evitare eventuali contaminazioni dell'aria. In questo modo si riesce ad ottenere un recupero superiore al 50% del calore che altrimenti andrebbe inutilmente perso.

1.8Sistemi di climatizzazione

La climatizzazione può avvenire:
a) mediante impianti «a tutta aria», in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termo-igrometriche tali da assicurare le condizioni previste;
b) mediante impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata, oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorigeno entro le batterie in questione;
***c)* mediante impianti con «ventilconvettori», in cui l'aria ambiente viene fatta circolare attraverso un elettroventilatore o mediante impianti con «induttori» l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita, da appositi ugelli (eiettori), di aria, cosiddetta «primaria», immessa nell'apparecchio ad alta velocità.**
Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori, avviene in più modalità:
– o per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
– o per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;

– o con l'immissione, mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta «primaria» trattata centralmente.
Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.
Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.
L'impianto di climatizzazione può essere dal punto di vista gestionale:
– autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
– centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.
Gli «impianti» ed i «condizionatori autonomi», destinati alla climatizzazione di singoli locali, devono rispondere alle norme CEI ed UNI loro applicabili.

1.9Componenti degli impianti di climatizzazione

Tutti i componenti destinati al riscaldamento dei locali debbono avere attestato di conformità. I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità.
I componenti degli impianti in questione inoltre:
– debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
– debbono essere tali da non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.
La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare: né gli utilizzatori, né i terzi.
Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento, onde renderne possibile l'eliminazione.

1.10 Gruppi frigoriferi

I gruppi frigoriferi possono essere del tipo:
- che forniscono all'evaporatore acqua refrigerata da far circolare nelle batterie di raffreddamento dell'aria;
- che prevedono l'espansione nelle batterie di raffreddamento del fluido frigorigeno (batterie ad espansione diretta).

Detti gruppi possono essere:
- azionati meccanicamente (di regola mediante motori elettrici) e si tratta di compressori alternativi, di compressori a vite, di compressori centrifughi, oppure mediante energia termica, sotto forma di vapore o acqua surriscaldata, e si tratta dei cosiddetti gruppi frigoriferi;
- ad assorbimento (di regola al bromuro di litio), nei quali la potenza meccanica assorbita è trascurabile rispetto alla potenza frigorifera prodotta.

In ogni caso la potenza frigorifica resa deve corrispondere alla potenza massima richiesta dall'impianto e la potenza meccanica o termica assorbita deve essere compatibile con quella sicuramente disponibile.
Salvo il caso di piccole potenze (5 kW) la potenza frigorifica deve essere parzializzabile così da far fronte alla variabilità del carico.
Oltre alle valvole di sicurezza, applicate al condensatore e all'evaporatore, prescritte per tutti gli apparecchi a pressione di capacità superiore a 25 l (e pertanto provviste di certificato di conformità), ogni refrigeratore deve essere provvisto di idonei apparecchi per il controllo del funzionamento (manometri sull'alta e sulla bassa pressione, manometro per la misura della

pressione dell'olio, termometri sulla mandata e sul ritorno dell'acqua refrigerata, nonché sull'ingresso e sull'uscita del fluido di raffreddamento) ed altresì di apparecchiature di protezione atte ad arrestare il gruppo in caso di:
– pressione temperatura troppo alta (pressostato di massima);
– pressione temperatura troppo bassa (pressostato di minima);
– pressione troppo bassa dell'olio lubrificante (pressostato sul circuito dell'olio);
– temperatura troppo bassa dell'aria refrigerata (termostato antigelo);
– arresto nella circolazione del fluido raffreddante.
Nei gruppi «ad assorbimento» a bromuro di litio l'apparecchiatura deve essere idonea ad intervenire in tutti i casi in cui può verificarsi la cristallizzazione della soluzione.

1.11 Raffreddamento del Gruppo Frigorifero

Qualunque sia il tipo del gruppo frigorifero, è indispensabile l'impiego di un fluido per il raffreddamento del «condensatore» nei gruppi azionati meccanicamente e del «condensatore» e «dell'assorbitore» nei gruppi di assorbimento.
Si deve impiegare a tale scopo acqua fredda proveniente dall'acquedotto, o da altre fonti, oppure acqua raffreddata per evaporazione nelle cosiddette «torri di raffreddamento».
Nel caso di gruppi frigoriferi azionati meccanicamente il raffreddamento per evaporazione può avvenire all'interno dello stesso condensatore (condensatore evaporativo).
Occorre in ogni caso assicurarsi della portata disponibile e, se si tratta di acqua prelevata dall'acquedotto o da altre sorgenti, occorre poter contare su temperature determinate.
L'acqua proveniente da fonti esterne quali sorgenti, fiumi, laghi, mare, deve essere assoggettata ad accurata filtrazione e ad eventuali trattamenti onde evitare fenomeni di corrosione, incrostazioni e intasamenti.
È necessario in ogni caso:
– prevedere un adeguato spurgo dell'acqua in circolazione, onde evitare eccessiva concentrazione di Sali disciolti;
– prevedere la protezione invernale dal gelo delle torri (vuotamento del bacino o riscaldamento dell'acqua in esso contenuta).
Il raffreddamento del condensatore può essere attuato mediante circolazione di aria esterna (condensatore ad aria); in tal caso occorre assicurarsi che l'aria esterna possa affluire nella misura necessaria e che l'aria espulsa possa defluire senza mescolarsi con la prima e senza arrecare danni in conseguenza del notevole contenuto di vapore acqueo.
L'arresto automatico del gruppo frigorifero deve avvenire ogni qualvolta venisse meno la circolazione del fluido raffreddante.

1.12 Circolazione dei fluidi

Pompe di circolazione

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe; sempre per opera di pompe nel caso di condensatori evaporativi e torri di raffreddamento.
L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifera resa per le pompe di raffreddamento ed in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.
Per quanto concerne caratteristiche ed accessori delle pompe relative al riscaldamento, le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori ed essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.
Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.
Sulla pompa o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.
Per quanto concerne le pompe impiegate per il refrigerante e per la soluzione, nei gruppi ad assorbimento, si devono usare pompe ermetiche speciali che fanno parte integrante del gruppo.

Ventilatori

Negli impianti di climatizzazione a tutta aria i ventilatori impiegati per la distribuzione, per la ripresa e per la espulsione dell'aria e negli impianti con apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori), dove ogni apparecchio dispone di un proprio ventilatore, oltre al ventilatore centrale, nel caso in cui sia prevista l'immissione di aria primaria trattata, devono essere utilizzati ventilatori rispondenti alle norme tecniche, provvisti di certificato di omologazione; dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento ed essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.
Negli impianti ad induzione il ventilatore centrale deve inoltre fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti, percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo uscendo dagli appositi eiettori.
La potenza assorbita varia ovviamente secondo la portata e prevalenza necessarie; in impianti a tutt'aria la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifera.

1.13 Distribuzione dei fluidi termovettori

Tubazioni

Per quanto concerne il ***riscaldamento*** la rete di tubazioni di distribuzione comprende:
a) le tubazioni della unità esterna;
b) le tubazioni della sottocentrale;
c) la rete di distribuzione propriamente detta che, a sua volta, comprende:
– una rete orizzontale principale;
– le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
– le reti orizzontali nelle singole unità zonali;
– gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
d) la rete di sfiato dell'aria e di scarico delle condense.
A) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrate: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni col terreno.
B) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità di zona.
C) Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentini.
D) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI EN 1057.
E) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e la pressione massima di esercizio e per il servizio continuo.

F) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del DPR 26 agosto 1993, n. 412, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.
G) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.
H) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali devono essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.
I) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere eseguito così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.
J) La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.
K) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso di impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.
Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche. In particolare per i dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e per i punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.
Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.
Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato, così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

Per quanto concerne la ***climatizzazione estiva*** la rete di tubazioni comprende:
a) le tubazioni della centrale frigorifica;
b) la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;
c) le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori; e, nel caso di apparecchi locali;
d) la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata che comprende:
– la rete orizzontale principale;
– le colonne montanti;
– eventuali reti orizzontali;
– gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali;
e) la rete di scarico di eventuali condensazioni;
f) la rete di sfogo dell'aria.
Di regola la temperatura dell'acqua refrigerata che alimenta le batterie raffreddanti dei gruppi condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che alimenta gli apparecchi locali, qualora alla deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria; in tal caso vi sono reti separate, a temperatura diversa.
Le reti di distribuzione possono essere:
– a quattro tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);
– oppure a due tubi, alimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni.
Ferme restando le prescrizioni relative alla Distribuzione del Fluido Termovettore, le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata debbono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione; va inoltre applicata una valida barriera al vapore,

senza soluzione di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi ed alla coibentazione.
Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie ad espansione diretta, in cui circola il fluido frigorigeno liquido; dette tubazioni, fornite di regola dai produttori degli apparecchi già precaricate, debbono essere: a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

Canalizzazioni

Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria, le reti di canali devono permettere:
a) negli impianti a tutt'aria:
– la distribuzione dell'aria trattata;
– la ripresa dell'aria da ricircolare e/o espellere.
Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:
– da un unico canale;
– da due canali con terminali per la miscelazione;
– da due canali separati.
b) negli impianti con apparecchi locali a ventilazione:
– la distribuzione di aria primaria.
c) negli impianti con apparecchi locali ad induzione:
– alta velocità per l'immissione dell'aria primaria destinata, altresì, a determinare l'effetto induttivo.
Per ciò che concerne le caratteristiche delle canalizzazioni e delle bocche di immissione e di ripresa negli impianti ad aria calda, in cui quest'ultima viene immessa in una pluralità di ambienti, o in più punti dello stesso ambiente, si devono prevedere canali di distribuzione con bocche di immissione, singolarmente regolabili per quanto concerne la portata e dimensionati, come le tubazioni, in base alla portata ed alle perdite di carico.
I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione od a danneggiamenti per effetto dell'umidità e, se metallici, irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione.
I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo, a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o quale integrazione del riscaldamento, dei locali attraversati.
La velocità dell'aria nei canali deve essere contenuta, così da evitare rumori molesti, perdite di carico eccessive e fenomeni di abrasione delle pareti, specie se non si tratta di canali metallici.
Le bocche di immissione debbono essere ubicate e conformate in modo che l'aria venga distribuita quanto più possibile uniformemente ed a velocità tali da non risultare molesta per le persone; al riguardo si dovrà tener conto anche della naturale tendenza alla stratificazione.
In modo analogo si dovrà procedere per i canali di ripresa, dotati di bocche di ripresa, tenendo conto, altresì, che l'ubicazione delle bocche di ripresa deve essere tale da evitare la formazione di correnti preferenziali, a pregiudizio della corretta distribuzione.

I canali di distribuzione dell'aria debbono essere coibentati nei tratti percorsi in ambienti non climatizzati per evitare apporti o dispersioni di calore; i canali che condottano aria fredda debbono essere coibentati anche nei locali climatizzati e completati con barriera al vapore, allo scopo di impedire fenomeni di condensazione, che oltre tutto danneggiano i canali stessi e la coibentazione.
Di massima l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13°C o maggiore di 16°C rispetto alla temperatura ambiente.

1.14 Apparecchi per la climatizzazione

Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori)

Sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria: sia quella destinata alla climatizzazione dei locali, negli impianti a tutt'aria, sia quella cosiddetta primaria impiegata, negli impianti con apparecchi locali.

Il gruppo di trattamento comprende:

– filtri;
– batteria, o batterie, di pre- e/o post- riscaldamento;
– dispositivi di umidificazione;
– batteria, o batterie, di raffreddamento e deumidificazione;
– ventilatore, o ventilatori, per il movimento dell'aria.

Se destinato a servire più zone (gruppo multizone), il gruppo potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria ed alimentare i vari circuiti di canali, previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.

Se destinato a servire un impianto «a doppio canale», la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali.

Per i filtri occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto, che può essere assai spinto nei cosiddetti filtri assoluti.

I filtri devono poter essere rimossi ed applicati con facilità e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia, o sostituzione.

Le batterie debbono avere la potenza necessaria, tenendo conto di un adeguato fattore di «sporcamento», e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.

Il complesso di umidificazione può essere del tipo ad ugelli nebulizzatori alimentati direttamente da una condotta in pressione oppure (umidificazione adiabatica) con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa ad hoc.

In tal caso deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli ed alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.

Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi.

In corrispondenza ad eventuali serrande, automatiche, o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso ed aperto.

A monte ed a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione), si debbono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

Ventilconvettori

Possono essere costituiti da una batteria unica alimentata alternativamente da acqua calda e acqua refrigerata, secondo le stagioni, oppure da due batterie: l'una alimentata con acqua calda e l'altra con acqua refrigerata.

Il ventilatore deve poter funzionare a più velocità così che nel funzionamento normale la rumorosità sia assolutamente trascurabile.

La regolazione può essere del tipo «tutto o niente» (col semplice arresto o messa in moto del ventilatore), oppure può operare sulla temperatura dell'acqua.

In ogni caso l'apparecchio deve poter essere separato dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

Induttori

Negli induttori l'aria viene spinta attraverso ugelli eiettori ed occorre pertanto che la pressione necessaria sia limitata (5 - 10 mm cosiddetta aria) onde evitare una rumorosità eccessiva.

Delle batterie secondarie, alimentate ad acqua calda e refrigerata, occorre prevedere la separazione dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

1.15 Espansione dell'acqua nell'impianto

Anche nel caso di acqua refrigerata occorre prevedere un vaso di espansione per prevenire i danni della sia pure limitata dilatazione del contenuto passando dalla temperatura minima ad una temperatura maggiore, che può essere quella dell'ambiente.

1.16 Regolazioni automatiche

Per quanto concerne la climatizzazione, le regolazioni automatiche impiegate debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime espressamente previste.
Si considerano accettabili tolleranze:
– di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;
– di 2 °C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
– del 20% in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa; (sempre che non sia stato previsto diversamente nel progetto).
Ove occorra le regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili.

1.17 Alimentazione e scarico dell'impianto

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.
Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura. Nel caso si tratti dello «scarico del condensato» a servizio delle batterie di raffreddamento ovunque installate (nei gruppi centrali o negli apparecchi locali) va prevista una rete di scarico dedicata.
Negli apparecchi locali con aria primaria la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12 °C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso, tuttavia la rete di scarico si rende parimenti necessaria in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

1.18 Direzione dei lavori

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.
Il Direttore dei lavori raccoglierà, inoltre, in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Art.2 IMPIANTO ANTINCENDIO

2.1Riferimenti Normativi

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA n. 151 del 1° agosto 2011: *Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione*

degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

LETTERA CIRCOLARE DEL MINISTERO DELL'INTERNO N. 13061 DEL 06/10/2011: *Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122." Primi indirizzi applicativi.*

D.P.R. N. 418 DEL 30/6/1995: *Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche e archivi.*

DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 16/02/2007: *Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.*

DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 9/03/2007: *Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo* Nazionale dei Vigili del Fuoco.

D.M. 30/11/1983: *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*

Decreto n. 37 del 22/1/2008: *Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quartedecies, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici.*

DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO del 7 gennaio 2005: *Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.*

DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO del 3 novembre 2004: *Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio.*

UNI 10779:2002 01/05/2002: *Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.*

NORMA CEI 64-54: *Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.*

NORMA CEI 64-8: *Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V C.A. e 1500 V C.C.*

NORMA UNI EN 12464-1: *Illuminazione nei luoghi di lavoro interni.*

D.M. DEL 19 Agosto 1996: *Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio di locali di trattenimento e di pubblico spettacolo.*

D.Lgs. 81/08: *Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*

D.M. 07/08/2012: *Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.*

ALTRE NORME DI RIFERIMENTO

DECRETO MINISTERIALE 20 maggio 1992, n. 569

Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici ed artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre.

2.2Descrizione del progetto di Impianto Antincendio

Generalità

Nel corso della realizzazione delle opere dovrà essere prestata ogni cura per evitare danneggiamenti all'edificio e ai materiali presenti nei luoghi di lavoro, si dovranno anche adoperare tecniche e precauzioni che garantiscano l'esterno e l'interno del cantiere da disturbi, rumori, polveri, etc.

Misure precauzionali per lo sfollamento delle persone in caso di emergenza

Vie di esodo

La lunghezza massima dei percorsi di esodo fino a luogo sicuro è inferiore a 20 metri. Sarà adottata una cartellonistica conforme alle prescrizioni della normativa.

L'edificio è provvisto di un sistema organizzato di vie di uscita per il deflusso rapido ed ordinato delle persone verso luoghi sicuri, al fine di evitare pericoli per la loro incolumità nel caso d'incendio o di qualsiasi altro sinistro.

Al fine di garantire l'incolumità delle persone, è stato individuato il tratto più breve che esse devono percorrere per raggiungere le uscite. Il relativo percorso deve avere in ogni punto una larghezza non inferiore a cm 90, deve essere privo di ostacoli e deve essere segnalato da cartelli posti ad intervalli regolari di trenta metri, sui quali devono essere indicate, in modo chiaro e leggibile, le istruzioni sul comportamento che le persone devono adottare, nel caso di pericolo, e che sono redatte in conformità alle disposizioni del Regolamento.

Larghezza delle vie di uscita

Prescrizione

Il massimo affollamento consentito dovrà essere commisurato alla *capacità di deflusso del sistema esistente di vie d'uscita valutata pari a sessanta persone, per ogni modulo («modulo uno» cm 60)*. Il conteggio delle uscite può essere effettuato sommando la larghezza di tutte le porte (di larghezza non inferiore a cm 90), che immettono in luogo sicuro (chiostro interno all'aperto). La misurazione della larghezza delle uscite viene eseguita nel punto più stretto dell'uscita. Nel computo della larghezza delle uscite vengono conteggiati anche gli ingressi, se questi consentono un facile deflusso verso l'esterno in caso di emergenza.

Ove il sistema di vie di uscita non sia conforme alle prescrizioni contenute nei precedenti commi del presente articolo, si deve procedere alla riduzione dell'affollamento e/o all'esclusione delle parti non conformi con l'ausilio di sistemi che controllino il flusso dei visitatori in uscita ed in entrata. Si sottolinea come, relativamente al sistema di vie di uscita, il presente progetto non modifica quanto già in essere e funzionante.

Verifica

A favore della sicurezza si considera una **capacità di deflusso** pari a 37.5 (anziché 60) mentre la ***densità di affollamento*** si pone pari a 0,2 persone per metro quadro, ovvero 144 persone/mq al secondo livello (144/37.5=3.84) e 36 persone/mq al primo livello, pertanto:

- al Livello Primo la via d'uscita è verificata con l'esistente porta di 90 cm;
- al Livello Secondo la larghezza delle vie di uscita è verificata con n°4 uscite larghe ciascuna di 1.20 m (4.80 > 3.84).

Distribuzione dei posti nella sala al Livello Secondo

La distribuzione dei posti per eventuali attività di convegnistica sarà conforme alla norma.

In particolare, le corsie di passaggio avranno misura superiore a 0,9 metri, e i posti a sedere saranno costituiti da poltrone pieghevoli ancorate le une alle altre e distribuite in unico settore con meno di 10 file e meno di 10 posti per fila.

Saranno rispettate le distanze e le misure minime prescritte dalla norma per i singoli posti a sedere che non saranno fissi ma removibili, in quanto la sala mantiene la sua vocazione originaria di sala espositiva e soltanto durante eventi verrà allestita per riunioni.

Ciascuna poltrona sarà dotata di gancio di allineamento per consentire un bloccaggio delle file in caso di svolgimento di riunioni o attività di sala multimediale.

E' garantita la contrapposizione e la distribuzione uniforme delle uscite nel verso dell'esodo e le porte saranno dotate di maniglione antipanico, e in ogni caso verranno lasciate aperte durante l'attività.

Separazione ambienti

Le attività disciplinate dal regolamento devono svolgersi in locali non comunicanti con altri locali ove si svolgono attività soggette che non abbiano relazione con l'attività principale. Qualora esista questa comunicazione la stessa deve essere protetta mediante infissi e tamponature aventi caratteristiche REI 120. Le sale adibite a manifestazioni al livello secondo saranno comunque separate dalle sale di esposizione tramite strutture di separazione REI 120.

Depositi

Nei depositi di materiale di interesse storico ed artistico, collocati all'interno dell'edificio, il materiale ivi conservato deve essere posizionato all'interno del locale in modo da mantenere uno spazio libero di 100cm dal soffitto e consentire i passaggi liberi non inferiori a 90cm tra i materiali ivi depositati.
Le comunicazioni tra i locali adibiti a deposito e il resto dell'edificio debbono avvenire tramite porte aventi caratteristiche REI 120, che di regola devono essere chiuse.
Nei depositi, il cui carico d'incendio è superiore a 50 chili di quantità equivalente di legno per metro quadrato, debbono essere installati impianti di spegnimento automatico. Gli agenti estinguenti devono essere compatibili con i materiali depositati.
Nei locali dovrà essere assicurata la ventilazione naturale pari a 1/30 della superficie in pianta o numero due ricambi d'aria ambiente per ora con mezzi meccanici.

Divieto di fiamme libere

Nell'edificio non si prevede l'uso delle fiamme libere o di depositi di sostanze che possono, comunque, provocare incendi o esplosioni.
Saranno adottati tutti gli accorgimenti gestionali e di classificazione di reazione al fuoco dei materiali di arredo e finitura nel rispetto del dettato della norma.

Reazione al fuoco dei materiali

I materiali di pavimentazione saranno incombustibili (classe A1 di reazione al fuoco).
Non è prevista l'installazione di materiali di rivestimento, di materiali scenici o in generale di altri materiali combustibili considerati negli articoli 2.3.2, 2.3.4 e 2.3.5 del D.M. 19/08/1996.
Nelle sale si prevede un allestimento espositivo e per saltuarie riunioni, con arredo di sedie/poltroncine ignifughe pieghevoli di tipo mobile. In particolare, le caratteristiche di reazione al fuoco dei materiali saranno le seguenti:

- i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi e simili) di classe di reazione al fuoco non superiore a 1;
- le poltrone ed i mobili imbottiti di classe 1 IM;
- tavolo ed elementi di illuminazione saranno in acciaio e vetro.

I materiali citati dovranno essere certificati nella prescritta classe di reazione al fuoco secondo le specificazioni del decreto ministeriale 26 giugno 1984.

Aree a rischio specifico

Non risultano presenti *Aree a rischio specifico* (quali le centrali termiche, le autorimesse, le officine ed i gruppi elettrogeni).

Illuminazione di sicurezza

Gli ambienti, ove è consentito l'accesso del pubblico, devono essere dotati di un sistema di illuminazione di sicurezza, che deve indicare i percorsi di deflusso delle persone e le uscite di sicurezza.

Impianti Elettrici

L'edificio sarà protetto contro le scariche atmosferiche, secondo la normativa tecnica vigente mediante la realizzazione di un sistema LPS esterno (Gabbia di Faraday).
Gli impianti elettrici saranno realizzati nel rispetto delle normative CEI vigenti e delle leggi 1° marzo 1968, n. 186 e 5 marzo 1990, n. 46, Legge 37/2008 e successive modifiche o integrazioni, oltre alle norme tecniche di riferimento.

Impianti di produzione di calore

Il sistema di riscaldamento/raffrescamento sarà garantito ai livelli primo e secondo da un impianto con refrigeratori condensati con pompa di calore installati in copertura senza impiego di gas

Impianto Idrico Antincendio – Estintori e Segnaletica di Sicurezza

Mezzi Antincendio - Estintori

È previsto un estintore portatile con capacità estinguente non inferiore a 13 A, per ogni 150 metri quadrati di superficie di pavimento. Tutti gli estintori vengono disposti uniformemente lungo tutto il percorso aperto al pubblico in posizione ben visibile, segnalata e di facile accesso. Gli agenti estinguenti saranno compatibili con i materiali che compongono gli oggetti esposti.

Descrizione dell'impianto Idrico Antincendio

La rete antincendio comprenderà i seguenti componenti principali:

- **alimentazione idrica;**
- **rete di tubazioni fisse, a pettine, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;**
- **attacco di mandata per autopompa;**
- **valvole di intercettazione;**
- **naspi.**

L'impianto idrico antincendio viene realizzato da una rete dotata di attacchi UNI 45 utilizzabili per il collegamento di manichette flessibili o da naspi.
La rete idrica deve essere dimensionata per garantire una portata minima di 240 litri per minuto per ogni colonna montante con più di due idranti e, nel caso di più colonne, per il funzionamento contemporaneo di due colonne. L'alimentazione idrica deve essere in grado di assicurare l'erogazione ai due idranti idraulicamente più sfavoriti di 120 litri al minuto cadauno con una pressione residua al bocchello di 1,5 bar per un tempo di almeno 60 minuti. Gli idranti devono essere collocati a ogni livello in prossimità degli accessi, delle scale, delle uscite, dei locali a rischio e dei depositi; la loro ubicazione deve, comunque, consentire di poter intervenire in ogni ambiente dell'attività, eccetto che nei locali dove la presenza di acqua può danneggiare irreparabilmente il materiale esposto.
In prossimità dell'ingresso principale in posizione segnalata e facilmente accessibile dai mezzi di soccorso dei vigili del fuoco, viene istallato un attacco di mandata per autopompe.
È prevista l'installazione di **impianti fissi di rivelazione automatica d'incendio**. Questi devono essere collegati mediante apposita centrale a dispositivi di allarme ottici e/o acustici percepibili in locali presidiati.
È previsto un sistema di allarme acustico e ottico in grado di avvertire i visitatori delle condizioni di pericolo, in caso d'incendio, collegato all'impianto fisso di rivelazione automatica d'incendio. Le modalità di funzionamento del sistema di allarme devono essere tali da consentire un ordinato deflusso delle persone dai locali.

Riserva Idrica

L'impianto verrà alimentato normalmente dall'acquedotto cittadino.
Poiché l'acquedotto cittadino non garantisce con continuità, nelle 24 ore, l'erogazione richiesta, l'impianto verrà alimentato anche da riserva idrica costituita da un serbatoio con apposito

impianto di pompaggio idoneo a conferire in permanenza alla rete le caratteristiche idrauliche di cui al precedente punto. La riserva idrica è costituita da un serbatoio, atto allo scopo, ubicato in corrispondenza della C.I.A. ed ha una capacità volumetrica netta di mc. 15, maggiore di quella richiesta pari a 14,40 mc.
La capacità volumetrica della riserva idrica è stata considerata calcolando un tempo massimo di intervento pari a 60 minuti, il funzionamento contemporaneo di due idranti UNI 45 ed una portata di 120 l/min.
V= 120x 2 x 60 = 14.400 l.

Centrale Idrica Antincendio

Come risulta dalle planimetrie allegate, la C.I.A. sarà realizzata in apposito vano nascosto con accesso esclusivo dall'esterno, conforme alla norma UNI EN 12845 senza collegamento con altri ambienti, ed in prossimità della strada. Al vano si accede da una porta delle dimensioni nette di cm 90 x 2.20, dotata superiormente di una griglia metallica delle dimensioni di cm 90 x 50 con apertura verso l'esterno del locale.
GRUPPO DI POMPAGGIO ANTINCENDIO A NORMA UNI EN 12845 e UNI 10779 costituito da un'elettropompa multistadio verticale con Potenza pari a circa 7 KW ed elettropompa ausiliaria di compensazione - pompa pilota (P=1.5 KW) completo di vaso di espansione, quadro e kit misuratore. L'impianto è in grado di garantire ai due idranti UNI 45, nelle condizioni più sfavorevoli per altimetria e distanza, una portata non inferiore a 120 lt/ min., a una pressione residua di almeno 1,5 bar.
Accessori a corredo:
- targa inamovibile e chiaramente leggibile indicanti i dati caratteristici;
- dispositivi per lo spurgo dell'aria eventualmente intrappolata nella parte superiore del corpo pompa;
- dispositivi per il mantenimento di una circolazione continua d'acqua attraverso la pompa per evitarne il surriscaldamento quando funziona a mandata chiusa.

L'avviamento della pompa non provocherà il tacitamento del segnale di allarme.
L'alimentazione di energia elettrica al motore avverrà tramite linee ad esclusivo servizio dell'impianto, collegate in modo che l'energia sia comunque disponibile.
Ogni interruttore su tali linee sarà protetto contro la possibilità di apertura accidentale o di manomissione e chiaramente segnalato, mediante indicazione del tipo.

La linea di alimentazione del quadro di controllo sarà protetta da fusibili ad alta capacità di rottura, opportuni indicatori luminosi segnaleranno che l'energia elettrica è disponibile al motore.
Il dispositivo avrà alimentazione indipendente tramite batteria tampone, in grado di attivare il segnale di allarme per almeno 24h.

Tubazioni

Le tubazioni nei tratti interrati saranno realizzate in PE-AD ad alta densità PN16; le stesse saranno interrate tenendo conto della loro protezione dal gelo e da eventuali urti meccanici, a una profondità non minori di 0.80m dalla generatrice superiore della tubazione.
I tratti di tubazione, protetti contro il gelo, fuori terra realizzati in acciaio zincato, limitati esclusivamente alle varie derivazioni non attraverseranno locali e/o aree non protette dalla rete idrante.
Le tubazioni saranno debitamente ancorate. Le dimensioni dei sostegni saranno appropriate e rispetteranno i valori minimi secondo la norma UNI 10779.

Gruppo di Mandata Autopompa

L'attacco UNI 70 per il collegamento dei mezzi dei Vigili del Fuoco presenta le seguenti caratteristiche:

- è accessibile alle autopompe, in modo agevole e sicuro, in ogni tempo anche durante l'incendio;

- è adeguatamente protetto da urti o da altri danni meccanici accidentali;
- è opportunamente ancorato al suolo o all'edificio;
- è dotato di tappo di protezione a chiusura rapida con catenella di ancoraggio;
- è debitamente segnalato mediante l'utilizzo della segnaletica di sicurezza in conformità al Decreto Legislativo 14 Agosto 1996, n° 493 (Attuazione della direttiva 92/58/CEE del 24 Giugno 1992, concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro), oltre alle opportune diciture.

L'attacco comprenderà almeno:
1. una bocca di immissione con diametro non minore di UNI 70, dotato di attacco con girello (UNI 808) protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
2. valvola di intercettazione;
3. valvola di non ritorno;
4. valvola di sicurezza tarata a 1,2 MPa (12 bar), per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa.

Le valvole di intercettazione saranno del tipo indicanti la posizione di apertura/chiusura, conformi alla UNI 6884. Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente l'indicazione della funzione e dell'area controllata dalla valvola stessa.

Naspi

I naspi a muro, del tipo UNI 45 mm, saranno conformi alle norme, e le attrezzature di corredo saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.
La custodia avverrà in punti ben visibili e facilmente individuabili, anche mediante l'utilizzo di opportuni cartelli segnalatori di tipo e modello conformi al Testo Unico sulla Sicurezza.
In particolare, i naspi saranno custoditi all'interno di appositi contenitori metallici, muniti di sportello in vetro trasparente, delle dimensioni di larghezza ed altezza adeguata, ed una profondità che consenta di tenere, a sportello chiuso, manichetta e lancia permanentemente collegate.

Segnaletica di Sicurezza

Sarà installata segnaletica di sicurezza conforme a quanto previsto nel D.Lgs.81/08 Titolo V.
Le istruzioni che si riferiscono al comportamento del pubblico e del personale in caso di emergenza vanno esposte ben in vista in appositi cartelli, anche in conformità a quanto disposto nel decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982, n. 524.
All'ingresso di ciascun livello è collocata una pianta d'orientamento semplificata, che indichi tutte le possibili vie di esodo.
All'ingresso dell'attività va esposta una pianta dell'edificio corredata delle seguenti indicazioni: a) scale e vie di esodo; b) mezzi di estinzione; c) dispositivi di arresto degli impianti di distribuzione del gas, dell'energia elettrica e dell'eventuale impianto di ventilazione e di condizionamento; d) eventuale quadro generale del sistema di rivelazione fumi e di allarme; e) impianti e locali a rischio specifico.

Norme di esercizio

L'esecuzione del collaudo verrà preceduta da un accurato lavaggio di tutte le tubazioni interrate, prolungato per il tempo necessario. Il collaudo prevederà le seguenti operazioni:

- Prova idrostatica di tutte le tubazioni, ad una pressione di almeno 1,5 volte quella massima prevista nell'impianto ed in ogni caso non minore di 14 bar (1,4 MPa), per una durata di almeno 2h.
- Verifica delle prestazioni idrauliche di progetto.
- Prova di funzionamento degli indicatori di livello, del reintegro, delle valvole a galleggiante e di ogni altra apparecchiatura ausiliaria.

- Prova della strumentazione di segnalazione.
- Prova generale della pompa.

A cura del titolare dell'attività sarà predisposto un registro dei controlli periodici ove saranno annotati tutti gli interventi e i controlli riguardanti l'efficienza degli impianti elettrici, dell'illuminazione di sicurezza, dei presidi antincendio, dei dispositivi di sicurezza e di controllo, delle aree a rischio specifico e dell'osservanza della limitazione dei carichi d'incendio nei vari ambienti dell'attività. Tale registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per i controlli da parte dell'autorità competente.
Sarà predisposto un piano di emergenza e dovranno essere fatte prove di evacuazione.
Le vie di uscita dovranno essere tenute costantemente sgombre da qualsiasi materiale.
Sarà fatto divieto di compromettere l'agevole apertura e funzionalità dei serramenti delle uscite di sicurezza, durante i periodi di attività dell'edificio, verificandone l'efficienza prima dell'inizio delle manifestazioni.
Le attrezzature e gli impianti di sicurezza dovranno essere controllati periodicamente in modo da assicurare la costante efficienza.
Nei locali ove depositate o utilizzate sostanze infiammabili o facilmente combustibili sarà fatto divieto di fumare o fare uso di fiamme libere.
Per eventuali successivi archivi e depositi, i materiali dovranno essere depositati in modo da consentire una facile ispezionabilità, lasciando corridoi e passaggi di larghezza non inferiore a 0,90 m.
Il titolare dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza. Egli può avvalersi per tale compito di un responsabile della sicurezza, in relazione alla complessità e capienza della struttura.

2.3Accessori, raccorderia e complementi

Porte Tagliafuoco Rei120 e accessori

La presente specifica tecnica definisce le modalità per la fornitura e la posa in opera di porte e portoni tagliafuoco e parafiamma da eseguire nella posizione come indicato nei disegni di progetto. Porta antincendio in legno a due battenti in misure standard, costruita, omologata e certificata. Sono compresi: il telaio perimetrale in legno con guarnizioni termoespandenti munito di zanche per fissaggio a muro, anta ad incollaggio ureico e massello di legno rivestito su entrambe le facciate con impiallacciatura a scelta o laccata o con laminato plastico; la serratura con cilindro e maniglia; la guarnizione termoespandente; le cerniere con molla di richiamo o sistema di autochiusura (chiudiporta); la targhetta identificativa; le opere murarie di fissaggio.

Normativa di riferimento

Materiali metallici

UNI 7958 prodotti finiti, piatti di acciaio non legato di qualità, laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione.
UNI 5681 prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Profilati a T a spigoli vivi.
UNI 6762 profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a L a spigoli vivi e lati disuguali.
UNI 6763 profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a Z a spigoli vivi e basi disuguali.

Isolanti termici

UNI 6285 isolanti a base di fibre minerali. Determinazione dello zolfo - metodo gravimetrico.
UNI 9299 fibre minerali -pannelli resinati semirigidi per isolamento termico. Criteri di accettazione.

Sigillanti

TT-S-0227E per i tipi bicomponente
TT-S-0230C per i tipi monocomponente
TT-S-01543 per i tipi siliconici

ASTIM C 930 per la classificazione

Guarnizioni

UNI 9122/1 guarnizioni per serramenti -classificazione, informazioni e collaudo

UNI 9122/2 guarnizioni per serramenti - limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse

Zincatura a caldo

UNI 5744 rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo rivestimenti di zinco ottenuti per immersione

Resistenza al fuoco

Decreto Ministero dell'Interno 30.11.1983: termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

Decreto Ministero dell'Interno 26.6.1984: classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiale ai fini della prevenzione incendi.

Decreto 10 marzo 2005

Decreto 15 marzo 2005 integrato con DM 16 febbraio 2009

D.M 16 febbraio 2007- Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione e D.M.I 9 marzo 2007

UNI 7678 elementi costruttivi - prove di resistenza al fuoco

UNI ISO 3008 prove di resistenza al fuoco - porte e altri serramenti

UNI ISO 3009 prove di resistenza al fuoco - elementi di vetro

Dispositivi per uscite di emergenza/dispositivi antipanico per uscite di sicurezza

Decreto 3 novembre 2004 del Ministero dell'Interno- Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso di incendio.

Decreto 5 marzo 2007 del Ministero infrastrutture-Applicazione della direttiva n.89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21aprile 1993 n.246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di "Accessori per serramenti".

Norma EN 1125/2008 e EN 179/2008-Nuove norme europee per i dispositivi di sicurezza e uscite di emergenza marcati CE

Prescrizioni relative ai materiali

- Le lamiere da impiegare per l'esecuzione dei battenti dovranno essere esclusivamente di acciaio ad alta resistenza, dello spessore non inferiore a 12/10 mm.
- Quelle da impiegare per l'esecuzione dei telai dovranno essere esclusivamente di acciaio ad alta resistenza, dello spessore non inferiore a 3 mm.

Prescrizioni relative alla lavorazione

- Tutti i fori dovranno essere eseguiti esclusivamente con il trapano.
- I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia; però tutti i tagli in vista dovranno essere rifiniti con la mola.
- Non saranno accettati rattoppi o saldature per riparare rotture o mascherare difetti di lavorazione o di posa in opera.

Maniglione antipanico a barra orizzontale

Basculante in acciaio cromato o pusc, posto in opera su infissi o porte tagliafuoco ad uno o due battenti; maniglione interno tipo pusc con maniglia esterna di apertura maniglione interno e maniglia esterna dotata di serratura.

Maniglione antipanico per porte normali non REI

A norma UNI/EN1125 omologato per uscite di sicurezza, completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte in ferro, lega leggera, legno;

carter in alluminio nero, barra tipo push bar in alluminio verniciata, scrocco laterale, comando esterno maniglia-cilindro, completo di aste verticali e scrocchi di chiusura alto/basso.

Chiusura impianto antincendio al primo livello

Pannelli grigliati

Pannelli grigliati in acciaio inox AISI 304, PR.E.01930.0 costituiti da longherina portante piatta e distanziale tondo (quadro ritorto), completi di bordatura perimetrale in piatto, longherine portanti, con tutti gli elementi saldati con procedimenti di elettrofusione senza materiale di apporto, posti in opera mediante bullonatura con elementi in acciaio inox AISI 304.

Cancelli

Cancelli in acciaio Fe B 360, costituiti da colonne in tubolare con specchiature in pannelli grigliati elettroforgiati, zincati a caldo secondo norma UNI-E-14.05.000.0 (ex UNI 5744/66).

2.4Impianto Rivelazione Fumo

Normative di riferimento

-UNI 9795 ed. 2010-Sistemi fissi automatici e di segnalazione allarme incendio
-UNI EN 54-Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio
-UNI EN 54-1-Introduzione
-UNI EN 54-2-Centrale di controllo e segnalazione
-UNI EN 54-3-Dispositivi sonori di allarme incendio
-UNI EN 54-4-Apparecchiature di alimentazione
-UNI EN 54-5-Rivelatori di calore-Rivelatori puntiformi
-UNI EN 54-7-Rivelatori di calore-Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
-UNI EN 54-10-Rivelatori di fiamma-Rivelatori puntiformi
-UNI EN 54-11-Pulsanti di allarme manuale
-UNI EN 54-12-Rivelatori di fumo-Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
-UNI EN 54-17-Isolatori di cortocircuito
-UNI EN 54-18-Dispositivi di ingresso e di uscita

Specifiche

L'impianto ha come scopo quello di segnalare tempestivamente ogni principio di incendio in modo che possano essere messe in atto le misure necessarie al fine di proteggere le persone e gli ambienti. Sarà costituito dai seguenti componenti:
-rilevatori puntiformi di fumo a doppia tecnologia
-stazioni manuali di allarme;
-avvisatori acustici ed ottici di allarme;
-moduli di chiusura delle porte tagliafuoco e comandi evacuatori
-pannello sinottico per la remotizzazione degli allarmi;
-una centrali di controllo e di allarme.

La rivelazione deve essere prevista in tutti i locali ed ambienti come prescritto dal DM 26.08.1992 e con le caratteristiche tecniche prescritte dalle norme UNI 9795 ed. 1999 ed EN54. Saranno previsti sensori anche all'interno dei sistemi di canalizzazione dell'aria (ove presenti) e nei controsoffitti (ove presenti) e con le caratteristiche specificate dalla norma.

Ogni ambiente sarà monitorato da uno o più rilevatori a seconda dell'estensione e della geometria in modo tale da coprire tutta la superficie.

Tutti i rilevatori nel controsoffitto e in luoghi non presidiati dovranno essere provvisti di una segnalazione di intervento tramite led con prisma diffondente immediatamente al di sotto del controsoffitto. Deve essere possibile posizionare e raggruppare liberamente i rilevatori secondo

le necessità topografiche ed architettoniche dei siti da sorvegliare indipendentemente dal loro collegamento fisico e dalla centrale di alimentazione. In qualunque situazione di allarme, il sistema dovrà individuare oltre al locale anche la rispettiva compartimentazione antincendio di appartenenza ed allertare la centrale di diffusione dei messaggi di allarme comunicando l'identificazione del compartimento.
Le stazioni manuali saranno posizionate lungo ogni percorso di fuga. Il sistema deve garantire una prima elaborazione del segnale già sul campo, con intelligenza distribuita a bordo dei rilevatori in modo tale da velocizzare i processi di analisi e di gestione delle informazioni. La gestione dell'allarme, dello stato del sistema, delle singole attuazioni e il colloquio con la supervisione sono di competenza della centrale.

Centrale di rivelazione fumo

La centrale deve disporre di un software in grado di acquisire i segnali provenienti dalla periferia, indirizzare singolarmente i sensori e, sulla base di algoritmi opportunamente predisposti, processare i segnali rilevati, in modo tale da poter discriminare con affidabilità e prontezza i seguenti stati della periferia:
-allarme per incendio;
-allarme per impolveramento o guasto
-allarme per guasti alla centrale, alle linee e ai rilevatori, ecc.
-riconoscimento della situazione modello memorizzata in ciascun rivelatore; e sarà dotata di moduli di uscita per inviare comandi
-per la chiusura delle porte tagliafuoco (mediante elettromagneti);
-per comandi evacuatori
-per la chiusura delle serrande tagliafuoco dell'impianto condizionamento;
-per l'arresto del sistema di ventilazione (se necessario si deve concordare con la gestione degli impianti meccanici)
-per l'attivazione degli avvisatori.
Il sistema sarà in grado di segnalare tempestivamente e automaticamente quando uno o più rilevatori vengano rimossi, reinseriti o sostituiti.

2.5Tinteggiature e verniciature

Le operazioni di tinteggiatura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.
L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40 gradi °C. e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50 gradi °C. con un massimo di 80% di umidità relativa.
In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.
Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.
Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione, si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) od una

mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.
La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

Materiali

- *Vernici protettive antiruggine,* su superfici non zincate devono essere a base di zinco, minio oleofenolico o cromato.
- *Smalti a finire,* con buone caratteristiche di copertura, distensione ed adesione, stabilità di colore, resistenza elevata alle condizioni atmosferiche esterne che generalmente possano verificarsi nella zona ove vengono impiegati.
- *Diluenti,* del tipo prescritto dal produttore delle vernici e smalti adottati. In ogni caso devono essere di tipo e composizione tale da non alterare ne sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.
- *Vernici,* rimescolate prima della estrazione dalle latte e dovranno essere completamente eliminati tutti i grumi, le sostanze gommose o pellicole di superficie prima del loro impiego.
- *Idropitture a base di cemento,* preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%. La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.
- *Idropitture lavabili*, a base di resine sintetiche con composizione adatta per gli impieghi specifici rispettivamente per interno o per esterno. Trascorsi 15 giorni dall'applicazione devono essere completamente lavabili senza dar luogo a rammollimenti dello strato, alterazioni della tonalità del colore od altri deterioramenti apprezzabili.
- *Latte di calce*, preparato con grassello di calce dolce mediante la diluizione in acqua limpida sotto continuo rimescolamento. Non è consentito l'impiego di calce idrata. Prima dell'impiego, il latte di calce deve essere lasciato riposare per circa 8 ore.
- *Colla*, da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo deve essere a base di acetato di polivinile. La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal fornitore.
- *Coloranti - colori minerali*, per la preparazione di tinte a calce od a colla devono essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati così da •
- *Stucchi,* per la regolarizzazione delle superfici da verniciare devono avere composizione tale da permettere la successiva applicazione di prodotti verniciati sintetici. Devono avere consistenza tale da essere facilmente applicabili, aderire perfettamente alla superficie su cui sono applicati ed essiccare senza dar luogo a screpolature, arricciature o strappi. Dopo l'essicazione, gli stucchi devono avere durezza adeguata all'impiego cui sono destinati.

2.6 Ulteriori specifiche e raccomandazioni

In alternativa all'impianto antincendio sopra descritto, è possibile prevedere, nel corso della progettazione esecutiva, l'utilizzo di **sistemi antincendio ad aerosol di polveri di potassio**.
Si tratta di un sistema automatico di spegnimento degli incendi comandato da idoneo sistema di rivelazione incendio, conforme alla norma di riferimento UNI 9795.
Gli agenti estinguenti ad aerosol di polveri di Potassio (sigla "EA") offrono un metodo di estinzione degli incendi, attraverso una dispersione finissima in ambiente, generato da una vaporizzazione e da una successiva condensazione della sostanza estinguente.

L'azione estinguente dell'aerosol si esplica attraverso l'interruzione della catena di reazione di autocatalisi dell'incendio.
Data la particolare composizione chimica dell'aerosol, esso è in grado di spegnere focolai d'incendio, anche se non irrorati direttamente, ovvero per saturazione d'ambiente.
Gli estinguenti ad aerosol sono caratterizzati da un lungo tempo di decadimento in ambiente (tendono a stratificare), consentendo una sufficiente inertizzazione dello stesso, evitando così pericolose riaccensioni del focolaio d'incendio stesso.
Gli estinguenti ad aerosol di polveri di potassio dunque, sono efficaci sostitutivi ed alternativi agli estinguenti a gas alogenato, Halon e suoi derivati, idroclorofluorocarburi.
Essi inoltre, offrono notevoli vantaggi, eliminando le pesanti componenti idrauliche dei sistemi di spegnimento a gas, offrendo una vasta flessibilità d'impiego e riducendo drasticamente dimensioni, costi e pesi dei sistemi fissi di spegnimento.
Gli estinguenti aerosol sono totalmente compatibili con l'ambiente non interferendo in alcun modo nei processi di distruzione dell'ozono.
Gli **impianti antincendio con estinguenti ad Aerosol** possiedono ulteriori requisiti quali:

- non sono tossici per la salute umana e non hanno effetto di accumulo organico;
- non danno luogo a prodotti tossici di decomposizione;
- sono compatibili con l'ambiente;
- sono chimicamente stabili e non aggrediscono i materiali qualora rimossi in tempi ragionevolmente brevi;
- non assorbono umidità;
- hanno una granulometria specifica per applicazioni antincendio;
- hanno un peso specifico sufficientemente alto adatto all'azione di inertizzazione.

La realizzazione del sistema di spegnimento automatico d'incendio deve prevedere l'utilizzo, quale agente estinguente, di un aerosol a base di carbonato di potassio, in ordine alle indicazioni contenute nella circolare del Ministero dell'interno, servizi antincendio, prot. 018/4101 del 02/01/1997, relativamente all'uso di sostanze estinguenti a "basso impatto ambientale".
Deve essere pertanto prevista una tecnologia di spegnimento ad aerosol per fuochi di classe A-B- C, inclusi i rischi elettrici. L'estinguente deve essere contemplato dall'EPA (Agenzia Protezione Ambientale), come idoneo sostituito dell'Halon, con ODP e GWP nulli, oltre ad un ALT trascurabile.
I generatori di aerosol devono essere attivati elettricamente, grazie ad una carica pirotecnica, annegata all'interno dell'estinguente, stoccato allo stato solido nel generatore.
I generatori non devono consentire in alcun modo il contatto dell'estinguente e del dispositivo pirotecnico in esso annegato. Il sistema di raffreddamento deve essere esclusivamente di tipo fisico ed agire esclusivamente per conduzione; non sono ammessi refrigeranti additivi di alcun genere, che potrebbero alterare il processo di produzione dell'estinguente.
Ogni attuatore pirotecnico può attivare al massimo 1200 g di composto solido aerosol, per limitare al massimo la riduzione di estinguente nel caso di guasto di accensione della carica pirotecnica.
I generatori aerosol non devono essere pressurizzati e non devono richiedere tubazioni di distribuzione dell'estinguente, il quale deve avere il miglior rapporto peso/volume basato su 50 – 100 g/m3 per saturare i diversi volumi da proteggere, senza necessità di vincolare la protezione volumetrica a formule di dimensionamento, in quanto per le tipologie di applicazione si dovrà tener conto delle caratteristiche geometriche e di vincolo ambientale dei locali da proteggere, del grado di conservazione degli ambienti e della loro tipologia.
Pertanto l'estinguente deve essere testato non tossico alle concentrazioni di spegnimento e si deve adoperare ogni accorgimento possibile, affinché la loro ubicazione non sia oggetto di

deturbativa degli ambienti. Ciascun erogatore aerosol deve riportare sull'involucro esterno la data di produzione, in modo da poter definire in modo inequivocabile la validità del prodotto estinguente.

I principali vantaggi del sistema di spegnimento automatico ad aerosol possono essere così sintetizzati:

- nessuna necessità di contenitori ad alta o altissima pressione;
- nessuna rete di adduzione dell'agente estinguente per mezzo di tubazioni e raccorderie in acciaio e realizzazioni speciali;
- la mancanza di bombole evita l'obbligo ed il relativo onere del ricollaudo periodico delle stesse;
- assenza di refrigeranti aggiunti al compound che garantisce la ripetibilità e l'affidabilità del processo di generazione dell'estinguente aerosol e. installazione degli erogatori estremamente rapida e conseguentemente economica, consistente nel semplice montaggio degli stessi a parete o soffitto per mezzo di normali accessori di fissaggio, profilati e collari, e collegamento degli erogatori all'unità di comando di spegnimento di zona;
- linee di collegamento tra gli erogatori e l'unità di comando e attivazione costantemente controllate contro il taglio o il corto circuito accidentali;
- manutenzione periodica estremamente semplificata e pertanto a costo limitato che prevede, con cadenza semestrale , un controllo visivo delle apparecchiature e del loro fissaggio e la verifica sull'unità di spegnimento dei parametri di continuità e assenza di anomalie;
- quanto sopra comporta l'adozione di un sistema di spegnimento automatico di elevata economicità nella installazione e nella successiva gestione, estremamente flessibile nel tempo per poterlo adattare a mutate esigenze che si dovessero presentare (es. variazioni delle compartimentazioni);
- validità garantita dell'estinguente di 15 anni.

Art.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

3.1Corpi Illuminanti

Tutti gli apparecchi illuminanti dovranno risultare conformi alle Norme specifiche emanate in materia ed in particolare alle Norme CEI 34-12, CEI 34-22, CEI 34-23, CEI 34-25, CEI 34-27, CEI 34-30, CEI 34-31, CEI 34-32 e successive varianti; i componenti impiegati entro i corpi illuminanti (portalampada, reattori, lampade etc....) dovranno risultare conformi alle specifiche emanate in materia dal comitato CEI CT 34 e tradotte nelle specifiche norme.

3.2Apparecchi

Il tipo di corpo illuminante da installare nella sala conferenza del secondo livello è rilevabile dalle planimetrie di progetto con caratteristiche indicate nell'" Elenco dei Prezzi Unitari".

In particolare, l'illuminazione interna sarà da incasso in controsoffitto tipo "Disano 840 LED Panel" (versione ad alte prestazioni) o similari: pannello quadrato dim. 595x595mm; corpo e cornice: stampato ad iniezione in policarbonato bianco, infrangibile ed autoestinguente; diffusore: estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza; montaggio: ad incasso solo in appoggio sui traversini. Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP20IK06 secondo le EN 60529; tecnologia LED di ultima generazione 4000K - CRI90 - 42W, Ta-10+40°C vita utile 50.000h L80B20.

Classificazione rischio fotobiologico: gruppo esente; dimmerazione di serie 1-10V, dal 10 al 100%; connessione rapida con presa spina, non è necessario aprire l'apparecchio; nessuna manutenzione; fattore di abbagliamento UGR: valore contemplato secondo la norma * (coefficiente di riflessione: soffitto 0,7 – pareti 0,5). Installazione in appoggio su traversini del

controsoffitto. Il prodotto nelle quantità indicate soddisfa la Norma UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei Luoghi di Lavoro- tab. 5.2.6".

Il corpo della plafoniera dovrà raggruppare i cablaggi realizzati con ordine avendo cura di fissare tutti i componenti con accessori che non provochino vibrazioni durante il funzionamento dell'apparecchio.
In generale i corpi illuminanti andranno installati al di fuori della zona di accessibilità definita dalla normativa e quindi ad altezza superiore a 2,5 m; nel caso ciò non risulti essere possibile in relazione alle caratteristiche architettoniche, il corpo illuminante deve avere una protezione meccanica contro i contatti accidentali e contro gli urti (IP406); la temperatura superficiale dovrà risultare inferiore a 60°C per superfici metalliche ed a 90°C per superfici non metalliche.
Per i corpi illuminanti in struttura continua particolare cura dovrà essere osservata nei conduttori interni di alimentazione delle singole unità; in particolar modo dovrà essere evitata che un corto circuito su una lampada non danneggi il circuito delle altre.
Tutti i corpi illuminanti dovranno essere forniti con targhetta che, come prescritto dalla normativa CEI, riporti:
-nome del costruttore
-tensione di alimentazione
-potenza massima ammessa per la lampada
-temperatura massima che si raggiunge durante il funzionamento sulle parti esterne accessibili del corpo illuminante.
Tutti i corpi illuminanti dovranno essere dotati di fusibili sezionabili.
Tutti i corpi illuminanti equipaggiati con lampade di tipo fluorescente dovranno essere alimentati tramite reattore elettronico normale o dimmerabile come indicato in progetto; quelli a bulbo dovranno essere forniti di accessori per l'alimentazione e il rifasamento.
Tutti i corpi illuminanti dotati di reattore elettronico dovranno avere filtri di protezione contro le scariche atmosferiche e per soppressione interferenza a radiofrequenza secondo la norma EN55015 e filtri contro disturbi verso altri impianti elettronici (infrarossi, microonde, ecc.).
Particolare cura andrà osservata per gli interruttori differenziali che alimentano lampade con reattore elettronico: in progetto è indicata la sensibilità differenziale; l'Appaltatore, in funzione della marca scelta, dovrà verificarla e eventualmente variarla.
La temperatura di colore delle lampade a vapori sarà scelta in sede di esecuzione lavori e previa prova con corpo illuminante già installato.
Tutti i corpi illuminanti per illuminazione di sicurezza alimentati da UPS devono essere segnalati con un bollino autoadesivo colorato e indicante il circuito di appartenenza.
Tutti gli apparecchi illuminanti incassati nel controsoffitto dovranno essere in Classe F.

Reattori Elettronici

I reattori elettronici dovranno essere della migliore qualità e garantire il massimo rendimento del corpo illuminante. Saranno utilizzati solo quelli rispondenti alle norme EN 55015 (radiodisturbi <30MHz), EN 55022B (RF>30MHz), EN 61000-3-2 (contenuto armonico), EN 61547 (Immunità), EN 61347-2-3 (sicurezza), EN 60929 (prestazioni) IEC 600-68-2-6 (vibrazioni) e corredato da documentazione di rispondenza normativa emessa da enti riconosciuti.
Caratteristiche tecniche richieste sono
-tempo di preriscaldo < 1s
-tensione ammissibile 198-254Vac con fluttuazione della luminosità entro +/- 2%
-frequenza di funzionamento non inferiore a 40kHz
-classificazione (D.L. 26.03.02) classe A1 (regolabili) e classe A2 (fissi)

3.3Impianto Automatico di Illuminazione Ausiliaria di Emergenza

Verifica generale, revisione, adeguamento, collaudo e conformizzazione di omologazione

Premesse e requisiti generali:

a) l'impianto di illuminazione ausiliaria di emergenza ad interruzione breve < 0,5 sec, realizzato secondo CEI EN 60598-2-22, CEI 64-50, in tutti i livelli dell'edificio, alimentato da batterie tampone (con ricarica entro 12 ore) atte a garantire un funzionamento continuativo per minimo ore 2;

b) dotato di corpi di illuminazione marcati CE, aventi segnaletica incorporata di dimensione appropriata (relazione: distanza = 200 x altezza pittogramma), secondo CEI EN 60598-2-22, ISO 3684:1984, EN 50172, UNI 7543 parte 2, UNI 7546 parte 5;

c) tutti i corpi illuminanti devono essere collocati nei punti obbligati quali:

- ad ogni uscita di emergenza;
- vicino ad ogni scala in modo che ogni rampa sia illuminata direttamente;
- vicino ad ogni cambio di livello del pavimento;
- sul segnale di uscita;
- vicino ad ogni cambio di direzione;
- vicino ad ogni allarme antincendio;
- vicino ad ogni attrezzatura antincendio;
- all'esterno di ogni uscita;
- vicino alla cassetta di pronto soccorso.

Illuminamento delle vie di esodo: non deve risultare inferiore a 2 lux ad 1 metro dal piano di calpestio, in qualsiasi punto della via di esodo;

Illuminamento in corrispondenza delle scale e delle porte: non deve risultare inferiore a 5 lux ad 1 metro dal piano di calpestio;

Illuminamento delle aree antipanico con utenza esterna al primo livello: non deve risultare inferiore a 2 lux ad 1 metro dal piano di calpestio;

Illuminamento delle aree a rischio specifico del secondo livello: non deve risultare inferiore a 15 lux ad 1 metro dal piano di calpestio, pari al 10% di quello normale, ed essere pienamente disponibile entro 0.5 sec.

Illuminamento delle aree a rischio specifico del terzo livello: non deve risultare inferiore a 15 lux ad 1 metro dal piano di calpestio, pari al 10% di quello normale, ed essere pienamente disponibile entro 0.5 sec.

Caratteristiche generali delle segnalazioni di sicurezza:

In accordo alle norme europee tutti le segnaletiche devono presentare pittogrammi formate da disegni di colore bianco su di un fondo verde (il cosiddetto "uomo che corre") e conformi alle norme UNI 7546 ed alle direttive CEE 92/58.

Tutte le segnaletiche che riportano, ad esempio, indicazioni con parole tipo "USCITA DI SICUREZZA" devono essere sostituite in quanto da considerarsi obsolete.

Funzionamento e prestazioni

Ogni singolo apparecchio destinato all'emergenza deve essere con funzionamento non permanente ed accendersi solo in caso di guasto dell'illuminazione ordinaria.

In caso di guasto ogni la lampada dell'impianto in parola deve essere alimentata da batterie tampone (con ricarica entro 12 ore) atte a garantire un funzionamento continuativo per minimo ore 2 ad interruzione breve < 0,5 sec. Realizzato secondo CEI EN 60598-2-22, CEI 64-50, la cui ricarica deve essere assicurata dalla linea al ritorno della rete.

Caratteristiche delle batterie

In accordo alle norme CEI EN 60598-2-22 le batterie per gli apparecchi autoalimentati devono avere, in normali condizioni di impiego, una durata di vita minima di 4 anni comprovata attraverso atti documentali e curve di vita fornite dal costruttore degli accumulatori stessi, e devono garantire un funzionamento continuativo minimo degli apparecchi illuminanti per 2 ore ed una ricarica completa entro 12 ore; non devono produrre emissioni di gas; devono

segnalare, attraverso opportuno dispositivo (luminoso o acustico), il raggiungimento del termine della vita utile di ogni singolo accumulatore in modo graduale e prevedibile.

Verifica generale dell'impianto

La presente attività dovrà comprendere principalmente:

- verifica del numero e della tipologia degli apparecchi installati, con relativi dati di ubicazione in conformità alle tavole grafiche del progetto approvato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, nonché indicazione dei dati di prestazioni illuminotecniche;
- verifica dell'assenza di oggetti o altro impedimenti in grado di compromettere l'efficacia dei dispositivi di illuminazione di sicurezza;
- verifica dell'assenza di rotture della struttura e dell'apparecchio o di suo degrado che possa comprometterne la sicurezza della funzione ed il rispetto delle prescrizioni di impianto;
- accertamento sulla effettiva efficienza della ricarica in presenza di rete;
- verifica documentata del grado di illuminamento di locali, percorsi, scale di sicurezza, ostacoli ecc., in rispetto a quanto richiesto dall'ambiente di installazione, dalla legislazione vigente e dalle rispettive norme;
- verifica dell'integrità e leggibilità dei segnali di sicurezza in relazione alle distanze di visibilità;
- verifica del degrado delle lampade o dei tubi fluorescenti (assenza di annerimento);

Ogni anomalia riscontrata e documentata deve essere eliminate attraverso l'intervento di personale qualificato e formato.

Verifiche di funzionamento

In conformità al punto 7 della norma CEI EN 50172 le verifiche devono comprendere:

a) per apparecchi con batterie interne e alimentazione centralizzata:

- verifica dell'effettivo intervento in emergenza di tutti gli apparecchi;
- verifica delle condizioni costruttive degli apparecchi con eventuale sostituzione delle lampade o delle parti in materiale plastico danneggiati;
- verifica della operatività del sistema di inibizione, dove presente;

b) sistema di alimentazione centralizzata:

- verifica della operatività del sistema di inibizione, dove presente;
- verifica delle corrette operazioni del sistema nel funzionamento di emergenza mediante le indicazioni/segnalazioni fornite dallo stesso.

Le eventuali anomalie riscontrate devono essere eliminate attraverso l'intervento di personale qualificato e formato.

Verifica dell'autonomia

In conformità al punto 7 della norma CEI EN 50172 le verifiche devono comprendere, la misurazione dell'autonomia minima di ore 2 dell'impianto ad alimentazione centralizzata o di ogni altro singolo apparecchio di illuminazione di tipo autonomo, mediante le seguenti attività:

- verifica dell'intervento e della durata di funzionamento per minimo due ore in modo di emergenza mediante procedure di simulazione di interruzione e interruzione dell'alimentazione ordinaria e misurazione della durata di accensione di tutti gli apparecchi di illuminazione di tipo autonomo o collegati all'impianto di alimentazione centralizzata.

Se gli apparecchi o il sistema non sono idonei a garantire l'autonomia minima di ore due, le batterie devono essere sostituite. Ogni anomalia riscontrata deve essere rimossa attraverso l'intervento di personale qualificato e formato.

Revisione e integrazione dell'impianto con parziale ampliamento

La revisione e integrazione dovrà comprendere:

- sostituzione del diffusore e del riflettore di materiale plastico degli apparecchi di illuminazione non più idonei;
- sostituzione delle lampade o dei tubi fluorescenti esaurite;
- sostituzione delle batterie non più efficienti;

- aggiornamento dell'eventuale hardware/software del circuito elettronico, con eventuale sostituzione;
- esame generale dell'intero impianto di illuminazione e segnalazione di sicurezza per la verifica dell'efficiente stato dei componenti quali cavi, interruttori, sezionatori ecc., in conformità alla CEI 64-14.
- Integrazione degli apparecchi di illuminazione di emergenza e sicurezza, e delle relative connessione di alimentazione alla rete elettrica, in coerenza al progetto approvato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco e quant'altro occorrente al perfetto funzionamento secondo le regole dell'arte.

Verbale di verifica, collaudo finale dell'impianto, Certificazione di conformità

Al termine dell'attività di revisione e di integrazione degli apparecchi di illuminazione di emergenza e sicurezza, svolta attraverso l'intervento di personale qualificato e formato, l'Appaltatore dovrà rilasciare:
- Schema progettuale aggiornato indicante la posizione effettiva di ogni singolo dispositivo, opportunamente contraddistinto graficamente;
- Relazione tecnica sulla consistenza e sulla tipologia dell'impianto, dell'adeguamento o parziale ampliamento dell'impianto stesso, ove necessario, con particolare riguardo all'individuazione dei materiali e componenti esistenti e/o utilizzati nonché alle misure di prevenzione e di sicurezza adottate;
- Verbale riportante gli esisti di verifica e collaudo effettuati dallo stesso Appaltatore nonché firmati e timbrati;
- Certificazione di conformità dell'impianto in argomento.

3.4Apparecchi Autonomi per Illuminazione di Emergenza

Tutti i corpi autoalimentati devono essere dotati di scheda di interfaccia con il sistema di gestione centralizzato, rispettare le prescrizioni normative generali.
I corpi illuminanti autoalimentati per l'illuminazione di sicurezza devono risultare equipaggiati con:
-scatola da incasso a parete o controsoffitto
-grado di protezione IP65 per i locali tecnologici
-doppio isolamento
-batterie di accumulatori al Pb ermetico ricaricabili o al NiCd ricaricabili e di capacità idonea a mantenere alimentata l'apparecchio illuminante per un periodo non inferiore ad 2 ore con temperatura massima di esercizio non superiore a 50 °C
-trasformatore di separazione con avvolgimento primario e secondario isolati e tensione primaria 220 ca 50 Hz
-carica batterie a tensione costante per batterie al Pb ermetico e a corrente costante per batterie al NiCd con tempo di ricarica inferiore a 12 ore,
-avere un flusso nominale in emergenza non inferiore a 400 Lumen con lampada da 24W con autonomia di una ora;
-dispositivo per impedire scarica completa delle batterie;
-convertitore elettronico per alimentazione lampada;
-interfacce per il comando di inibizione e gestione centralizzato
-eseguire il test per verificare il funzionamento delle lampade a intervalli prefissati;
Gli apparecchi saranno in genere essere del tipo SE per funzionamento solo in emergenza al mancare della tensione di rete.
I corpi illuminanti di segnalazione dovranno essere del tipo a bandiera con le seguenti caratteristiche:
-autonomia >=1 ora
-grado di protezione >=IP40

-doppio isolamento
-40.000 ore di funzionamento del tubo
-versione bifacciale -schermo in vetro
-visibilità 24 o 32 m a seconda del luogo
Ogni apparecchio dovrà essere corredato di copia degli schemi di funzionamento e collegamento con chiaramente identificati i morsetti di interconnessione delle batterie, della lampada, delle apparecchiature elettroniche di controllo e delle linee esterne di alimentazione e di gestione.
Sullo schema ed all'interno dell'apparecchio dovrà essere indicata la tensione nominale della batteria, la capacità nominale della stessa e la tensione della lampada.

3.5Criteri di misura impiantistica elettrica.

A corpo / misura a seconda delle indicazioni di progetti

Art.4 IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA

Il tipo di impianto di trattamento aria da installare nella sala conferenza posta al secondo livello, rilevabile dalle planimetrie di progetto, ha le caratteristiche indicate nell'" Elenco dei Prezzi Unitari".

4.1Apparecchi

Unità trattamento d'aria
N°2 unità di trattamento d'aria HRU INVERTER 410 con ventilatori con motori a tecnologia DC Brushless, (con batteria di riscaldamento ad acqua ed elettrica), unità di estrazione e rinnovo di aria con recuperatore di calore al alto rendimento, per funzionamento in regime invernale ed estivo, completa di:

- canalizzazioni di distribuzione aria con condotti rettangolari o circolari in acciaio zincato, con giunzioni a flangia, comprensive di pezzi speciali, guarnizioni di tenuta, bulloneria;
- isolante termico in polietilene espanso a cellule chiuse, conducibilità termica a 40° C non superiore a 0,033 W/mc, densità non inferiore a 30 kg/mc, classe 1 di reazione al fuoco, confezionato in lastre autoadesive, indicato per il rivestimento interno ed esterno di canali per l'aria calda e fredda;
- diffusore circolare in alluminio a coni regolabili per montaggio a soffitto;
- diffusore circolare in alluminio a coni regolabili per montaggio a soffitto o su condotte a vista;
- bocchetta in acciaio verniciato con doppio ordine di alette regolabili;
- cablaggi elettrici e sistemi di comando e controllo.

Aspiratori
Aspiratori elicoidali con griglia ultrapiatta per espulsione dell'aria in canalizzazioni; per locali tecnici e servizi. Portata 300mc/h, posto in opera completo di griglie, tubazioni e quanto altro necessario per dare l'opera completa e a regola d'arte.

Art.5 IMPIANTISTICA PER IDRICO-SANITARIO

Il tipo di complementi impiantistici individuati per l'idrico-sanitario da installare nei servizi igienici posti al secondo e terzo livello, rilevabile dalle planimetrie di progetto, ha le caratteristiche indicate nell'" Elenco dei Prezzi Unitari".

5.1Apparecchi

Scaldacqua

Scaldacqua elettrico o termoelettrico da installare a vista costituito da caldaia vetroporcellanata con garanzia di 5 anni collaudata per resistere ad una pressione di 8,0 bar, resistenza elettrica con potenza max di kW 1,40, termostato di regolazione, termometro, staffe di sostegno, valvola di sicurezza, flessibili di collegamento alla rete idrica, valvola di intercettazione a sfera sull'ingresso dell'acqua fredda, comprensivo di opere di fissaggio, collegamenti idraulici, collegamenti elettrici, escluse le linee di alimentazione.

Art.6 IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA

6.1Disposizioni generali

Direzione dei Lavori

Il Direttore dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.
Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.
Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella "Appendice G" della Guida CEI 64-50, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

Norme e leggi

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla Legge 1° marzo 1968 n. 186 e al D.M. 37/08. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

- CEI 11-17. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
- CEI 64-2: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
- CEI 64-12: Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili.
- CEI 103-1. Impianti telefonici interni.
- CEI 64-50: Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- D.Lgs. 81/2008;
- Norme CEI 64-52;
- Norme CEI 17-13/1;
- Norme CEI 23-51.VERIFICHE SU IMPIANTI ELETTRICI

Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982 e del D.Lgs. 139/06 per quanto applicabili.

Norme di riferimento per verifiche e prove

- CEI 11-1 (MT)
- CEI 11-48 (sicurezza)
- CEI 64-8/2 (prove)

- CEI 64-8/4
- CEI 64-8/5
- CEI 64-8/6
- CEI 64-14 (guida alle verifiche)

Norme di riferimento per LPS

- CEI EN 62305
- Norma CEI 64-8 (7° edizione 2012)
- Norma EN 50164
- CEI EN 62561-2
- CEI 81-10/2
- CEI 81-10/1.
- CEI 81-10/3
- CEI 64-8, 7a edizione 2012 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".
- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata".
- CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- DPR 462/01 "Procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi".
- CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".
- CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV.
- CEI 81-5 "Componenti per la protezione contro i fulmini. Parte 1: Prescrizione per i componenti di connessione (Norma CEI EN 50164-1).
- CEI EN 62561 Serie da 1 a 7 "Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini LPSC (Lightning Protection System Components). Si tratta di adeguamenti della Norma europea EN alla Norma internazionale IEC.

6.2Descrizione Lavori su Impianti Elettrici

Verifica Impianti

Questa fase prevede la realizzazione di testing sulla rete elettrica esistente, e se necessario a seguito di verifica sul piping, la posa in opera di nuovi scaricatori di sovratensione in ingresso ai quadri ed alle linee e l'installazione di dispositivi di protezione.
È prevista altresì la verifica sulla messa a terra di tutte le masse metalliche ed estranee.

Si specifica quanto segue per l'insieme delle operazioni necessarie per accertare la rispondenza dell'impianto elettrico ai requisiti stabiliti (rispondenza alle prescrizioni normative):

- VERIFICA ai fini della SICUREZZA: si accertano i requisiti necessari per ridurre il rischio elettrico al limite dell'accettabile, tralasciando le norme di buona tecnica per le prestazioni dell'impianto.
- VERIFICA ai fini della REGOLA D'ARTE: si includono anche le prestazioni dell'impianto (discorso economico).

Le operazioni necessarie per eseguire le verifiche si riconducono alle seguenti operazioni:

- Esami a vista: ispezione visiva dell'impianto per accertare la rispondenza ai requisiti prestabiliti.

• Prove: effettuazione di misure condotte con appropriati metodi e strumenti per accertare l'efficienza dell'impianto.

L'Esame a vista sull'impianto elettrico consentirà di valutare l'idoneità dei componenti all'ambiente di installazione *(Grado di protezione, Posa- portata- caduta di tensione dei cavi, protezione contro i contatti diretti con isolamento adeguato delle parti attive, sezionamenti di emergenza, comandi funzionali e di emergenza)*

L'Esame a vista sull'impianto di terra consentirà di valutare le dimensioni dei dispersori, dei conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali, dei nodi di terra, della messa a terra di masse e masse estranee e della protezione contro le sovratensioni).

Saranno effettuate delle **Prove di continuità.**

Queste prove vanno eseguite con uno strumento in grado di erogare una corrente di almeno 0,2 Ampere con una tensione a vuoto, in c.c. o in c.a. compresa tra i 4 V e i 24 V. Con questa prova si intende verificare che i conduttori di protezione ed equipotenziali non siano interrotti. Si deve verificare che vi sia continuità tra:

- Le masse e la sbarra di terra del quadro di zona o nodo di terra locale.
- Le masse estranee e la sbarra di terra del quadro di zona o nodo di terra locale.
- La sbarra di terra del quadro di zona e i quadri a monte (di piano o generale).
- Il quadro generale e nodo (collettore) di terra generale.

Saranno altresì realizzate prove sugli interruttori differenziali.

Wiring E Piping nuovi impianti

I nuovi impianti riguarderanno:

- realizzazione dell'Illuminazione di Emergenza e di Sicurezza;
- realizzazione dell'illuminazione relativa alla nuova sala al secondo livello;
- realizzazione di wiring elettrico, relativo ai nuovi impianti:
  - (i) protezione incendi;
  - (ii) allarme e sicurezza;
  - (iii) climatizzazione e trattamento aria.

6.3Protezione contro le Scariche Atmosferiche (LPS Esterno) - Lightning Protection System

L'occasione del rifacimento della copertura costituisce una ottima occasione per conseguire la conformità alla norma CEI EN 62305-1 - Impianto di protezione esterno secondo la classe conveniente.

LPS esterno ha come ruolo fondamentale, quello di intercettare i fulmini prima che entrino nella struttura. La corrente associata al fenomeno di fulminazione, quando esso interessa una struttura meccanica collegata a terra è costretta a fluire sulla stessa fino al terreno; si può dunque assumere in prima approssimazione che LPS svolga la funzione di disperdere la corrente di fulmine nel terreno, evitando così che si verifichino danni di tipo meccanico o chimico e scariche pericolose che possono innescare incendi.

L'impianto di protezione contro i fulmini LPS si compone essenzialmente di:

• Un impianto esterno, costituito da captatori (che intercettano i fulmini diretti sulla struttura), calate (che conducono a terra senza danni la corrente di fulmine) e dispersori (che disperdono a terra tale corrente);

Il posizionamento del sistema di captatori è considerato adeguato quando la struttura che deve essere protetta risulta interamente all'interno del volume protetto dal sistema di captatori.

Forma, sezionabilità e dimensioni dei conduttori e delle maglie dei captatori, dei conduttori di discesa, del numero dei dispersori si riferiscono alle norme EN 62305 (CEI 81-1).
La disposizione delle calate deve essere tale che:
• gli impianti di protezione ad aste abbiano almeno una calata in corrispondenza di ogni asta;
• gli impianti di protezione a funi abbiano almeno una calata in corrispondenza di entrambe le estremità di ogni fune;
• gli impianti di protezione a maglia abbiano calate periferiche, con un minimo di 2 disposte con passo < 25 m misurato lungo il perimetro della maglia.
Le calate devono essere tutte interconnesse fra loro mediante conduttori ad anello, preferibilmente chiuso, almeno ogni 25 m di discesa.
In ogni caso la lunghezza di calata compresa fra il dispersore ed il conduttore di interconnessione inferiore non deve essere superiore a 5m.
Le calate devono, per quanto possibile, essere disposte in prosecuzione diretta degli organi di captazione e, per impianti di protezione a maglia, in corrispondenza di nodi, vicino agli spigoli ed equidistanti fra loro.
Le calate devono essere collocate possibilmente distanti da porte e finestre ed essere disposte il più possibile lungo percorsi rettilinei.
L'idoneità dell'LPS deve essere verificata in conformità alla Norma CEI EN 62305-2.

6.4Qualità dei materiali elettrici

Ai sensi dell'Art. 2 della Legge n. 791 del 18 ottobre 1977 e dell'Art. 6 del D.M. 37/08, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge n. 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge n. 186/1968.
Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

6.5Protezione delle persone contro i contatti diretti e indiretti

In accordo a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, nel caso di sistemi di prima categoria (con tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V, compresi in corrente alternata) dove l'Ente è proprietario della cabina di trasformazione (da AT o MT a BT), si attuerà la protezione prevista per il sistema TN (collegamento a terra del neutro e collegamento delle masse al neutro). Tale sistema richiede che sia soddisfatta in qualsiasi punto del circuito la condizione:
$I < Uo / Zg$ dove:
Uo è la tensione nominale dell'impianto verso terra, in volt;
Zg è l'impedenza totale, in ohm, del circuito di guasto, per guasto franco a massa;
I è il valore in Ampere della corrente di intervento della protezione, effettuata con dispositivi di massima corrente a tempo inverso, come interruttori magnetotermici, o con dispositivi differenziali.
Tale protezione dovrà interrompere il circuito entro 5 secondi, in generale, e, in aggiunta a quanto precisato nella norma CEI 64-8, entro 0,4 s per tutti i circuiti terminali.

6.6Impianto di terra

In accordo con quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, nel caso di sistemi di prima categoria (con tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V compresi in CA) dove gli impianti elettrici utilizzatori sono alimentati da rete pubblica a tensione nominale verso terra sino a 220 V, la

distribuzione è effettuata con sistema TT (collegamento a terra del neutro e collegamento a terra locale delle masse).
Pertanto, in ogni edificio o complesso di edifici contigui, va previsto un impianto di terra locale cui devono essere collegati i conduttori di protezione relativi alle masse e i conduttori di equipotenzialità principali e secondari relativi alle masse estranee (tubazioni metalliche per l'acqua, gas, riscaldamento, strutture metalliche, ecc.).
L'impianto di terra dovrà, quindi, rispondere alla norma CEI 64-8 e sarà composto principalmente da:

- sistema di dispersione, costituito da uno o più elementi metallici, posti in intimo contatto con il terreno (ad esempio, corde, nastri, tondini o picchetti a tubo, in profilato di rame, acciaio zincato o acciaio ramato);
- conduttore di terra, che collega il dispersore al collettore di terra;
- collettore di terra, ubicato solitamente al livello interrato, generalmente in corrispondenza di ciascun vano scala; è costituito da una piastra o barra dotata di appositi morsetti e a esso vanno collegati anche tutti i conduttori di protezione e di equipotenzialità;
- conduttore di protezione principale (collegato al collettore di terra), che sale (solitamente nel vano scala) per il collegamento ai conduttori di protezione delle varie utenze.

Si raccomanda che l'esecuzione del sistema di dispersione abbia luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione e, inoltre, possono essere eseguiti, se necessario, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali. I collegamenti di equipotenzialità principali (tra i tubi metallici dell'impianto idrico, di riscaldamento, del gas e il collettore di terra) dovranno essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 4-8, osservando le seguenti modalità:

- di regola, vanno eseguiti a valle dei contatori generali dell'acqua al fine di evitare interferenze con i gestori dell'acquedotto;
- se i rispettivi gestori non rilasciano il benestare e i tubi dell'acqua a monte dei contatori non vanno collegati, devono essere eseguiti alla base dell'edificio e connessi direttamente al collettore di terra.

Il sistema più semplice e razionale per realizzare il necessario coordinamento tra i dispositivi di protezione e la resistenza di terra è l'adozione della protezione a mezzo di interruttori differenziali.

Art.7 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali dell'impianto devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati.
Qualora la Direzione dei lavori rifiuti dei materiali, ancorché, messi in opera, perché, essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la ditta assuntrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Art.8 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte come definite nel DM 37/2008 e le prescrizioni della Direzione, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato speciale d'appalto ed al progetto presentato. L'esecuzione

dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori e con le esigenze che possano sorgere dal contemporaneo eseguimento di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte. La ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

Art.9 ORDINE DEI LAVORI

La ditta assuntrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.
La Direzione dei lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nella esecuzione dei lavori senza che per questo la ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

Art.10 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante la esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:
a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
b) prova idraulica a freddo, se possibile mano a mano che si esegue l'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d).
Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;
c) prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera b).
Per gli impianti ad acqua calda portando a 90 °C la temperatura dell'acqua nelle caldaie e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle conduttore e dei corpi scaldanti.
L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col su indicato valore massimo di 90° C.
Si ritiene positivo il risultato della prova, solo quando in tutti indistintamente i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.
Per gli impianti a vapore portando la pressione delle caldaie al valore massimo stabilito e mantenendolo per il tempo necessario come sopra indicato. L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col su indicato valore massimo della pressione nella caldaia. Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando il vapore arrivi ai corpi scaldanti alla temperatura corrispondente alla pressione prevista e quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti;
d) per gli impianti di condizionamento di aria invernale, dopo effettuate le prove di cui alla precedente lettera c) si procederà anche ad una prova preliminare della circolazione dell'aria calda portando la temperatura dell'acqua o la pressione del vapore circolanti nelle batterie ai valori massimi previsti;
e) per gli impianti di condizionamento di aria estivi, dopo effettuate le prove di cui alla precedente lettera c) si procederà anche ad una prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata portando la temperatura dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti alla massima potenza d'impianto prevista.

Per le caldaie a vapore o ad acqua surriscaldata e per il macchinario frigorifero si devono effettuare le verifiche e prove in conformità a quanto prescritto dai vigenti regolamenti.

Art.11 NORME SPECIFICHE PER IL COLLAUDO

Il collaudo degli impianti di riscaldamento o climatizzazione invernale si deve effettuare durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione dei lavori relativi alla loro installazione.
In genere, per gli impianti di climatizzazione il collaudo sarà effettuato durante un periodo di un anno a decorrere dalla ultimazione dei lavori per tutti i periodi stagionali nei quali è previsto che l'impianto debba funzionare.
Agli effetti del collaudo e dell'esercizio dell'impianto, valgono le seguenti prescrizioni, delle quali si deve tener conto nella progettazione dell'impianto:
a) quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di riscaldamento e di condizionamento invernale si deve assumere quello rilevato alle ore 13:00 del giorno o dei singoli giorni del collaudo a mezzo termometro posto ad opportuna distanza a nord dell'edificio e schermato in modo da non ricevere riflessi dall'edificio stesso e dagli oggetti circostanti.
Qualora nel giorno del collaudo si verifichi una temperatura esterna al di fuori di quelle indicate nel precedente art. 9, lett. A-B), il collaudo deve essere rinviato;
b) quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di condizionamento di aria estivo si deve assumere quello rilevato alle ore 13:00 del giorno o dei singoli giorni del collaudo a mezzo di termometro posto alla bocca di presa dell'aria esterna;
c) quale temperatura dei locali si deve assumere quella rilevata nel centro degli stessi a m 1,50 dal pavimento;
d) quale temperatura nelle caldaie ad acqua calda o nei dispositivi di trasformazione, s'intende la temperatura rilevata con termometro posto sulla caldaia o sul dispositivo di trasformazione oppure sul tubo di uscita ed immediatamente dopo le caldaie o i dispositivi di cui sopra;
e) quale pressione nelle caldaie a vapore s'intende la pressione rilevata col manometro posto sulle caldaie oppure sul tubo di uscita ed immediatamente dopo le caldaie stesse;
f) le condizioni normali di regime dell'impianto di riscaldamento diretto s'intendono raggiunte:
- quando la temperatura nelle caldaie ad acqua calda o nei dispositivi di trasformazione, risulti quella prescritta nelle condizioni tecniche dell'art. 9 e per caldaie di potenzialità superiore alle 500.000 cal/h del diagramma di esercizio di cui all'art. 10 lettera G);
- quando la temperatura dei locali risulti quella posta a base del calcolo indicata allo stesso art. 9 con le tolleranze di legge;
g) il collaudo dell'impianto di riscaldamento diretto si deve eseguire dopo un funzionamento, nelle condizioni normali di regime, della durata di giorni 7 (sette) controllato dal Collaudatore in contraddittorio con la ditta assuntrice.
Dopo il predetto periodo l'impianto a funzionamento intermittente deve, ogni giorno, raggiungere le condizioni normali di regime nel periodo di preriscaldamento della durata di ore 3.
Si ammette per le temperature prescritte nei locali una tolleranza in più o in meno di un grado Celsius, eccezione fatta per i locali che siano soggetti alla irradiazione solare o ad altre eventuali addizioni o sottrazioni di calore per i quali dovranno ammettersi tolleranze maggiori;
h) le condizioni normali di regime dell'impianto di condizionamento di aria invernale, si intendono raggiunte quando la temperatura degli ambienti con i prescritti ricambi di aria, risulti quella posta a base del calcolo ed indicata al precedente art. 9, lett. A-b) con le tolleranze di legge in più od in meno in alcuni locali. In corrispondenza di diverse temperature ed umidità dell'aria esterna, diverse da quelle prese a base del calcolo dell'impianto, i valori della temperatura dell'aria alle bocchette, dell'aria ambiente e della sua umidità, dovranno variare in relazione alla variazione di potenza risultante;

i) il collaudo dell'impianto di climatizzazione ovvero di condizionamento di aria invernale ed estivo si deve eseguire dopo un funzionamento nelle condizioni normali di regime stabilite alla precedente lett. h) della durata di giorni 3 controllato dal Collaudatore in contraddittorio con la ditta assuntrice. Dopo il predetto periodo la parte di impianto a funzionamento intermittente dovrà, ogni giorno, raggiungere le condizioni normali di regime;
l) per verificare il rendimento delle caldaie si devono fare delle prove in varie condizioni di funzionamento, controllando i risultati ottenuti con i dati a carico medio, massimo e spinto di progetto;
m) le caldaie a vapore nonché, gli impianti ed apparecchi comunque soggetti per legge alla sorveglianza dell'ISPESL debbono avere subito con buon esito le regolamentari verifiche e prove.

Art.12 GARANZIA DELL'IMPIANTO

La ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento per i 12 mesi successivi al collaudo.
Pertanto, fino al termine di tali periodi, la ditta assuntrice deve riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso, oppure da cattiva qualità dei combustibili impiegati.

Art.13 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Per la misurazione e la valutazione dei lavori ed ulteriori specifiche si rimanda agli allegati della documentazione: elaborati grafici ed "Elenco dei Prezzi Unitari".

Opere di assistenza agli impianti

Le opere e di assistenza per tutti gli impianti comprendono le seguenti prestazioni:

- lo scarico dagli automezzi, la collocazione in loco, compreso il tiro in alto ai vari livelli e la sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- l'apertura e la chiusura di tracce, la predisposizione e la formazione di fori e asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- il fissaggio di apparecchiature, in genere, ai relativi basamenti e supporti;
- la formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, l'interposizione di uno strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- la manovalanza e i mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo e i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- gli scavi e i rinterri relativi a tubazioni o apparecchiature poste interrate;
- i ponteggi di servizio interni ed esterni.

- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Cosenza, ...

I Progettisti

Sommario

PRESCRIZIONI TECNICHE: 3
Art.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE 3
1.1 Legislazione 3
1.2 Generalità 3
1.3 Riferimenti legislativi e normativi 3
1.4 Caratteristiche fondamentali del progetto di Impianto di Condizionamento 4
Descrizione impianto 5
Unità esterna 5
Descrizione specifica Unità esterna 5
Collegamenti idraulici 7
Collegamenti elettrici 7
1.5 Apparecchi per la climatizzazione 8
1.6 Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico 8
Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione 8
Sistemi di trattamento dell'acqua 8
Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione 8
Specifiche delle pompe di circolazione 8
1.7 Risultati di calcolo 8
1.8 Sistemi di climatizzazione 9
1.9 Componenti degli impianti di climatizzazione 10
1.10 Gruppi frigoriferi 10
1.11 Raffreddamento del Gruppo Frigorifero 11
1.12 Circolazione dei fluidi 11
1.13 Distribuzione dei fluidi termovettori 12
1.14 Apparecchi per la climatizzazione 15
1.15 Espansione dell'acqua nell'impianto 16
1.16 Regolazioni automatiche 16
1.17 Alimentazione e scarico dell'impianto 16
1.18 Direzione dei lavori 16
Art.2 IMPIANTO ANTINCENDIO 16
2.1 Riferimenti Normativi 16
2.2 Descrizione del progetto di Impianto Antincendio 17
Generalità 17
Misure precauzionali per lo sfollamento delle persone in caso di emergenza 18
Distribuzione dei posti nella sala al Livello Secondo 18
Separazione ambienti 19
Depositi 19
Divieto di fiamme libere 19
Reazione al fuoco dei materiali 19
Aree a rischio specifico 19
Illuminazione di sicurezza 19
Impianti Elettrici 20
Impianti di produzione di calore 20
Impianto Idrico Antincendio – Estintori e Segnaletica di Sicurezza 20
Segnaletica di Sicurezza 22
Norme di esercizio 22
2.3 Accessori, raccorderia e complementi 23

Porte Tagliafuoco Rei120 e accessori 23
Maniglione antipanico a barra orizzontale 24
Maniglione antipanico per porte normali non REI 24
Chiusura impianto antincendio al primo livello 25
2.4 Impianto Rivelazione Fumo 25
Normative di riferimento 25
Specifiche 25
Centrale di rivelazione fumo 26
2.5 Tinteggiature e verniciature 26
Materiali 27
2.6 Ulteriori specifiche e raccomandazioni 27
Art.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE 29
3.1 Corpi Illuminanti 29
3.2 Apparecchi 29
3.3 Impianto Automatico di Illuminazione Ausiliaria di Emergenza 30
3.4 Apparecchi Autonomi per Illuminazione di Emergenza 33
3.5 Criteri di misura impiantistica elettrica 34
Art.4 IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA 34
4.1 Apparecchi 34
Art.5 IMPIANTISTICA PER IDRICO-SANITARIO 34
5.1 Apparecchi 35
Art.6 IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA 35
6.1 Disposizioni generali 35
Direzione dei Lavori 35
Norme e leggi 35
6.2 Descrizione Lavori su Impianti Elettrici 36
Verifica Impianti 36
Wiring E Piping nuovi impianti 37
6.3 Protezione contro le Scariche Atmosferiche (LPS Esterno) - Lightning Protection System 37
6.4 Qualità dei materiali elettrici 38
6.5 Protezione delle persone contro i contatti diretti e indiretti 38
6.6 Impianto di terra 38
Art.7 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI 39
Art.8 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI 39
Art.9 ORDINE DEI LAVORI 40
Art.10 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO 40
Art.11 NORME SPECIFICHE PER IL COLLAUDO 41
Art.12 GARANZIA DELL'IMPIANTO 42
Art.13 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI 42
Opere di assistenza agli impianti 42

PRESCRIZIONI TECNICHE:

sulle modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove, nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni (CODICE DEGLI APPALTI ALLEGATO XXI - ALLEGATO TECNICO DI CUI ALL ART. 164 ART. 18 COMMA 3.B)

Le indicazioni raccolte attengono in parte a soluzioni di impianto non praticate in progetto, ciò al fine di predisporre le prescrizioni alla luce di eventuali e sopravvenienti migliorie.

Art.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

1.1Legislazione

In conformità al DM 22 gennaio 2008 n. 37, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica. L'impianto di climatizzazione deve assicurare il raggiungimento della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad una altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna sia compresa nell'intervallo fissato in progetto.
Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

1.2Generalità

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:
- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.
La climatizzazione può essere:
- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste alle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- generale, ossia estiva ed invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.
Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente, ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata.

1.3Riferimenti legislativi e normativi

In conformità al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; il riferimento alle norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica:
Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.192
Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n.311
Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115

Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 n.59
Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n.28
Legge 9 gennaio 1991, n. 10 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;
D.M. 28 aprile 2005 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi;
D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
UNI 7357 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici;
UNI 8477-1 - Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta;
UNI 8852 - Impianti di climatizzazione invernali per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo;
UNI 10339 - Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
UNI 10345 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo;
UNI 10346 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo;
UNI 10347 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo;
UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo;
UNI 10355 - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
UNI 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici;
UNI 10379 - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica;
UNI 10381-1 - Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera;
UNI 10381-2 - Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.

1.4Caratteristiche fondamentali del progetto di Impianto di Condizionamento

L'impianto di climatizzazione a servizio dell'edificio è stato studiato facendo riferimento alle normative vigenti. La tipologia impiantistica e la soluzione a pompa di calore preferita si basano su:

- analisi dei parametri climatici della località;
- parametri di estemporaneità di fruizione dei luoghi;
- tempi di risposta del comfort atteso;
- differente carico termico nelle diverse zone.

L'impianto sarà del tipo aria-acqua, con terminali a ventilconvettori e piastre elettriche solo all'interno dei servizi igienici; la pompa di calore riscalderà e raffredderà l'acqua che sarà pompata sino ai ventilconvettori in ogni locale mediante l'utilizzo di apposite elettropompe in linea a media prevalenza verso ogni collettore complanare a servizio delle diverse montanti direzionate verso le zone individuate.
Le tubazione di scarico delle condense di deumidificazione dei ventilconvettori viene realizzata in materie plastiche.

La pompa di calore (unità esterna) sarà installata all'aperto su apposito basamento, in copertura del livello secondo (nuovo corpo), mentre gli accessori ed i complementi impiantistici (circolatori, vasi di espansione, collettori, ecc.) troveranno spazio all'interno di un locale tecnico ricavato in aderenza ai servizi al livello secondo. In fase esecutiva potranno essere esplorate ulteriori soluzioni volte all'ottimizzazione dei percorsi individuati e delle relative perdite di carico.
Le tubazioni, per ragioni di contesto e di perfettibilità dell'impianto, caratterizzato da molteplici perdite di carico localizzate, vengono realizzate in rame preisolato; nello specifico a rotoli per i diametri fino al 22 mm, e in verghe per i diametri superiori; la tubazione sarà completa di coibente costituito da coppelle a cellule chiuse Le tubazioni saranno due, mandata e ritorno, partiranno dalla pompa di calore fino a ciascun ventilconvettore, e passeranno a vista in centrale e sottotraccia all'interno dell'edificio.
Le tubazioni di montanti e linee principali sono dimensionate sul fabbisogno dell'intero edificio, al fine di predisporre eventuali implementazioni dell'unità esterna per la climatizzazione del livello 3.
Il posizionamento dei collettori e dei terminali sarà soggetto ad approfondimento in fase esecutiva; anche il piping potrà trovare in fase esecutiva e/o di cantiere espressioni ottimizzate in termini di efficienza ed inserimento visivo; si renderà necessaria la realizzazione di finti paramenti per celare eventuali utilities impiantistiche (tubazioni, derivazioni, ecc.).

Descrizione impianto

- Tipologia di servizi: RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO.
- Potenza nominale complessiva (per le verifiche di Legge): 150 kW.
- Impegno dell'Unità Esterna per l'EOdC in oggetto: 100.00%.
- Ubicazione: all'aperto in copertura;
- Combustibile utilizzato: Elettricità.

Unità esterna

Pompe di calore ad acqua silenziati condensati ad aria con ventilatori elicoidali da 35 kW fino a 150 kW, con refrigerante ecologico R410A

Descrizione specifica Unità esterna

Pompe di calore d'acqua da esterno per raffreddamento e riscaldamento alimentate in trifase, con compressore di tipo Scroll, e con apparecchiatura elettronica con controllo a mezzo di microprocessore per refrigerante R410A in versione silenziata - **Tipo Riello RSA-EF H 2C-**
La pompa di calore d'acqua da esterno per raffreddamento e riscaldamento, con refrigerante R410A è composto da:

- struttura realizzata con basamento in lamiera di acciaio zincato a caldo di adeguato spessore, verniciato con polveri poliesteri e struttura perimetrale composta da profilati di alluminio;
- pennellatura esterna di contenimento e finitura in lega di alluminio che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici, realizzata in modo da permettere la totale accessibilità ai componenti interni colore RAL 9002;
- compressori di tipo ermetico rotativo scroll, completi del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli;
- scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316 esternamente rivestiti con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse. Quando l'unità non è in funzione sono protetti contro la formazione di ghiaccio all'interno da una resistenza elettrica termostatata, mentre, con unità funzionante, la protezione è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua;

- predisposta per funzionare, con miscele incongelabili, fino ad una temperatura in uscita dallo scambiatore di -8°C;
- scambiatore a pacco alettato realizzato con tubi in rame e alette in alluminio adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico;
- elettroventilatori assiali con grado di protezione IP 54, a rotore esterno, con pale in lamiera stampata, alloggiati in boccagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica. Motore elettrico a 6 poli provvisto di protezione termica incorporata;
- principali componenti del circuito frigorifero: filtro deidratore, indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità, valvola termostatica con equalizzatore esterno, valvola di sicurezza alta pressione, pressostati sicurezza alta e bassa pressione, manometri controllo alta e bassa pressione, ricevitore, separatore di liquido, rubinetto liquido e rubinetto mandata compressore;
- valvola d'inversione di ciclo a 4 vie;
- quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme en 60204-1/iec 204-1, completo di trasformatore per il circuito di comando;
- sezionatore generale bloccoporta;
- fusibili e contattori per compressori e ventilatori;
- morsetti per ON/OFF remoto;
- morsetti per E/I remoto;
- morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla;
- quadro elettrico per esterno, con doppia porta e guarnizioni;
- controllore elettronico Flex-flow in grado di monitorare i principali parametri di funzionamento del sistema, prevedendo il comportamento dell'impianto per anticipare le regolazioni dell'unità, in modo da ottimizzarne le prestazioni e la messa a regime dell'impianto;
- logica di regolazione Flex-flow ideata per operare in impianti a basso contenuto d'acqua (a partire da soli 4 litri/kW) e per minimizzare le variazioni di temperatura dell'acqua in mandata anche in presenza di carichi fortemente variabili;
- controllore che permette di scegliere come parametro di regolazione sia la temperatura di ritorno dall'impianto, sia su quella di mandata in grado di rilevare e notificare un'ampia serie di eventi tra cui: insufficiente contenuto d'acqua; portata d'acqua nell'impianto fuori limiti; temperatura fuori limiti; scadenza interventi di manutenzione su pompe e compressori; allarme integrità circuito frigorifero;
- relè sequenza fasi;
- isolamento acustico del vano compressori, riduzione del massimo numero di giri dei ventilatori (che comunque viene automaticamente aumentato qualora le condizioni ambientali siano eccezionalmente gravose);
- dispositivo bassa temperatura aria esterna (funzionamento anche da 18°C fino a –10°C esterni) a velocità variabile ventilatori;
- gruppo idronico a bordo macchina comprendente: pompa di circolazione, manometro in aspirazione pompa, rubinetto intercettazione manometro, valvola di scarico, valvola di sicurezza, vaso di espansione, valvola di taratura, flussostato e filtro a rete;
- conforme alle norme CEI;
- grado di protezione elettrica IPX4;
- conforme alla direttiva PED 97/23/CEE - direttiva recipienti in pressione;
- conforme alla direttiva 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE, 93/68/CEE - direttiva macchine;
- conforme alla direttiva 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica);
- conforme alla direttiva 73/23/CEE (bassa tensione).

Collegamenti idraulici

La scelta e l'installazione dei componenti è demandata, per competenza, all'installatore che dovrà operare secondo le regole della buona tecnica e della legislazione vigente. È opportuno realizzare un by-pass nell'impianto per poter eseguire il lavaggio dello scambiatore a piastre senza dover scollegare il refrigeratore. Le tubazioni di collegamento devono essere di diametro adeguato e sostenute in modo da non gravare, con il loro peso, sull'apparecchio.
I collegamenti idraulici vanno completati installando:

- in ingresso (ritorno impianto) un filtro a rete metallica con maglia di 1 mm posizionato ad una distanza massima di 1 m dall'unità
- in uscita (mandata impianto) un flussostato per liquidi da dimensionare e regolare in funzione delle caratteristiche idrauliche dell'impianto; da installare a metà di un tratto di tubazione rettilineo orizzontale, di almeno un metro di lunghezza.
  Esso deve garantire la corretta portata d'acqua in transito nell'apparecchio con ΔT minimo 4°C e massimo 6°C;
- valvole di sfiato aria nei punti più alti delle tubazioni;
- giunti elastici flessibili;
- valvole di intercettazione;
- valvole di intercettazione per lavaggio chimico.

È vietato far funzionare la macchina senza la presenza del flussostato e del filtro a rete.

Collegamenti elettrici

RSA-EF lasciano la fabbrica completamente cablati e necessitano solamente dell'allacciamento alla rete di alimentazione elettrica, del collegamento del flussostato, e del contattore della pompa di circolazione ai morsetti predisposti (se non fornita), che deve essere eseguito da personale abilitato e nel rispetto delle norme vigenti.
Per qualsiasi intervento di natura elettrica fare riferimento agli schemi elettrici inclusi nel libretto della macchina.
Si suggerisce inoltre di verificare che:

- le caratteristiche della rete elettrica siano adeguate agli assorbimenti considerando anche eventuali altri apparecchi in funzionamento parallelo;
- la tensione di alimentazione elettrica corrisponda al valore nominale ± 10%, con uno sbilanciamento massimo tra le fasi del 3%.

DIMENSIONAMENTO LINEA DI ALIMENTAZIONE
Per i collegamenti elettrici utilizzare cavi a doppio isolamento.
È obbligatorio:

- l'impiego di un interruttore generale magnetotermico onnipolare a protezione della linea di alimentazione;
- realizzare un efficace collegamento a terra.

È vietato l'uso dei tubi del gas e dell'acqua per la messa a terra dell'apparecchio.
Il costruttore non è responsabile di eventuali danni causati dalla mancanza di messa a terra o dall'inosservanza di quanto riportato negli schemi elettrici.
Per il dimensionamento dei cavi tenere conto della corrente massima assorbita (F.L.A.).

Distribuzione: a colonne montanti con collettore per ogni colonna e linee bitubo.

Le tubazioni sono previste in rame preisolato.
Le montanti sono dimensionate sul fabbisogno dell'intero edificio, mentre la riqualificazione delle unità interne ed esterne riguarda i soli livelli primo e secondo.
Il posizionamento dei collettori e dei terminali sarà soggetto ad approfondimento in fase esecutiva; si renderà necessaria la realizzazione di finti paramenti/cartongessi/rivestimenti per nascondere eventuali utilities impiantistiche (tubazioni, derivazioni, ecc.).

1.5Apparecchi per la climatizzazione

TIPO DESIGN INVERTER tipo RIELLO

Ventilconvettori

(Valori riferiti a Tmedia acqua = 45°C) ed unità a cassetta.
Nello specifico: Ventilconvettore tangenziali con motore Brushless Inverter per Installazione verticale slim.
Questa soluzione tecnologica permette una variazione continua da 0 a 100% della portata dell'aria e di conseguenza della potenza termica e frigorifera sempre la massima silenziosità negli ambienti e la massima garanzia in ordine all'inserimento visivo (data l'estrema compattezza).

1.6Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

- Sistema di regolazione avanzata da remoto e per singoli ambienti;
- Le zone appartenenti all'Edificio Oggetto del Calcolo hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

CPD 30 (MASTER): comandi a muro elettronico TOUCH LCD con sonda ambiente. Il comando remoto a muro CPD 30 è un termostato elettronico dotato di sonda di temperatura ambiente che permette di controllare uno o più ventilradiatori/ventilconvettori in broadcast (con la trasmissione simultanea dei comandi) dotati di comando elettronico per remotizzazione CSD 30 (SLAVE).
CSD 30 (SLAVE): comandi elettronico con modulazione continua per collegamento remoto a comando a muro. Il comando elettronico per remotizzazione permette il controllo di tutte le funzioni del ventilconvettore da parte del comando remoto a muro CPD 30. È possibile connettere ad un comando remoto fino ad un massimo di 30 ventilconvettori che verranno comandati in broadcast (con i comandi simultanei a tutti i ventilconvettori). Installabile su tutte le versioni, il comando dispone di un LED verde che indica lo stato di funzionamento ed eventuali anomalie e di un tasto per l'isolamento temporaneo dalla rete (alla successiva riaccensione del comando remoto a muro il ventilconvettore viene comunque riacceso). Il pannello comandi è dotato di memoria, per cui tutte le impostazioni non andranno perse né in caso di spegnimento né in caso di mancanza di tensione. I principali parametri operativi, il setpoint e la temperatura ambiente, vengono trasmessi dal comando remoto a muro CPD 30 a tutti i terminali collegati in rete, consentendo un funzionamento omogeneo.

Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Non necessari.

Sistemi di trattamento dell'acqua

Non necessari.

Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Ai sensi di Legge DPR 412/1993 e succ. modd. ed ii.

Specifiche delle pompe di circolazione

Elettropompe in linea a basso consumo poste in corrispondenza di ciascun collettore di zona.

1.7Risultati di calcolo

Involucro edilizio e ricambi d'aria

I risultati di calcolo hanno verificato l'impianto per come dimensionato e rappresentato negli allegati tecnici.

Per le ragioni di immutabile distribuzione interna degli ambienti dedicati alle sale espositive e per la presenza dei vincoli in essere, sono state operate delle scelte di sintesi sulla realizzazione l'impianto di trattamento aria che, implicando l'impiego di tecnologie sofisticate e non invasive, soddisfano il rispetto della caratterizzazione tipologica degli infissi esistenti e delle partizioni storiche.
In conclusione, all'interno del progetto definitivo è stato previsto lo smaltimento del solo carico sensibile dal sistema dei fan-coil, mentre il ricambio d'aria ed il trattamento dell'aria primaria vengono contemplati per la sola sala più ampia al secondo livello. Le altre sale confideranno sulle aperture manuali degli infissi.
Il criterio fondamentale di progettazione consiste nel mantenimento di condizioni termoigrometriche variabili da zona a zona ma il più possibile costanti 24 ore al giorno nel corso di tutto l'anno, indipendentemente dalla variazioni climatiche esterne e dei carichi interni. I beni conservati si possono adattare, infatti, anche a condizioni non ottimali ma non tollerano variazioni brusche dei parametri climatici.
La tabella riassume i dati tecnici di riferimento per la progettazione in fase successiva:

Temperatura	tra 20 °C e 22 °C
Umidità relativa	50% +/- 5%
Velocità dell'aria	0,15 m/s in inverno 0,20 m/s in estate

N°2 unità di trattamento d'aria tipo HRU INVERTER 410 Riello, con ventilatori con motori a tecnologia DC Brushless, (con batteria di riscaldamento ad acqua ed elettrica), trovano applicazione nella sala al secondo livello (disponendo del soffitto con cartongessi) e necessitando per destinazione d'uso di ricambi d'aria per motivi igienici, attraverso l'espulsione dell'aria viziata e l'immissione di aria esterna. La tecnologia di recupero del calore presente all'interno dell'unità HRU INVERTER consente di prelevare l'energia contenuta nell'aria da espellere e rilasciarla sull'aria da immettere nell'ambiente da trattare, questo senza che i due fluidi vengano a contatto per evitare eventuali contaminazioni dell'aria. In questo modo si riesce ad ottenere un recupero superiore al 50% del calore che altrimenti andrebbe inutilmente perso.

1.8Sistemi di climatizzazione

La climatizzazione può avvenire:
a) mediante impianti «a tutta aria», in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termo-igrometriche tali da assicurare le condizioni previste;
b) mediante impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata, oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorigeno entro le batterie in questione;
***c)* mediante impianti con «ventilconvettori», in cui l'aria ambiente viene fatta circolare attraverso un elettroventilatore o mediante impianti con «induttori» l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita, da appositi ugelli (eiettori), di aria, cosiddetta «primaria», immessa nell'apparecchio ad alta velocità.**
Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori, avviene in più modalità:
– o per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
– o per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;

– o con l'immissione, mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta «primaria» trattata centralmente.
Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.
Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.
L'impianto di climatizzazione può essere dal punto di vista gestionale:
– autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
– centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.
Gli «impianti» ed i «condizionatori autonomi», destinati alla climatizzazione di singoli locali, devono rispondere alle norme CEI ed UNI loro applicabili.

1.9Componenti degli impianti di climatizzazione

Tutti i componenti destinati al riscaldamento dei locali debbono avere attestato di conformità. I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità.
I componenti degli impianti in questione inoltre:
– debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
– debbono essere tali da non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.
La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare: né gli utilizzatori, né i terzi.
Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento, onde renderne possibile l'eliminazione.

1.10 Gruppi frigoriferi

I gruppi frigoriferi possono essere del tipo:
- che forniscono all'evaporatore acqua refrigerata da far circolare nelle batterie di raffreddamento dell'aria;
- che prevedono l'espansione nelle batterie di raffreddamento del fluido frigorigeno (batterie ad espansione diretta).

Detti gruppi possono essere:
- azionati meccanicamente (di regola mediante motori elettrici) e si tratta di compressori alternativi, di compressori a vite, di compressori centrifughi, oppure mediante energia termica, sotto forma di vapore o acqua surriscaldata, e si tratta dei cosiddetti gruppi frigoriferi;
- ad assorbimento (di regola al bromuro di litio), nei quali la potenza meccanica assorbita è trascurabile rispetto alla potenza frigorifera prodotta.

In ogni caso la potenza frigorifica resa deve corrispondere alla potenza massima richiesta dall'impianto e la potenza meccanica o termica assorbita deve essere compatibile con quella sicuramente disponibile.
Salvo il caso di piccole potenze (5 kW) la potenza frigorifica deve essere parzializzabile così da far fronte alla variabilità del carico.
Oltre alle valvole di sicurezza, applicate al condensatore e all'evaporatore, prescritte per tutti gli apparecchi a pressione di capacità superiore a 25 l (e pertanto provviste di certificato di conformità), ogni refrigeratore deve essere provvisto di idonei apparecchi per il controllo del funzionamento (manometri sull'alta e sulla bassa pressione, manometro per la misura della

pressione dell'olio, termometri sulla mandata e sul ritorno dell'acqua refrigerata, nonché sull'ingresso e sull'uscita del fluido di raffreddamento) ed altresì di apparecchiature di protezione atte ad arrestare il gruppo in caso di:
– pressione temperatura troppo alta (pressostato di massima);
– pressione temperatura troppo bassa (pressostato di minima);
– pressione troppo bassa dell'olio lubrificante (pressostato sul circuito dell'olio);
– temperatura troppo bassa dell'aria refrigerata (termostato antigelo);
– arresto nella circolazione del fluido raffreddante.
Nei gruppi «ad assorbimento» a bromuro di litio l'apparecchiatura deve essere idonea ad intervenire in tutti i casi in cui può verificarsi la cristallizzazione della soluzione.

1.11 Raffreddamento del Gruppo Frigorifero

Qualunque sia il tipo del gruppo frigorifero, è indispensabile l'impiego di un fluido per il raffreddamento del «condensatore» nei gruppi azionati meccanicamente e del «condensatore» e «dell'assorbitore» nei gruppi di assorbimento.
Si deve impiegare a tale scopo acqua fredda proveniente dall'acquedotto, o da altre fonti, oppure acqua raffreddata per evaporazione nelle cosiddette «torri di raffreddamento».
Nel caso di gruppi frigoriferi azionati meccanicamente il raffreddamento per evaporazione può avvenire all'interno dello stesso condensatore (condensatore evaporativo).
Occorre in ogni caso assicurarsi della portata disponibile e, se si tratta di acqua prelevata dall'acquedotto o da altre sorgenti, occorre poter contare su temperature determinate.
L'acqua proveniente da fonti esterne quali sorgenti, fiumi, laghi, mare, deve essere assoggettata ad accurata filtrazione e ad eventuali trattamenti onde evitare fenomeni di corrosione, incrostazioni e intasamenti.
È necessario in ogni caso:
– prevedere un adeguato spurgo dell'acqua in circolazione, onde evitare eccessiva concentrazione di Sali disciolti;
– prevedere la protezione invernale dal gelo delle torri (vuotamento del bacino o riscaldamento dell'acqua in esso contenuta).
Il raffreddamento del condensatore può essere attuato mediante circolazione di aria esterna (condensatore ad aria); in tal caso occorre assicurarsi che l'aria esterna possa affluire nella misura necessaria e che l'aria espulsa possa defluire senza mescolarsi con la prima e senza arrecare danni in conseguenza del notevole contenuto di vapore acqueo.
L'arresto automatico del gruppo frigorifero deve avvenire ogni qualvolta venisse meno la circolazione del fluido raffreddante.

1.12 Circolazione dei fluidi

Pompe di circolazione

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe; sempre per opera di pompe nel caso di condensatori evaporativi e torri di raffreddamento.
L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifera resa per le pompe di raffreddamento ed in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.
Per quanto concerne caratteristiche ed accessori delle pompe relative al riscaldamento, le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori ed essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.
Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.
Sulla pompa o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.
Per quanto concerne le pompe impiegate per il refrigerante e per la soluzione, nei gruppi ad assorbimento, si devono usare pompe ermetiche speciali che fanno parte integrante del gruppo.

Ventilatori

Negli impianti di climatizzazione a tutta aria i ventilatori impiegati per la distribuzione, per la ripresa e per la espulsione dell'aria e negli impianti con apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori), dove ogni apparecchio dispone di un proprio ventilatore, oltre al ventilatore centrale, nel caso in cui sia prevista l'immissione di aria primaria trattata, devono essere utilizzati ventilatori rispondenti alle norme tecniche, provvisti di certificato di omologazione; dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento ed essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.
Negli impianti ad induzione il ventilatore centrale deve inoltre fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti, percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo uscendo dagli appositi eiettori.
La potenza assorbita varia ovviamente secondo la portata e prevalenza necessarie; in impianti a tutt'aria la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifera.

1.13 Distribuzione dei fluidi termovettori

Tubazioni

Per quanto concerne il ***riscaldamento*** la rete di tubazioni di distribuzione comprende:
a) le tubazioni della unità esterna;
b) le tubazioni della sottocentrale;
c) la rete di distribuzione propriamente detta che, a sua volta, comprende:
– una rete orizzontale principale;
– le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
– le reti orizzontali nelle singole unità zonali;
– gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
d) la rete di sfiato dell'aria e di scarico delle condense.
A) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrate: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni col terreno.
B) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità di zona.
C) Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentini.
D) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI EN 1057.
E) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e la pressione massima di esercizio e per il servizio continuo.

F) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del DPR 26 agosto 1993, n. 412, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.
G) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.
H) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali devono essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.
I) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere eseguito così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.
J) La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.
K) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso di impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.
Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche. In particolare per i dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e per i punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.
Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.
Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato, così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

Per quanto concerne la ***climatizzazione estiva*** la rete di tubazioni comprende:
a) le tubazioni della centrale frigorifica;
b) la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;
c) le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori; e, nel caso di apparecchi locali;
d) la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata che comprende:
– la rete orizzontale principale;
– le colonne montanti;
– eventuali reti orizzontali;
– gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali;
e) la rete di scarico di eventuali condensazioni;
f) la rete di sfogo dell'aria.
Di regola la temperatura dell'acqua refrigerata che alimenta le batterie raffreddanti dei gruppi condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che alimenta gli apparecchi locali, qualora alla deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria; in tal caso vi sono reti separate, a temperatura diversa.
Le reti di distribuzione possono essere:
– a quattro tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);
– oppure a due tubi, alimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni.
Ferme restando le prescrizioni relative alla Distribuzione del Fluido Termovettore, le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata debbono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione; va inoltre applicata una valida barriera al vapore,

senza soluzione di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi ed alla coibentazione.
Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie ad espansione diretta, in cui circola il fluido frigorigeno liquido; dette tubazioni, fornite di regola dai produttori degli apparecchi già precaricate, debbono essere: a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

Canalizzazioni

Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria, le reti di canali devono permettere:
a) negli impianti a tutt'aria:
– la distribuzione dell'aria trattata;
– la ripresa dell'aria da ricircolare e/o espellere.
Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:
– da un unico canale;
– da due canali con terminali per la miscelazione;
– da due canali separati.
b) negli impianti con apparecchi locali a ventilazione:
– la distribuzione di aria primaria.
c) negli impianti con apparecchi locali ad induzione:
– alta velocità per l'immissione dell'aria primaria destinata, altresì, a determinare l'effetto induttivo.
Per ciò che concerne le caratteristiche delle canalizzazioni e delle bocche di immissione e di ripresa negli impianti ad aria calda, in cui quest'ultima viene immessa in una pluralità di ambienti, o in più punti dello stesso ambiente, si devono prevedere canali di distribuzione con bocche di immissione, singolarmente regolabili per quanto concerne la portata e dimensionati, come le tubazioni, in base alla portata ed alle perdite di carico.
I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione od a danneggiamenti per effetto dell'umidità e, se metallici, irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione.
I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo, a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o quale integrazione del riscaldamento, dei locali attraversati.
La velocità dell'aria nei canali deve essere contenuta, così da evitare rumori molesti, perdite di carico eccessive e fenomeni di abrasione delle pareti, specie se non si tratta di canali metallici.
Le bocche di immissione debbono essere ubicate e conformate in modo che l'aria venga distribuita quanto più possibile uniformemente ed a velocità tali da non risultare molesta per le persone; al riguardo si dovrà tener conto anche della naturale tendenza alla stratificazione.
In modo analogo si dovrà procedere per i canali di ripresa, dotati di bocche di ripresa, tenendo conto, altresì, che l'ubicazione delle bocche di ripresa deve essere tale da evitare la formazione di correnti preferenziali, a pregiudizio della corretta distribuzione.

I canali di distribuzione dell'aria debbono essere coibentati nei tratti percorsi in ambienti non climatizzati per evitare apporti o dispersioni di calore; i canali che condottano aria fredda debbono essere coibentati anche nei locali climatizzati e completati con barriera al vapore, allo scopo di impedire fenomeni di condensazione, che oltre tutto danneggiano i canali stessi e la coibentazione.
Di massima l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13°C o maggiore di 16°C rispetto alla temperatura ambiente.

1.14 *Apparecchi per la climatizzazione*

Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori)

Sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria: sia quella destinata alla climatizzazione dei locali, negli impianti a tutt'aria, sia quella cosiddetta primaria impiegata, negli impianti con apparecchi locali.

Il gruppo di trattamento comprende:

– filtri;
– batteria, o batterie, di pre- e/o post- riscaldamento;
– dispositivi di umidificazione;
– batteria, o batterie, di raffreddamento e deumidificazione;
– ventilatore, o ventilatori, per il movimento dell'aria.

Se destinato a servire più zone (gruppo multizone), il gruppo potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria ed alimentare i vari circuiti di canali, previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.

Se destinato a servire un impianto «a doppio canale», la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali.

Per i filtri occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto, che può essere assai spinto nei cosiddetti filtri assoluti.

I filtri devono poter essere rimossi ed applicati con facilità e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia, o sostituzione.

Le batterie debbono avere la potenza necessaria, tenendo conto di un adeguato fattore di «sporcamento», e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.

Il complesso di umidificazione può essere del tipo ad ugelli nebulizzatori alimentati direttamente da una condotta in pressione oppure (umidificazione adiabatica) con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa ad hoc.

In tal caso deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli ed alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.

Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi.

In corrispondenza ad eventuali serrande, automatiche, o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso ed aperto.

A monte ed a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione), si debbono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

Ventilconvettori

Possono essere costituiti da una batteria unica alimentata alternativamente da acqua calda e acqua refrigerata, secondo le stagioni, oppure da due batterie: l'una alimentata con acqua calda e l'altra con acqua refrigerata.

Il ventilatore deve poter funzionare a più velocità così che nel funzionamento normale la rumorosità sia assolutamente trascurabile.

La regolazione può essere del tipo «tutto o niente» (col semplice arresto o messa in moto del ventilatore), oppure può operare sulla temperatura dell'acqua.

In ogni caso l'apparecchio deve poter essere separato dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

Induttori

Negli induttori l'aria viene spinta attraverso ugelli eiettori ed occorre pertanto che la pressione necessaria sia limitata (5 - 10 mm cosiddetta aria) onde evitare una rumorosità eccessiva.

Delle batterie secondarie, alimentate ad acqua calda e refrigerata, occorre prevedere la separazione dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

1.15 Espansione dell'acqua nell'impianto

Anche nel caso di acqua refrigerata occorre prevedere un vaso di espansione per prevenire i danni della sia pure limitata dilatazione del contenuto passando dalla temperatura minima ad una temperatura maggiore, che può essere quella dell'ambiente.

1.16 Regolazioni automatiche

Per quanto concerne la climatizzazione, le regolazioni automatiche impiegate debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime espressamente previste.
Si considerano accettabili tolleranze:
– di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;
– di 2 °C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
– del 20% in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa; (sempre che non sia stato previsto diversamente nel progetto).
Ove occorra le regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili.

1.17 Alimentazione e scarico dell'impianto

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.
Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura. Nel caso si tratti dello «scarico del condensato» a servizio delle batterie di raffreddamento ovunque installate (nei gruppi centrali o negli apparecchi locali) va prevista una rete di scarico dedicata.
Negli apparecchi locali con aria primaria la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12 °C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso, tuttavia la rete di scarico si rende parimenti necessaria in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

1.18 Direzione dei lavori

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.
Il Direttore dei lavori raccoglierà, inoltre, in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Art.2 IMPIANTO ANTINCENDIO

2.1Riferimenti Normativi

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA n. 151 del 1° agosto 2011: *Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione*

degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

LETTERA CIRCOLARE DEL MINISTERO DELL'INTERNO N. 13061 DEL 06/10/2011: *Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122." Primi indirizzi applicativi.*

D.P.R. N. 418 DEL 30/6/1995: *Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche e archivi.*

DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 16/02/2007: *Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.*

DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 9/03/2007: *Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo* Nazionale dei Vigili del Fuoco.

D.M. 30/11/1983: *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*

Decreto n. 37 del 22/1/2008: *Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quartedecies, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici.*

DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO del 7 gennaio 2005: *Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.*

DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO del 3 novembre 2004: *Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio.*

UNI 10779:2002 01/05/2002: *Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.*

NORMA CEI 64-54: *Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.*

NORMA CEI 64-8: *Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V C.A. e 1500 V C.C.*

NORMA UNI EN 12464-1: *Illuminazione nei luoghi di lavoro interni.*

D.M. DEL 19 Agosto 1996: *Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio di locali di trattenimento e di pubblico spettacolo.*

D.Lgs. 81/08: *Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*

D.M. 07/08/2012: *Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.*

ALTRE NORME DI RIFERIMENTO

DECRETO MINISTERIALE 20 maggio 1992, n. 569

Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici ed artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre.

2.2Descrizione del progetto di Impianto Antincendio

Generalità

Nel corso della realizzazione delle opere dovrà essere prestata ogni cura per evitare danneggiamenti all'edificio e ai materiali presenti nei luoghi di lavoro, si dovranno anche adoperare tecniche e precauzioni che garantiscano l'esterno e l'interno del cantiere da disturbi, rumori, polveri, etc.

Misure precauzionali per lo sfollamento delle persone in caso di emergenza

Vie di esodo

La lunghezza massima dei percorsi di esodo fino a luogo sicuro è inferiore a 20 metri. Sarà adottata una cartellonistica conforme alle prescrizioni della normativa.
L'edificio è provvisto di un sistema organizzato di vie di uscita per il deflusso rapido ed ordinato delle persone verso luoghi sicuri, al fine di evitare pericoli per la loro incolumità nel caso d'incendio o di qualsiasi altro sinistro.
Al fine di garantire l'incolumità delle persone, è stato individuato il tratto più breve che esse devono percorrere per raggiungere le uscite. Il relativo percorso deve avere in ogni punto una larghezza non inferiore a cm 90, deve essere privo di ostacoli e deve essere segnalato da cartelli posti ad intervalli regolari di trenta metri, sui quali devono essere indicate, in modo chiaro e leggibile, le istruzioni sul comportamento che le persone devono adottare, nel caso di pericolo, e che sono redatte in conformità alle disposizioni del Regolamento.

Larghezza delle vie di uscita

Prescrizione

Il massimo affollamento consentito dovrà essere commisurato alla *capacità di deflusso del sistema esistente di vie d'uscita valutata pari a sessanta persone, per ogni modulo («modulo uno» cm 60)*. Il conteggio delle uscite può essere effettuato sommando la larghezza di tutte le porte (di larghezza non inferiore a cm 90), che immettono in luogo sicuro (chiostro interno all'aperto). La misurazione della larghezza delle uscite viene eseguita nel punto più stretto dell'uscita. Nel computo della larghezza delle uscite vengono conteggiati anche gli ingressi, se questi consentono un facile deflusso verso l'esterno in caso di emergenza.
Ove il sistema di vie di uscita non sia conforme alle prescrizioni contenute nei precedenti commi del presente articolo, si deve procedere alla riduzione dell'affollamento e/o all'esclusione delle parti non conformi con l'ausilio di sistemi che controllino il flusso dei visitatori in uscita ed in entrata. Si sottolinea come, relativamente al sistema di vie di uscita, il presente progetto non modifica quanto già in essere e funzionante.

Verifica

A favore della sicurezza si considera una **capacità di deflusso** pari a 37.5 (anziché 60) mentre la ***densità di affollamento*** si pone pari a 0,2 persone per metro quadro, ovvero 144 persone/mq al secondo livello (144/37.5=3.84) e 36 persone/mq al primo livello, pertanto:

- al Livello Primo la via d'uscita è verificata con l'esistente porta di 90 cm;
- al Livello Secondo la larghezza delle vie di uscita è verificata con n°4 uscite larghe ciascuna di 1.20 m (4.80 > 3.84).

Distribuzione dei posti nella sala al Livello Secondo

La distribuzione dei posti per eventuali attività di convegnistica sarà conforme alla norma.
In particolare, le corsie di passaggio avranno misura superiore a 0,9 metri, e i posti a sedere saranno costituiti da poltrone pieghevoli ancorate le une alle altre e distribuite in unico settore con meno di 10 file e meno di 10 posti per fila.
Saranno rispettate le distanze e le misure minime prescritte dalla norma per i singoli posti a sedere che non saranno fissi ma removibili, in quanto la sala mantiene la sua vocazione originaria di sala espositiva e soltanto durante eventi verrà allestita per riunioni.
Ciascuna poltrona sarà dotata di gancio di allineamento per consentire un bloccaggio delle file in caso di svolgimento di riunioni o attività di sala multimediale.
E' garantita la contrapposizione e la distribuzione uniforme delle uscite nel verso dell'esodo e le porte saranno dotate di maniglione antipanico, e in ogni caso verranno lasciate aperte durante l'attività.

Separazione ambienti

Le attività disciplinate dal regolamento devono svolgersi in locali non comunicanti con altri locali ove si svolgono attività soggette che non abbiano relazione con l'attività principale. Qualora esista questa comunicazione la stessa deve essere protetta mediante infissi e tamponature aventi caratteristiche REI 120. Le sale adibite a manifestazioni al livello secondo saranno comunque separate dalle sale di esposizione tramite strutture di separazione REI 120.

Depositi

Nei depositi di materiale di interesse storico ed artistico, collocati all'interno dell'edificio, il materiale ivi conservato deve essere posizionato all'interno del locale in modo da mantenere uno spazio libero di 100cm dal soffitto e consentire i passaggi liberi non inferiori a 90cm tra i materiali ivi depositati.
Le comunicazioni tra i locali adibiti a deposito e il resto dell'edificio debbono avvenire tramite porte aventi caratteristiche REI 120, che di regola devono essere chiuse.
Nei depositi, il cui carico d'incendio è superiore a 50 chili di quantità equivalente di legno per metro quadrato, debbono essere installati impianti di spegnimento automatico. Gli agenti estinguenti devono essere compatibili con i materiali depositati.
Nei locali dovrà essere assicurata la ventilazione naturale pari a 1/30 della superficie in pianta o numero due ricambi d'aria ambiente per ora con mezzi meccanici.

Divieto di fiamme libere

Nell'edificio non si prevede l'uso delle fiamme libere o di depositi di sostanze che possono, comunque, provocare incendi o esplosioni.
Saranno adottati tutti gli accorgimenti gestionali e di classificazione di reazione al fuoco dei materiali di arredo e finitura nel rispetto del dettato della norma.

Reazione al fuoco dei materiali

I materiali di pavimentazione saranno incombustibili (classe A1 di reazione al fuoco).
Non è prevista l'installazione di materiali di rivestimento, di materiali scenici o in generale di altri materiali combustibili considerati negli articoli 2.3.2, 2.3.4 e 2.3.5 del D.M. 19/08/1996.
Nelle sale si prevede un allestimento espositivo e per saltuarie riunioni, con arredo di sedie/poltroncine ignifughe pieghevoli di tipo mobile. In particolare, le caratteristiche di reazione al fuoco dei materiali saranno le seguenti:

- i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi e simili) di classe di reazione al fuoco non superiore a 1;
- le poltrone ed i mobili imbottiti di classe 1 IM;
- tavolo ed elementi di illuminazione saranno in acciaio e vetro.

I materiali citati dovranno essere certificati nella prescritta classe di reazione al fuoco secondo le specificazioni del decreto ministeriale 26 giugno 1984.

Aree a rischio specifico

Non risultano presenti *Aree a rischio specifico* (quali le centrali termiche, le autorimesse, le officine ed i gruppi elettrogeni).

Illuminazione di sicurezza

Gli ambienti, ove è consentito l'accesso del pubblico, devono essere dotati di un sistema di illuminazione di sicurezza, che deve indicare i percorsi di deflusso delle persone e le uscite di sicurezza.

Impianti Elettrici

L'edificio sarà protetto contro le scariche atmosferiche, secondo la normativa tecnica vigente mediante la realizzazione di un sistema LPS esterno (Gabbia di Faraday).
Gli impianti elettrici saranno realizzati nel rispetto delle normative CEI vigenti e delle leggi 1° marzo 1968, n. 186 e 5 marzo 1990, n. 46, Legge 37/2008 e successive modifiche o integrazioni, oltre alle norme tecniche di riferimento.

Impianti di produzione di calore

Il sistema di riscaldamento/raffrescamento sarà garantito ai livelli primo e secondo da un impianto con refrigeratori condensati con pompa di calore installati in copertura senza impiego di gas

Impianto Idrico Antincendio – Estintori e Segnaletica di Sicurezza

Mezzi Antincendio - Estintori

È previsto un estintore portatile con capacità estinguente non inferiore a 13 A, per ogni 150 metri quadrati di superficie di pavimento. Tutti gli estintori vengono disposti uniformemente lungo tutto il percorso aperto al pubblico in posizione ben visibile, segnalata e di facile accesso. Gli agenti estinguenti saranno compatibili con i materiali che compongono gli oggetti esposti.

Descrizione dell'impianto Idrico Antincendio

La rete antincendio comprenderà i seguenti componenti principali:

- **alimentazione idrica;**
- **rete di tubazioni fisse, a pettine, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;**
- **attacco di mandata per autopompa;**
- **valvole di intercettazione;**
- **naspi.**

L'impianto idrico antincendio viene realizzato da una rete dotata di attacchi UNI 45 utilizzabili per il collegamento di manichette flessibili o da naspi.
La rete idrica deve essere dimensionata per garantire una portata minima di 240 litri per minuto per ogni colonna montante con più di due idranti e, nel caso di più colonne, per il funzionamento contemporaneo di due colonne. L'alimentazione idrica deve essere in grado di assicurare l'erogazione ai due idranti idraulicamente più sfavoriti di 120 litri al minuto cadauno con una pressione residua al bocchello di 1,5 bar per un tempo di almeno 60 minuti. Gli idranti devono essere collocati a ogni livello in prossimità degli accessi, delle scale, delle uscite, dei locali a rischio e dei depositi; la loro ubicazione deve, comunque, consentire di poter intervenire in ogni ambiente dell'attività, eccetto che nei locali dove la presenza di acqua può danneggiare irreparabilmente il materiale esposto.
In prossimità dell'ingresso principale in posizione segnalata e facilmente accessibile dai mezzi di soccorso dei vigili del fuoco, viene istallato un attacco di mandata per autopompe.
È prevista l'installazione di **impianti fissi di rivelazione automatica d'incendio**. Questi devono essere collegati mediante apposita centrale a dispositivi di allarme ottici e/o acustici percepibili in locali presidiati.
È previsto un sistema di allarme acustico e ottico in grado di avvertire i visitatori delle condizioni di pericolo, in caso d'incendio, collegato all'impianto fisso di rivelazione automatica d'incendio. Le modalità di funzionamento del sistema di allarme devono essere tali da consentire un ordinato deflusso delle persone dai locali.

Riserva Idrica

L'impianto verrà alimentato normalmente dall'acquedotto cittadino.
Poiché l'acquedotto cittadino non garantisce con continuità, nelle 24 ore, l'erogazione richiesta, l'impianto verrà alimentato anche da riserva idrica costituita da un serbatoio con apposito

impianto di pompaggio idoneo a conferire in permanenza alla rete le caratteristiche idrauliche di cui al precedente punto. La riserva idrica è costituita da un serbatoio, atto allo scopo, ubicato in corrispondenza della C.I.A. ed ha una capacità volumetrica netta di mc. 15, maggiore di quella richiesta pari a 14,40 mc.
La capacità volumetrica della riserva idrica è stata considerata calcolando un tempo massimo di intervento pari a 60 minuti, il funzionamento contemporaneo di due idranti UNI 45 ed una portata di 120 l/min.
V= 120x 2 x 60 = 14.400 l.

Centrale Idrica Antincendio

Come risulta dalle planimetrie allegate, la C.I.A. sarà realizzata in apposito vano nascosto con accesso esclusivo dall'esterno, conforme alla norma UNI EN 12845 senza collegamento con altri ambienti, ed in prossimità della strada. Al vano si accede da una porta delle dimensioni nette di cm 90 x 2.20, dotata superiormente di una griglia metallica delle dimensioni di cm 90 x 50 con apertura verso l'esterno del locale.
GRUPPO DI POMPAGGIO ANTINCENDIO A NORMA UNI EN 12845 e UNI 10779 costituito da un'elettropompa multistadio verticale con Potenza pari a circa 7 KW ed elettropompa ausiliaria di compensazione - pompa pilota (P=1.5 KW) completo di vaso di espansione, quadro e kit misuratore. L'impianto è in grado di garantire ai due idranti UNI 45, nelle condizioni più sfavorevoli per altimetria e distanza, una portata non inferiore a 120 lt/ min., a una pressione residua di almeno 1,5 bar.
Accessori a corredo:
- targa inamovibile e chiaramente leggibile indicanti i dati caratteristici;
- dispositivi per lo spurgo dell'aria eventualmente intrappolata nella parte superiore del corpo pompa;
- dispositivi per il mantenimento di una circolazione continua d'acqua attraverso la pompa per evitarne il surriscaldamento quando funziona a mandata chiusa.

L'avviamento della pompa non provocherà il tacitamento del segnale di allarme.
L'alimentazione di energia elettrica al motore avverrà tramite linee ad esclusivo servizio dell'impianto, collegate in modo che l'energia sia comunque disponibile.
Ogni interruttore su tali linee sarà protetto contro la possibilità di apertura accidentale o di manomissione e chiaramente segnalato, mediante indicazione del tipo.

La linea di alimentazione del quadro di controllo sarà protetta da fusibili ad alta capacità di rottura, opportuni indicatori luminosi segnaleranno che l'energia elettrica è disponibile al motore. Il dispositivo avrà alimentazione indipendente tramite batteria tampone, in grado di attivare il segnale di allarme per almeno 24h.

Tubazioni

Le tubazioni nei tratti interrati saranno realizzate in PE-AD ad alta densità PN16; le stesse saranno interrate tenendo conto della loro protezione dal gelo e da eventuali urti meccanici, a una profondità non minori di 0.80m dalla generatrice superiore della tubazione.
I tratti di tubazione, protetti contro il gelo, fuori terra realizzati in acciaio zincato, limitati esclusivamente alle varie derivazioni non attraverseranno locali e/o aree non protette dalla rete idrante.
Le tubazioni saranno debitamente ancorate. Le dimensioni dei sostegni saranno appropriate e rispetteranno i valori minimi secondo la norma UNI 10779.

Gruppo di Mandata Autopompa

L'attacco UNI 70 per il collegamento dei mezzi dei Vigili del Fuoco presenta le seguenti caratteristiche:

- è accessibile alle autopompe, in modo agevole e sicuro, in ogni tempo anche durante l'incendio;

- è adeguatamente protetto da urti o da altri danni meccanici accidentali;
- è opportunamente ancorato al suolo o all'edificio;
- è dotato di tappo di protezione a chiusura rapida con catenella di ancoraggio;
- è debitamente segnalato mediante l'utilizzo della segnaletica di sicurezza in conformità al Decreto Legislativo 14 Agosto 1996, n° 493 (Attuazione della direttiva 92/58/CEE del 24 Giugno 1992, concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro), oltre alle opportune diciture.

L'attacco comprenderà almeno:
1. una bocca di immissione con diametro non minore di UNI 70, dotato di attacco con girello (UNI 808) protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
2. valvola di intercettazione;
3. valvola di non ritorno;
4. valvola di sicurezza tarata a 1,2 MPa (12 bar), per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa.

Le valvole di intercettazione saranno del tipo indicanti la posizione di apertura/chiusura, conformi alla UNI 6884. Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente l'indicazione della funzione e dell'area controllata dalla valvola stessa.

Naspi

I naspi a muro, del tipo UNI 45 mm, saranno conformi alle norme, e le attrezzature di corredo saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.
La custodia avverrà in punti ben visibili e facilmente individuabili, anche mediante l'utilizzo di opportuni cartelli segnalatori di tipo e modello conformi al Testo Unico sulla Sicurezza.
In particolare, i naspi saranno custoditi all'interno di appositi contenitori metallici, muniti di sportello in vetro trasparente, delle dimensioni di larghezza ed altezza adeguata, ed una profondità che consenta di tenere, a sportello chiuso, manichetta e lancia permanentemente collegate.

Segnaletica di Sicurezza

Sarà installata segnaletica di sicurezza conforme a quanto previsto nel D.Lgs.81/08 Titolo V.
Le istruzioni che si riferiscono al comportamento del pubblico e del personale in caso di emergenza vanno esposte ben in vista in appositi cartelli, anche in conformità a quanto disposto nel decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982, n. 524.
All'ingresso di ciascun livello è collocata una pianta d'orientamento semplificata, che indichi tutte le possibili vie di esodo.
All'ingresso dell'attività va esposta una pianta dell'edificio corredata delle seguenti indicazioni: a) scale e vie di esodo; b) mezzi di estinzione; c) dispositivi di arresto degli impianti di distribuzione del gas, dell'energia elettrica e dell'eventuale impianto di ventilazione e di condizionamento; d) eventuale quadro generale del sistema di rivelazione fumi e di allarme; e) impianti e locali a rischio specifico.

Norme di esercizio

L'esecuzione del collaudo verrà preceduta da un accurato lavaggio di tutte le tubazioni interrate, prolungato per il tempo necessario. Il collaudo prevederà le seguenti operazioni:

- Prova idrostatica di tutte le tubazioni, ad una pressione di almeno 1,5 volte quella massima prevista nell'impianto ed in ogni caso non minore di 14 bar (1,4 MPa), per una durata di almeno 2h.
- Verifica delle prestazioni idrauliche di progetto.
- Prova di funzionamento degli indicatori di livello, del reintegro, delle valvole a galleggiante e di ogni altra apparecchiatura ausiliaria.

- Prova della strumentazione di segnalazione.
- Prova generale della pompa.

A cura del titolare dell'attività sarà predisposto un registro dei controlli periodici ove saranno annotati tutti gli interventi e i controlli riguardanti l'efficienza degli impianti elettrici, dell'illuminazione di sicurezza, dei presidi antincendio, dei dispositivi di sicurezza e di controllo, delle aree a rischio specifico e dell'osservanza della limitazione dei carichi d'incendio nei vari ambienti dell'attività. Tale registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per i controlli da parte dell'autorità competente.
Sarà predisposto un piano di emergenza e dovranno essere fatte prove di evacuazione.
Le vie di uscita dovranno essere tenute costantemente sgombre da qualsiasi materiale.
Sarà fatto divieto di compromettere l'agevole apertura e funzionalità dei serramenti delle uscite di sicurezza, durante i periodi di attività dell'edificio, verificandone l'efficienza prima dell'inizio delle manifestazioni.
Le attrezzature e gli impianti di sicurezza dovranno essere controllati periodicamente in modo da assicurare la costante efficienza.
Nei locali ove depositate o utilizzate sostanze infiammabili o facilmente combustibili sarà fatto divieto di fumare o fare uso di fiamme libere.
Per eventuali successivi archivi e depositi, i materiali dovranno essere depositati in modo da consentire una facile ispezionabilità, lasciando corridoi e passaggi di larghezza non inferiore a 0,90 m.
Il titolare dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza. Egli può avvalersi per tale compito di un responsabile della sicurezza, in relazione alla complessità e capienza della struttura.

2.3Accessori, raccorderia e complementi

Porte Tagliafuoco Rei120 e accessori

La presente specifica tecnica definisce le modalità per la fornitura e la posa in opera di porte e portoni tagliafuoco e parafiamma da eseguire nella posizione come indicato nei disegni di progetto. Porta antincendio in legno a due battenti in misure standard, costruita, omologata e certificata. Sono compresi: il telaio perimetrale in legno con guarnizioni termoespandenti munito di zanche per fissaggio a muro, anta ad incollaggio ureico e massello di legno rivestito su entrambe le facciate con impiallacciatura a scelta o laccata o con laminato plastico; la serratura con cilindro e maniglia; la guarnizione termoespandente; le cerniere con molla di richiamo o sistema di autochiusura (chiudiporta); la targhetta identificativa; le opere murarie di fissaggio.

Normativa di riferimento

Materiali metallici

UNI 7958 prodotti finiti, piatti di acciaio non legato di qualità, laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione.
UNI 5681 prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Profilati a T a spigoli vivi.
UNI 6762 profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a L a spigoli vivi e lati disuguali.
UNI 6763 profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a Z a spigoli vivi e basi disuguali.

Isolanti termici

UNI 6285 isolanti a base di fibre minerali. Determinazione dello zolfo - metodo gravimetrico.
UNI 9299 fibre minerali -pannelli resinati semirigidi per isolamento termico. Criteri di accettazione.

Sigillanti

TT-S-0227E per i tipi bicomponente
TT-S-0230C per i tipi monocomponente
TT-S-01543 per i tipi siliconici

ASTIM C 930 per la classificazione

Guarnizioni

UNI 9122/1 guarnizioni per serramenti -classificazione, informazioni e collaudo

UNI 9122/2 guarnizioni per serramenti - limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse

Zincatura a caldo

UNI 5744 rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo rivestimenti di zinco ottenuti per immersione

Resistenza al fuoco

Decreto Ministero dell'Interno 30.11.1983: termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

Decreto Ministero dell'Interno 26.6.1984: classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiale ai fini della prevenzione incendi.

Decreto 10 marzo 2005

Decreto 15 marzo 2005 integrato con DM 16 febbraio 2009

D.M 16 febbraio 2007- Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione e D.M.I 9 marzo 2007

UNI 7678 elementi costruttivi - prove di resistenza al fuoco

UNI ISO 3008 prove di resistenza al fuoco - porte e altri serramenti

UNI ISO 3009 prove di resistenza al fuoco - elementi di vetro

Dispositivi per uscite di emergenza/dispositivi antipanico per uscite di sicurezza

Decreto 3 novembre 2004 del Ministero dell'Interno- Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso di incendio.

Decreto 5 marzo 2007 del Ministero infrastrutture-Applicazione della direttiva n.89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21aprile 1993 n.246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di "Accessori per serramenti".

Norma EN 1125/2008 e EN 179/2008-Nuove norme europee per i dispositivi di sicurezza e uscite di emergenza marcati CE

Prescrizioni relative ai materiali

• Le lamiere da impiegare per l'esecuzione dei battenti dovranno essere esclusivamente di acciaio ad alta resistenza, dello spessore non inferiore a 12/10 mm.

• Quelle da impiegare per l'esecuzione dei telai dovranno essere esclusivamente di acciaio ad alta resistenza, dello spessore non inferiore a 3 mm.

Prescrizioni relative alla lavorazione

• Tutti i fori dovranno essere eseguiti esclusivamente con il trapano.

• I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia; però tutti i tagli in vista dovranno essere rifiniti con la mola.

• Non saranno accettati rattoppi o saldature per riparare rotture o mascherare difetti di lavorazione o di posa in opera.

Maniglione antipanico a barra orizzontale

Basculante in acciaio cromato o pusc, posto in opera su infissi o porte tagliafuoco ad uno o due battenti; maniglione interno tipo pusc con maniglia esterna di apertura maniglione interno e maniglia esterna dotata di serratura.

Maniglione antipanico per porte normali non REI

A norma UNI/EN1125 omologato per uscite di sicurezza, completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte in ferro, lega leggera, legno;

le necessità topografiche ed architettoniche dei siti da sorvegliare indipendentemente dal loro collegamento fisico e dalla centrale di alimentazione. In qualunque situazione di allarme, il sistema dovrà individuare oltre al locale anche la rispettiva compartimentazione antincendio di appartenenza ed allertare la centrale di diffusione dei messaggi di allarme comunicando l'identificazione del compartimento.
Le stazioni manuali saranno posizionate lungo ogni percorso di fuga. Il sistema deve garantire una prima elaborazione del segnale già sul campo, con intelligenza distribuita a bordo dei rilevatori in modo tale da velocizzare i processi di analisi e di gestione delle informazioni. La gestione dell'allarme, dello stato del sistema, delle singole attuazioni e il colloquio con la supervisione sono di competenza della centrale.

Centrale di rivelazione fumo

La centrale deve disporre di un software in grado di acquisire i segnali provenienti dalla periferia, indirizzare singolarmente i sensori e, sulla base di algoritmi opportunamente predisposti, processare i segnali rilevati, in modo tale da poter discriminare con affidabilità e prontezza i seguenti stati della periferia:
-allarme per incendio;
-allarme per impolveramento o guasto
-allarme per guasti alla centrale, alle linee e ai rilevatori, ecc.
-riconoscimento della situazione modello memorizzata in ciascun rivelatore; e sarà dotata di moduli di uscita per inviare comandi
-per la chiusura delle porte tagliafuoco (mediante elettromagneti);
-per comandi evacuatori
-per la chiusura delle serrande tagliafuoco dell'impianto condizionamento;
-per l'arresto del sistema di ventilazione (se necessario si deve concordare con la gestione degli impianti meccanici)
-per l'attivazione degli avvisatori.
Il sistema sarà in grado di segnalare tempestivamente e automaticamente quando uno o più rilevatori vengano rimossi, reinseriti o sostituiti.

2.5Tinteggiature e verniciature

Le operazioni di tinteggiatura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.
L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40 gradi °C. e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50 gradi °C. con un massimo di 80% di umidità relativa.
In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.
Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.
Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione, si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) od una

carter in alluminio nero, barra tipo push bar in alluminio verniciata, scrocco laterale, comando esterno maniglia-cilindro, completo di aste verticali e scrocchi di chiusura alto/basso.

Chiusura impianto antincendio al primo livello

Pannelli grigliati

Pannelli grigliati in acciaio inox AISI 304, PR.E.01930.0 costituiti da longherina portante piatta e distanziale tondo (quadro ritorto), completi di bordatura perimetrale in piatto, longherine portanti, con tutti gli elementi saldati con procedimenti di elettrofusione senza materiale di apporto, posti in opera mediante bullonatura con elementi in acciaio inox AISI 304.

Cancelli

Cancelli in acciaio Fe B 360, costituiti da colonne in tubolare con specchiature in pannelli grigliati elettroforgiati, zincati a caldo secondo norma UNI-E-14.05.000.0 (ex UNI 5744/66).

2.4Impianto Rivelazione Fumo

Normative di riferimento

-UNI 9795 ed. 2010-Sistemi fissi automatici e di segnalazione allarme incendio
-UNI EN 54-Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio
-UNI EN 54-1-Introduzione
-UNI EN 54-2-Centrale di controllo e segnalazione
-UNI EN 54-3-Dispositivi sonori di allarme incendio
-UNI EN 54-4-Apparecchiature di alimentazione.
-UNI EN 54-5-Rivelatori di calore-Rivelatori puntiformi
-UNI EN 54-7-Rivelatori di calore-Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
-UNI EN 54-10-Rivelatori di fiamma-Rivelatori puntiformi
-UNI EN 54-11-Pulsanti di allarme manuale
-UNI EN 54-12-Rivelatori di fumo-Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
-UNI EN 54-17-Isolatori di cortocircuito
-UNI EN 54-18-Dispositivi di ingresso e di uscita

Specifiche

L'impianto ha come scopo quello di segnalare tempestivamente ogni principio di incendio in modo che possano essere messe in atto le misure necessarie al fine di proteggere le persone e gli ambienti. Sarà costituito dai seguenti componenti:
-rilevatori puntiformi di fumo a doppia tecnologia
-stazioni manuali di allarme;
-avvisatori acustici ed ottici di allarme;
-moduli di chiusura delle porte tagliafuoco e comandi evacuatori
-pannello sinottico per la remotizzazione degli allarmi;
-una centrali di controllo e di allarme.

La rivelazione deve essere prevista in tutti i locali ed ambienti come prescritto dal DM 26.08.1992 e con le caratteristiche tecniche prescritte dalle norme UNI 9795 ed. 1999 ed EN54. Saranno previsti sensori anche all'interno dei sistemi di canalizzazione dell'aria (ove presenti) e nei controsoffitti (ove presenti) e con le caratteristiche specificate dalla norma.

Ogni ambiente sarà monitorato da uno o più rilevatori a seconda dell'estensione e della geometria in modo tale da coprire tutta la superficie.

Tutti i rilevatori nel controsoffitto e in luoghi non presidiati dovranno essere provvisti di una segnalazione di intervento tramite led con prisma diffondente immediatamente al di sotto del controsoffitto. Deve essere possibile posizionare e raggruppare liberamente i rilevatori secondo

mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.
La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

Materiali

- *Vernici protettive antiruggine,* su superfici non zincate devono essere a base di zinco, minio oleofenolico o cromato.
- *Smalti a finire,* con buone caratteristiche di copertura, distensione ed adesione, stabilità di colore, resistenza elevata alle condizioni atmosferiche esterne che generalmente possano verificarsi nella zona ove vengono impiegati.
- *Diluenti,* del tipo prescritto dal produttore delle vernici e smalti adottati. In ogni caso devono essere di tipo e composizione tale da non alterare ne sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.
- *Vernici,* rimescolate prima della estrazione dalle latte e dovranno essere completamente eliminati tutti i grumi, le sostanze gommose o pellicole di superficie prima del loro impiego.
- *Idropitture a base di cemento,* preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%. La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.
- *Idropitture lavabili*, a base di resine sintetiche con composizione adatta per gli impieghi specifici rispettivamente per interno o per esterno. Trascorsi 15 giorni dall'applicazione devono essere completamente lavabili senza dar luogo a rammollimenti dello strato, alterazioni della tonalità del colore od altri deterioramenti apprezzabili.
- *Latte di calce*, preparato con grassello di calce dolce mediante la diluizione in acqua limpida sotto continuo rimescolamento. Non è consentito l'impiego di calce idrata. Prima dell'impiego, il latte di calce deve essere lasciato riposare per circa 8 ore.
- *Colla*, da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo deve essere a base di acetato di polivinile. La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal fornitore.
- *Coloranti - colori minerali*, per la preparazione di tinte a calce od a colla devono essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati così da •
- *Stucchi,* per la regolarizzazione delle superfici da verniciare devono avere composizione tale da permettere la successiva applicazione di prodotti verniciati sintetici. Devono avere consistenza tale da essere facilmente applicabili, aderire perfettamente alla superficie su cui sono applicati ed essiccare senza dar luogo a screpolature, arricciature o strappi. Dopo l'essicazione, gli stucchi devono avere durezza adeguata all'impiego cui sono destinati.

2.6Ulteriori specifiche e raccomandazioni

In alternativa all'impianto antincendio sopra descritto, è possibile prevedere, nel corso della progettazione esecutiva, l'utilizzo di **sistemi antincendio ad aerosol di polveri di potassio**.
Si tratta di un sistema automatico di spegnimento degli incendi comandato da idoneo sistema di rivelazione incendio, conforme alla norma di riferimento UNI 9795.
Gli agenti estinguenti ad aerosol di polveri di Potassio (sigla "EA") offrono un metodo di estinzione degli incendi, attraverso una dispersione finissima in ambiente, generato da una vaporizzazione e da una successiva condensazione della sostanza estinguente.

L'azione estinguente dell'aerosol si esplica attraverso l'interruzione della catena di reazione di autocatalisi dell'incendio.
Data la particolare composizione chimica dell'aerosol, esso è in grado di spegnere focolai d'incendio, anche se non irrorati direttamente, ovvero per saturazione d'ambiente.
Gli estinguenti ad aerosol sono caratterizzati da un lungo tempo di decadimento in ambiente (tendono a stratificare), consentendo una sufficiente inertizzazione dello stesso, evitando così pericolose riaccensioni del focolaio d'incendio stesso.
Gli estinguenti ad aerosol di polveri di potassio dunque, sono efficaci sostitutivi ed alternativi agli estinguenti a gas alogenato, Halon e suoi derivati, idroclorofluorocarburi.
Essi inoltre, offrono notevoli vantaggi, eliminando le pesanti componenti idrauliche dei sistemi di spegnimento a gas, offrendo una vasta flessibilità d'impiego e riducendo drasticamente dimensioni, costi e pesi dei sistemi fissi di spegnimento.
Gli estinguenti aerosol sono totalmente compatibili con l'ambiente non interferendo in alcun modo nei processi di distruzione dell'ozono.
Gli **impianti antincendio con estinguenti ad Aerosol** possiedono ulteriori requisiti quali:

- non sono tossici per la salute umana e non hanno effetto di accumulo organico;
- non danno luogo a prodotti tossici di decomposizione;
- sono compatibili con l'ambiente;
- sono chimicamente stabili e non aggrediscono i materiali qualora rimossi in tempi ragionevolmente brevi;
- non assorbono umidità;
- hanno una granulometria specifica per applicazioni antincendio;
- hanno un peso specifico sufficientemente alto adatto all'azione di inertizzazione.

La realizzazione del sistema di spegnimento automatico d'incendio deve prevedere l'utilizzo, quale agente estinguente, di un aerosol a base di carbonato di potassio, in ordine alle indicazioni contenute nella circolare del Ministero dell'interno, servizi antincendio, prot. 018/4101 del 02/01/1997, relativamente all'uso di sostanze estinguenti a "basso impatto ambientale".
Deve essere pertanto prevista una tecnologia di spegnimento ad aerosol per fuochi di classe A-B- C, inclusi i rischi elettrici. L'estinguente deve essere contemplato dall'EPA (Agenzia Protezione Ambientale), come idoneo sostituito dell'Halon, con ODP e GWP nulli, oltre ad un ALT trascurabile.
I generatori di aerosol devono essere attivati elettricamente, grazie ad una carica pirotecnica, annegata all'interno dell'estinguente, stoccato allo stato solido nel generatore.
I generatori non devono consentire in alcun modo il contatto dell'estinguente e del dispositivo pirotecnico in esso annegato. Il sistema di raffreddamento deve essere esclusivamente di tipo fisico ed agire esclusivamente per conduzione; non sono ammessi refrigeranti additivi di alcun genere, che potrebbero alterare il processo di produzione dell'estinguente.
Ogni attuatore pirotecnico può attivare al massimo 1200 g di composto solido aerosol, per limitare al massimo la riduzione di estinguente nel caso di guasto di accensione della carica pirotecnica.
I generatori aerosol non devono essere pressurizzati e non devono richiedere tubazioni di distribuzione dell'estinguente, il quale deve avere il miglior rapporto peso/volume basato su 50 – 100 g/m3 per saturare i diversi volumi da proteggere, senza necessità di vincolare la protezione volumetrica a formule di dimensionamento, in quanto per le tipologie di applicazione si dovrà tener conto delle caratteristiche geometriche e di vincolo ambientale dei locali da proteggere, del grado di conservazione degli ambienti e della loro tipologia.
Pertanto l'estinguente deve essere testato non tossico alle concentrazioni di spegnimento e si deve adoperare ogni accorgimento possibile, affinché la loro ubicazione non sia oggetto di

deturbativa degli ambienti. Ciascun erogatore aerosol deve riportare sull'involucro esterno la data di produzione, in modo da poter definire in modo inequivocabile la validità del prodotto estinguente.
I principali vantaggi del sistema di spegnimento automatico ad aerosol possono essere così sintetizzati:

- nessuna necessità di contenitori ad alta o altissima pressione;
- nessuna rete di adduzione dell'agente estinguente per mezzo di tubazioni e raccorderie in acciaio e realizzazioni speciali;
- la mancanza di bombole evita l'obbligo ed il relativo onere del ricollaudo periodico delle stesse;
- assenza di refrigeranti aggiunti al compound che garantisce la ripetibilità e l'affidabilità del processo di generazione dell'estinguente aerosol e. installazione degli erogatori estremamente rapida e conseguentemente economica, consistente nel semplice montaggio degli stessi a parete o soffitto per mezzo di normali accessori di fissaggio, profilati e collari, e collegamento degli erogatori all'unità di comando di spegnimento di zona;
- linee di collegamento tra gli erogatori e l'unità di comando e attivazione costantemente controllate contro il taglio o il corto circuito accidentali;
- manutenzione periodica estremamente semplificata e pertanto a costo limitato che prevede, con cadenza semestrale , un controllo visivo delle apparecchiature e del loro fissaggio e la verifica sull'unità di spegnimento dei parametri di continuità e assenza di anomalie;
- quanto sopra comporta l'adozione di un sistema di spegnimento automatico di elevata economicità nella installazione e nella successiva gestione, estremamente flessibile nel tempo per poterlo adattare a mutate esigenze che si dovessero presentare (es. variazioni delle compartimentazioni);
- validità garantita dell'estinguente di 15 anni.

Art.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

3.1Corpi Illuminanti

Tutti gli apparecchi illuminanti dovranno risultare conformi alle Norme specifiche emanate in materia ed in particolare alle Norme CEI 34-12, CEI 34-22, CEI 34-23, CEI 34-25, CEI 34-27, CEI 34-30, CEI 34-31, CEI 34-32 e successive varianti; i componenti impiegati entro i corpi illuminanti (portalampada, reattori, lampade etc....) dovranno risultare conformi alle specifiche emanate in materia dal comitato CEI CT 34 e tradotte nelle specifiche norme.

3.2Apparecchi

Il tipo di corpo illuminante da installare nella sala conferenza del secondo livello è rilevabile dalle planimetrie di progetto con caratteristiche indicate nell'" Elenco dei Prezzi Unitari".
In particolare, l'illuminazione interna sarà da incasso in controsoffitto tipo "Disano 840 LED Panel" (versione ad alte prestazioni) o similari: pannello quadrato dim. 595x595mm; corpo e cornice: stampato ad iniezione in policarbonato bianco, infrangibile ed autoestinguente; diffusore: estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza; montaggio: ad incasso solo in appoggio sui traversini. Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP20IK06 secondo le EN 60529; tecnologia LED di ultima generazione 4000K - CRI90 - 42W, Ta-10+40°C vita utile 50.000h L80B20.
Classificazione rischio fotobiologico: gruppo esente; dimmerazione di serie 1-10V, dal 10 al 100%; connessione rapida con presa spina, non è necessario aprire l'apparecchio; nessuna manutenzione; fattore di abbagliamento UGR: valore contemplato secondo la norma * (coefficiente di riflessione: soffitto 0,7 – pareti 0,5). Installazione in appoggio su traversini del

controsoffitto. Il prodotto nelle quantità indicate soddisfa la Norma UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei Luoghi di Lavoro- tab. 5.2.6".

Il corpo della plafoniera dovrà raggruppare i cablaggi realizzati con ordine avendo cura di fissare tutti i componenti con accessori che non provochino vibrazioni durante il funzionamento dell'apparecchio.
In generale i corpi illuminanti andranno installati al di fuori della zona di accessibilità definita dalla normativa e quindi ad altezza superiore a 2,5 m; nel caso ciò non risulti essere possibile in relazione alle caratteristiche architettoniche, il corpo illuminante deve avere una protezione meccanica contro i contatti accidentali e contro gli urti (IP406); la temperatura superficiale dovrà risultare inferiore a 60°C per superfici metalliche ed a 90°C per superfici non metalliche.
Per i corpi illuminanti in struttura continua particolare cura dovrà essere osservata nei conduttori interni di alimentazione delle singole unità; in particolar modo dovrà essere evitata che un corto circuito su una lampada non danneggi il circuito delle altre.
Tutti i corpi illuminanti dovranno essere forniti con targhetta che, come prescritto dalla normativa CEI, riporti:
-nome del costruttore
-tensione di alimentazione
-potenza massima ammessa per la lampada
-temperatura massima che si raggiunge durante il funzionamento sulle parti esterne accessibili del corpo illuminante.
Tutti i corpi illuminanti dovranno essere dotati di fusibili sezionabili.
Tutti i corpi illuminanti equipaggiati con lampade di tipo fluorescente dovranno essere alimentati tramite reattore elettronico normale o dimmerabile come indicato in progetto; quelli a bulbo dovranno essere forniti di accessori per l'alimentazione e il rifasamento.
Tutti i corpi illuminanti dotati di reattore elettronico dovranno avere filtri di protezione contro le scariche atmosferiche e per soppressione interferenza a radiofrequenza secondo la norma EN55015 e filtri contro disturbi verso altri impianti elettronici (infrarossi, microonde, ecc.).
Particolare cura andrà osservata per gli interruttori differenziali che alimentano lampade con reattore elettronico: in progetto è indicata la sensibilità differenziale; l'Appaltatore, in funzione della marca scelta, dovrà verificarla e eventualmente variarla.
La temperatura di colore delle lampade a vapori sarà scelta in sede di esecuzione lavori e previa prova con corpo illuminante già installato.
Tutti i corpi illuminanti per illuminazione di sicurezza alimentati da UPS devono essere segnalati con un bollino autoadesivo colorato e indicante il circuito di appartenenza.
Tutti gli apparecchi illuminanti incassati nel controsoffitto dovranno essere in Classe F.

Reattori Elettronici

I reattori elettronici dovranno essere della migliore qualità e garantire il massimo rendimento del corpo illuminante. Saranno utilizzati solo quelli rispondenti alle norme EN 55015 (radiodisturbi <30MHz), EN 55022B (RF>30MHz), EN 61000-3-2 (contenuto armonico), EN 61547 (Immunità), EN 61347-2-3 (sicurezza), EN 60929 (prestazioni) IEC 600-68-2-6 (vibrazioni) e corredato da documentazione di rispondenza normativa emessa da enti riconosciuti.
Caratteristiche tecniche richieste sono
-tempo di preriscaldo < 1s
-tensione ammissibile 198-254Vac con fluttuazione della luminosità entro +/- 2%
-frequenza di funzionamento non inferiore a 40kHz
-classificazione (D.L. 26.03.02) classe A1 (regolabili) e classe A2 (fissi)

3.3Impianto Automatico di Illuminazione Ausiliaria di Emergenza

Verifica generale, revisione, adeguamento, collaudo e conformizzazione di omologazione

Premesse e requisiti generali:
a) l'impianto di illuminazione ausiliaria di emergenza ad interruzione breve < 0,5 sec, realizzato secondo CEI EN 60598-2-22, CEI 64-50, in tutti i livelli dell'edificio, alimentato da batterie tampone (con ricarica entro 12 ore) atte a garantire un funzionamento continuativo per minimo ore 2;
b) dotato di corpi di illuminazione marcati CE, aventi segnaletica incorporata di dimensione appropriata (relazione: distanza = 200 x altezza pittogramma), secondo CEI EN 60598-2-22, ISO 3684:1984, EN 50172, UNI 7543 parte 2, UNI 7546 parte 5;
c) tutti i corpi illuminanti devono essere collocati nei punti obbligati quali:
- ad ogni uscita di emergenza;
- vicino ad ogni scala in modo che ogni rampa sia illuminata direttamente;
- vicino ad ogni cambio di livello del pavimento;
- sul segnale di uscita;
- vicino ad ogni cambio di direzione;
- vicino ad ogni allarme antincendio;
- vicino ad ogni attrezzatura antincendio;
- all'esterno di ogni uscita;
- vicino alla cassetta di pronto soccorso.

Illuminamento delle vie di esodo: non deve risultare inferiore a 2 lux ad 1 metro dal piano di calpestio, in qualsiasi punto della via di esodo;
Illuminamento in corrispondenza delle scale e delle porte: non deve risultare inferiore a 5 lux ad 1 metro dal piano di calpestio;
Illuminamento delle aree antipanico con utenza esterna al primo livello: non deve risultare inferiore a 2 lux ad 1 metro dal piano di calpestio;
Illuminamento delle aree a rischio specifico del secondo livello: non deve risultare inferiore a 15 lux ad 1 metro dal piano di calpestio, pari al 10% di quello normale, ed essere pienamente disponibile entro 0.5 sec.
Illuminamento delle aree a rischio specifico del terzo livello: non deve risultare inferiore a 15 lux ad 1 metro dal piano di calpestio, pari al 10% di quello normale, ed essere pienamente disponibile entro 0.5 sec.
Caratteristiche generali delle segnalazioni di sicurezza:
In accordo alle norme europee tutti le segnaletiche devono presentare pittogrammi formate da disegni di colore bianco su di un fondo verde (il cosiddetto "uomo che corre") e conformi alle norme UNI 7546 ed alle direttive CEE 92/58.
Tutte le segnaletiche che riportano, ad esempio, indicazioni con parole tipo "USCITA DI SICUREZZA" devono essere sostituite in quanto da considerarsi obsolete.
Funzionamento e prestazioni
Ogni singolo apparecchio destinato all'emergenza deve essere con funzionamento non permanente ed accendersi solo in caso di guasto dell'illuminazione ordinaria.
In caso di guasto ogni la lampada dell'impianto in parola deve essere alimentata da batterie tampone (con ricarica entro 12 ore) atte a garantire un funzionamento continuativo per minimo ore 2 ad interruzione breve < 0,5 sec. Realizzato secondo CEI EN 60598-2-22, CEI 64-50, la cui ricarica deve essere assicurata dalla linea al ritorno della rete.
Caratteristiche delle batterie
In accordo alle norme CEI EN 60598-2-22 le batterie per gli apparecchi autoalimentati devono avere, in normali condizioni di impiego, una durata di vita minima di 4 anni comprovata attraverso atti documentali e curve di vita fornite dal costruttore degli accumulatori stessi, e devono garantire un funzionamento continuativo minimo degli apparecchi illuminanti per 2 ore ed una ricarica completa entro 12 ore; non devono produrre emissioni di gas; devono

segnalare, attraverso opportuno dispositivo (luminoso o acustico), il raggiungimento del termine della vita utile di ogni singolo accumulatore in modo graduale e prevedibile.

Verifica generale dell'impianto

La presente attività dovrà comprendere principalmente:

- verifica del numero e della tipologia degli apparecchi installati, con relativi dati di ubicazione in conformità alle tavole grafiche del progetto approvato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, nonché indicazione dei dati di prestazioni illuminotecniche;
- verifica dell'assenza di oggetti o altro impedimenti in grado di compromettere l'efficacia dei dispositivi di illuminazione di sicurezza;
- verifica dell'assenza di rotture della struttura e dell'apparecchio o di suo degrado che possa comprometterne la sicurezza della funzione ed il rispetto delle prescrizioni di impianto;
- accertamento sulla effettiva efficienza della ricarica in presenza di rete;
- verifica documentata del grado di illuminamento di locali, percorsi, scale di sicurezza, ostacoli ecc., in rispetto a quanto richiesto dall'ambiente di installazione, dalla legislazione vigente e dalle rispettive norme;
- verifica dell'integrità e leggibilità dei segnali di sicurezza in relazione alle distanze di visibilità;
- verifica del degrado delle lampade o dei tubi fluorescenti (assenza di annerimento);

Ogni anomalia riscontrata e documentata deve essere eliminate attraverso l'intervento di personale qualificato e formato.

Verifiche di funzionamento

In conformità al punto 7 della norma CEI EN 50172 le verifiche devono comprendere:

a) per apparecchi con batterie interne e alimentazione centralizzata:

- verifica dell'effettivo intervento in emergenza di tutti gli apparecchi;
- verifica delle condizioni costruttive degli apparecchi con eventuale sostituzione delle lampade o delle parti in materiale plastico danneggiati;
- verifica della operatività del sistema di inibizione, dove presente;

b) sistema di alimentazione centralizzata:

- verifica della operatività del sistema di inibizione, dove presente;
- verifica delle corrette operazioni del sistema nel funzionamento di emergenza mediante le indicazioni/segnalazioni fornite dallo stesso.

Le eventuali anomalie riscontrate devono essere eliminate attraverso l'intervento di personale qualificato e formato.

Verifica dell'autonomia

In conformità al punto 7 della norma CEI EN 50172 le verifiche devono comprendere, la misurazione dell'autonomia minima di ore 2 dell'impianto ad alimentazione centralizzata o di ogni altro singolo apparecchio di illuminazione di tipo autonomo, mediante le seguenti attività:

- verifica dell'intervento e della durata di funzionamento per minimo due ore in modo di emergenza mediante procedure di simulazione di interruzione e interruzione dell'alimentazione ordinaria e misurazione della durata di accensione di tutti gli apparecchi di illuminazione di tipo autonomo o collegati all'impianto di alimentazione centralizzata.

Se gli apparecchi o il sistema non sono idonei a garantire l'autonomia minima di ore due, le batterie devono essere sostituite. Ogni anomalia riscontrata deve essere rimossa attraverso l'intervento di personale qualificato e formato.

Revisione e integrazione dell'impianto con parziale ampliamento

La revisione e integrazione dovrà comprendere:

- sostituzione del diffusore e del riflettore di materiale plastico degli apparecchi di illuminazione non più idonei;
- sostituzione delle lampade o dei tubi fluorescenti esaurite;
- sostituzione delle batterie non più efficienti;

- aggiornamento dell'eventuale hardware/software del circuito elettronico, con eventuale sostituzione;
- esame generale dell'intero impianto di illuminazione e segnalazione di sicurezza per la verifica dell'efficiente stato dei componenti quali cavi, interruttori, sezionatori ecc., in conformità alla CEI 64-14.
- Integrazione degli apparecchi di illuminazione di emergenza e sicurezza, e delle relative connessione di alimentazione alla rete elettrica, in coerenza al progetto approvato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco e quant'altro occorrente al perfetto funzionamento secondo le regole dell'arte.

Verbale di verifica, collaudo finale dell'impianto, Certificazione di conformità

Al termine dell'attività di revisione e di integrazione degli apparecchi di illuminazione di emergenza e sicurezza, svolta attraverso l'intervento di personale qualificato e formato, l'Appaltatore dovrà rilasciare:
- Schema progettuale aggiornato indicante la posizione effettiva di ogni singolo dispositivo, opportunamente contraddistinto graficamente;
- Relazione tecnica sulla consistenza e sulla tipologia dell'impianto, dell'adeguamento o parziale ampliamento dell'impianto stesso, ove necessario, con particolare riguardo all'individuazione dei materiali e componenti esistenti e/o utilizzati nonché alle misure di prevenzione e di sicurezza adottate;
- Verbale riportante gli esisti di verifica e collaudo effettuati dallo stesso Appaltatore nonché firmati e timbrati;
- Certificazione di conformità dell'impianto in argomento.

3.4Apparecchi Autonomi per Illuminazione di Emergenza

Tutti i corpi autoalimentati devono essere dotati di scheda di interfaccia con il sistema di gestione centralizzato, rispettare le prescrizioni normative generali.
I corpi illuminanti autoalimentati per l'illuminazione di sicurezza devono risultare equipaggiati con:
-scatola da incasso a parete o controsoffitto
-grado di protezione IP65 per i locali tecnologici
-doppio isolamento
-batterie di accumulatori al Pb ermetico ricaricabili o al NiCd ricaricabili e di capacità idonea a mantenere alimentata l'apparecchio illuminante per un periodo non inferiore ad 2 ore con temperatura massima di esercizio non superiore a 50 °C
-trasformatore di separazione con avvolgimento primario e secondario isolati e tensione primaria 220 ca 50 Hz
-carica batterie a tensione costante per batterie al Pb ermetico e a corrente costante per batterie al NiCd con tempo di ricarica inferiore a 12 ore,
-avere un flusso nominale in emergenza non inferiore a 400 Lumen con lampada da 24W con autonomia di una ora;
-dispositivo per impedire scarica completa delle batterie;
-convertitore elettronico per alimentazione lampada;
-interfacce per il comando di inibizione e gestione centralizzato
-eseguire il test per verificare il funzionamento delle lampade a intervalli prefissati;
Gli apparecchi saranno in genere essere del tipo SE per funzionamento solo in emergenza al mancare della tensione di rete.
I corpi illuminanti di segnalazione dovranno essere del tipo a bandiera con le seguenti caratteristiche:
-autonomia >=1 ora
-grado di protezione >=IP40

-doppio isolamento
-40.000 ore di funzionamento del tubo
-versione bifacciale -schermo in vetro
-visibilità 24 o 32 m a seconda del luogo
Ogni apparecchio dovrà essere corredato di copia degli schemi di funzionamento e collegamento con chiaramente identificati i morsetti di interconnessione delle batterie, della lampada, delle apparecchiature elettroniche di controllo e delle linee esterne di alimentazione e di gestione.
Sullo schema ed all'interno dell'apparecchio dovrà essere indicata la tensione nominale della batteria, la capacità nominale della stessa e la tensione della lampada.

3.5Criteri di misura impiantistica elettrica.

A corpo / misura a seconda delle indicazioni di progetti

Art.4 IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA

Il tipo di impianto di trattamento aria da installare nella sala conferenza posta al secondo livello, rilevabile dalle planimetrie di progetto, ha le caratteristiche indicate nell'" Elenco dei Prezzi Unitari".

4.1Apparecchi

Unità trattamento d'aria
N°2 unità di trattamento d'aria HRU INVERTER 410 con ventilatori con motori a tecnologia DC Brushless, (con batteria di riscaldamento ad acqua ed elettrica), unità di estrazione e rinnovo di aria con recuperatore di calore al alto rendimento, per funzionamento in regime invernale ed estivo, completa di:

- canalizzazioni di distribuzione aria con condotti rettangolari o circolari in acciaio zincato, con giunzioni a flangia, comprensive di pezzi speciali, guarnizioni di tenuta, bulloneria;
- isolante termico in polietilene espanso a cellule chiuse, conducibilità termica a 40° C non superiore a 0,033 W/mc, densità non inferiore a 30 kg/mc, classe 1 di reazione al fuoco, confezionato in lastre autoadesive, indicato per il rivestimento interno ed esterno di canali per l'aria calda e fredda;
- diffusore circolare in alluminio a coni regolabili per montaggio a soffitto;
- diffusore circolare in alluminio a coni regolabili per montaggio a soffitto o su condotte a vista;
- bocchetta in acciaio verniciato con doppio ordine di alette regolabili;
- cablaggi elettrici e sistemi di comando e controllo.

Aspiratori
Aspiratori elicoidali con griglia ultrapiatta per espulsione dell'aria in canalizzazioni; per locali tecnici e servizi. Portata 300mc/h, posto in opera completo di griglie, tubazioni e quanto altro necessario per dare l'opera completa e a regola d'arte.

Art.5 IMPIANTISTICA PER IDRICO-SANITARIO

Il tipo di complementi impiantistici individuati per l'idrico-sanitario da installare nei servizi igienici posti al secondo e terzo livello, rilevabile dalle planimetrie di progetto, ha le caratteristiche indicate nell'" Elenco dei Prezzi Unitari".

5.1Apparecchi

Scaldacqua

Scaldacqua elettrico o termoelettrico da installare a vista costituito da caldaia vetroporcellanata con garanzia di 5 anni collaudata per resistere ad una pressione di 8,0 bar, resistenza elettrica con potenza max di kW 1,40, termostato di regolazione, termometro, staffe di sostegno, valvola di sicurezza, flessibili di collegamento alla rete idrica, valvola di intercettazione a sfera sull'ingresso dell'acqua fredda, comprensivo di opere di fissaggio, collegamenti idraulici, collegamenti elettrici, escluse le linee di alimentazione.

Art.6 IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA

6.1Disposizioni generali

Direzione dei Lavori

Il Direttore dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.
Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.
Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella "Appendice G" della Guida CEI 64-50, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

Norme e leggi

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla Legge 1° marzo 1968 n. 186 e al D.M. 37/08. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

- CEI 11-17. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
- CEI 64-2: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
- CEI 64-12: Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili.
- CEI 103-1. Impianti telefonici interni.
- CEI 64-50: Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- D.Lgs. 81/2008;
- Norme CEI 64-52;
- Norme CEI 17-13/1;
- Norme CEI 23-51.VERIFICHE SU IMPIANTI ELETTRICI

Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982 e del D.Lgs. 139/06 per quanto applicabili.

Norme di riferimento per verifiche e prove

- CEI 11-1 (MT)
- CEI 11-48 (sicurezza)
- CEI 64-8/2 (prove)

- CEI 64-8/4
- CEI 64-8/5
- CEI 64-8/6
- CEI 64-14 (guida alle verifiche)

Norme di riferimento per LPS

- CEI EN 62305
- Norma CEI 64-8 (7° edizione 2012)
- Norma EN 50164
- CEI EN 62561-2
- CEI 81-10/2
- CEI 81-10/1.
- CEI 81-10/3
- CEI 64-8, 7a edizione 2012 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".
- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata".
- CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- DPR 462/01 "Procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi".
- CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".
- CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV.
- CEI 81-5 "Componenti per la protezione contro i fulmini. Parte 1: Prescrizione per i componenti di connessione (Norma CEI EN 50164-1).
- CEI EN 62561 Serie da 1 a 7 "Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini LPSC (Lightning Protection System Components). Si tratta di adeguamenti della Norma europea EN alla Norma internazionale IEC.

6.2Descrizione Lavori su Impianti Elettrici

Verifica Impianti

Questa fase prevede la realizzazione di testing sulla rete elettrica esistente, e se necessario a seguito di verifica sul piping, la posa in opera di nuovi scaricatori di sovratensione in ingresso ai quadri ed alle linee e l'installazione di dispositivi di protezione.
È prevista altresì la verifica sulla messa a terra di tutte le masse metalliche ed estranee.

Si specifica quanto segue per l'insieme delle operazioni necessarie per accertare la rispondenza dell'impianto elettrico ai requisiti stabiliti (rispondenza alle prescrizioni normative):

• VERIFICA ai fini della SICUREZZA: si accertano i requisiti necessari per ridurre il rischio elettrico al limite dell'accettabile, tralasciando le norme di buona tecnica per le prestazioni dell'impianto.

• VERIFICA ai fini della REGOLA D'ARTE: si includono anche le prestazioni dell'impianto (discorso economico).

Le operazioni necessarie per eseguire le verifiche si riconducono alle seguenti operazioni:

• Esami a vista: ispezione visiva dell'impianto per accertare la rispondenza ai requisiti prestabiliti.

• Prove: effettuazione di misure condotte con appropriati metodi e strumenti per accertare l'efficienza dell'impianto.
L'Esame a vista sull'impianto elettrico consentirà di valutare l'idoneità dei componenti all'ambiente di installazione *(Grado di protezione, Posa- portata- caduta di tensione dei cavi, protezione contro i contatti diretti con isolamento adeguato delle parti attive, sezionamenti di emergenza, comandi funzionali e di emergenza)*

L'Esame a vista sull'impianto di terra consentirà di valutare le dimensioni dei dispersori, dei conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali, dei nodi di terra, della messa a terra di masse e masse estranee e della protezione contro le sovratensioni).

Saranno effettuate delle **Prove di continuità.**

Queste prove vanno eseguite con uno strumento in grado di erogare una corrente di almeno 0,2 Ampere con una tensione a vuoto, in c.c. o in c.a. compresa tra i 4 V e i 24 V. Con questa prova si intende verificare che i conduttori di protezione ed equipotenziali non siano interrotti. Si deve verificare che vi sia continuità tra:

- Le masse e la sbarra di terra del quadro di zona o nodo di terra locale.
- Le masse estranee e la sbarra di terra del quadro di zona o nodo di terra locale.
- La sbarra di terra del quadro di zona e i quadri a monte (di piano o generale).
- Il quadro generale e nodo (collettore) di terra generale.

Saranno altresì realizzate prove sugli interruttori differenziali.

Wiring E Piping nuovi impianti

I nuovi impianti riguarderanno:

- realizzazione dell'Illuminazione di Emergenza e di Sicurezza;
- realizzazione dell'illuminazione relativa alla nuova sala al secondo livello;
- realizzazione di wiring elettrico, relativo ai nuovi impianti:
  - (i) protezione incendi;
  - (ii) allarme e sicurezza;
  - (iii) climatizzazione e trattamento aria.

6.3Protezione contro le Scariche Atmosferiche (LPS Esterno) - Lightning Protection System

L'occasione del rifacimento della copertura costituisce una ottima occasione per conseguire la conformità alla norma CEI EN 62305-1 - Impianto di protezione esterno secondo la classe conveniente.
LPS esterno ha come ruolo fondamentale, quello di intercettare i fulmini prima che entrino nella struttura. La corrente associata al fenomeno di fulminazione, quando esso interessa una struttura meccanica collegata a terra è costretta a fluire sulla stessa fino al terreno; si può dunque assumere in prima approssimazione che LPS svolga la funzione di disperdere la corrente di fulmine nel terreno, evitando così che si verifichino danni di tipo meccanico o chimico e scariche pericolose che possono innescare incendi.
L'impianto di protezione contro i fulmini LPS si compone essenzialmente di:
• Un impianto esterno, costituito da captatori (che intercettano i fulmini diretti sulla struttura), calate (che conducono a terra senza danni la corrente di fulmine) e dispersori (che disperdono a terra tale corrente);
Il posizionamento del sistema di captatori è considerato adeguato quando la struttura che deve essere protetta risulta interamente all'interno del volume protetto dal sistema di captatori.

Forma, sezionabilità e dimensioni dei conduttori e delle maglie dei captatori, dei conduttori di discesa, del numero dei dispersori si riferiscono alle norme EN 62305 (CEI 81-1).
La disposizione delle calate deve essere tale che:
• gli impianti di protezione ad aste abbiano almeno una calata in corrispondenza di ogni asta;
• gli impianti di protezione a funi abbiano almeno una calata in corrispondenza di entrambe le estremità di ogni fune;
• gli impianti di protezione a maglia abbiano calate periferiche, con un minimo di 2 disposte con passo < 25 m misurato lungo il perimetro della maglia.
Le calate devono essere tutte interconnesse fra loro mediante conduttori ad anello, preferibilmente chiuso, almeno ogni 25 m di discesa.
In ogni caso la lunghezza di calata compresa fra il dispersore ed il conduttore di interconnessione inferiore non deve essere superiore a 5m.
Le calate devono, per quanto possibile, essere disposte in prosecuzione diretta degli organi di captazione e, per impianti di protezione a maglia, in corrispondenza di nodi, vicino agli spigoli ed equidistanti fra loro.
Le calate devono essere collocate possibilmente distanti da porte e finestre ed essere disposte il più possibile lungo percorsi rettilinei.
L'idoneità dell'LPS deve essere verificata in conformità alla Norma CEI EN 62305-2.

6.4Qualità dei materiali elettrici

Ai sensi dell'Art. 2 della Legge n. 791 del 18 ottobre 1977 e dell'Art. 6 del D.M. 37/08, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge n. 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge n. 186/1968.
Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

6.5Protezione delle persone contro i contatti diretti e indiretti

In accordo a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, nel caso di sistemi di prima categoria (con tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V, compresi in corrente alternata) dove l'Ente è proprietario della cabina di trasformazione (da AT o MT a BT), si attuerà la protezione prevista per il sistema TN (collegamento a terra del neutro e collegamento delle masse al neutro). Tale sistema richiede che sia soddisfatta in qualsiasi punto del circuito la condizione:
I < Uo / Zg dove:
Uo è la tensione nominale dell'impianto verso terra, in volt;
Zg è l'impedenza totale, in ohm, del circuito di guasto, per guasto franco a massa;
I è il valore in Ampere della corrente di intervento della protezione, effettuata con dispositivi di massima corrente a tempo inverso, come interruttori magnetotermici, o con dispositivi differenziali.
Tale protezione dovrà interrompere il circuito entro 5 secondi, in generale, e, in aggiunta a quanto precisato nella norma CEI 64-8, entro 0,4 s per tutti i circuiti terminali.

6.6Impianto di terra

In accordo con quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, nel caso di sistemi di prima categoria (con tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V compresi in CA) dove gli impianti elettrici utilizzatori sono alimentati da rete pubblica a tensione nominale verso terra sino a 220 V, la

distribuzione è effettuata con sistema TT (collegamento a terra del neutro e collegamento a terra locale delle masse).
Pertanto, in ogni edificio o complesso di edifici contigui, va previsto un impianto di terra locale cui devono essere collegati i conduttori di protezione relativi alle masse e i conduttori di equipotenzialità principali e secondari relativi alle masse estranee (tubazioni metalliche per l'acqua, gas, riscaldamento, strutture metalliche, ecc.).
L'impianto di terra dovrà, quindi, rispondere alla norma CEI 64-8 e sarà composto principalmente da:

- sistema di dispersione, costituito da uno o più elementi metallici, posti in intimo contatto con il terreno (ad esempio, corde, nastri, tondini o picchetti a tubo, in profilato di rame, acciaio zincato o acciaio ramato);
- conduttore di terra, che collega il dispersore al collettore di terra;
- collettore di terra, ubicato solitamente al livello interrato, generalmente in corrispondenza di ciascun vano scala; è costituito da una piastra o barra dotata di appositi morsetti e a esso vanno collegati anche tutti i conduttori di protezione e di equipotenzialità;
- conduttore di protezione principale (collegato al collettore di terra), che sale (solitamente nel vano scala) per il collegamento ai conduttori di protezione delle varie utenze.

Si raccomanda che l'esecuzione del sistema di dispersione abbia luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione e, inoltre, possono essere eseguiti, se necessario, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali. I collegamenti di equipotenzialità principali (tra i tubi metallici dell'impianto idrico, di riscaldamento, del gas e il collettore di terra) dovranno essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 4-8, osservando le seguenti modalità:

- di regola, vanno eseguiti a valle dei contatori generali dell'acqua al fine di evitare interferenze con i gestori dell'acquedotto;
- se i rispettivi gestori non rilasciano il benestare e i tubi dell'acqua a monte dei contatori non vanno collegati, devono essere eseguiti alla base dell'edificio e connessi direttamente al collettore di terra.

Il sistema più semplice e razionale per realizzare il necessario coordinamento tra i dispositivi di protezione e la resistenza di terra è l'adozione della protezione a mezzo di interruttori differenziali.

Art.7 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali dell'impianto devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati.
Qualora la Direzione dei lavori rifiuti dei materiali, ancorché, messi in opera, perché, essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la ditta assuntrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Art.8 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte come definite nel DM 37/2008 e le prescrizioni della Direzione, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato speciale d'appalto ed al progetto presentato. L'esecuzione

dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori e con le esigenze che possano sorgere dal contemporaneo eseguimento di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte. La ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

Art.9 ORDINE DEI LAVORI

La ditta assuntrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.
La Direzione dei lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nella esecuzione dei lavori senza che per questo la ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

Art.10 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante la esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:
a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
b) prova idraulica a freddo, se possibile mano a mano che si esegue l'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d).
Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;
c) prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera b).
Per gli impianti ad acqua calda portando a 90 °C la temperatura dell'acqua nelle caldaie e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle conduttore e dei corpi scaldanti.
L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col su indicato valore massimo di 90° C.
Si ritiene positivo il risultato della prova, solo quando in tutti indistintamente i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.
Per gli impianti a vapore portando la pressione delle caldaie al valore massimo stabilito e mantenendolo per il tempo necessario come sopra indicato. L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col su indicato valore massimo della pressione nella caldaia. Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando il vapore arrivi ai corpi scaldanti alla temperatura corrispondente alla pressione prevista e quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti;
d) per gli impianti di condizionamento di aria invernale, dopo effettuate le prove di cui alla precedente lettera c) si procederà anche ad una prova preliminare della circolazione dell'aria calda portando la temperatura dell'acqua o la pressione del vapore circolanti nelle batterie ai valori massimi previsti;
e) per gli impianti di condizionamento di aria estivi, dopo effettuate le prove di cui alla precedente lettera c) si procederà anche ad una prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata portando la temperatura dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti alla massima potenza d'impianto prevista.

Per le caldaie a vapore o ad acqua surriscaldata e per il macchinario frigorifero si devono effettuare le verifiche e prove in conformità a quanto prescritto dai vigenti regolamenti.

Art.11 NORME SPECIFICHE PER IL COLLAUDO

Il collaudo degli impianti di riscaldamento o climatizzazione invernale si deve effettuare durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione dei lavori relativi alla loro installazione.
In genere, per gli impianti di climatizzazione il collaudo sarà effettuato durante un periodo di un anno a decorrere dalla ultimazione dei lavori per tutti i periodi stagionali nei quali è previsto che l'impianto debba funzionare.
Agli effetti del collaudo e dell'esercizio dell'impianto, valgono le seguenti prescrizioni, delle quali si deve tener conto nella progettazione dell'impianto:
a) quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di riscaldamento e di condizionamento invernale si deve assumere quello rilevato alle ore 13:00 del giorno o dei singoli giorni del collaudo a mezzo termometro posto ad opportuna distanza a nord dell'edificio e schermato in modo da non ricevere riflessi dall'edificio stesso e dagli oggetti circostanti.
Qualora nel giorno del collaudo si verifichi una temperatura esterna al di fuori di quelle indicate nel precedente art. 9, lett. A-B), il collaudo deve essere rinviato;
b) quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di condizionamento di aria estivo si deve assumere quello rilevato alle ore 13:00 del giorno o dei singoli giorni del collaudo a mezzo di termometro posto alla bocca di presa dell'aria esterna;
c) quale temperatura dei locali si deve assumere quella rilevata nel centro degli stessi a m 1,50 dal pavimento;
d) quale temperatura nelle caldaie ad acqua calda o nei dispositivi di trasformazione, s'intende la temperatura rilevata con termometro posto sulla caldaia o sul dispositivo di trasformazione oppure sul tubo di uscita ed immediatamente dopo le caldaie o i dispositivi di cui sopra;
e) quale pressione nelle caldaie a vapore s'intende la pressione rilevata col manometro posto sulle caldaie oppure sul tubo di uscita ed immediatamente dopo le caldaie stesse;
f) le condizioni normali di regime dell'impianto di riscaldamento diretto s'intendono raggiunte:
- quando la temperatura nelle caldaie ad acqua calda o nei dispositivi di trasformazione, risulti quella prescritta nelle condizioni tecniche dell'art. 9 e per caldaie di potenzialità superiore alle 500.000 cal/h del diagramma di esercizio di cui all'art. 10 lettera G);
- quando la temperatura dei locali risulti quella posta a base del calcolo indicata allo stesso art. 9 con le tolleranze di legge;
g) il collaudo dell'impianto di riscaldamento diretto si deve eseguire dopo un funzionamento, nelle condizioni normali di regime, della durata di giorni 7 (sette) controllato dal Collaudatore in contraddittorio con la ditta assuntrice.
Dopo il predetto periodo l'impianto a funzionamento intermittente deve, ogni giorno, raggiungere le condizioni normali di regime nel periodo di preriscaldamento della durata di ore 3.
Si ammette per le temperature prescritte nei locali una tolleranza in più o in meno di un grado Celsius, eccezione fatta per i locali che siano soggetti alla irradiazione solare o ad altre eventuali addizioni o sottrazioni di calore per i quali dovranno ammettersi tolleranze maggiori;
h) le condizioni normali di regime dell'impianto di condizionamento di aria invernale, si intendono raggiunte quando la temperatura degli ambienti con i prescritti ricambi di aria, risulti quella posta a base del calcolo ed indicata al precedente art. 9, lett. A-b) con le tolleranze di legge in più od in meno in alcuni locali. In corrispondenza di diverse temperature ed umidità dell'aria esterna, diverse da quelle prese a base del calcolo dell'impianto, i valori della temperatura dell'aria alle bocchette, dell'aria ambiente e della sua umidità, dovranno variare in relazione alla variazione di potenza risultante;

i) il collaudo dell'impianto di climatizzazione ovvero di condizionamento di aria invernale ed estivo si deve eseguire dopo un funzionamento nelle condizioni normali di regime stabilite alla precedente lett. h) della durata di giorni 3 controllato dal Collaudatore in contraddittorio con la ditta assuntrice. Dopo il predetto periodo la parte di impianto a funzionamento intermittente dovrà, ogni giorno, raggiungere le condizioni normali di regime;
l) per verificare il rendimento delle caldaie si devono fare delle prove in varie condizioni di funzionamento, controllando i risultati ottenuti con i dati a carico medio, massimo e spinto di progetto;
m) le caldaie a vapore nonché, gli impianti ed apparecchi comunque soggetti per legge alla sorveglianza dell'ISPESL debbono avere subito con buon esito le regolamentari verifiche e prove.

Art.12 GARANZIA DELL'IMPIANTO

La ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento per i 12 mesi successivi al collaudo.
Pertanto, fino al termine di tali periodi, la ditta assuntrice deve riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso, oppure da cattiva qualità dei combustibili impiegati.

Art.13 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Per la misurazione e la valutazione dei lavori ed ulteriori specifiche si rimanda agli allegati della documentazione: elaborati grafici ed "Elenco dei Prezzi Unitari".

Opere di assistenza agli impianti

Le opere e di assistenza per tutti gli impianti comprendono le seguenti prestazioni:

- lo scarico dagli automezzi, la collocazione in loco, compreso il tiro in alto ai vari livelli e la sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- l'apertura e la chiusura di tracce, la predisposizione e la formazione di fori e asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- il fissaggio di apparecchiature, in genere, ai relativi basamenti e supporti;
- la formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, l'interposizione di uno strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- la manovalanza e i mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo e i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- gli scavi e i rinterri relativi a tubazioni o apparecchiature poste interrate;
- i ponteggi di servizio interni ed esterni.

- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Cosenza, ...

I Progettisti

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE SECONDA

CAPO I - CONDIZIONI - NORME E PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE, L'IMPIEGO, LA QUALITÀ, LA PROVENIENZA DEI MATERIALI - 4

Art. 2.1 - Norme generali per l'accettazione, qualità ed impiego dei materiali - 4
Art. 2.2 - Norme generali per la provvista dei materiali 4
Art. 2.3 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, bitumi- 5
Art. 2.4 - Materiali inerti - 5
Art. 2.5 - Elementi di laterizio e calcestruzzo - 6
Art. 2.6 - Armature per calcestruzzo - 7
Art. 2.7 - Prodotti a base di legno - 7
Art. 2.8 – Legno lamellare - 8
Art. 2.9 - Prodotti di pietre naturali o ricostruite - 8
Art. 2.10 - Prodotti per pavimentazione edifici - 9
Art. 2.11 - Prodotti per coperture discontinue (a falda) - 13
Art. 2.12 - Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane - 16
Art. 2.13 - Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati) - 18
Art. 2.14 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili) - 20
Art. 2.15 - Infissi in alluminio - 21
Art. 2.15.1 Caratteristiche prestazionali dei materiali e normative. 21
Art. 2.15.2 Isolamento acustico. 23
Art. 2.15.3 Isolamento Termico. 24
Art. 2.15.4 Ventilazione. 24
Art. 2.15.5 Sicurezza agli urti. 24
Art. 2.15.6 Sistema oscurante. 24
Art. 2.15.7 Sicurezza. 24
Art. 2.15.8 Caratteristiche della vetrazione. 25
Art. 2.15.9 Pannelli. 25
Art. 2.15.10 Pulizia dei serramenti e/o facciate. 25
Art. 2.15.11 Trattamenti. 25
Art. 2.15.12 Bancali scossaline e raccordi in lamiera. 26
Art. 2.15.13 Controtelai. 27
Art. 2.15.14 - Vetrazione 27
Art. 2.16 - Infissi - 28
Art. 2.17 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni - 29
Art. 2.18 - Prodotti per isolamento termico - 30
Art. 2.19 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne - 32
Art. 2.20 - Prodotti per assorbimento acustico - 33
Art. 2.21 - Prodotti per isolamento acustico - 34
Art. 2.22 - Materiali da fabbro - 34
Art. 2.23 - Materiali impianti elettrici - 37
Art. 2.23.1 Generalità 37
Art. 2.23.2 Comandi in costruzioni e destinazione sociale: 38

Art. 2.23.3 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato: 38
Art. 2.23.4 Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione: 39
Art. 2.23.5 Quadri di comando in lamiera devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. 39
Art. 2.23.6 Quadri di comando isolanti, negli ambienti in cui l'Amministrazione appaltante lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno istallare quadri in materiale isolante. 39
Art. 2.23.7 Verifica provvisoria e consegna degli impianti: 39

CAPO II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - 40

Art. 2.24 - Scavi in genere - 40
Art. 2.25 - Scavi di sbancamento - 40
Art. 2.26 - Scavi di fondazione od in trincea - 40
Art. 2.27 - Rilevati e rinterri - 41
Art. 2.28 - Tiranti d'ancoraggio - 42
Art. 2.28.1 Prove per il progetto degli ancoraggi 45
Art. 2.28.2 Prove di verifica e collaudo su ancoraggi 47
Art. 2.29 - Opere provvisionali - ponteggi 48
Art. 2.29.1 Ponteggi in legno fissi 48
Art. 2.29.2 Ponteggi a sbalzo 49
Art. 2.29.3 Ponteggi metallici a struttura scomponibile 49
Art. 2.29.4 Puntelli: interventi provvisori 49
Art. 2.29.5 Travi come rinforzi provvisori o permanenti 50
Art. 2.30 - Demolizioni e rimozioni - 50
Art. 2.31 - Opere e strutture di muratura - 50
Art. 2.31.1 Malte per murature. 50
Art. 2.31.2 Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione. 50
Art. 2.31.3 Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche. 51
Art. 2.31.4 Muratura portante: particolari costruttivi. 52
Art. 2.32 - Paramenti per le murature di pietrame. 53
Art. 2.33 - Costruzioni delle volte - 54
Art. 2.34 - Murature e riempimenti in pietrame a secco - vespai - 55
Art. 2.34.1 Vespai e intercapedini. 55
Art. 2.35 - Opere da fabbro - 55
Art. 2.36 - Opere per marciapiede ed affini - 56
Art. 2.37 - Esecuzione coperture discontinue (a falda) - 58
Art. 2.38 - Opere di impermeabilizzazione - 59
Art. 2.39 - Intonaci - 60
Art. 2.40 - Sistemi per rivestimenti ed interni - 61
Art. 2.40.1 Sistemi realizzati con prodotti rigidi. 61
Art. 2.40.2 Sistemi realizzati con prodotti flessibili. 62
Art. 2.40.3 Sistemi realizzati con prodotti fluidi. 62
Art. 2.41 - Opere di vetrazioni e serramentistica - 63
Art. 2.42 - Esecuzione delle pareti esterne partizioni interne - 64
Art. 2.43 - Esecuzioni delle pavimentazioni - 66
Art. 2.44 - Impianto di scarico acque meteoriche - 68
Art. 2.45 Impianti di antieffrazione ed antintrusione - 69
Art. 2.45.1 Norme e Leggi 69
Art. 2.45.2 Prove sulle apparecchiature. 70

Art. 2.45.3 Caratteristiche tecniche degli impianti. 70
Art. 2.45.4 Istruzioni per la manutenzione. 70
Art. 2.46 - Impianti di ascensori, montacarichi, scale e marciapiedi mobili - 71
Art. 2.46.1 Classificazione. 71
Art. 2.46.2 Definizioni. 71
Art. 2.46.3 Disposizioni generali per l'impianto e l'esercizio. 71
Art. 2.46.4 Caratteristiche tecniche degli impianti. 71

CAPO III - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI - 72

Art. 2.47 - Norme generali - 72
Art. 2.48 Scavi in genere 72
Art. 2.49 Rilevati e rinterri 73
Art. 2.50 Riempimento con misto granulare 73
Art. 2.51 Paratie di calcestruzzo armato 73
Art. 2.52 Murature in genere 74
Art. 2.53 Murature in pietra da taglio 74
Art. 2.54 Calcestruzzi 74
Art. 2.55 Conglomerato cementizio armato 74
Art. 2.56 Solai 75
Art. 2.57 Controsoffitti 75
Art. 2.58 Vespai 75
Art. 2.59 Pavimenti 75
Art. 2.60 Rivestimenti di pareti 76
Art. 2.61 Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali ed artificiali 76
Art. 2.62 Intonaci 76
Art. 2.63 Tinteggiature, coliriture e verniciature 76
Art. 2.64 Infissi di legno 77
Art. 2.65 Lavori in metallo 77
Art. 2.66 Tubi pluviali 77
Art. 2.67 Opere di assistenza agli impianti 77
Art. 2.68 Manodopera 78
Art. 2.69 Noleggi 78
Art. 2.70 Trasporti 79
Art. 2.71 Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi 79

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE SECONDA

REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI MODALITA' DI ESECUZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI

CAPO I - CONDIZIONI - NORME E PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE, L'IMPIEGO, LA QUALITÀ, LA PROVENIENZA DEI MATERIALI -

Art. 2.1 - *Norme generali per l'accettazione, qualità ed impiego dei materiali* -
I materiali tutti dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di Legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati.
Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.
La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto; l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel terreno prescritto dalla Direzione Lavori, la Stazione appaltante potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione eseguita d'ufficio.
Qualora si accertasse che i materiali accettati e già posti in opera fossero di cattiva qualità si procederà come disposto dall'art. 35 del Capitolato Generale d'Appalto, approvato con ....
Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
Queste prescrizioni non potranno in ogni caso pregiudicare i diritti della Stazione appaltante nella collaudazione finale.

Art. 2.2 - *Norme generali per la provvista dei materiali*
L'Appaltatore assume, con la firma del contratto d'appalto, l'obbligo di provvedere tempestivamente tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione di lavori compresi nell'appalto, e comunque ordinati dalla Direzione Lavori, quali che possano essere le difficoltà di approvvigionamento.
L'Appaltatore dovrà dare notizia alla Direzione Lavori della provenienza dei materiali e delle eventuali successive modifiche della provenienza stessa volta per volta, se ciò richiesto dalla Direzione Lavori.
Qualora l'Appaltatore di sua iniziativa impiegasse materiali di dimensioni eccedenti le prescritte, o di caratteristiche migliori, o di più accurata lavorazione, ciò non gli darà diritto ad aumenti di prezzo.
L'Appaltatore resta obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati, o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso i lavoratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.
I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.
I risultati così ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle parti ed ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.
Ogni materiale in fornitura per il quale è richiesta una caratteristica di resistenza e/o reazione al fuoco, va accompagnato dalla relativa Certificazione e/o Omologazione del Ministero dell'Interno in originale o copia conforme

nonchè dalla copia della bolla di fornitura. La Certificazione e/o Omologazione dovrà corrispondere alle effettive condizioni di impiego del materiale anche in relazione alle possibili fonti di innesco.

Art. 2.3 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, bitumi-

Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.
Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 (« Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici ») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (« Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche »).
Cementi e agglomerati cementizi.
I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (« Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi ») e successive modifiche.
Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.
A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (« Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi »), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.
Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.
I bitumi - I bitumi e le emulsioni bituminose dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" (Fascicolo n. 3 - Edizione 1958) e "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" (Fascicolo n. 1 - Edizione 1951), tutti del CN.R..

Art. 2.4 - Materiali inerti -

Generalità
Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori.
La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente descritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro. In particolare per le fondazioni stradali dovranno essere soddisfatti i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4 - Edizione 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.
Fermo quanto sopra valgono le seguenti prescrizioni particolari:
La sabbia per le malte e per i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere

lavata e, a richiesta della Direzione dei Lavori, vagliata o stacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi dell'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata: precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà passare attraverso ad un setaccio con maglia del lato di millimetri:
- cinque, per calcestruzzi;
- due e mezzo, per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio;
- uno, per malte da intonaci.

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaiettino saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee.
Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati.
Quanto alle dimensioni si stabilisce:
- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maniglie da 2.5 cm;
- per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2.5 cm e 1 cm;
- che il ghiaiettino le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 cm

Inerti da frantumazione, dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.
Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.
Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempreché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.
In ogni caso, gli inerti da frantumazioni dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assortite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti 1) e 2).
Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:
fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per la modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

Art. 2.5 - Elementi di laterizio e calcestruzzo -

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.
Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 («Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento »).
Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.
Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.
Per i materiali laterizi da impiegarsi nelle zone sismiche dovranno essere rispettate le prescrizioni vigenti di cui alla Legge 02 Febbraio 1974 n° 64 e D.M. 03 Marzo 1975 e successive modifiche od integrazioni.
La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.
È facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.
I manufatti in cemento saranno delle dimensioni, caratteristiche, spessori prescritti, esenti da qualunque anomalia e perfettamente impermeabili, adatti a sopportare il traffico medio-pesante a seconda dei tipi.

Art. 2.6 - Armature per calcestruzzo -

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative. In particolare all'atto dell'impiego i materiali devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe.
E fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Art. 2.7 - Prodotti a base di legno -

Generalità

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.
I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non da rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun modo da palo.
Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i due diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.
I legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione traversale dell'elemento.
I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm.

I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm; - tolleranze sullo spessore:± 0,5 mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m³; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro oltre 800 kg/m³, misurate secondo la norma UNI Vigente.

La superficie potrà essere:
- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura)
- levigata (quando ha subito la levigatura)
- rivestita su uno o due facce (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 0,5 mm; - umidità del 10 % ± 3 %;
- superficie: grezza ; levigata.

I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono fornite con le seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulle lunghezza e larghezza: ±5 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 1 mm;
- umidità non maggiore del 12 %.

Art. 2.8 – Legno lamellare -

Generalità

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Le travature in legno lamellare dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- sarà utilizzata legname di abete rosso di prima scelta in base alle direttive delle norme DIN 4074;
- le lamelle saranno tagliate nel senso delle fibre e successivamente perfettamente piallate;
- le lamelle avranno un'umidità relativa del 9+-3% per ambienti chiusi e riscaldati, del 12+-3% per ambienti chiusi e non riscaldati e del 15+-3% per ambienti all'aperto, secondo le norme DIN 1052. Questo per permetterà una buona adesione della colla sulle superfici da incollare e per evitare tensioni interne che potrebbero dare luogo a deformazioni e fessurazioni;
- le lamelle saranno essicate ad alta temperatura al fine di distruggere i parassiti animali e le loro uova contenute nel legno per far loro acquistare maggiore resistenza e durezza. Le lamelle saranno quindi incollate su una faccia con una quantità di colle pari a 0.6 kg/mq, mediante incollatrice a fili, in modo da formare una superficie omogenea di colla sulla lamella;
- le lamelle saranno incollate di testa con giunto a pettine secondo le norme DIN 68140;
- la pressione sarà omogenea e di almeno 8.5 kg/cmq, secondo le norme DIN 1052;
- le colle impiegate saranno sintetiche con presa a freddo chimicamente neutre. Saranno resine ureiche per ambienti coperti, del Kaurit 234 o equivalente con indurente 70 della BASF o equivalente e resine alla resorcina formaldeide per strutture esposte agli agenti atmosferici, del Aerodux 185/P o equivalente con indurente HRP/155 della CIBA o equivalente. Le colle seguiranno le norme DIN 68141;
- la trave finita sara' protetta da vernice impregnante a protezione da insetti, funghi e muffe, del Xyladecor della Bayer o equivalente e secondo le norme DIN 68800;
- lo stabilimento di produzione dovrà essere in possesso della certificazione di tipo "A" attestante l'idoneità alla produzione del legno lamellare incollato per strutture di grande luce, rilasciato dall'F.M.P.A. rilasciato dall' Istituto OTTO GRAF dell' Università di Stoccarda (Germania) o equivalente;
- i chiodi, i bulloni e gli elementi zincati standard per la formazione dei giunti e dei collegamenti, seguiranno le norme DN 1052;
- il calcolo delle strutture seguirà le norme italiane ed in mancanza di norme specifiche quelle DIN 1052;
- il legno lamellare da conifere europee incollato dovrà avere flessione 140 kg/cmq trazione assiale 105 kg/cmq compressione assiale 110 kg/cmq compressione normale 20 kg/cmq taglio 9 kg/cmq.

Il modulo di elasticità e di taglio (per il legno essicato secondo le norme DIN 4074) saranno le seguenti:

- parallelamente alla direzione delle fibre E = 110.000 kg/cmq;
- perpendicolarmente alla direzione delle fibre E = 3.000 kg/cmq.

Art. 2.9 - Prodotti di pietre naturali o ricostruite -

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4.

A questa categoria appartengono:

i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini, i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili, gli alabastri calcarei, le serpentinito, oficalciti;

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7.

A questa categoria appartengono:

i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche), altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.), le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica, alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino.

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.
Pietra (termine commerciale).
Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.
A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:
rocce tenere e/o poco compatte e rocce dure e/o compatte.
Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).
Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.
I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
   - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
   - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
   - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 3a;
   - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 5a;
   - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D 16 novembre 1939 n. 2234;
d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali sopra riportati.

Art. 2.10 - Prodotti per pavimentazione edifici -

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.
Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.
I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;
b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:
   b1) qualità I:
   piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10 % degli elementi del lotto;
   imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10 % degli elementi;
   b2) qualità II:
   - piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20 % degli elementi del lotto:
   - imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
   - piccole fenditure;
   - alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

b3) qualità III:
- esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica), alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15 %;
d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:
d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 rnm sulla lunghezza;
d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5 % sulla larghezza e lunghezza;
d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5 % sulla larghezza e lunghezza;
d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;
e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura;
f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).
Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.
A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

		Assorbimento d'acqua, E in %		
Formatura	Gruppo I	Gruppo IIa	Gruppo IIb	Gruppo III
	E3%	3%<E6%	6%<E10%	E>10%
Estruse(A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.
Per i prodotti definiti «pianelle comuni di argilla», «pianelle pressate ed arrotate di argilla » e « mattonelle greificate » dal R.D 16 novembre 1939 n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm)² minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.
Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:
- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.
I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) Essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista.
b) Avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137.
Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi.
c) Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
- piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;
- rotoli: lunghezza + 1%, larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;

- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.

d) La durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A.
e) La resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm^3.
f) La stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3 % per le piastrelle e dello 0,4 % per i rotoli.
g) La classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 allegato A3.1).
h) La resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti.
i) Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2.

Il controllo delle caratteristiche di cui ai comma da a) ad i) e ..si intende effettuato secondo i criteri indicati nel primo comma del presente articolo utilizzando la norma UNI 8272.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).
I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme.

- UNI 5573 per le piastrelle di vinile;
- UNI 7071 per le piastrelle di vinile omogeneo;
- UNI 7072 per le piastrelle di vinile non omogeneo.

I metodi di accettazione sono quelli del presente articolo.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.
I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.
I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.
I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel presente articolo facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento term. in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

+ significativa
- non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.
I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.

a) Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.
   I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto del presente articolo avendo il R.D sopraccitato quale riferimento.
b) Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
   - essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ± 15 % per il singolo massello e ± 10 % sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per un singolo elemento e ± 3 % per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel presente articolo.
I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.
Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.
I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni.
Si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm:
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.
In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);
le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

L'accettazione avverrà secondo quanto previsto dal presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.
Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.
I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).
Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:
- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013/1.
I prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:
- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.
- In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento: tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- comportamento al fuoco;

I criteri di accettazione sono quelli precisati nel punto del presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti).
I prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.
Le mattonelle di asfalto.
- Dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso.
- Per i criteri di accettazione si fa riferimento al punto **.01.** del presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.
I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI 4630 per le lamiere bugnate ed UNI 3151 per le lamiere stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.
I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche indicate nel capitolato dei materiali per formazione di sede stradale.

Art. 2.11 - Prodotti per coperture discontinue (a falda) -

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.
Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.).
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento alle seguenti prescrizioni:
a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
- le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
- le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) maggiore di 15 mm e non deve esserci più di 1 protuberanza; è ammessa 1 protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm ogni 2 dm² di superficie proiettata;
- sbavature tollerate purché permettano un corretto assemblaggio.

b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza ± 3%; larghezza ± 3% per tegole e ± 8% per coppi;
c) sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15 %;
d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di goccia d'acqua dall'intradosso.
e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N.;
f) carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;
g) i criteri di accettazione sono quelli di cui al primo punto del presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 ed UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni dei commi a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.
Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.).
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.
a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
- le fessure non sono ammesse; - le incavature non devono avere profondità maggiore di 4 mm (escluse le tegole con superficie granulata);
- le protuberanze sono ammesse in forma lieve per tegole colorate nell'impasto;
- le scagliature sono ammesse in forma leggera;
- e le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto.

b) Sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze: lunghezza ± 1,5 %; larghezza ± 1 %; altre dimensioni dichiarate ± 1,6 %; ortometria scostamento orizzontale non maggiore del 1,6 % del lato maggiore,
c) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del ± 10 %,
d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 h.;
e) dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni maturati 28 D;
f) la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N.;
g) i criteri di accettazione sono quelli del punto del presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Le lastre di fibrocemento.
Le lastre possono essere dei tipi seguenti:
- lastre piane (a base: fibrocemento e silico calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico calcare rinforzati);
- lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali; possono essere con sezione traslate lungo un piano o lungo un arco di cerchio);
- lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.

I criteri di controllo sono quelli indicati nel presente articolo.
Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza od integrazione alle seguenti:
- larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm con tolleranza ± 0,4 % e massimo 5 mm;

- spessori (scelto tra le sezioni normate) con tolleranza ± 0,5 mm fino a 5 mm e ± 10 % fino a 25 mm;
- rettilineità dei bordi scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;
- caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione);
- tipo 1: 13 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 15 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
- tipo 2: 20 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 16 N/ mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
- massa volumica apparente;
- tipo 1 :1,3 g/cm³ minimo;
- tipo 2 :1,7 g/cm³ minimo;
- tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua ma senza formazione di gocce d'acqua;
- resistenza alle temperature di 120 °C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10 %.

Le lastre rispondenti alla norma UNI 3948 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.
Le lastre ondulate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione alle seguenti:

- facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi diritti e taglio netto e ben squadrato ed entro i limiti di tolleranza;
- caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla Direzione dei lavori (in mancanza vale la norma UNI 3949);
- tenuta all'acqua, come indicato nel comma 2);
- resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori (in mancanza vale la norma UNI 3949);
- resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di + 20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;
- la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm³.

Le lastre rispondenti alla norma UNI 3949 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.
Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopraddette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.
Le lastre nervate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione a quelle indicate nel presente articolo.
La rispondenza alla norma UNI 8865 è considerata rispondenza alle prescrizioni predette, ed alla stessa si fa riferimento per le modalità di prova.
Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

a) le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono essere conformi alla norma UNI 6774;
b) le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI 7073;
c) le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alla norma UNI 7074;
d) i criteri di accettazione sono quelli del presente articolo.

Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza ad a completamento alle seguenti caratteristiche:

a) i prodotti completamente supportati; tolleranze dimensioni e di spessore 1%, resistenza al piegamento a 360°; resistenza alla corrosione. Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;
b) i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi; I criteri di accettazione sono quelli del presente articolo. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori. I criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

Art. 2.12 - Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane -

- Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:
- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le membrane si designano descrittivamente in base:
- al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:
- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.
Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.
Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;

- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica; stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) ed utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).
I criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo..
a) I tipi di membrane considerate sono:
- Membrane in materiale elastomerico senza armatura:
- Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).
- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.

- Nota: Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).
- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).
- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.
- Membrane polimeriche accoppiate.
- Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche
particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E; - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F - membrane adatte per il contratto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi, In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente capitolato.

Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.

Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227.

Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191.

Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.

Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossi-poliuretanici, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Art. 2.13 - Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati) -

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.
Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.
Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.
Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:
- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;
c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.
Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.
Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Art. 2.14 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili) -

Generalità
Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.
Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:
- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati:
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.
Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).
Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:
- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.
Si distinguono in:
- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo (Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 1 %;
- spessore: ± 3 %;

Per i valori di accettazione ed i metodi di controllo facendo riferimento, alle norme UNI 8279 punti 1, 3, 4, 12, 13, 17 - UNI 8986 e CNR BU. n. 110, 111.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).
Per i nontessuti dovrà essere precisato:
- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Art. 2.15 - Infissi in alluminio -

Art. 2.15.1 Caratteristiche prestazionali dei materiali e normative.

a) Metodologia di scelta di classi di prestazione per i requisiti di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua secondo UNI 7979.

Tabella 1 criteri di scelta delle classi di prestazione di permeabilità all'aria e tenuta all'acqua.

Tipo di esposizione		Campagna aperta				Campagna con rompivento piccole città, periferie				Centro grandi città			
Zone climatiche		A B	C D E	F	A,B,C D,E,F	A B	C D E	F	A,B,C D,E,F	A B	C D E	F	A,B,C D,E,F
Zona di vento	Altezza dell'edificio metri	Classi di permeabilità all'aria			Classi di tenuta all'acqua	Classi di permeabilità all'aria			Classi di tenuta all'acqua	Classi di permeabilità all'aria			Classi di tenuta all'acqua
1	10	A1	A1	A2	E1	A1	A1	A2	E1	A1	A1	A2	E1
	20	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2	A1	A1	A2	E1
	40	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2
	60	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A2	E2
	80	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2
	100 e più	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3
2	10	A1	A2	A2	E2	A1	A1	A2	E1	A1	A1	A2	E1
	20	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A2	E2
	40	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2
	60	A2	A3	A3	E3	A1	A2	A3	E3	A1	A2	A3	E2
	80	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3
	100 e più	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3
3	10	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2
	20	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A2	E2
	40	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3	A1	A2	A3	E2
	60	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3
	80	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E3
	100 e più	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4
4	10	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2
	20	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3	A1	A2	A3	E2
	40	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3
	60	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E3
	80	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4
	100 e più	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4

Per l'utilizzo della tabella 1 è necessario determinare i seguenti parametri

- Tipo di esposizione
- Zona climatica
- Zona di vento
- Altezza dell'edificio

b) Permeabilità all'aria (verifica secondo UNI EN42).
La norma definisce le modalità di controllo della quantità di aria espressa in m^3 h, che attraversa una finestra chiusa per effetto della differenza di pressione fra la superficie esterna ed interna. La permeabilità all'aria viene misurata in laboratorio e viene riferita ai m^2 di superficie apribile (m^3 /h m^2) e ai metri lineari di giunto apribile (m^3 /h m).
La permeabilità all'aria viene definita nelle classi:

- **A1** = perdita massima a 100 Pa 50 m^3 /h m^2
- **A2** = perdita massima a 100 Pa 20 m^3 /h m^2
- **A3** = perdita massima a 100 Pa 7 m^3 /h m^2

c) Tenuta all'acqua (verifica secondo UNI EN 86).
La tenuta all'acqua (ad una certa pressione) è definita come la capacità di evitare che l'acqua esterna penetri fino a raggiungere parti interne dell'edificio che non sono state progettare per essere bagnate. È ammesso un limitato passaggio di acqua purchè il serramento sia stato progettato per contenerla ed evacuarla.
La tenuta all'acqua viene definita nelle seguenti classi:

Classi di prestazione	Pressioni PE
E1	tenuta fra 50 e 150 Pa
E2	tenuta fra 150 e 300 Pa
E3	tenuta fra 300 e 500 Pa
E4	tenuta oltre 500 Pa

d) Resistenza al vento (verifica secondo UNI EN77).
La resistenza a una determinata pressione P1 del vento è definita come la capacità del serramento di:

- sopportare la pressione statica P1
- sopportare 100 pulsazioni tra 0 e P2 = (0,8 P1)
- sopportare la brusca elevazione di pressione da 0 a P3 = (1.8 P1)

Dopo tali prove definite dalle norme, il serramento non dovrà presentare degradi al tamponamento (vetrazione o pannellatura), agli organi di movimento e chiusura, e le eventuali variazione delle sue prestazioni dovranno essere contenute entro i limiti previsti.

La resistenza al vento viene definita nelle seguenti classi:

Classe	P1	P2	P3
V1	500 Pa	400 Pa	900 Pa
V1a	750 Pa	600 Pa	1350 Pa
V2	1000 Pa	800 Pa	1800 Pa
V2a	1250 Pa	1000 Pa	2250 Pa
V3	1750 Pa	1400 Pa	3150 Pa

Per la scelta appropriata della classe di resistenza ai carichi del vento, il progettista dovrà fare riferimento al DM 16.01.96 e alla successiva circolare del 01/07/96 n°156AA.GG./STC.
Per esempio per una pressione statica di progetto derivante dal calcolo secondo il DM 16.01.96 pari a 710 Pa si dovrebbero richiedere serramenti di classe di resistenza al vento V1A. Invece per una pressione statica di progetto pari a 1600 Pa si dovrebbero richiedere serramenti di classe di resistenza al vento V3.
e) Resistenza meccanica.
I serramenti e gli accessori devono essere resistenti alle sollecitazioni d'uso secondo i limiti stabiliti dalla norma UNI 9158.
Le metodologie di prova sono riportate dalla norma UNI EN 107.

Art. 2.15.2 Isolamento acustico.

La scelta della classe di isolamento acustico di un serramento e/o facciata dovrà essere rapportata alla destinazione d'uso del locale nel quale è inserito e al livello del rumore esterno. Noti questi valori, la classe di prestazione sarà scelta secondo quanto previsto dalla normativa UNI 8204, la quale classifica alcuni tipi di locali in base al livello sonoro di normale tollerabilità.

Tipo	Destinazione del locale	Livello sonoro di normale tollerabilità
1	camere d'ospedale, sale per conferenze, biblioteche, locali per abitazione in zone rurali	30 dB(A)
2	locali di abitazione in zone urbane	35 dB(A)
3	aule scolastiche	45 dB(A)

Il territorio inoltre è diviso in zone in relazione al livello di rumore.

Zona di rumore	Livello sonoro equivalente Leq
zona 1	$L_{eq} < 65$ dB (A)
zona 2	$L_{eq} < 70$ dB (A)
zona 3	$70 < L_{eq} < 75$dB (A)
zona 4	$L_{eq} > 75$dB (A)

A = area di assorbimento acustico equivalente della camera ricevente, espressa in m^2, calcolata a sua volta utilizzando la seguente formula:

$$A = \frac{0{,}163 \cdot V}{T}$$

V = volume della camera ricevente espresso in m^3

T = tempo di riverberazione espresso in secondi

Relativamente ai serramenti esterni la norma UNI 8204 riporta nella tabella le classi e il corrispondente potere fonoisolante.
L'indice di valutazione R_W è determinato a 500 Hz nella banda di frequenze comprese fra 100 e 3150 Hz.

Classi	Indice di valutazione del potere fonoisolante
Classe R1	$20 \leq R_W < 27$ dB
Classe R2	$27 \leq R_W < 35$ dB
Classe R3	$R_W \geq 35$ dB

Simbologia
$\leq$: minore e uguale
$<$: minore
$\geq$: maggiore o uguale

Se si fa riferimento a misure in opera gli indici sopra riportati devono essere ridotti di 2 dB.

È buona norma utilizzare serramenti il cui potere fonoisolante (R_W) non sia inferiore a più di 10 dB rispetto alla parete in cui sono inseriti.

Art. 2.15.3 Isolamento Termico.

La scelta della prestazione di isolamento termico del serramento deve essere operata in base alle esigenze di risparmio energetico secondo la legge 10/91 e i suoi regolamenti di attuazione ed alle esigenze di benessere ambientale.
Con riferimento ai metodi calcolo della UNI 10345 deve essere richiesto il valore di termotrasmittanza dell'intero serramento, tenendo conto di:

- trasmittanza termica del vetro
- trasmittanza termica del telaio
- trasmittanza termica dei pannelli

Per evitare squilibri tra i valori di trasmittanza richiesti e la tenuta dei serramenti e/o facciate è opportuno che il livello della stessa sia rapportato al livello di trasmittanza richiesto.

Art. 2.15.4 Ventilazione.

Qualora si renda necessario l'adozione di un sistema di ventilazione ne devono essere specificate la tipologia e le caratteristiche es.:

- griglia regolabile
- ventilazione forzata
- altri sistemi

Art. 2.15.5 Sicurezza agli urti.

Questa prestazione va richiesta per le vetrazioni e per eventuali pannellature sottofinestra con riferimento alla norma UNI 7697.

SITUAZIONI	TIPOLOGIA DI VETRI CONSIGLIATI
Serramenti vetrati con il lato inferiore della lastra a meno di cm 90 da piano di calpestio	stratificati o temperati
Serramenti vetrati posti a meno di cm 90 da piano di calpestio quando vi sia pericolo di caduta nel vuoto	stratificati
Porte e pareti di vetro	temperati
Parapetti e balaustre	stratificati
Palestre e sale di ricreazione	stratificati o temperati
Vetri nelle coperture	armati o stratificati

Nelle applicazioni di vetri su parapetti e rampe di scale occorre tenere presente quanto segue in merito alla sicurezza contro il pericolo di caduta nel vuoto di persone. La norma UNI 7697 prescrive l'esclusivo impiego di lastre di sicurezza del tipo stratificato.

Art. 2.15.6 Sistema oscurante.

Di ogni tipologia di progetto deve essere indicata l'eventuale richiesta di un sistema oscurante e il suo tipo.
In presenza di una richiesta del sistema oscurante deve essere indicata tipologia, materiale costituente e colore nel caso di:

- Scuri (alluminio, acciaio, legno, PVC)
- Tende (esterne, interne)
- Frangisole

Art. 2.15.7 Sicurezza.

Al fine di non causare danni fisici o lesioni agli utenti i serramenti e/o facciate dovranno essere concepiti in modo che:

- non vi siano parti taglienti e superfici abrasive che possano ferire nell'utilizzo normale gli utenti o anche gli addetti delle operazioni di manutenzione
- resistano ad operazioni errate (ma possibili) senza rottura di parti vetrate, fuoriuscita di materiali dalla loro sede, rottura di organi di manovra e di bloccaggio ecc...

Nei luoghi di lavoro, in accordo con le prescrizioni normative in materia di sicurezza (D.Lgs. 19 settembre 1994, n°626 e D.Lgs. 19 marzo 1996 n°242) può essere inoltre prescritto di adottare vetri di sicurezza (UNI 5832 - UNI7697)

Art. 2.15.8 Caratteristiche della vetrazione.

La scelta della vetrazione deve essere fatta secondo criteri prestazionali per rispondere ai requisiti di:

- risparmio energetico
- isolamento acustico
- controllo della radiazione solare
- sicurezza

Per ogni tipologia di serramento dovrà essere indicato il tipo di vetro richiesto, precisandone le caratteristiche, lo spessore nominale, se vetro monolitico o vetrocamera l'eventuale colorazione (chiaro - colorato - opaco) specificando il trattamento delle lastre esempio:

- riflettente
- basso emissivo
- pirolitico
- o altri tipi di coating

Altri eventuali aspetti prestazionali relativi all'irraggiamento dei vetri

- fattore solare
- fattore energetico

Deve essere specificato se le vetrazioni sono ordinate assieme ai serramenti.
Nel caso di ordine separato di vetri e serramenti, dovrà essere concordato con il fornitore dei serramenti e/o facciate l'onere per la distinta misure vetri e l'eventuale posa in opera.

Art. 2.15.9 Pannelli.

I pannelli di tamponamento dovranno possedere caratteristiche meccaniche, acustiche e termiche tali da garantire le prestazioni richieste per l'intero manufatto.
In particolare dovranno resistere agli urti in accordo con quanto previsto dalla normativa in materia di sicurezza (D.Lgs. 19 settembre 1994 n°626 e D.Lgs. 19 marzo 1994 n°242).

Art. 2.15.10 Pulizia dei serramenti e/o facciate.

Per una corretta pulizia dei serramenti e/o facciate si dovrà richiedere al fornitore le caratteristiche dei prodotti da impiegare e le precauzioni da adottare in funzione del tipo di finitura superficiale, per ottenere una pulizia ottimale delle superfici. Lo stesso può essere fatto presso il fornitore dei vetri, in particolare per quelli con trattamenti sulle superfici esterne accessibili.

Art. 2.15.11 Trattamenti.

a) Protezione mediante verniciatura.
La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983 ed essere del tipo a polvere nel colore sarà scelto dalla D.L. su cartella RAL..
Prima della verniciatura, la superficie dei profili dovrà essere trattata con le seguenti operazioni di pretrattamento in tunnel:

- sgrassaggio,
- lavaggio,
- decapaggio,
- lavaggio,
- cromatazione tipo giallo-oro,
- doppio lavaggio in acqua demineralizzata,
- passaggio in forno di asciugatura.

Successivamente dovranno venire applicate le polveri tramite verniciatura a spruzzo in cabina automatica con pistole elettrostatiche a movimento alternativo con passaggio successivo in forno a 180° - 200° per la polimerizzazione della vernice (operazioni da eseguire secondo schede tecniche del produttore vernice).
Le polveri utilizzate dovranno essere omologate QUALICOAT o GSB ed essere prodotte da aziende certificate ISO 9000.
Lo spessore di verniciatura dovrà essere di almeno 60 micron.
La ditta che eseguirà la verniciatura dovrà essere in possesso della licenza Qualicoat.
Il rivestimento applicato sulle superfici non dovrà presentare alcuna incisione che metta a nudo il metallo.
L'aspetto delle superfici in vista dovrà essere uniforme sia nella tonalità di colore, sia nel grado di brillantezza. Il rivestimento dovrà essere esente da graffi, rigonfiamenti, colature, ondulazioni e altre imperfezioni superficiali visibili ad occhio nudo ad una distanza non inferiore a 5 metri per le parti esterne e non inferiore a 3 metri per le parti interne.
Se fosse necessario assicurare una determinata brillantezza, i valori dovranno essere concordati fra Committente e fornitore secondo la tabella che prevede 3 categorie

1 elevata brillantezza (lucido) gloss >80 con tolleranza ± 8 gloss
2 media brillantezza (semilucido) gloss da 30 a 80 con tolleranza ± 5 gloss
3 bassa brillantezza (opaco) gloss <30 con tolleranza ± 5 gloss

L'uniformità e la tonalità della colorazione dovranno essere concordati tra Committente e fornitore mediante campionatura di riferimento.
b) Protezione mediante ossidazione anodica.
L'ossidazione anodica dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI10681 e verrà eseguita sui profili con pretrattamento superficiale di tipo E2 (spazzolatura mediante scotch brite).
Lo spessore di ossido anodico dovrà corrispondere alle norme UNI 5347-64, mentre per la qualità del fissaggio dello strato di ossido anodico si farà riferimento alle UNI 3397-63.
I trattamenti dovranno essere garantiti con marchio di qualità (EURAS-EWAA) QUALANOD ed essere eseguiti da azienda certificata ISO 9000.
I profili con parti in vista dovranno avere finitura Architettonico Spazzolato (ARS), mentre i profili non in vista la finitura dovrà essere Architettonico Satinato Chimicamente (ARC).
Il tipo di colorazione e spessore di ossido anodico sarà a scelta della D.L.
Ossidazione adottata:..... Spessore ossido: classe 15 o 20
(15 o 20 micron, secondo condizioni ambientali)
(possibile anodizzazione colore naturale, bronzo chiaro, bronzo medio, elettrocolore bronzo medio, elettrocolore bronzo scuro, elettrocolore nero).

I particolari anodizzati devono essere esenti da difetti visibili presenti nella superficie significativa quando vengono esaminati da una distanza non inferiore a 5 metri per applicazioni esterne, ed a 3 metri per applicazioni interne.
Le caratteristiche visive superficiali (uniformità d'aspetto, colorazione, eccetera.) dovranno essere concordate tra Committente e Fornitore a mezzo di due campioni corrispondenti ai limiti di tolleranza delle caratteristiche stesse nel caso di finiture anodizzate.
Tra diversi lotti di diverso materiale, o tra diverse forme dello stesso, si possono verificare variazioni dell'aspetto e del colore sulla superficie anodizzata. Talvolta l'osservazione sotto determinato angolo visivo evidenzia differenze di brillantezza, righe d'estrusione o altri difetti visivi. Queste differenze non pregiudicano la qualità del rivestimento anodico.
I limiti in cui esse sono accettabili devono essere concordate tra Committente e Fornitore.

Art. 2.15.12 Bancali scossaline e raccordi in lamiera.

Se previsti a disegno, i serramenti dovranno essere completi di bancale in alluminio, collegamenti laterali e superiori in alluminio verniciato o anodizzato dello stesso tipo e colore dei serramenti (previa approvazione).
Lo spessore delle lattonerie dovrà essere conseguente al loro sviluppo comunque non inferiore a 15/10. I sagomati dovranno essere montati in modo da non presentare viti o rivettature in vista. Lo sviluppo delle lattonerie dovrà coprire interamente le parti murarie, con risvolti di almeno 5 cm.
Qualora le parti esterne esposte alla pioggia avessero superfici piane superiori ai 20 cm dovranno essere trattate con antirombo.

Art. 2.15.13 Controtelai.

I controtelai ove necessario dovranno essere in acciaio zincato, di sezione tubolare idonea, completi di zanche o fori di fissaggio ogni 70-80 cm.
La posa dovrà essere eseguita rispettando i livelli e gli allineamenti concordati con la D.L., avendo cura che non venga alterata la regolarità dimensionale del manufatto.

Art. 2.15.14 - Vetrazione

I vetri dovranno avere uno spessore adeguato alle dimensioni e all'uso degli infissi su cui verranno montati. Gli spessori dovranno essere calcolati secondo la norma UNI 7143-72 se non specificamente indicati negli allegati facente parte della presente richiesta.
Nella scelta dei vetri sarà necessario attenersi a quanto previsto dalla norma UNI 7697 per il rispetto della legge n° 224 del 24.05.88 concernente la responsabilità del produttore per danno da prodotti difettosi.
I vetri ed i cristalli dovranno essere di prima qualità, perfettamente incolori e trasparenti con superfici complanari piane. Dovranno risultare conformi alle norme UNI 5832-72, 6123-75; 6486-75; 6487-75; 7142-72.
I vetri dovranno essere posti in opera nel rispetto della norma UNI 6534-74, con l'impiego di tasselli di adeguata durezza, a seconda della funzione portante o distanziale. I tasselli dovranno garantire l'appoggio di entrambe le lastre del vetrocamera e dovranno avere una lunghezza idonea in base al peso da sopportare. La tenuta attorno alle lastre di vetro dovrà essere eseguita con idonee guarnizioni in EPDM o Dutral opportunamente giuntate agli angoli.
La sigillatura tra le due lastre componenti la vetrata isolante dovrà essere effettuata mediante una prima barriera elastoplastica a base di gomma butilica e una seconda barriera a base di polimeri polisulfurici. Nel canalino distanziatore dovranno essere inseriti sali disidratanti con setaccio molecolare di 3 Amstrong che lo dovranno riempire su tutto il perimetro.
Il produttore delle vetrate isolanti dovrà garantire la corrispondenza delle stesse a quanto indicato nella norma UNI 10593/1/2/3/4 e di essere in possesso del marchio di qualità Assovetro MQV.
I vetrocamera dovranno essere forniti di garanzia decennale contro la presenza di umidità condensata all'interno delle lastre.
Se richiesti vetricamera a bassa emissività questi dovranno avere un K termico di 1,6 Wm^2K e intercapedine di 12 mm.
I vetri di sicurezza dovranno essere realizzati negli spessori indicati nell'elenco prezzi, composti da due o più lastre di cristallo con interposizione di pellicola in PVB (Polivinilbutilrrale) dello spessore da definire con la D.L.
Glossario termini tecnici vetro :

T.L. **Trasmissione luminosa (%).** Flusso luminoso direttamente trasmesso attraverso il vetro.

RL **Riflessione luminosa (%).** Flusso luminoso riflesso direttamente dalla lastra verso l'esterno.

Tuv **Trasmissione Uv (%).** Flusso trasmesso di raggi ultravioletti (UV A+B, da 0,28-0,38 micron).

TE **Trasmissione energetica (%).** Flusso energetico direttamente trasmesso attraverso il vetro.

RE **Riflessione energetica (%).** Flusso energetico riflesso direttamente dalla lastra verso l'esterno.

AE **Assorbimento energetico (%).** Energia assorbita dalle lastre.

FS **Fattore solare (%).** Rapporto tra l'energia solare entrante (somma dell'energia passata direttamente all'interno [TE] più quella assorbita dalle lastre e ritrasmessa all'interno per convenzione e irraggiamento nello spettro dell'infrarosso lontano) e l'energia solare incidente. Valori calcolati secondo ISO 9050.

K **Trasmittanza termica W/m2K.** Rappresenta la quantità di calore espressa in Watt che si trasmette attraverso un metro quadrato di superficie per ogni grado di differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno. Valori calcolati secondo ISO-DP 10292.

SC **Shading coeficient.** Il coefficiente shading è il rapporto tra l'energia solare totale che passa attraverso la vetrata considerata e l'energia solare totale che attraversa un vetro monolitico chiaro di riferimento dello spessore di 3 mm. Il coefficiente shading di un vetro chiaro avente uno spessore di 3mm è uguale a 1. SC=(FS/87).

Ra **Indice di fedeltà dei colori calcolato secondo la normativa DIN 6169.**

Is **Indice di selettività.** È il rapporto fra la trasmissione luminosa ed il Fattore Solare. Tanto più il valore è maggiore di 1 e tanto più il vetro è selettivo.

Art. 2.16 - Infissi -

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.
Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.
Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3 b); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.
I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.
Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Gli schermi (tapparelle, persiane, Antonia) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.
Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari; camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Porte e portoni omologati REI.
Il serramento omologato REI dovrà essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato ed alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.
La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

Art. 2.17 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni -

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.
I prodotti si distinguono:
a seconda del loro stato fisico
- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).
- a seconda della loro collocazione
- per esterno;
- per interno.

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento
- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

a) Prodotti rigidi.
   - Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
   - Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
   - Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori;
     Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
     Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
     La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.
Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.
I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:
- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO_2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.
I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Art. 2.18 - Prodotti per isolamento termico -

Generalità
Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.
I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).
I materiali isolanti si classificano come segue:
a) Materiali fabbricati in stabilimenti: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).
Materiali cellulari.
- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso;

Materiali fibrosi.
- composizione chimica organica: fibre di legno;

- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

Materiali compatti.

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

Combinazione di materiali di diversa struttura.

- composizione chimica inorganica: composti «fibre minerali-perlite», amianto cemento, calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

Materiali multistrato.

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi A1 ad A4.

b) Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura.

Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

Combinazione di materiali di diversa struttura.

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

Materiali alla rinfusa.

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9-1-1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3).

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il D.L. può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Art. 2.19 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne -

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2- (detta norma è allineata alle prescrizioni del D.M. sulle murature);
- gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;
- gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopraddette.

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze ± 0,5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.

Art. 2.20 - Prodotti per assorbimento acustico -

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.
Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = W_a / W_i$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente; W_a è l'energia sonora assorbita.
Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.
I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.
a) Materiali fibrosi:
1) Minerali (fibra di vetro, fibra di roccia);
2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).
b) Materiali cellulari.
1) Minerali:
- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.

2) Sintetici:
- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
- resistività al flusso d'aria (misurata secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loco accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.
In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).
Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.
Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.
In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 2.21 - Prodotti per isolamento acustico -

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.
Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log Wi / Wt$$

dove: Wi è l'energia sonora incidente; Wt è l'energia sonora trasmessa.
Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti.
Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.
Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.
Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- Dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- Spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.
- Massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica.
- Potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 82703/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- Fattore di perdita;
- Reazione o comportamento al fuoco;
- Limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- Compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.
In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).
Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Art. 2.22 - Materiali da fabbro -

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso elencate.
I materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.
Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.
La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

Ferma restando l'applicazione del decreto 15.07.1925, che fissa le norme e condizioni per le prove e l'accettazione dei materiali ferrosi, per le prove meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici saranno rispettate le norme di unificazione vigenti.
In mancanza di particolari prescrizioni i materiali devono essere della migliore qualità esistente in commercio; essi devono provenire da primarie fabbriche che diano garanzia di costanza di qualità e produzione.
I materiali possono essere approvvigionati presso località e fabbriche che l'Appaltatore ritiene di sua convenienza purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.
L'Appaltatore dovrà informare l'appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, l'appaltante stesso possa disporre i preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi ed il prelevamento dei campioni per l'effettuazione delle prove di qualità e resistenza.
È riservata all'appaltante la facoltà di disporre e far effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltatore in tempo utile.
Le suddette visite, verifiche e prove, le cui spese tutte sono a carico dell'Appaltatore, dovranno essere effettuate secondo le norme vigenti.
Dei risultati delle prove dovrà essere redatto regolare verbale in contraddittorio tra il Direttore Lavori e l'Appaltatore, o loro rappresentanti.
Nel caso di esito sfavorevole delle prove sopraindicate l'Appaltatore potrà rifiutare in tutto od in parte i materiali predisposti od approvvigionati, senza che l'Appaltatore possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di esecuzione e di consegna.
I profilati in acciaio dolce (tondi, quadri e piatti) devono essere del tipo a sezione prescritti per l'opera particolare e comunque corrispondenti ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.
Non sono ammesse spigolature, ammaccature, tagli od altri difetti di aspetto dovuti a cattiva lavorazione e non rientranti nelle normali tolleranze di laminazione.
I profilati o tubi realizzati con leghe leggere di alluminio, rame ed ottone devono avere composizione chimica corrispondente alle norme ed ai regolamenti ufficiali vigenti per l'impiego nella costruzione di serramenti e manufatti affini.
Devono essere del tipo e sezione prescritti per l'opera particolare e comunque rispondenti ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.
Non sono ammesse spigolature, ammaccature, tagli od altri difetti di aspetto dovuti a cattiva lavorazione e non rientranti nelle normali tolleranze di estrusione.
Profilati tubolari in lamiera d'acciaio non devono avere spigolature, ammaccature, tagli od altri difetti di aspetto dovuti a cattiva lavorazione e non rientranti nelle normali tolleranze di profilatura.
I profilati di acciaio per serramenti dovranno essere fabbricati in acciaio avente qualità non inferiore al tipo Fe 37A previsto dalla norma UNI 5334-64, secondo i profili, le dimensioni e le tolleranze riportate nella norma di unificazione: UNI 3897 - Profilati di acciaio laminati a caldo e profilati per serramenti.
I profilati potranno essere richiesti con ali e facce parallele o rastremate con inclinazione del 5%.
Nell'impiego di acciaio inossidabile si dovrà fare riferimento alla normativa UNI 6900-71 ed AISI secondo la seguente nomenclatura:

	AISI	UNI
Serie 300		
	301	X 12 CrNi 17 07
	302	X 10 CrNi 18 09
	304	X 05 CrNi 18 10
	316	X 05 CrNi 17 12
Serie 400		
	430	X 08 Cr 17

La ghisa grigia per getti dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5007.
La ghisa malleabile per getti dovrà corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 3779.
I prodotti in ghisa sferoidale risponderanno alla normativa UNI ISO 1083 - UNI EN 124 e riporteranno la marcatura obbligatoria di riferimento alla normativa:
identificazione del produttore, la classe corrispondente, EN 124 come riferimento alla norma, marchio dell'ente di certificazione.
La ferramenta e le bullonerie in genere devono essere di ottima qualità e finitura.
Devono corrispondere ai requisiti tecnici appropriati a ciascun tipo di infisso ed avere dimensioni e robustezza adeguata all'impiego cui sono destinare e tali da poter offrire la massima garanzia di funzionalità e di durata.

Tutte la ferramenta devono corrispondere ai campioni approvati dalla Direzione Lavori ed essere di tipo unificato per tutta la fornitura.
Viti, bulloni, ecc. devono pure essere di robustezza, tipo e metallo adeguati all'impiego ed alla ferramenta prescelta.
Il ferro fucinato dovrà presentarsi privo di scorie, soffiature, bruciature o qualsiasi altro difetto apparente.
Per la zincatura di profilati di acciaio per la costruzione, oggetti fabbricati con lamiere non zincate di qualsiasi spessore, oggetti fabbricati con tubi, tubi di grande diametro curvati e saldati insieme prima della zincatura ed altri oggetti di acciaio con spessori maggiori di 5 mm recipienti fabbricati con lamiere di acciaio di qualsiasi spessore con o senza rinforzi di profilati di acciaio, minuteria od oggetti da centrifugare; oggetti fabbricati in ghisa, in ghisa malleabile ed in acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni della norma di unificazione:
UNI 5744-66. Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso.
Tutte le parti in acciaio per le quali negli elaborati progettuali sia stata prevista la protezione dalla corrosione mediante zincatura dovranno rispettare la specifica esposta alle righe seguenti.
Tale tipo di trattamento sarà adottato quando previsto in progetto e/o su ordine della Direzione Lavori quando le normali verniciature non diano sufficienti garanzie, sia in relazione al tipo di aggressione ambientale, sia in relazione alle funzioni assegnate alle strutture metalliche da proteggere.
La zincatura dovrà essere effettuata a caldo per immersione in appositi impianti approvati dalla D.L..
I pezzi da zincare dovranno essere in acciaio di tipo calmato, è tassativamente vietato l'uso di acciaio attivi o effervescenti.
Le parti da zincare dovranno essere pulite e sgrassate (SSPC - SP-63) e sabbiate al metallo bianco secondo SSPC : SP 10; SSA : SA 1/2.
Gli spessore minimi della zincatura varieranno a seconda dello spessore del pezzo da zincare.

per s del pezzo < 1 mm	zincatura 350 g/m^2
per s del pezzo > 1 < 3 mm	zincatura 450 g/m^2
per s del pezzo > 3 < 4 mm	zincatura 500 g/m^2
per s del pezzo > 4 < 6 mm	zincatura 600 g/m^2
per s del pezzo > 6 mm	zincatura 700 g/m^2

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.
Per la zincatura dei fili di acciaio vale la norma di unificazione:
UNI 7245-73 - Fili di acciaio zincati a caldo per usi generici - Caratteristiche del rivestimento protettivo.
Se non altrimenti disposto dovrà essere impiegato filo zincato di classe P per ambiente aggressivo e M per ambiente normale così come definiti ai punti 3.1 e3.2 della UNI 7245-73; è vietato per l'estero l'impiego del filo zincato di classe L.
Zincatura dei giunti di saldatura.
Per le giunzioni eseguite per saldatura si dovrà procedere al ripristino della saldatura, secondo le modalità appresso indicate:
- rimuovere lo zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;
- pulire e irruvidire la superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzare le superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 microns;
- verniciatura finale come all'articolo relativo.

Gli spessori indicati nelle specifiche saranno verificati per campione con apposito strumento elettronico, fornito dall'Appaltatore.
L'Appaltatore garantisce la buona applicazione dei rivestimenti in genere contro tutti i difetti di esecuzione del lavoro e si impegna ad eseguirlo secondo le regole dell'arte e della tecnica.
L'Appaltatore eseguirà il lavoro soltanto se le condizioni atmosferiche o ambientali lo consentono in base alle prescrizioni su esposte e programmando il lavoro in modo da rispettare i tempi di esecuzione stabiliti per il ciclo protettivo.
Per le pitturazioni su superfici zincate a passivazione avvenuta dello zinco, realizzata anche con l'applicazione in officina di acido cromico previa fosfatazione con fosfato di zinco, si procederà ad un'accurata sgrassatura con solventi organici o con idonei sali sgrassanti e comunque con trattamento ad acqua calda e idropulitrice a pressione.
Si procederà quindi ad un irruvidimento superficiale con tele abrasive o con spazzolatura leggera.

Sarà applicata infine una mano di vernice poliuretanica alifatica, di tinta a scelta della Direzione Lavori e con uno spessore a film secco di 80 microns, su un fondo di antiruggine epossidica bicomponente con indurente poliammidico del tipo specifico per superfici zincate e con uno spessore a film secco di 50 microns.
Potrà essere usato in alternativa un ciclo costituito dall'applicazione di vernice tipo Acril Ard con uno spessore a film secco di 70 microns, dato senza la costituzione dello strato di fondo.
I chiusini, le ringhiere di parapetto, i cancelli, le inferriate, le recinzioni e simili opere da fabbro saranno costruite secondo le misure o i disegni di progetto e dei particolari che verranno indicati all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.
I beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale (chiusini, barriere ecc...) dovranno essere prodotti, ai sensi della circolare 16 Maggio 1996 n. 2357, nel rispetto della UNI EN ISO 9002/94, rilasciando la relativa dichiarazione di conformità ai sensi delle norme EN 45014 ovvero da una certificazione rilasciata da un organismo di ispezione operante in accordo alle norme in materia.
I manufatti dovranno presentare tutti i regoli ben diritti ed in perfetta composizione.
I tagli delle connessure, per gli elementi incrociati mezzo a mezzo, dovranno essere della medesima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza ineguaglianza e discontinuità.
Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno, nei fori formati a caldo, alcuna fessura che si prolunghi oltre il foro necessario, ed il loro intreccio dovrà essere tale che nessun ferro possa sfilarsi.
Le ringhiere di qualsiasi tipo, sia per terrazze sia per balconi, passaggi, scale e simili, dovranno avere altezza non inferiore a 105 cm misurata in corrispondenza della parte più alta del pavimento e fino al corrimano; nel caso di rampe di scale tale altezza, misurata al centro della pedata, dovrà essere di almeno 95 cm.
Le maglie delle ringhiere dovranno avere apertura non maggiore di 12 cm.
Gli elementi più bassi delle ringhiere dovranno distare dal pavimento non meno di 5 nè più di 8 cm, nel caso di rampe di scale, invece, questa distanza non dovrà superare di 2 cm quella del battente dei gradini.
Nel caso di ringhiere collocate all'esterno dei manufatti cui servono, la loro distanza orizzontale del manufatto stesso non dovrà superare 5 cm.
L'impiego di ringhiere metalliche in cui parti dell'intelaiatura siano costituite da pannelli di vetro, ancorché previsto in progetto, dovrà essere confermato per iscritto dall'Appaltatore all'atto dell'esecuzione.
Nell'ordine relativo dovranno essere specificatamente indicate le modalità di esecuzione e tutti gli altri elementi atti a garantire le necessarie caratteristiche di sicurezza del manufatto in relazione alle condizioni d'impiego.
L'ancoraggio di ogni manufatto dovrà essere tale da garantire un perfetto e robusto fissaggio.
Gli ancoraggi delle ringhiere, comunque, dovranno resistere ad una spinta di 120 kg/m applicata alla sommità delle ringhiere stesse.
Le ringhiere dei balconi e delle terrazze non avranno peso inferiore a 16 kg/mq e quelle delle scale a 13 kg/mq.
Il peso delle inferriate a protezione di finestre od altro non sarà inferiore a 16 kg/mq per superfici fino ad 1 mq ed a 19 kg/mq per superfici maggiori, quello delle recinzioni non dovrà essere, per ciascun battente, inferiore a 25 kg/mq per superfici fino a 2 mq, a 35 kg/mq per superfici fino a 3 mq ed a 45 kg/mq per superfici superiori.
Le superfici suddette corrisponderanno a quelle del poligono regolare circoscrivibile al manufatto considerato, escludendo le grappe, i modelli, le zanche, le bandelle, i bilici, ecc.
Le inferriate fisse dovranno essere munite di una rete in filo di acciaio debitamente intelaiate secondo quanto disporrà il Direttore Lavori.
I cancelli dovranno essere completi della ferramenta di sostegno, di manovra e di chiusura.
Metalli vari, il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metallo o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Art. 2.23 - Materiali impianti elettrici -

Art. 2.23.1 Generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono istallati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.
Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.
È raccomandata nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.
Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina, sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili con altezza 45 mm in modo da poterli istallare anche nei quadri elettrici in combinazione con gli apparecchi a modulo normalizzato (europeo).
Gli interruttori devono avere portata 16 A, le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti, ecc.
La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.
I comandi e le prese devono poter essere istallati su scatole da parete con grado di protezione IP 40 e/o IP 55.

Art. 2.23.2 Comandi in costruzioni e destinazione sociale:

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui si svolgono attività comunitarie, le apparecchiature di comando devono essere istallate ad un'altezza massima di 0.90 m dal pavimento (L. 13/89 e relativo regolamento di attuazione cirC min. LL.PP. 19 giugno 1968 n° 4809 e regolamento attuazione art. 27 L. 118/71 e successive modifiche ed integrazioni)
Devono essere inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla (apparecchi con tasti fosforescenti) DP.R. 384 del 27 Aprile 1978.
Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina, ecc.) devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase od interruttore magnetotermico.
Detto dispositivo può essere istallato nel contenitore centrale di appartamento od in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

Art. 2.23.3 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato:

Le apparecchiature istallate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.
In particolare:

a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6000 A, salvo casi particolari;
b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) devono essere modulari ed accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
c) gli interruttori con relè differenziali fino ad 80 A devono essere modulari ed appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Devono essere del tipo ad azione diretta;
d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4500 A;
e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito, sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su devono appartenere alla stessa serie.
Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambialità, gli apparecchi da 100 a 250 A è preferibile abbiano stesse dimensioni d'ingombro.
Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo devono essere selettivi rispetto agli automatici fino ad 80 A almeno per correnti di CC fino a 3000 A.
Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare devono essere disponibili nella versione normale con Id = 05 A e nella versione con intervento ritardato con Id = 1 A per consentire la selettività con altri interruttori differenziali istallati a valle.

Art. 2.23.4 Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione:

Negli impianti elettrici che presentano correnti di CC elevate (fino a 30 KA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 KA e 380 V in classe P2.
Istallati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, devono garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 KA a 380 V.
Istallati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, devono garantire la selettività per i CC almeno fino a 10 KA.

Art. 2.23.5 Quadri di comando in lamiera devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati

DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.
Gli apparecchi istallati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventiva lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.
Detti quadri devono essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere istallati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente od in lamiera, con serratura a chiave a seconda della decisione della Direzione Lavori che può essere presa anche in fase di installazione.
I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.
In particolare devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza taglio di pareti laterali.
Gli apparecchi istallati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.
Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1.95 m di altezza anche dopo che l'armadio è stato istallato. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Art. 2.23.6 Quadri di comando isolanti, negli ambienti in cui l'Amministrazione appaltante lo ritiene opportuno,

al posto dei quadri in lamiera si dovranno istallare quadri in materiale isolante.

In questo caso devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (Norme CEI 50-11).
I quadri devono essere composti da cassette isolanti con piastra portaapparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Devono essere disponibili con grado di protezione IP40 ed IP55, in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.
Questi quadri devono consentire una installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta.

Art. 2.23.7 Verifica provvisoria e consegna degli impianti:

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di Legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:
- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono stati destinati.

CAPO II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO -

Art. 2.24 - Scavi in genere -

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali relazioni geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre ché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
Per scavi, la cui profondità e superiore ad 1.50 metri, è fatto obbligo l'utilizzo di armature di sostegno a parete continua (cassero di sostegno) in rispetto alle normative vigenti (DPR. 164/56 art.13).
Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nel luogo indicato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del 3° comma dell'art. 46 del Capitolato generale d'appalto.

Art. 2.25 - Scavi di sbancamento -

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ed aperti almeno da un lato anche se con la formazione di rampe provvisorie e che si trovano al di sotto del piano di campagna.

Art. 2.26 - Scavi di fondazione od in trincea -

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dare luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.
In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dare luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.
Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.
L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbatacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.
Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà ricuperare i legnami costituenti le armature, sempre ché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.
Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali.
Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.
In questo caso **non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'onere e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle fondazioni dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo. Ciò vale anche se lo scavo sarà fatto a pareti verticali.**

Art. 2.27 - Rilevati e rinterri -

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati. I materiali provenienti da scavi in roccia da mina dovranno essere in ogni caso riutilizzati, se idonei, per formazioni stradali e per formazione di rilevati.
Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.
Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.
Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.
Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.
E vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.
Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.
L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scorticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.
Viene inoltre prescritto quanto segue:

- per la formazione dei cassonetti, per il rialzo delle curve, correzione di livellette, grossi ricarichi di carreggiate esistenti, per la formazione dell'ultimo strato di cm 40 che costituirà la fondazione stradale dovranno in ogni caso essere impiegati materiali provenienti da alvei di fiume o da cava di adatta granulometria, ed appartenenti unicamente al gruppo A, della Classifica CN.R. - UNI 10006.

I rilevati saranno costruiti a strati di altezza non superiore a cm 30 che dovranno essere accuratamente costipati con i mezzi meccanici più idonei fino ad ottenere la loro massima densità.
Ultimata la costruzione del rilevato stradale eseguito con materiali di cava o con quelli idonei provenienti dagli scavi, l'Impresa provvederà al rivestimento delle scarpate per uno spessore di cm 20 impiegando i materiali più terrosi provenienti dagli scavi, allo scopo di assicurare lo sviluppo della vegetazione.
Durante la costruzione dei rilevati sarà sempre data la configurazione trasversale necessaria al rapido smaltimento delle acque piovane con pendenze però non superiori al 5% .
La pendenza definitiva delle scarpate del rilevato stradale finito, avrà il rapporto di 2 (altezza) su 3 (base).
Le caratteristiche meccaniche dello strato superiore dei rilevati, qualunque sia la loro altezza, dovrà costituire **la fondazione** ed avrà uno spessore di almeno cm 40 che sia in rilevato che in cassonetto, verrà eseguito con materiale A1 assortito.
Ultimate le operazioni di compattazione, si dovrà ottenere, relativamente allo strato in parola, una densità in sito a secco non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.
Per la determinazione della qualità, impiego ed accettazione dei materiali da impiegare o già impiegati, l'Impresa è tenuta a prestarsi, in ogni tempo, a sua cura e spese, alle prove dei materiali stessi.
Tali prove saranno normalmente l'analisi granulometrica, la determinazione dei limiti di plasticità e fluidità, la portata CBR., la densità ASHO - MoD, ecc.

Art. 2.28 - Tiranti d'ancoraggio -

Con il termine "ancoraggi" si intendono tutte le tecnologie esecutive atte al sostegno dei terreni e delle rocce, realizzati tramite armature che si estendono a tergo della sezione di scavo.
Indipendentemente dal tipo di ancoraggio, che può essere di tipo provvisorio o permanente, si distinguono le seguenti tipologie principali di ancoraggio:
Tiranti d'ancoraggio presollecitati
Sono caratterizzati dalla presenza di una o più guaine per la protezione dell'armatura dalla corrosione.
Bulloni d'ancoraggio
Sono caratterizzati dall'assenza di guaine, di lunghezza generalmente non superiore a 12 m, e possono essere convenzionalmente suddivisi in:
bulloni ad aderenza continua in barre d'acciaio;
bulloni ad espansione meccanica con tubo di acciaio sagomato ad "omega";
bulloni ad espansione meccanica con barra di acciaio e testa di ancoraggio espandibile;
bulloni costituiti da lamiere, barre o profilati infissi a pressione senza perforazione preventiva.
Le perforazioni per gli ancoraggi, comunque inclinate ed in materiali di qualsiasi natura, durezza e consistenza, anche in presenza d'acqua di qualsiasi entità e pressione, saranno eseguite tramite sonde a rotazione o rotopercussione.
Qualora le caratteristiche dei terreni o la presenza dell'acqua lo richiedesse, il foro potrà essere sostenuto mediante idonee tubazioni durante la perforazione e nelle fasi successive.
Prima di procedere alle iniezioni, l'Impresa dovrà eseguire una accurata pulizia del foro con getto d'aria a pressione e il lavaggio con getto d'acqua a pressione.
Indipendentemente dal tipo di ancoraggio, il tipo di miscela da iniettare in ciascun foro sarà definito dall'Impresa e concordato con la Direzione Lavori. La miscela dovrà essere preparata mediante adatto mescolatore meccanico.
Le iniezioni saranno eseguite alla pressione predeterminata in fase di progetto o qualificazione e concordata con la Direzione Lavori, tramite l'impiego di macchinari atti a raggiungere gradualmente una pressione di almeno 800 kPa.
In ogni caso durante l'iniezione si dovrà aumentare gradualmente il valore della pressione fino a raggiungere il valore predeterminato.

Qualora gli ancoraggi operino in terreni interessati dalla presenza di acque aggressive nei confronti dei cementi o dell'acciaio, gli ancoraggi saranno costituiti da materiali mutualmente compatibili, da un punto di vista elettrochimico, con le parti meccaniche dell'ancoraggio.
In particolare, sarà curata la protezione delle testate di ancoraggio e saranno utilizzate idonee iniezioni di intasamento dei fori a base di cementi ad alta resistenza chimica.
Le seguenti attività sono da considerarsi comprese nella realizzazione degli ancoraggi:
- le guaine, i tubi di iniezione e di sfiato, i dispositivi di bloccaggio e di fissaggio, i distanziatori, piastre ripartitrici e di ancoraggio con i relativi accessori quali bulloni e rosette;
- il serraggio, la tesatura ed il collaudo, nonché quant'altro occorrente per la perfetta messa in esercizio degli ancoraggi.

Tiranti ancoraggio presollecitati
I tiranti presollecitati saranno costituiti da trefoli, trecce, fili o barre di acciaio armonico, e saranno atti a sopportare una forza di utilizzazione in esercizio non inferiore a 300 kN.
Tutti i tiranti saranno posti in opera completi di tubi di iniezione e sfiato, guaine, tamponi, giunzioni, distanziatori e dispositivi di bloccaggio, e di tutti gli accessori occorrenti per la perfetta messa in esercizio del tirante.
La tesatura ed i controlli dei tiranti avverranno secondo le modalità e le fasi proposte dall'Impresa e concordate con la Direzione Lavori.
I materiali avranno le seguenti caratteristiche:
- l'acciaio armonico stabilizzato possiederà le caratteristiche fissate per i corrispondenti acciai da impiegare per le strutture in cemento armato precompresso.
- le caratteristiche del cemento saranno determinate in conformità al D.M 3.6.1968 e successivi aggiornamenti.

Saranno utilizzati solo cementi con contenuto totale di cloro inferiore allo 0,05% del peso del cemento e contenuto totale di zolfo (da solfuri S--) inferiore allo 0,15% del peso del cemento, al fine di evitare pericolo di corrosione sotto tensione.

Bulloni ad aderenza continua in barre d'acciaio
I bulloni ad aderenza continua saranno realizzati mediante barre in acciaio aventi diametro non inferiore a 24 mm.
La cementazione del bullone sarà effettuata mediante iniezioni di boiacca di cemento antiritiro ovvero con fialoidi di resina epossidica, con tutti gli accorgimenti e i materiali necessari per assicurare il completo riempimento dei fori e l'aderenza del bullone al terreno per tutta la sua lunghezza.
La piastra di ancoraggio in acciaio avrà dimensioni non inferiori a 150x150x8 mm.
I materiali avranno le seguenti caratteristiche:
- le barre in acciaio saranno del tipo FeB44K controllato in stabilimento;
- la composizione della miscela sarà definita dall'Impresa e concordata con la Direzione Lavori.
  Nel caso di impiego di cementi speciali o resine sintetiche, dovrà essere garantita l'assenza di ioni aggressivi e l'impiegabilità nel caso specifico.

Bulloni ad espansione meccanica con tubo di acciaio sagomato ad omega
I bulloni ad espansione meccanica con tubo di acciaio espandibile, preresinato e sagomato ad omega, saranno atti a sopportare una forza di utilizzazione in esercizio non inferiore a 10 ton.
La preresinatura sarà eseguita mediante immersione, dopo opportuna pulizia e sgrassatura, in una vernice gommosa monocomponente a base di bitume modificato (ciclizzato) e componenti attivi allo zinco.
Il foro di alloggiamento del tubo avrà diametro opportuno per ottenere la massima resistenza allo sfilamento, e l'espansione del tubo avverrà tramite acqua iniettata ad una pressione pari ad almeno 30 MPa.
La piastra di ancoraggio in acciaio avrà dimensioni non inferiori a 150x150x10 mm.
I materiali avranno le seguente caratteristiche: i tubi espandibili presagomati ad omega dovranno avere caratteristiche minime:
- spessore non inferiore a 2 mm;
- diametro esterno in posizione ripiegata non inferiore a 25 mm, espandibile fino a 41 mm.
- l'acciaio del tubo avrà una tensione di snervamento non inferiore a 380N/mm2 e un allungamento a rottura non inferiore al 35%.

Bulloni ad espansione meccanica con barra di acciaio e testa di ancoraggio espandibile
I bulloni ad espansione meccanica con testa di ancoraggio espandibile saranno realizzati con barre di acciaio aventi diametro non inferiore a 16 mm.

La piastra di ancoraggio in acciaio avrà dimensioni non inferiori a 150x150x6 mm.
Qualora fosse ritenuto necessario, l'intasamento del foro dovrà essere fatto con iniezioni di malte cementizie o altre miscele idonee.
L'acciaio dovrà avere una tensione di snervamento non inferiore a 380 N/mm2 e allungamento a rottura non inferiore al 14%.

Bulloni costituiti da lamiere, barre o profilati infissi a pressione
Le lamiere, barre o profilati, di acciaio o di vetroresina, saranno infisse a pressione senza perforazione preventiva mediante spinta con macchinario idoneo.
In particolare, il macchinario dovrà applicare una spinta continua all'elemento ed impedire lo svergolamento dello stesso, e sarà dotato di un sistema per la registrazione continua della spinta applicata per l'infissione.
I materiali avranno le seguenti caratteristiche:
- l'acciaio per barre sarà del tipo FeB44K controllato in stabilimento o superiore, quello per lamiere e profilati del tipo Fe 360 o superiore qualora previsto in progetto;
- i tubi in vetroresina avranno superficie esterna liscia o corrugata, diametro esterno non inferiore a 60 mm e spessore non inferiore a 10 mm.

La vetroresina dei tubi e dei profilati dovrà possedere le seguenti caratteristiche:
- peso dell'unità di volume non inferiore a 1.8 g/cm3;
- contenuto in fibre di vetro non inferiore al 50% del peso;
- resistenza a trazione non inferiore a 450 N/mm2;
- resistenza a taglio non inferiore a 95 N/mm2.

Prima di procedere all'esecuzione degli ancoraggi, l'Impresa dovrà eseguire a sua cura una serie di "ancoraggi di prova" atti a dimostrare l'idoneità e la fattibilità delle modalità prescelte, nonché a verificare ed eventualmente modificare, il dimensionamento degli ancoraggi previsto dal progetto esecutivo.
Tali ancoraggi non saranno utilizzabili per l'impiego successivo.

MISCELE CEMENTIZIE:

Si dovrà aver cura di realizzare uno studio preliminare della miscela cementizia di iniezione che avverrà a cura dell'Impresa.
Dovrà essere effettuato con debito anticipo rispetto alla data di inizio dei lavori di consolidamento.

Preparazione dei provini e prove sulle miscele cementizie
Si dovranno eseguire, eventualmente in presenza della D.L., gli impasti di prova della miscela cementizia, secondo le indicazioni previste in progetto.
I risultati delle prove eseguite verranno riportati su una apposita relazione, dove verrà definita la composizione della miscela da utilizzare in fase esecutiva.
Su tale relazione si dovrà riportare:
elenco dei materiali impiegati, indicante provenienza, tipo, e qualità dei medesimi;
certificati dei materiali costituenti la miscela di impasto;
tipo e dosaggio del cemento;
rapporti acqua/cemento;
tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
risultati delle prove preliminari di resistenza a compressione;
caratteristiche dell'impianto di confezionamento.
La documentazione dovrà essere fornita alla D.L., che procederà all'eventuale approvazione.
L'approvazione tuttavia, non solleva l'Impresa dalle sue responsabilità in base alle Norme vigenti.

In sede di posa in opera si dovranno effettuare le seguenti attività:
Prelievo dei campioni, per l'esecuzione di prove di compressione a rottura, che a 7 giorni e 20 °C ± 1, dovrà risultare ≥ 15 MPa e del peso specifico.
Verifica della fluidità ad ogni impasto, che mediante il cono di Marsh dovrà essere compresa tra 10 – 30 sec.
Essudazione, dovrà essere al massimo essere pari al 2% in volume.

RESINE:

Le resine da impiegare negli ancoraggi con chiodi dovranno essere di marca conosciuta.
Il produttore dovrà fornire la seguente documentazione:
- le istruzioni di dosaggio per le resine epossidiche,
- i tempi di polimerizzazione, con il campo di tolleranza, per le resine poliesteri,
- la certificazione di assenza di emissioni gassose durante i processi di polimerizzazione.

Dovrà inoltre fornire le certificazioni delle seguenti prove sul materiale:
- Misura di viscosità, da effettuarsi con il metodo ASTM D2393/72, con limite di accettabilità compreso tra 300 e 3000 cP a 20°C.
- Misura del tempo di gel, secondo prova ASTM D2471/71, da eseguirsi nelle condizioni ambientali di impiego della resina. In altre condizioni il tempo di gel potrà essere anche fornito dal produttore in altre condizioni operative, purchè determinato secondo le modalità di cui sopra.
- Misura della differenza di peso tra miscela fluida iniziale e miscela indurita, con il valore limite ≥ 5% del peso iniziale.
- Prove di resistenza a trazione delle resine indurite in aria ed in acqua su provini del tipo 2 indicati nella UNIPLAST 5819/66 (con spessore di 10 mm).

Tutta la documentazione precedentemente riportata dovrà essere fornita alla D.L..
La D.L. si riserva la facoltà di far eseguire ulteriori prove di controllo dei materiali in esame.
Tali prove sono a cura dell'Impresa.

Art. 2.28.1 Prove per il progetto degli ancoraggi

Definizioni
Ancoraggio: elemento di rinforzo della roccia e del terreno, comprendente tiranti, chiodi e bulloni.
Tirante: elemento strutturale operante a trazione, atto a trasmettere forze di coazione ai terreni e alle rocce, costituito da testata, tratto libero e fondazione.
Bullone: elemento strutturale operante in un dominio di trazione, impiegato in roccia, non interamente connesso al terreno, costituito da testata, tratto libero e elemento di connessione al terreno.
Chiodo: elemento strutturale operante in un dominio di trazione/taglio, impiegato in roccia e terra, interamente connesso al terreno.

N_{fu} forza limite ultima dell'ancoraggio con riferimento alla fondazione;
N'_{ys} forza al limite caratteristico convenzionale di snervamento dell'armatura dell'ancoraggio di prova cimentato;
N_{ys} forza al limite caratteristico convenzionale di snervamento dell'armatura dell'ancoraggio;
N_o forza di allineamento del tirante;
Nc forza di collaudo del tirante;
N_Q forza teorica di utilizzazione del tirante;
N_i forza tesatura dell'ancoraggio.

Generalità
I criteri di progettazione, verifica e costruzione delle opere faranno sempre riferimento alle prescrizioni del D.M. 11.03.88 e alle istruzioni contenute nella Circ. 30483 del 24.09.88, in particolare ai punti D. (Opere di sostegno), F. (Gallerie e manufatti sotterranei) e O. (Ancoraggi).
Per quanto non specificamente previsto, si dà riferimento alle Raccomandazioni AICAP – edizione 1993.
Per tutte le prove (preliminari e di collaudo) valgono le seguenti prescrizioni generali:
- le prove devono essere eseguite da personale specializzato, nel rispetto delle norme che garantiscono la sicurezza degli operatori e di terze persone;
- nel caso in cui si richieda la valutazione degli allungamenti dell'elemento, questi devono essere misurati con riferimento ad un punto fisso esterno alla zona in cui si risentono significativamente le azioni trasmesse dal tirante stesso;
- nel caso in cui vengano misurati solo gli allungamenti o la forza applicata, l'apparecchiatura impiegata deve consentire di effettuare le misure con la seguente precisione:
  - per gli allungamenti: 1 mm;
  - per le forze applicate: 3% del carico di prova.
- nel caso in cui la prova richieda la misura degli incrementi di allungamento e di carico, è necessario assicurare una precisione delle misure non inferiore a 0.1 mm per gli allungamenti e del 2% per le forze.

Prove preliminari su ancoraggi

Le prove di carico su ancoraggi dovranno essere realizzate ove richiesto dal capitolato o dalla Direzione Lavori, in via preliminare, al fine di dimensionare la fondazione dell'ancoraggio.
Le prove preliminari, dovranno essere:

- ripetute per ogni tipo di ancoraggio (definito in base ai materiali, alle modalità di perforazione, iniezione ecc.);
- ripetute per ciascuno dei diversi tipi di terreno interessati dalla fondazione dell'ancoraggio, avendo cura che il terreno di prova riproduca effettivamente le condizioni idrauliche, stratigrafiche e tensionali dell'opera;
- realizzate con ancoraggi aventi le medesime caratteristiche di quelli che saranno poi effettivamente messi in opera (materiali, modalità esecutive...);
- eseguite a cura di personale qualificato con strumentazioni tarate in Laboratorio Ufficiale, adottando quale riferimento di misura degli spostamenti un punto fisso sufficientemente lontano dall'ancoraggio, utilizzando strumenti con precisione non inferiore al 2% della forza limite ultima allo sradicamento N_{fu} per le forze, e a 0,1 mm per gli allungamenti.

Di ciascuna prova eseguita dovrà essere restituita alla Direzione Lavori opportuna documentazione (grafici e tabelle).
Le prove preliminari sugli ancoraggi sono a carico dell'Appaltatore.

Chiodi e bulloni
Le prove hanno lo scopo di determinare l'effettiva forza di sfilamento dell'ancoraggio dal terreno circostante e, dove possibile, di determinare la tensione di aderenza limite all'interfaccia ancoraggio - roccia. Esse saranno eseguite su ancoraggi effettivamente messi in opera prevedendo che tra i primi chiodi (o bulloni) realizzati, almeno uno sia obbligatoriamente sottoposto a prova distruttiva; per ogni tipo di chiodo (o bullone) dovranno essere eseguite No. 1 prove di rottura ogni 100, o frazione di 100 ancoraggi messi in opera. Su richiesta della Direzione Lavori le prove potranno essere realizzate anche su chiodi (bulloni) non appartenenti alle strutture da realizzare.
Per bulloni d'ancoraggio ad espansione meccanica la prova consiste nel caricare a velocità costante (pari a quella prevista per la tesatura in opera) rilevando la forza di rottura della fondazione oppure la forza per raggiungere lo snervamento dell'armatura (limite allo 0.2%). Quale forza ultima del bullone si assumerà il valore della forza corrispondente alla rottura della fondazione oppure quella al limite allo 0.2% di snervamento della barra d'acciaio impiegato.
Per bulloni d'ancoraggio con barra connessa direttamente alla roccia (con cemento/resina), le prove dovranno essere eseguite con fondazione lunga 0.85 volte la fondazione prevista nel primo dimensionamento. La prova consiste nel caricare a velocità costante il bullone fino a rottura della fondazione oppure per raggiungere lo snervamento dell'armatura (limite allo 0.2%). Quale forza ultima del bullone si assumerà il valore della forza corrispondente alla rottura della fondazione divisa per 0.85, oppure quella al limite allo 0.2% di snervamento della barra d'acciaio impiegato.
Per chiodi d'ancoraggio la prova consiste nel caricare a velocità costante in modo da raggiungere la forza di sradicamento (rottura della roccia o all'interfaccia cemento-roccia), oppure quella di snervamento dell'armatura (limite allo 0.2%) per un tempo minimo di 15'.
Qualora l'armatura fosse in vetroresina, il carico massimo di prova corrisponderà all'85% della resistenza certificata dal fornitore.
Per chiodi d'ancoraggio d'altro tipo (esempio: ancoraggi tipo "swellex"), la prova viene sviluppata in modo analogo a quella delle chiodature. La forza ultima dell'ancoraggio corrisponderà alla forza di sfilamento oppure a quella di snervamento dell'armatura (limite allo 0.2%).

Tiranti
Le prove preliminari saranno eseguite su tiranti non appartenenti alle strutture da realizzare.
Le prove di carico a rottura sono obbligatorie ogniqualvolta il numero totale dei tiranti *n* in ciascun tipo di terreno sia $n > 30$. Per ogni tipo di tirante dovranno essere eseguite 2 prove di rottura ogni 100, o frazione di 100, da mettere in opera.
Le due prove devono dare risultati congruenti; qualora i risultati non fossero soddisfacenti, le prove dovranno essere ripetute con nuovi tiranti aventi la fondazione opportunamente allungata fino ad ottenere risultati congruenti. Per i criteri di interpretazione e accettazione dei risultati si fa riferimento alle raccomandazioni AICAP 1993. Le due prove saranno eseguite con modalità differenti:

1) Tirante No. 1: la prova, che ha lo scopo di determinare la forza tangenziale ultima di aderenza N_{fu} tra fondazione e terreno. La forza limite ultima della fondazione N_{fu} deve essere raggiunta senza superare nell'armatura cimentata il valore di 0.90 N'_{ys} (forza al limite caratteristico convenzionale di snervamento dell'armatura cimentata), prevedendo di operare modificando la qualità dell'acciaio cimentato (o la lunghezza della fondazione dell'ancoraggio). La prova sarà condotta con le seguenti fasi:

- Tesatura preliminare fino a N_o = 0.1 N'_{ys}. Allungamenti e forze saranno misurati solo dal termine di questa prima fase.
- Tesatura a incrementi di 0.15 N'_{ys} (ultimo incremento di 0.05 N'_{ys}) fino alla forza 0.90 N'_{ys} (o allo sfilamento). In ciascun livello di carico la forza dovrà essere mantenuta costante per un tempo non inferiore a 15' nel caso di roccia o terreni non coesivi (misure dell'allungamento a inizio e fine livello di carico) e di 30' nel caso di terreni coesivi (misure dell'allungamento a 0 – 2' – 4' – 8' – 15' – 30').
- Scarico fino alla forza N_o in tre stadi con sosta di 1' e misura degli allungamenti residui.

I risultati saranno restituiti come:
- nel caso di terreni non coesivi e rocce, come grafici forza vs allungamento;
- nel caso di terreni coesivi, come grafici forza vs allungamento, grafici semilogaritmici allungamento vs logaritmo tempo per ciascun livello di carico, grafici pendenza finale tangente α delle predette curve vs forza applicata.

2) Tirante No. 2: la prova ha lo scopo di confermare i risultati della prova No. 1, determinare il comportamento dell'ancoraggio sollecitato alla forza teorica di utilizzazione N_Q e stabilire la forza di collaudo Nc. Il tirante dev'essere realizzato con la stessa armatura dei tiranti di esercizio.
La prova sarà condotta con le seguenti fasi:
- Tesatura preliminare fino a N_o = 0.1 N_Q. Allungamenti e forze saranno misurati a cominciare dal termine di questa prima fase.
- Tesatura a incrementi di 0.1 N_Q fino alla forza di 1.2 N_Q. In ciascun livello di carico la forza dovrà essere mantenuta costante per un tempo non inferiore a 5' nel caso di roccia o terreni non coesivi (misure dell'allungamento a inizio e fine livello di carico) e di 15' nel caso di terreni coesivi (misure dell'allungamento a 0 – 2' – 4' – 8' – 15').
- Scarico fino alla forza N_o in tre stadi con sosta di 1' e misura degli allungamenti residui al termine della sosta.
- Nuova tesatura per incrementi di N_{ys} (forza limite caratteristico convenzionale di snervamento dell'armatura cimentata) fino a 1.2 N_Q con misura dell'allungamento al termine di ogni incremento di carico. Al termine la forza dovrà essere mantenuta costante per un tempo non inferiore a 5' nel caso di roccia o terreni non coesivi e di 30' nel caso di terreni coesivi (misure dell'allungamento a 0 – 2' – 4' – 8' – 15' – 30').
- Bloccaggio e sosta per un periodo non inferiore a 72 ore al termine delle quali va misurata la forza (prova ad "allungamento costante") o, in alternativa, l'allungamento a dopo aver riportato alla forza 1.2 N_Q (prova a "forza costante") il tirante.
- Scarico a N_o in tre stadi con sosta di 1' (misura degli allungamenti residui al termine della sosta), e tesatura a 0.9 N_{ys}.
- Sosta per un periodo di 15' in roccia e terreno non coesivo e di 60' in terreno coesivo, al termine delle quali va misurata l'allungamento finale.

I risultati saranno restituiti come:
- nel caso di terreni non coesivi e rocce, come grafici forza vs allungamento;
- nel caso di terreni coesivi, come grafici forza vs allungamento, grafici semilogaritmici allungamento vs logaritmo tempo per ciascun livello di carico, grafici pendenza finale tangente α delle predette curve vs forza applicata.

Art. 2.28.2 Prove di verifica e collaudo su ancoraggi

Generalità
Per la tesatura e le prove di collaudo/verifica degli ancoraggi, valgono le medesime definizioni prescrizioni generali già indicate per la prove preliminari.

Chiodi e bulloni
È facoltà del della Direzione Lavori richiedere la verifica dei chiodi e dei bulloni messi in opera.
Il numero di ancoraggi da sottoporre alla prova sarà stabilito a esclusiva discrezione della Direzione Lavori in ragione della possibilità di accedere agli ancoraggi senza interferire con altre opere, e delle condizioni geomeccaniche dell'ammasso roccioso. In via orientativa il numero di ancoraggi da sottoporre alla prova di verifica è n = 2 + N/100

dove N è il numero complessivo dei tiranti realizzati; n risulta arrotondato all'unità superiore se la prima cifra decimale è pari o superiore a 5.
Le prove di collaudo su ancoraggi e bulloni sono a carico dell'Appaltatore.
La prova consiste nel caricare l'ancoraggio a velocità costante (pari a quella prevista per la tesatura in opera) fino alla forza di verifica che sarà applicata per 15'.
Le prove potranno essere sia di tipo non distruttivo che distruttivo.
Nel primo caso, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, la forza di verifica è fissata allo 0.85 della forza ultima caratteristica del tipo di ancoraggio determinata nel corso delle prove preliminari.
Nel secondo caso forza di verifica sarà pari alla forza ultima caratteristica del tipo di ancoraggio determinata nel corso delle prove preliminari; la prova va considerata conclusa anche se non avviene la rottura dell'ancoraggio alla forza N_c.

Tiranti
Si definisce collaudo di un tirante la prova a trazione non distruttiva per il controllo degli ancoraggi messi in opera.
Salvo diverse disposizioni da concordare comunque con la Direzione Lavori, le prove di collaudo su ancoraggi attivi saranno eseguite su tutti gli ancoraggi in fase di tesatura, in quanto le procedure di tesatura per la posa in opera e per il collaudo coincidono.
Delle prove di collaudo dei tiranti verrà redatto un apposito verbale in contraddittorio tra Collaudatore ed Appaltatore dal quale dovranno risultare tutte le informazioni utili sulle modalità di prova e dove verranno registrati tutti i dati raccolti nel corso delle operazioni di collaudo.
Sono a completo carico dell'Appaltatore gli oneri per la tesatura e il collaudo secondo le procedure previste dai capitolati o dal collaudo. Gli oneri aggiuntivi connessi a tali prove non esulano l'Appaltatore dal farsi carico delle prove eventualmente richieste, in qualunque momento, dal Collaudatore.
La prova di collaudo si effettua attraverso un ciclo di carico e scarico del tirante realizzato con forza di collaudo pari a $N_c = 1.20*N_Q$, essendo N_Q la forza teorica di utilizzazione.
Fatto salvo diverse indicazioni progettuali di posa in opera, la tesatura del tirante e quindi la prova di collaudo, comportano:
- Tesatura fino al carico di allineamento pari $N_o = 0.10*N_Q$;
- Carico del tirante procedendo con incrementi di carico non superiori a $(N_c - N_0)/6$ con sosta a ciascun incremento di 1 minuto al termine del quale vengono misurati gli allungamenti. Il carico di collaudo N_c deve essere mantenuto costante per un periodo di tempo pari a 5 minuti per tiranti in roccia o terreni non coesivi e a 15 minuti per tiranti in terreni coesivi;
- Scarico fino alla forza N_o in tre stadi con sosta di 1' e misura degli allungamento permanente al termine della sosta;
- Carico alla forza di tesatura N_i e bloccaggio a tale valore.

Art. 2.29 - Opere provvisionali - ponteggi
Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito.
Ogni parte aggiuntiva di ponteggio realizzata con elementi non previsti nella struttura modulare munita dell'apposita autorizzazione ministeriale, dovrà essere preventivamente verificata con apposito calcolo statico redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

Art. 2.29.1 Ponteggi in legno fissi

Elementi verticali - (antenne, piantane, abetelle) con diametro cm 12-25 e lunghezza m 10-12 su cui appoggeranno tramite i gattelli, gli
Elementi orizzontali - (correnti, beccatelli) aventi il compito di collegare tra di loro le antenne e di ricevere il carico dagli
Elementi trasversali - (traverse, travicelli) che si appoggeranno con le loro estremità rispettivamente sui correnti e sul muro di costruzione e su cui insisteranno
Tavole da ponte - tavole in pioppo o in abete, comunemente dello spessore di cm 4-5 e larghezza maggiore o uguale a cm 20. Andranno disposte in modo che ognuna appoggi almeno su quattro traversi e si sovrapponga alle estremità per circa cm 40.

La distanza tra antenne sarà di m 3,20-2,60, quella delle antenne dal muro di m 1,50 circa, quella dei correnti tra loro di m 1,40-3,50 e quella dei traversi infine, sarà minore di m 1,20. I montanti verranno infissi nel terreno, previa applicazione sul fondo dello scavo di una pietra piatta e resistente o di un pezzo di legno di essenza forte e di adeguato spessore.
Sino a m 8 d'altezza ogni antenna potrà essere costituita da un solo elemento, mentre per altezze superiori sarà obbligatorio ricorrere all'unione di più elementi collegati mediante reggetta in ferro (moietta) o mediante regoli di legno (ponteggi alla romana). Le congiunzioni verticali dei due elementi costituenti l'antenna dovranno risultare sfalsati di almeno m 1. Onde contrastare la tendenza del ponteggio a rovesciarsi verso l'esterno per eventuali cedimenti del terreno, andrà data all'antenna un'inclinazione verso il muro di circa il 3% e il ponteggio andrà ancorato alla costruzione in verticale almeno ogni due piani e in orizzontale un'antenna sì e una no.
Il piano di lavoro del ponteggio andrà completato con una tavola (tavola ferma piede) alta almeno cm 20, messa di costa internamente alle antenne e poggiate sul piano di calpestio; un parapetto di sufficiente resistenza, collocato pure internamente alle antenne ad un'altezza minima di m 1 dal piano di calpestio e inchiodato, o comunque solidamente fissato alle antenne.

Art. 2.29.2 Ponteggi a sbalzo

Dovranno essere limitati a casi eccezionali e rispondere alle seguenti norme:
a) il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata per più di m 1,20;
b) i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra di loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;
c) le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;
d) i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.

Art. 2.29.3 Ponteggi metallici a struttura scomponibile

Andranno montati da personale pratico e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:
a) gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
b) le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
c) l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piatta e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
d) i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;
e) i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad interessi maggiori o uguali a m 1,80;
f) le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici;
g) i ponteggi metallici di altezza superiore a m 20 o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

Art. 2.29.4 Puntelli: interventi provvisori

Usati per assorbire le azioni causanti il fenomeno di dissesto dell'elemento strutturale, sostituendosi, sia pure in via provvisoria, a questo. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate.
L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti.
I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione.
I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.

Art. 2.29.5 Travi come rinforzi provvisori o permanenti

Per travi in legno o in acciaio, principali o secondarie, di tetti o solai. In profilati a T, doppio T, IPE, a L, lamiere, tondini: per formare travi compatte o armate: aggiunte per sollevare totalmente quelle deteriorate. Potranno essere applicate in vista, o posizionate all'intradosso unite a quelle da rinforzare con staffe metalliche, chiodi, o bulloni.

Art. 2.30 - Demolizioni e rimozioni -

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.
Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'Elenco Prezzi.
I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 2.31 - Opere e strutture di muratura -

Art. 2.31.1 Malte per murature.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli relativi agli inerti.
L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.
Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 13 settembre 1993.
I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

Art. 2.31.2 Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.
La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. Il nucleo della muratura in calcestruzzo dovrà essere gettato sempre contemporaneamente ai rivestimenti esterni.
I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.
Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.
La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.
I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.
Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.
Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.
In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.
Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.
All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.
Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.
Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.
La direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.
Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Art. 2.31.3 Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.

Si dovrà fare riferimento alle « Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura » contenute nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP., n. 30787 del 4 gennaio 1989.
In particolare vanno tenuti presenti le prescrizioni che seguono:
La muratura costituita da elementi resistenti artificiali avrà generalmente forma parallelepipeda, posta in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:
- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).
La muratura è costituita da elementi resistenti naturali di pietra legati tra di loro tramite malta avrà le caratteristiche di seguito elencate.
Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.
Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.
Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.
In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato D.M. 20 novembre 1987, n. 103.
L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.
Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:
- muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
- muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
- muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipeda poste in opera in strati regolari.

Art. 2.31.4 Muratura portante: particolari costruttivi.

L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.
A tal fine di deve considerare quanto segue:
a) Collegamenti.
I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro.
Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammostamenti lungo le intersezioni verticali.
Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura.
Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.
b) Cordoli.
In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.
Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm^2 con diametro non inferiore a 12 mm.
In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm^2 a piano.
La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.
In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6 % dell'area del cordolo.
Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.
Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.
Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

c) Incatenamenti orizzontali interni.
Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.
Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.
Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.
In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm^2 per ogni campo di solaio.

Art. 2.32 - Paramenti per le murature di pietrame.

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni;
- con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- a mosaico grezzo;
- con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con «**pietra rasa e teste scoperte**» (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 8 cm. La rientranza totale delle pietre di paramento non dovrà essere mai minore di 20 cm e nelle connessure esterne dovrà essere ridotto al minimo possibile l'uso delle scaglie.
Nel paramento a « **mosaico grezzo** » la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.
In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.
Nel paramento a « **corsi pressoché regolari**» il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.
Nel paramento a « **corsi regolari** » i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.
Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.
La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.
In entrambi i parametri a corsi, lo sfaldamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.
Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.
Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.
In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che

questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del parametro, a lavori finito, si disegni nettamente e senza sbavature.
In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.
Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.
In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposto ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Art. 2.33 - Costruzioni delle volte -

Le volte in genere saranno costruite sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in modo che il manto o tamburo assuma la conformazione assegnata all'intradosso degli archi, volte o piattabande, salvo a tener conto di quel tanto in più, nel sesto delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento della volta dopo il disarmo.
E data facoltà all'Appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese i volti che, in seguito al disarmo avessero a deformarsi od a perdere la voluta robustezza.
Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra od i mattoni con le connessure disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedirne lo sfiancamento, impiegando a tale scopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta.
In quanto alle connessure saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.
Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.
Nelle volte con mattoni di forma ordinaria le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e di 10 all'estradosso. A tal uopo l'Appaltatore per le volte di piccolo raggio, è obbligato, senza diritto ad alcun compenso speciale, a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, mattoni speciali lavorati a raggio.
Si avrà la maggiore cura tanto nella scelta dei materiali, quanto nel loro collocamento in opera, e nell'unire con malta gli ultimi filari alla chiave si useranno i migliori metodi suggeriti dall'arte, onde abbia a risultare un lavoro in ogni parte perfetto.
Le imposte degli archi, piattabande e volte, dovranno essere eseguite contemporaneamente ai muri e dovranno riuscire bene collegate ad essi. La larghezza delle imposte stesse non dovrà in nessun caso essere inferiore a 20 cm. Occorrendo impostare volte od archi su piedritti esistenti, si dovranno preparare preventivamente i piani di imposta mediante i lavori che saranno necessari, e che sono compresi fra gli oneri a carico dell'Appaltatore. Per le volte oblique, mattoni debbono essere tagliati sulle teste e disposti seguendo la linea prescritta.
Nelle murature di mattoni pieni, messi in foglio o di costa murati con cemento a pronta presa per formazione di volte a botte, a crociera, a padiglione, a vela, ecc., e per volte di scale alla romana, saranno eseguite tutte le norme e cautele che l'arte specializzata prescrive, in modo da ottenere una perfetta riuscita dei lavori.
Sulle volte saranno formati i regolari rinfianchi fino al livello dell'estradosso in chiave, con buona muratura in malta in corrispondenza delle pareti superiori e con calcestruzzo per il resto.
Le sopraindicate volte in foglio dovranno essere rinforzate, ove occorra, da ghiere o fasce della grossezza di una testa di mattoni, collegate alla volta durante la costruzione.
Per le volte e gli archi di qualsiasi natura l'Appaltatore non procederà al disarmo senza il preventivo assenso della direzione dei lavori. Le centinature saranno abbassate lentamente ed uniformemente per tutta la larghezza, evitando soprattutto che per una parte il volto rimanga privo di appoggio, mentre l'altra è sostenuta dall'armatura.

Art. 2.34 - Murature e riempimenti in pietrame a secco - vespai -

Le murature in pietrame a secco dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda, le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così colla accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali.
Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.
La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.
Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.
Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Art. 2.34.1 Vespai e intercapedini.

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.
Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.
Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.
Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

Art. 2.35 - Opere da fabbro -

L'Appaltatore deve tenere presente nella formulazione della sua offerta che l'esecuzione delle opere da fabbro, sia nell'ambito di edifici, sia nelle aree esterne facenti parte dei complessi dovendo necessariamente essere subordinata ai programmi generali e particolari di esecuzione degli impianti, può risultare diversa sia per discontinuità di esecuzione della posa, sia per la concomitanza di esecuzione, nella stessa area o nello stesso edificio di lavori di competenza di altre ditte, da quella normalmente programmata e più conveniente per l'Appaltatore.
Di quanto sopra l'Appaltatore non può richiedere maggiori compensi a qualsiasi titolo per gli oneri conseguenti a maggiori difficoltà di posa, a difficoltà di approntamento dei materiali a piè d'opera, a discontinuità di effettuazione dei lavori, a particolari tipi di ponteggi e protezioni da adottarsi, ed altri, anche se non elencati nella presente descrizione.
La posa delle opere in ferro in genere deve essere eseguita con la massima precisione e secondo le migliori regole di arte.
Devono essere rispettati quote, fili, allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento.
Tutti gli elementi devono essere solidamente e sicuramente fissati.
Il numero e le dimensioni delle zanche e degli altri elementi di fissaggio in genere devono essere tali da assicurare i requisiti di resistenza e solidità richiesti per ciascuna opera.

Gli scassi per l'ammaraggio devono avere dimensioni adeguate, ma limitate al minimo necessario per ottenere un posizionamento agevole ed un ancoraggio sicuro, senza compromettere l'integrità della struttura muraria.
Gli scassi ed i fori per l'ammaraggio delle zanche e degli elementi di sostegno in genere devono essere accuratamente puliti e bagnati prima di procedere alla sigillatura.
La sigillatura deve essere eseguita con l'impiego di malta di cemento, o calcestruzzo di appropriata granulometria, a seconda delle dimensioni di fori.
Non è ammessa in alcun caso la sigillatura con gesso.
Tutti i manufatti devono essere solidamente assicurati, nell'esatta posizione prevista, con idonei sostegni ed armature provvisionali, in modo da evitare qualsiasi movimento sino a che le relative sigillature non abbiano raggiunto la necessaria presa.
Tutti i manufatti per i quali sia prevista la verniciatura in opera, devono, prima della posa, essere verniciati con una mano di antiruggine al cromato di zinco, previa preparazione completa delle superfici con eliminazione di ogni traccia di ruggine, grassi, calamità, ecc.
Sulle parti non più accessibili dopo la posa deve essere applicata preventivamente anche una seconda mano di antiruggine.
Gli elementi zincati non a vista, che dovessero eventualmente subire, tagli, saldature od altri aggiustamenti che provochino la rimozione od il danneggiamento della zincatura, devono essere accuratamente ritoccati con antiruggine al cromato di zinco in corrispondenza dei punti danneggiati, previa pulitura, con rimozioni di ogni scoria o detrito, delle superfici interessate, onde evitare ogni ulteriore eventuale erosione.
Per gli elementi a vista non sono ammessi ritocchi con vernice.
I cancelli devono essere posti in opera in modo da ottenere il perfetto ed agevole funzionamento delle ante apribili e la corretta manovra di serratura ed altri congegni di blocco e di chiusura.
Deve essere curato in particolare il perfetto combaciamento di serrature, scrocchi e catenacci con le corrispondenti sedi su montanti, controante, soglie, pavimentazioni.
I controtelai devono essere posti in opera in maniera da non rinchiudere per la corretta posa dei serramenti successivi aggiustamenti, scassi, demolizioni e rotture di rivestimenti, pavimenti, intonaci, ecc.
I serramenti in genere devono essere posti in opera a perfetta squadra, in modo da ottenere l'uniforme combaciamento delle battute, la perfetta manovra delle ante, l'agevole funzionamento di tutti i congegni di chiusura.
Il fissaggio al controtelaio deve avvenire con viti non a vista. Le viti devono essere zincate o cadmiate.
Nell'effettuazione delle operazioni di posa deve essere evitato ogni danneggiamento, anche minimo, al serramento ed agli accessori (serrature, ferramenta, ecc.).
Per i serramenti da porsi in opera già verniciati devono essere adottate tutte le cautele necessarie per evitare ogni e qualsiasi danno allo strato di vernice.
Uguali precauzioni devono essere adottate per i manufatti in lega leggera, comunque trattati.
Coprifili e coprigiunti devono essere di tipo, dimensioni e sagomatura uniformi e devono essere fissati in posizione simmetrica in modo da delimitare contorni perfettamente regolari ed uguali fra di loro.
Pur essendo prevista l'adozione dei coprifili e coprigiunti tutte le connessioni dei serramenti fra loto, con i controtelai e con le murature devono essere realizzate con la massima precisione, riducendo al minimo indispensabile giochi e fessure.
Tutti i manufatti devono essere accuratamente ripuliti in modo da rimuovere ogni traccia di imbrattamento di qualsiasi natura.

Art. 2.36 - Opere per marciapiede ed affini -

I materiali da impiegare nelle pavimentazioni dovranno essere delle migliori qualità, accettati preventivamente dalla Direzione Lavori e rispondere alle norme di accettazione di cui al Decreto n.2234 del 16/11/1939 delle norme UNI in vigore.
Prima di procedere alla costruzione di qualsiasi genere di pavimentazione, l'Impresa dovrà sempre preparare e spianare il sedime della pavimentazione, secondo le superfici e le livellette che saranno richieste.
La superficie così preparata dovrà risultare regolare e parallela a quella della pavimentazione finita.
Gli sterri o i rinterri, occorrenti per preparare o spianare il terreno saranno pagati a parte con i relativi articoli di tariffa, ad esclusione dell'art. relativo all'elenco prezzi che ne è comprensivo.
Sul suolo, preparato con le suddette avvertenze, si formerà quindi il letto di posa delle diverse pavimentazioni, adoperando i materiali prescritti ed adottando gli spessori indicati dai rispettivi articoli, per i vari casi.

La demolizione delle pavimentazioni e delle cordonate deve effettuarsi con le più attente precauzioni cosi' da non danneggiare le parti ove non è previsto l'intervento.
Con l'articolo relativo alla **demolizione delle pavimentazioni bitumate s'intendono compensate le demolizioni di marciapiedi di qualsiasi tipo e non solo quelli bitumati.**
Per la pavimentazione in lastre di porfido a spacco naturale si precisa: la lavorazione s'intende eseguita ad "opus incerta"; la caldana sarà dosata a q.li 2,00/mc, la malta per la sigillatura a q.li 3,00/mc.
Per la pavimentazione in calcestruzzo si precisa: nel prezzo è compreso il vespaio di ghiaione costipato sino allo spessore di cm 20; l'eventuale maggior altezza verrà computata a parte.
Il massetto in calcestruzzo dello spessore di cm 10 sarà dosato a q.li 2,00/mc di cemento "325".
Lo spessore dello strato di malta di cemento rullato sarà di cm 3 dosata a q.li 5/mc di cemento "325".
Il taglio per la formazione dei giunti dovrà interessare oltre la metà del massetto.
Per i materiali necessari alla realizzazione delle cunette in genere si fa riferimento a quanto previsto per i calcestruzzi, e per l'esecuzione come previsto dalle singole voci.
La superficie dovrà risultare compatta senza pori, frattazzata fina ed esente da sbavature e dovranno essere rispettate le pendenze longitudinali ordinate, ed osservate tutte le disposizioni della Direzione Lavori.
Sono compresi gli oneri per il raccordo con la pavimentazione bitumata e con gli eventuali scarichi in modo che l'acqua non trovi ostacolo o segua altra via di deflusso.
La larghezza della cunetta sarà di cm 40, con spessore di cm 15, ed il bordo esterno, rivolto verso l'alto per circa cm 5, deve interessare 1/3 della larghezza.
I profili o cordonate in pietre naturali od artificiali, dovranno in generale corrispondere alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione.
Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescelta.
Prima di cominciare i lavori, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei materiali e delle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni.
Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione Lavori quale termine di confronto e di riferimento.
La Direzione Lavori ha facoltà di prescrivere entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di ogni opera, come pure di precisare la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc. secondo i particolari disegni costruttivi che essa dovrà fornire all'appaltatore all'atto dell'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme.
Per tutte le opere è infine fatto l'obbligo dell'appaltatore di rilevare e controllare a propria cura e spese, la rispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo restando in caso contrario esso appaltatore unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera.
L'appaltatore avrà pure l'obbligo di apportare alle opere stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.
In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e bene cesellati, per modo che le connessure fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5.
Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere riprodotti a perfetto piano e lavorate a grana fina.
Non saranno tollerate smussature agli angoli, né cavità nelle facce, né rattoppi.
La piastra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di farne immediata sostituzione, sia che le scheggiature od ammacchi si verificassero al momento della posa in opera, come dopo e sino al collaudo.
La pietra artificiale sarà costituita da conglomerato cementizio, dosato con q.li 3,00 di cemento tipo "425" per ogni metro cubo di sabbia silicea e ghiaietto scelto sottile.
Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseformi, costipato poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Art. 2.37 - Esecuzione coperture discontinue (a falda) -

Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).

La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura; 2) strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati); 3) elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante); 4) elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche-fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.

La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali: 1) lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati; 2) strato di pendenza (sempre integrato); 3) l'elemento portante; 4) l'elemento di supporto; 5) l'elemento di tenuta.

La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura; 2) lo strato di pendenza (sempre integrato); 3) l'elemento portante; 4) lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa; 5) l'elemento di supporto; 6) l'elemento di tenuta.

La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) L'elemento termoisolante; 2) lo strato di ventilazione; 3) lo strato di pendenza (sempre integrato); 4) l'elemento portante; 5) l'elemento di supporto; 6) l'elemento di tenuta.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

Per l'elemento portante vale quanto riportato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane) punti precedenti.

Per l'elemento termoisolante vale quanto indicato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane) punti precedenti.

Per l'elemento di supporto a seconda della tecnologia costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su prodotti di legno, malte di cemento, profilati metallici, getti di calcestruzzo, elementi preformati di base di materie plastiche. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante nel sostenere lo strato sovrastante.

L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per coperture discontinue.

In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla direzione dei lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza.

Attenzione particolare sarà data alla realizzazione dei bordi, punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).

Per lo strato di ventilazione vale quanto riportato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane) punti precedenti; inoltre nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola.

Lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore sarà realizzato come indicato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane).

Per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le

indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:
- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
  In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.;
- a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 2.38 - Opere di impermeabilizzazione -

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.
Esse si dividono in:
- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguente categorie:
- impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- impermeabilizzazioni di opere interrate;
- impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
a) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere agli articoli relativi alle coperture continue e discontinue;
b) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo relativo alla esecuzione delle pavimentazioni;
c) per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:
- per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.
- Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
- Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
- Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
- Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da

soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.
- Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.
L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.
Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.
A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Art. 2.39 - Intonaci -

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci, perché le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradito alla vista.
Gli intonaci, quando fosse disposto dalla Direzione Lavori, verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici.
A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.
Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti, quando le condizioni locali lo richiedano.
Prima di applicare **l'intonaco a spruzzo su murature in calcestruzzo od il betoncino spruzzato** l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile, la "spicconatura" delle superfici da intonacare, alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbiatura ad aria compressa.
Le sabbie da impiegare saranno silicee, scevre da ogni impurità e dovranno rispondere alle caratteristiche di cui alle modalità di accettazione dei materiali.
La malta sarà di norma composta di q.li 5.00 di cemento normale per mc di sabbia, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori.
L'intonaco in due strati potrà avere uno spessore di mm 20 o 30 e, il primo dei quali sarà di mm 12 ed il secondo di mm 18 circa.
Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posa a distanza di 80-90 cm dalla medesima.
La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atm.
Qualora si rendesse necessario, la Direzione Lavori potrà ordinare l'aggiunta di idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche l'inclusione di reti metalliche, elettrosaldate in fili d'acciaio, di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione Lavori.
In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30-40.

Per la realizzazione dell'intonaco per esterni od interni a tre strati verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzaffo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura.
Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo. Il terzo strato a finire sarà realizzato a frattazzo con malta fine o in calce.
Lo spessore finito dovrà essere di mm 25, qualora però, a giudizio della Direzione Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 15 ed in tal caso applicato in una sola volta.
Le superfici in calcestruzzo che dovranno subire il trattamento impermeabilizzante devono essere compatte, esenti da olii, grassi, polvere ed asciutte, e nel caso di struttura in conglomerato cementizio anche perfettamente stagionate.
A tal fine, dopo la pulizia generale, le superfici da trattare potranno essere sottoposte ai seguenti procedimenti secondo le disposizioni della Direzione Lavori:
- trattamento con acido cloritico diluito al 10% e successivo accurato lavaggio con getti d'acqua in pressione onde eliminare qualsiasi traccia di acido;
- spazzolatura con spazzoloni a filo di acciaio e successiva soffiatura con aria compressa;
- sabbiatura con materiali granulari di elevata durezza e successiva soffiatura con aria compressa.

La stesa della resina dovrà essere effettuata in unico o duplice strato perfettamente uniforme e senza soluzione di continuità, preferibilmente a spruzzo o mediante spatole, pannelli, ecc., a temperatura non inferiore a 2 gradi °C.
Nel caso in cui sia previsto l'impiego della sabbia quarzifera, la stesa della resina dovrà avvenire sempre in duplice strato e la sabbia dovrà essere sparsa solo sul secondo strato.

Art. 2.40 - Sistemi per rivestimenti ed interni -

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:
- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Art. 2.40.1 Sistemi realizzati con prodotti rigidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:
- per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (tempera ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.
  Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.
- Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.
  Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

- Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.
Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Art. 2.40.2 Sistemi realizzati con prodotti flessibili.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materia plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.
A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.
Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.
Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.
Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Art. 2.40.3 Sistemi realizzati con prodotti fluidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
b) su intonaci esterni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;

c) su intonaci interni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
In particolare verificherà:
- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

Art. 2.41 - Opere di vetrazioni e serramentistica -

Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;
Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.
La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.
Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7G97). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.
L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.
La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa (date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.
La posa dei serramenti in alluminio dovrà essere eseguita da personale specializzato nel rispetto delle prescrizioni UNCSAAL DT16.
I fissaggi dovranno essere previsti ogni 70-80 cm ed essere eseguiti mediante viti in acciaio inox.
I sigillanti dovranno corrispondere a quanto prescritto dalle norme di riferimento, non devono corrodere le parti in alluminio con cui vengono in contatto e dovranno essere conformi alle norme UNI 9610 e UNI 9611. Inoltre nel caso di contatto dei sigillanti con vernici a base bituminosa deve essere verificata la compatibilità.
Le sigillature dovranno essere realizzate secondo criteri prestazionali tali da garantire tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e realizzazione di continuità elastica durevole nel tempo tra due supporti in movimento (struttura dell'edificio e elemento di tamponamento).
La sigillatura tra i telai ed il contesto edile adiacente dovrà essere eseguita impiegando sigillanti al silicone neutro o Tiocol nel rispetto delle istruzioni del fabbricante, avendo cura di realizzare giunti non inferiori a 4 mm e non superiori a 8 mm, con profondità minima di 6 mm Il cordone di sigillatura dovrà essere supportato da apposito materiale di riempimento inerte elastico a cellule chiuse.
Sarà compito del serramentista proporre al Committente la migliore soluzione di collegamento al muro, atta ad evitare la formazione di punti freddi nelle zone perimetrali ai telai.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue.
Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 2.42 - Esecuzione delle pareti esterne partizioni interne -

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).
Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopraccitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.
Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).
Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.
Durante: il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.
La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.
Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.
Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ccC) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.
Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.
Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.
Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Art. 2.43 - Esecuzioni delle pavimentazioni -

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composto dai seguenti strati funzionali.
La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore(o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:
- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo stato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);
- il ripartitore;
- strato di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.
Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.
Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia.
Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armati o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.
Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.
Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.
Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.
Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).
Per le **pavimentazioni su terreno**, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.
In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello stato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:
Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.
A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 2.44 - Impianto di scarico acque meteoriche -

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.
Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.
Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
- in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra;
- i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e UNI 8317;
- per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184.
Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i passaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.
Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.
Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.
Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.
Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonchè le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Art. 2.45 Impianti di antieffrazione ed antintrusione -

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.
Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.
Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte e la documentazione per la successiva gestione e manutenzione.
Negli edifici demaniali per quanto riguarda gli impianti di allarme, l'impresa esecutrice dovrà rilasciare apposita certificazione, verificata favorevolmente dalla USL competente, attestante che gli impianti medesimi sono stati eseguiti in conformità alle normative CEI.

Art. 2.45.1 Norme e Leggi

Gli impianti di allarme dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla Legge 1° Marzo 1968 n. 186. Si considerano a regola d'arte gli impianti di allarme realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:
CEI 12-13; Apparecchi elettronici e loro accessori collegati alla rete per uso domestico o analogo uso generale. Norme di sicurezza.
CEI 79-2. Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
CEI 79-3 e variante V1. Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.
CEI 79-4. Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi.
CEI 64-8 (1987) e varianti V1 (1988) e V2 (1989). Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
CEI 64-9 (1987). Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare.
CEI 6410 (1988). Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o di intrattenimento.
CEI 64-2 (1987). Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
CEI S/423. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.
CEI 103-1 (1971) e variante V1 (1987). Impianti telefonici interni.
CEI 64-50=UNI 9620. Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
Inoltre vanno rispettate le disposizioni della legge 818/84 per quanto applicabili.

Art. 2.45.2 Prove sulle apparecchiature.

Antintrusione, antifurto, antieffrazione.
Al fine di garantire la piena funzionalità di esercizio ed ai sensi dell'art. 2 della legge 18 ottobre 1977 n. 791, che richiede l'utilizzo di materiale costruito a regola d'arte, tutti i dispositivi di rivelazione, concentrazione, segnalazione locale/remota (teletrasmissione), nonché di controllo (accessi, televisione a circuito chiuso), dovranno rispondere alle norme CEI 79-2, 79-3 e 79-4.
Per attestare la rispondenza alle sopraddette norme, dette apparecchiature dovranno riportare il previsto marchio di conformita, ove previsto dalle stesse.
Qualora l'apparecchiatura da impiegare non sia contemplata nelle sopraelencate norme, ma esistano norme di riferimento a livello europeo (CENELEC) oppure internazionale (IEC) essa dovrà essere munita di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore; in ogni caso dovrà essere garantita la sicurezza d'uso. A tal riguardo tutte le apparecchiature elettriche collegate alle linee di alimentazione in bassa tensione (trasformatori, interruttori, fusibili, ecc.), dovranno essere conformi alle norme CEI 12-13; tale rispondenza dovrà essere certificata da apposito attestato di conformità rilasciato da parte degli organismi competenti degli stati membri della CEE, oppure da dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
Tutte le apparecchiature dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Art. 2.45.3 Caratteristiche tecniche degli impianti.

Per quanto attiene alla esecuzione e alla dotazione di impianti sia per gli edifici di tipo residenziale sia per quelli non a carattere residenziale, il sistema di sicurezza dovrà essere realizzato con un livello di prestazione, definito di volta in volta dal progetto in funzione della particolare destinazione d'uso ed ai beni da proteggere presenti (in caso di insufficienza od incompletezza del progetto si farà specifico riferimento alle norme CEI 79-3 e 79-3 V1).
Si intende per installazione l'insieme delle operazioni di posa in opera dei componenti atti a realizzare l'impianto antintrusione, antieffrazione ed antifurto così come progettato e commissionato.
Le verifiche da effettuare a cura del responsabile per il collaudo degli impianti antieffrazione, antintrusione ed antifurto sulla base della documentazione fornita sono:
- controllo dell'elenco dei materiali installati e delle relative caratteristiche tecniche;
- controllo a vista del posizionamento, fissaggio ed accessibilità della centrale di gestione, dei singoli rilevatori e ogni altro dispositivo competente il sistema, con ulteriore verifica della conformità a livello di prestazione richiesta;
- controllo dello schema di localizzazione dei cavi e degli schemi dei collegamenti, verifica della completezza della documentazione tecnica e dei manuali d'uso e tecnici;
- calcolo teorico dell'autonomia di funzionamento dell'impianto sulla base degli assorbimenti, del tipo delle batterie e del dimensionamento degli alimentatori installati;
- controllo operativo delle funzioni concordate ed in particolare: risposta dell'impianto ad eventi di allarme; risposta dell'impianto ad eventi temporali; risposta dell'impianto ad interventi manuali.

Art. 2.45.4 Istruzioni per la manutenzione.

Per garantire l'indispensabile continuità di funzionamento degli impianti devono essere fornite le istruzioni per la loro manutenzione che devono prevedere, come minimo, l'effettuazione di due visite ordinarie di ispezione all'anno, a partire dalla data di collaudo, da parte di personale specializzato che interverrà su programma di manutenzione preventiva ovvero su chiamata straordinaria. In fase di manutenzione preventiva dovranno essere effettuate tutte le operazioni di verifica necessarie per il controllo del buon funzionamento dell'impianto in generale, ed in particolare:
- il funzionamento della centrale di gestione con particolare riguardo alle segnalazioni ottiche ed all'attivazione dei mezzi di allarme;
- l'efficienza dell'alimentatore e lo stato di carica delle batterie;
- la sensibilità e la portata dei rilevatori;
- l'efficienza degli organi di segnalazione d'allarme e di comando dei mezzi di trasmissione degli allarmi e di ogni altro dispositivo componente il sistema.

Art. 2.46 - Impianti di ascensori, montacarichi, scale e marciapiedi mobili -

Art. 2.46.1 Classificazione.

Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:
- in servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se accessibili al pubblico;
- in servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

Art. 2.46.2 Definizioni.

Ascensore:
impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.
Montacarichi:
impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sole cose, fra due o più piani.
Scala mobile:
installazione azionata da motore, provvista di gradini in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri in salita o discesa.
Marciapiede mobile:
installazione azionata da motore, provvista di superficie in movimento senza fine (per esempio segmenti, tappeto) per il trasporto di passeggeri fra due punti allo stesso o diverso livello.

Art. 2.46.3 Disposizioni generali per l'impianto e l'esercizio.

Gli ascensori e montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni:
- Legge 24 ottobre 1942, n. 1415 che determina gli impianti soggetti alle norme e stabilisce le prescrizioni di carattere generale;
- D.P.R. 24 dicembre 1951, n. 1767 che costituisce il regolamento amministrativo per l'applicazione della legge;
- D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497, che costituisce il regolamento tecnico per l'applicazione della legge;
- D.M. 28 maggio 1979, che integra il DP.R. 29 maggio 1963, n. 1497, per gli ascensori idraulici;
- D.M. 9 dicembre 1987, n. 587, per gli ascensori elettrici;
- Decreto 04/12/2003 Elenco delle norme armonizzate ai sensi dell'art. 5 del decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162, concernente l'attuazione della direttiva 95/16/CE in materia di ascensori. (Gazzetta ufficiale 17/12/2003 n. 292)
- Legge 5 marzo 1990, n. 46.

Inoltre gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:
- Legge 23 giugno 1927, n. 1110 - Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto ed esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico.
- D.M. 5 marzo 1931- Norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone.

La norma UNI EN 115 stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e marciapiedi mobili.
Le scale e marciapiedi mobili in servizio privato non sono soggette ad alcuna normativa vigente, le scale mobili in servizio pubblico sono soggette al D.M. 18 settembre 1975 che stabilisce le norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico. I marciapiedi mobili in servizio pubblico non sono soggetti ad alcuna normativa vigente.

Art. 2.46.4 Caratteristiche tecniche degli impianti.

Ascensori.
Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:
- UNI ISO 4190 Parte la (+ FA158 e FA 270), Parte 2a, Parte 3a che stabiliscono le dimensioni necessari per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:

- ascensori adibiti al trasporto di persone;
- ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche merci;
- ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);
- ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmente accompagnate da persone;
- montacarichi.

- UNI ISO 4190 parte 5a (+ FA 271) che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;
- UNI ISO 4190 parte 6a che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

Scale e marciapiedi mobili.
Al presente non esistono norme per il dimensionamento e l'inserimento di questi impianti negli edifici, pertanto sono da definire tra installatore e direzione dei lavori i dettagli relativi.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio
- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla legislatura vigente.

CAPO III - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI -

Art. 2.47 - Norme generali -

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.
Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate.
Le macchine ed attrezzi sono dati a noleggio per i tempi prescritti dalla Direzione Lavori e debbono essere in perfetto stato di servibilità, provvisti di tutti gli accessori per il loro regolare funzionamento, comprese le eventuali linee per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.
Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, perché siano sempre in buono stato di servizio.
I noli dei ponteggi saranno sempre valutati in proiezione verticale di facciata per le superfici ed i periodi autorizzati dalla Direzione Lavori.
I relativi prezzi si riferiscono al attrezzature date in opera, compreso trasporto, montaggio e smontaggio, e realizzate a norma delle vigenti leggi in materia.
Nel trasporto s'intende compresa ogni spesa, la fornitura dei materiali di consumo e la mano d'opera del conducente.
I mezzi di trasporto, per i lavori in economia, debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.
Tutte le provviste dei materiali per le quantità prescritte dalla Direzione Lavori saranno misurate con metodi geometrici, salvo le eccezioni indicate nei vari articoli del presente Capitolato, o nelle rispettive voci di elenco prezzi le cui indicazioni sono preminenti su quelle riportate nel presente titolo.

Art. 2.48 Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore devesi ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.
Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.
I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.
Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Art. 2.49 Rilevati e rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

Art. 2.50 Riempimento con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Art. 2.51 Paratie di calcestruzzo armato

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta delle paratie stesse e la quota di testata della trave superiore di collegamento.
Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

Art. 2.52 Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m^2 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m^2, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.
Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.
Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rotte senza alcun compenso in più.
Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.
Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.
Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.
Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m^2, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Art. 2.53 Murature in pietra da taglio

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.
Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.
Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Art. 2.54 Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.
Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Art. 2.55 Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.
Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo

prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.
I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.
Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.
Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Art. 2.56 Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.
Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagato al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.
Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.
Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

Art. 2.57 Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

Art. 2.58 Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

Art. 2.59 Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.
I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.
In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Art. 2.60 Rivestimenti di pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

Art. 2.61 Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali ed artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera.
Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme prescritte nel presente Capitolato si intende compreso nei prezzi.
Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera.
I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e, dove richiesto, un incastro perfetto.

Art. 2.62 Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.
Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contropavimenti, zoccolature e serramenti.
I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.
Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.
Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m^2, valutando a parte la riquadratura di detti vani.
Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.
Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Art. 2.63 Tinteggiature, coliriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.
Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.
Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro.
  È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

Art. 2.64 Infissi di legno

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.
Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.
Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori.
I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

Art. 2.65 Lavori in metallo

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.
Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Art. 2.66 Tubi pluviali

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui all'articolo precedente e con tutti gli oneri di cui sopra.

Art. 2.67 Opere di assistenza agli impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:
- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;

- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Art. 2.68 Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.
L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.
Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle Leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.
Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.
L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.
I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.
L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.
Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.
Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:
a) per la fornitura di materiali;
b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.
In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.
Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

Art. 2.69 Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.
Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.
Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.
I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.
Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.
Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 2.70 Trasporti

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.
I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.
La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume oda peso, con riferimento alla distanza.

Art. 2.71 Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono indicati nel seguente elenco.
Essi compensano:

a. circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
b. circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
c. circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
d. circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili; però l'Amministrazione si riserva la facoltà di rivedere e modificare i prezzi di appalto alle condizioni e nei limiti di cui alle disposizioni legislative vigenti all'atto dell'aggiudicazione.