



Progettista:
 Ing. L. G. Mancuso
 Consulente storico architettonico:
 Arch. M.C. Sgro'omo
 Consulente archeologica:
 Dott.ssa C. Raimondo
 Collaboratore al progetto architettonico:
 Arch. A. Amone
 Sovrintendenza Archeologica:
 Arch. G. Souden, Geom. D. Marclano

TERME ROMANE DI CURINGA

POR Calabria FESR 2007/2013 – Obiettivo Operativo 5.2.1 – D.G.R. n°487 del 06.11.2012. Approvazione del Piani Regionali dei Musei, delle Aree e dei Parchi Archeologici, dei Castelli e delle Fortificazioni Militari, degli Edifici Storici e di pregio Architettonico, delle Aree e delle Strutture di Archeologia Industriale della Calabria.

Nome Progetto:

Intervento di valorizzazione e tutela delle Terme Romane di Curinga

Tipo Progetto:

Progetto Definitivo

Sito:

contrada Ellena
Curinga (CZ)

Committente:

Soprintendenza ai beni archeologici
Comune di Curinga (CZ)

Tipo Elaborato:

Relazione

Nome Elaborato:

2. Relazione tecnica

Descrizione elaborato:

Relazione

Scala:

Nome file:

L.G. Mancuso

Mancuso Sgro'omo
Relazione

Data:

Disegn.: --

Contr.: --

Visto: --

Note:

01

Cons. Progetto Definitivo

Nr.

Data

Descrizione

Disegnato

Controllato

Stato di fatto del monumento

Il complesso termale, sito in contrada Ellade, occupa attualmente una superficie di circa mq 700. Sono stati individuati un atrio-ginnasio, il *frigidarium*, un piccolo *tepidarium*-spogliatoio, due grandi *calidaria*, un *laconicum* e alcuni ambienti di servizio. La ricerca archeologica identifica cinque distinte fasi di vita del complesso durante cui la fabbrica ha subito modifiche, restauri ed ampliamenti, fino all'abbandono ascrivibile alla fine del IV secolo – prima metà del V secolo d. C.¹.

Il monumento, che si eleva fino a quasi cinque metri fuori terra, compare alla vista al di sopra dei frutteti e di tutte le case presenti nell'immediato intorno.

Il manufatto architettonico, al momento non fruibile, si presenta con i caratteri del rudere. Alla base è aggredito dalla vegetazione e le strutture murarie tutte sono esposte all'azione degli agenti meteorologici, climatici e ambientali.

La gran parte dei materiali che costituisce la muratura, malte, e mattoni, rappresentano un substrato favorevole allo sviluppo della vegetazione per l'elevata porosità, che favorisce sia la ritenzione di umidità che la penetrazione meccanica delle radici, cresciute per semina spontanea.

L'azione di diverse specie vegetali ed organismi combinata all'azione degli agenti atmosferici costituisce il principale motivo di degrado del manufatto. La protezione della cresta sommitale dei muri, oggetto d'intervento in recenti restauri, ha limitato fortemente la perdita di consistenti porzioni di materia che le infiltrazioni d'acqua producevano.

Ad un primo esame visivo, tuttavia, lo stato di conservazione delle parti esposte del rudere appare nel complesso buono grazie agli interventi pregressi di riparazione corticale che ne hanno evitato il progressivo disfacimento ma soprattutto grazie alle qualità intrinseche della fabbrica che le hanno permesso di giungere in questo stato dopo quasi duemila anni di storia durante i quali si è trovata a sopportare varie scosse sismiche di diversa intensità.

La sua attuale giacitura risulta depressa rispetto al piano di campagna, mediamente di due metri, e ha favorito la penetrazione dell'acqua meteorica dalla base delle strutture.

Tre sono le principali condizioni che agiscono sinergicamente contro la buona conservazione del bene:

- 1) la prima è la stagnazione dell'acqua nelle superfici scavate, specie nei mesi invernali dove la risalita capillare esercita la sua progressiva attività disgregatrice;
- 2) la seconda è rappresentata dall'essere un sito immerso in area agricola, con l'aggravante che giacendo in parte sotto il piano di campagna, accoglie e incuba ogni forma di vita favorita dalla minima presenza di calore e d'umidità;
- 3) la terza è il non godere di alcun ciclo manutentivo, dedicato in particolare al contenimento dello sviluppo di erbacce ed arbusti infestanti che, favoriti dall'ambiente

¹ Per una trattazione più esaustiva degli aspetti archeologici del monumento, si rimanda alla Relazione Archeologica.

umido circostante, crescono con azione distruttiva inesorabile su tutte le superfici e sporgenze orizzontali e sub-orizzontali, quali creste murarie, aggetti e simili.

E' evidente che il permanere delle strutture in condizioni di esposizione alle intemperie in presenza di piante che scalzano le compagini superficiali, o di arbusti che spingono le radici nelle profondità dei massi murari, introduce nelle rovine condizioni di rischio sia per la durata dei resti, sia per la sicurezza dei visitatori.

Per i motivi detti, quindi, le Terme non sono immuni dalle problematiche generali di conservazione proprie dei ruderi lasciati all'aperto.

Si ritiene che il manufatto richieda un intervento conservativo mirato a rimuovere alcune cause di degrado tutt'ora in corso quali, in primis, lo smaltimento delle acque piovane ed il restauro di superfici murarie esposte a nord particolarmente interessate da attacchi di flora e microflora con le conseguenti azioni disagregatrici della compagine muraria.

Il progetto

L'intervento si prefigge di valorizzare l'area archeologica delle terme romane attraverso una progettazione integrata per la conservazione ed il restauro delle Terme da un lato e per la fruizione di queste e dell'area adiacente (attualmente chiuse al pubblico) dall'altro. Ciò è realizzabile attraverso la sistemazione dell'area ad uso Parco, con previsione delle modalità di accesso e dei servizi, quali strutture di accoglienza, percorsi di fruizione, aree attrezzate, allestimento di apparati didattici per i visitatori, impianti di illuminazione e recinzione dell'area, la produzione di materiale divulgativo ed infine il servizio di offerta culturale attraverso la previsione di uno spazio per assistere a spettacoli insieme a l'area che si presta tutta ad esser utilizzata per installazioni artistiche accrescendo in tal modo la valenza culturale del sito.



Figura 1 – Le terme romane viste da Sud

Intervento di scavo archeologico, di restauro e di consolidamento

Le operazioni previste per l'intervento di restauro, secondo una sequenza prioritaria funzionale alla conduzione delle ricerche e del cantiere comprendono:

1. Sistema di drenaggio e di smaltimento delle acque meteoriche;
2. Pulizia e diserbo dell'area di scavo;
3. Ampliamento dello scavo archeologico;
4. Pulitura e diserbo dei paramenti lapidei;
5. Consolidamenti locali delle parti in elevato interessate da dissesti statici;
6. Protezione delle creste murarie.

Tutti gli interventi sul manufatto saranno informati dai criteri metodologici della teoria del restauro quale minimo intervento, compatibilità, reversibilità e riconoscibilità.

Di seguito si illustrano gli interventi prioritari previsti che saranno essenzialmente i seguenti:

Pulizia e diserbo dell'area di scavo

Preliminarmente alle operazioni di scavo archeologico, sarà avviata la pulitura dalle terre di dilavamento e da depositi accumulatisi dell'area dove si trovano le strutture; tale operazione avverrà sotto la diretta vigilanza dell'archeologo. Si procederà in seguito al diserbo ed alla rimozione della macroflora che interessa l'area prossima alla base delle strutture murarie. Si potrà infine dare inizio all'ampliamento dello scavo archeologico.



Figura 2 - In primo piano e sul fondo alcuni dei brani murari da rimuovere dall'interno delle Terme.

Saranno allontanati dall'interno dell'area termale, e sistemati nei pressi, alcuni brani murari, di cui uno di circa 3 metri cubi, con l'ausilio di mezzi meccanici. Ciò al fine di rendere libera l'area interna, più leggibile e sicura per visitatori ed operatori. Inoltre, la rimozione del grosso brano murario permetterà di scavare il piccolo vano absidato su cui insiste.

Scavo archeologico

Lo scavo archeologico sarà necessario per una migliore comprensione e conoscenza del monumento e del suo intorno, sarà anche funzionale ad una migliore valorizzazione e fruizione del sito, l'indagine archeologica interesserà le zone nord, ovest e est.

- Area Ovest: la presenza di strutture murarie e canali di scolo visibili sotto l'attuale sezione ovest fa supporre la prosecuzione della struttura in questa direzione. Si è quindi progettato un ampliamento dello scavo archeologico in quest'area;
- Area Nord: il muro che attualmente costituisce il limite nord delle terme, ed in particolare dell'atrio-ginnasio, presenta una ampia apertura tamponata successivamente che fa supporre essere l'entrata principale al nucleo centrale delle terme. Un ampliamento dello scavo in quest'area permetterà di chiarire se il complesso termale sia legato dal punto di vista architettonico ad altre strutture ed eventualmente chiarire la natura funzionale di queste ultime;
- Area Est: è previsto lo scavo della preparazione pavimentale della vasca di acqua fredda portata alla luce negli scavi 2005-2006 che permetterà una datazione più precisa dell'epoca di costruzione delle terme o almeno di quest'ala del complesso; sarà inoltre indagato l'ambiente absidato attualmente occupato da un imponente brandello di muro crollato.
- Interno delle terme: è previsto lo scavo del *calidarium* est, attualmente occupato da un grande frammento di muro crollato

Lo scavo, inoltre, permetterà la regolarizzazione dei livelli di terreno intorno alle strutture antiche, allo scopo di offrire una migliore lettura dello sviluppo verticale e delle volumetrie del monumento. Ciò avverrà mediante scavi mirati a liberare una fascia intorno alle strutture dai depositi alluvionali formatisi in età post-antica (circa m 1,5-2,0 di profondità) inizialmente attraverso uno scavo eseguito con mezzo meccanico assistito dall'archeologo fino ad uno scavo archeologico di tipo stratigrafico che interesserà verosimilmente gli ultimi 50 cm rispetto all'attuale quota di calpestio.

Lo scavo archeologico sarà eseguito con la massima cura ed attenzione, da parte di personale specializzato ed opportunamente attrezzato. L'intervento sarà eseguito secondo le disposizioni della D.L. da effettuarsi prevalentemente con pala e piccone e solo per piccole quantità con cazzuola. Lo scavo a mano potrà essere effettuato, se richiesto, con differente grado di accuratezza sia nella vagliatura delle terre che nella cernita e selezione dei materiali, nella pulitura, con successiva allocazione e

cartellinatura dei reperti in appositi contenitori e/o cassette. Saranno a carico dell'assistenza archeologica la preventiva quadrettatura dell'area di scavo, l'apposizione dei riferimenti topografici, il ricovero e la custodia dei materiali in locali appositamente attrezzati.

Il direttore dei lavori, provvederà a verificare le quote dei piani di scavo, le quote orizzontali rispetto ai picchetti predisposti al piano di campagna in parti non interessate degli scavi.

Tra gli interventi che accompagneranno lo scavo archeologico vi sono l'assistenza archeologica specialistica, la sorveglianza archeologica e i rilievi archeologici.

Assistenza archeologica Specialistica e Sorveglianza archeologica

Le attività di scavo archeologico devono essere guidate dall'assistenza archeologica specialistica. L'archeologo agirà su indicazione della Direzione Scientifica della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Calabria D.L. che a sua volta sarà coadiuvata dalla D.L.. L'archeologo dovrà quotidianamente aggiornare la D.L. sull'andamento dei lavori e tempestivamente informarla in caso di ritrovamenti ritenuti di importanza fondamentale per la conoscenza del manufatto.

Le attività di assistenza archeologica specialistica e la sorveglianza vengono espletate grazie alla documentazione di scavo, realizzata in ogni fase della pulizia e di qualunque tipologia di scavo, anche non di natura archeologica, che sarà seguita dall'archeologo. Egli provvederà a documentare ogni fase, assistendo le operazioni in tutte le loro peculiarità. Provvederà all'identificazione delle stratigrafie orizzontali e verticali, alla redazione del giornale di scavo, all'elaborazione di elenchi e schede UU.SS. e UU.SS.MM., al riconoscimento ed alla prima classificazione dei reperti. Eseguirà la documentazione fotografica prima, durante ed alla fine delle operazioni di scavo, d'insieme e di dettaglio delle singole UU.SS. e UU.SS.MM. Sarà condotto un approfondito esame delle strutture in elevato, comprese quelle emerse dallo scavo archeologico, con individuazione dei corpi di fabbrica, delle unità funzionali, delle singole USM. L'archeologo è tenuto a elaborare relazioni sullo stato dell'indagine da consegnare alla D.L. su sua richiesta e a fine intervento ad elaborare una relazione complessiva dei risultati scientifici ottenuti. Tutti gli elaborati devono essere consegnati in triplice copia cartacea e su supporto digitale.

Rilievo

Le operazioni di rilievo consistono in:

- realizzazione della documentazione grafica di scavo (over-lays, piante di fase e sezioni in scala 1:20 e 1:50 secondo le esigenze di documentazione);
- revisione della planimetria esistente secondo le indicazioni della D.L.;
- rilievo finale (completo di quote assolute, profili e sezioni, piante di fase ed altre elaborazioni richieste dalla D.L.);

- quotatura e georeferenziazione sulla planimetria generale delle strutture emerse dallo scavo archeologico. Il rilievo archeologico sarà realizzato mediante tecniche tradizionali (rilievo diretto) e tramite ortofoto verticali realizzate con asta telescopica e raddrizzate con appositi programmi mediante battute strumentali agganciate alle poligonali georeferenziate;

- fotogrammetria degli elevati da effettuarsi secondo le indicazioni della D.L.;

Gli elaborati devono essere consegnati in triplice copia cartacea e su supporto digitale in formato dwg e pdf. Saranno eseguiti i rilievi degli strati e delle sezioni stratigrafiche in scala 1:20 e 1:50.

Pulitura e diserbo delle superfici costruite

Il complesso termale sarà sottoposto a diserbo e disinfestazione dalla micro e macro vegetazione, per cui ci si avvarrà di un prodotto di tipo chimico selettivo (che dia una buona risposta in termini di efficacia e garantisca il rispetto dei giusti parametri sanitari, ecologici e conservativi ottimali), da effettuarsi sulle compagini murarie e sui pavimenti antichi.

Il prodotto non deve essere dilavato dalle piogge nelle successive 6 ore, pena la perdita dell'efficacia, ed utilizzato in assenza di vento; sarà compito del restauratore determinare quali specie vegetali possano continuare ad insistere al di sopra delle strutture antiche, senza causarne il degrado.

Prima di procedere alla rimozione della vegetazione infestante, si effettueranno delle opere di preconsolidamento, dove necessario, con la fermatura di scaglie e frammenti di conci lapidei con 'ponti' di malta magra, che altrimenti potrebbero distaccarsi o andare perduti durante le operazioni successive di pulitura. Si rimuoverà quindi la vegetazione mediante applicazione di biocida secondo le seguenti fasi operative: iniezione di biocida nei canali conduttori della pianta; ad essiccazione avvenuta, esecuzione di taglio a raso della pianta con mezzi che non provochino vibrazioni; lavaggio ripetuto della superficie per asportare ogni traccia di biocida. L'apparato radicale non verrà rimosso al fine di evitare danni alle strutture lapidee.

Nella parte sommitale di alcune murature ed in altre porzioni si realizzerà la disinfezione da colonie di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi mediante applicazione di biocidi e successiva accurata rimozione meccanica nel caso di incrostazioni e nel caso di pellicole, mediante due cicli di applicazione.

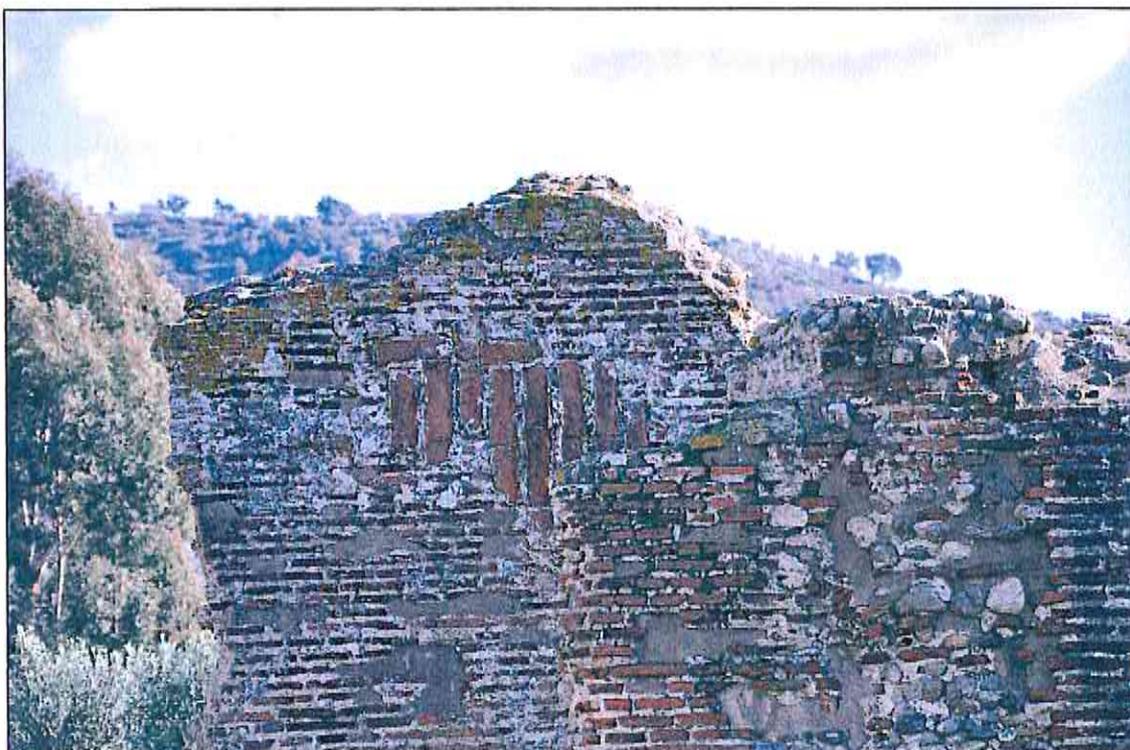


Figura 3 - Evidenti tracce di degrado sono visibili in alcuni tratti della sommità dei muri, in particolar modo quelli maggiormente esposti a nord, che sono interessate ad aggressioni di microflora e depositi.

Consolidamenti locali delle parti in elevato interessate da dissesti statici

Il consolidamento avverrà secondo le seguenti fasi:

- integrazione di lacune se indispensabili per fermare processi di degrado;
- consolidamento della muratura, che avverrà attraverso due differenti procedure: per quello profondo, si opererà attraverso la colatura o l'iniezione in profondità di un impasto a base di calce idraulica naturale e sabbie vagliate e, in caso di grossi vuoti da colmare, con l'apposizione di elementi lapidei di piccola pezzatura, reperiti in sito simili all'esistente per colore e composizione con la tecnica del cuci-scuci nei casi di paramento decoeso, ammalorato o friabile.
- stuccature, risarciture e sigillature di giunti particolarmente scarnificati o di lesioni rivestiranno un ruolo fondamentale per la protezione delle murature, soprattutto in riferimento a tutte le aggressioni dovute agli agenti atmosferici compreso il fenomeno della semina ambientale.

Il criterio utilizzato per la scelta della malta del restauro sarà basato principalmente sulla compatibilità chimico-fisica e meccanica rispetto all'esistente, sia nel senso dell'eventuale interferenza tra il materiale aggiunto e quello esistente che nel senso della affinità di comportamento al variare delle condizioni esterne (igroscopicità, modulo elastico, deformabilità termica);

- protezioni e sistemazione delle creste murarie, per cui valgono le medesime considerazioni già espresse per quanto riguarda l'intervento di sigillatura e stuccatura,

saranno alla base degli interventi realizzati in funzione dei criteri di efficacia rispetto alle effettive condizioni di esposizione agli agenti ambientali, di durabilità, di facilità di reiterazione del trattamento e di interferenza con le prestazioni igrotermiche. Particolare attenzione sarà posta nell'individuare la tipologia d'intervento per la protezione del manufatto da infiltrazioni, ruscellamenti e depositi d'acqua.



Figura 4 – Alcune porzioni murarie per cui si prevede la protezione della cresta attraverso un intervento di *cupping*.

La copertina della parte sommitale (*cupping*) sarà realizzata con miscela di malta stesa in due strati su supporto preventivamente pulito e preparato, sarà con andamento a dorso d'asino o in pendenza. Lo strato di fondo sarà costituito da calce naturale e sabbia vagliata, mentre l'impasto della malta di finitura sarà realizzato con calce e polvere di marmo per offrire maggiore resistenza agli agenti aggressivi esterni.

Apparati didattici

E' prevista la realizzazione di pannelli didattici bilingue e in alfabeto Braille da disporre lungo il percorso. I pannelli descriveranno la storia del monumento e del territorio locale e regionale.

E' inoltre prevista la produzione di un volume divulgativo di promozione e valorizzazione del monumento e del suo territorio ed un depliant sintetico.

Realizzazione di prodotti multimediali per la fruizione del monumento

Con il termine "realtà aumentata" (in inglese augmented reality) si indicano una serie di tecnologie hardware e software volte a miscelare sinergicamente riprese video effettuate in tempo reale da una telecamera con oggetti virtuali tridimensionali. Il risultato è un mix tra realtà reale e virtuale. Realtà miste e il loro concetto di interazione è una nuova forma di interazione il cui uso promuove nuovi modelli di comprensione. Mescolando l'estetica degli ambienti reali con approfondimenti virtuali permette di ottenere un modello narrativo come potenziale mezzo educativo.

Con l'interazione in tempo reale di contenuti virtuali interattivi si è in grado di migliorare l'esperienza dell'utente che si avvicina all'osservazione o studi di un dato bene in analisi.

In una fase di pre-elaborazione viene studiato un sistema di punti di riferimento per le telecamere (marker) che i fruitori in seguito utilizzeranno in tempo reale sulla scena per integrare la visione del reale ai contenuti virtuali. Durante il funzionamento mediante l'uso di tablet, cellulari o dispositivi compatibili con il sistema di fruizione, la tecnologia utilizzata permette all'utente di essere immerso completamente nella scena aumentata e percepire esperienze frutto di mondi di realtà miste. Le piattaforme integrate di realtà aumentata trovano applicabilità in vari settori tra cui quello legato al patrimonio culturale grazie all'innovativa collaborazione e interazione tra utente e opera.

Questi sistemi adottano un approccio moderno per l'integrazione di realtà miste, la realtà aumentata (AR) si basa su una stretta correlazione tra l'esistente e il "ricostruito" o realtà virtuale (VR). La perfetta funzionalità è garantita dalla sinergia del funzionamento del sistema di implementazione virtuale con il funzionamento in tempo reale della fotocamera grazie alle preliminari operazioni di registrazione e calibrazione dei contenuti.

Oggetto di calibrazione è soprattutto il legame tra fotocamera e soggetto inquadrato. Attualmente il metodo maggiormente consolidato prevede l'utilizzo di marker, anche se sono in fase di sperimentazione metodologie applicative che grazie ad un evoluto sistema di riconoscimento ottico permettono il tracciamento senza la necessita di marker ma si basa sull'uso di grandi riferimenti posizionati in tutta la scena che sono identificati dal sistema e utilizzati per eseguire la stima della posizione.

Il tracking per la realtà aumentata si basa su un approccio in due fasi. Innanzitutto a seconda del sistema utilizzato - con o senza marker - il sistema utilizza una sequenza registrata dell'ambiente operativo o identifica i marker per formare il modulo di riconoscimento.

Il modulo di riconoscimento contiene un database con numerosi descrittori per l'intera scena pertanto riconosce le caratteristiche della scene confrontandole con le informazioni presenti nel suo database.

Grazie alla combinazione di molte di queste caratteristiche avviene il calcolo della posizione della telecamera e quindi la posizione dell'utente e orientamento nella gestione dei contenuti.

Infine viene mostrato in tempo reale all'utente simultaneamente alla scena reale il contenuto precedentemente creato e utilizzato dal sistema specificato; possono essere integrati contenuti statica come testi o immagini o contenuti dinamici come i modelli 3D, animazioni, file audio o musicali ecc.

La creazione di animazioni richiede la registrazione di dati di movimento nonché un database di gesti reali per l'interazione con il virtuale. File sonori, come le voci narranti o le basi musicali, devono essere registrati in anticipo sulla storyboard.

Per ogni scenario particolare vengono descritti i dati di configurazione del sistema dedicato, i parametri operativi, i parametri dell'ambiente fisico e quelli dei dispositivi VR utilizzati; vanno inoltre definiti tutti i comportamenti degli elementi oggetto della simulazione per permettere la modifica dei dati in uso dalla simulazione in tempo reale al fine di non interrompere la simulazione quando l'utente interagendo varia l'esecuzione di alcune modifiche.

Nell'ambito dei beni culturali si comincia a sperimentare questa tecnologia sia in fase di fruizione e valorizzazione che in contesti specialistici come alcune fasi diagnostiche. La base tecnologica ed algoritmica della realtà aumentata parte dall'analisi di un flusso video che riprende una scena reale. Quando il software su un dispositivo compatibile individua un marker nella scena, cerca di posizionarlo rispetto ad un sistema di riferimento solidale alla camera con cui viene effettuata la ripresa video, per poi sostituirlo in tempo reale, per sovrapposizione, con un modello 3D virtuale realizzato grazie ad un software di modellazione tridimensionale. I vari modelli 3D di supporto da inserire negli ambienti virtuali devono essere creati manualmente dai designer 3D.

L'esigenza di rivolgersi ad un pubblico sempre più vasto presuppone l'utilizzo delle nuove tecnologie in una duplice valenza cioè ci si rivolge contemporaneamente sia alle esigenze dei professionisti e degli "addetti ai lavori" (storici, archeologi, curatori, etc.), sia a quelle dei fruitori di tale lavoro, ossia il pubblico generico.

La possibilità di fornire uno strumento che, da una parte, si configura come uno strumento tecnico a disposizione degli addetti ai lavori per svolgere parti essenziali dei loro compiti istituzionali, e, dall'altra, come uno strumento didattico-formativo-divulgativo, che consente al pubblico un livello di avvicinamento e comprensione delle opere fino ad oggi difficilmente raggiungibile, aspetto questo particolarmente importante data la vasta maggioranza dei meno esperti.

Dal punto di vista hardware i principali componenti di un sistema AR sono: display, tracking, input devices, e calcolatore. Il display ci permette di visualizzare il contenuto informativo. Il tracking permette di localizzare con una certa precisione un punto nello spazio reale. Il pc permette di eseguire gli algoritmi di computer vision che permetteranno la composizione della scena virtuale.

Nei sistemi di augmented reality la possibilità di interagire con i prototipi digitali presuppone l'utilizzo di un sistema di tracciamento dei movimenti umani. I dispositivi che permettono il tracciamento sono di natura diversa e la loro individuazione dipende da molti fattori come il campo di applicazione, le condizioni ambientali di utilizzo e il budget a disposizione.

In generale i più utilizzati sono: digital camera, sensori ottici, sensori elettromagnetici, rfid, sensori wireless e GPS.

Gli strumenti normalmente utilizzati per la realtà aumentata mirata alla valorizzazione di beni culturali presuppone l'utilizzo dei seguenti sottosistemi:

- sottosistema di acquisizione;
- sottosistema di interazione;
- sottosistema di rendering.

Il sottosistema di acquisizione può variare a seconda del contesto applicativo e deve provvedere ad acquisire l'immagine o il flusso video da elaborare e successivamente riuscire ad eseguire degli algoritmi efficienti in grado di elaborare in tempo reale. (cellulare, tablet ecc).

Il sottosistema di interazione deve consentire all'utente di interagire con la scena 3D in maniera disinvolta senza limitare i movimenti naturali. Un dispositivo di puntamento consente all'utente di identificare il bene all'interno dello scenario, recuperare eventuali informazioni riguardanti la sua storia, le sue proprietà e riuscire a interagire con l'oggetto 3D in termini di rototraslazioni.

Il sottosistema di rendering è il cuore del sistema, permette di realizzare il processo di creazione dello scenario 3D in termini di geometria materiale e luci.

La procedura normalmente utilizzata prevede la creazione di due immagini di riferimento per ogni elaborato: la prima è un rendering della scena 3D, la seconda proveniente dal sistema di acquisizione video.

Le due immagini provengono da due camere differenti, la prima virtuale, la seconda reale. Esse dovranno essere integrate allineando le medesime per avere uno scenario finale coerente.

Le tecniche alla base di una applicazione di augmented reality hanno il principale obiettivo di fondere l'immagine acquisita in tempo reale con un dispositivo tipo videocamera con quella generata al computer. Normalmente queste operazioni vengono condotte in due fasi: nella prima fase si individuano i marker, nella seconda si cerca di fondere le due immagini.

Le applicazioni di AR hanno la necessità di collocare con una certa precisione degli oggetti 3D nella scena reale ripresa. L'uso dei marker posti nella scena reale è il metodo oggi maggiormente utilizzato.

Il marker deve essere inquadrato dalla telecamera ed attraverso delle successive operazioni di omografia inversa è possibile determinare la posizione dell'osservatore nello spazio.

Affinché un marker sia efficiente deve:

- supportare la determinazione non ambigua della posizione e della orientazione di una camera opportunamente calibrata;
- non privilegiare alcune orientazioni rispetto ad altre;
- essere non confondibile con altri elementi presenti nella scena;
- essere semplice da localizzare e identificare tramite l'uso di algoritmi semplici e veloci;
- funzionare con differenti camere.

Il riconoscimento del marker presente nel frame inquadrato è realizzato mediante un confronto con il relativo pattern prescelto attraverso il confronto con quelli registrati nel database.

Nel campo dei beni culturali le applicazioni sono svariate; ad esempio con l'inserimento di immagini storiche che vengono visualizzate quando la telecamera del visitatore inquadra una zona ed intercetta un marker, puntando la camera del proprio device è possibile vedere in tempo reale le immagini di come era quel luogo anni prima.

A scopo diagnostico per il bene culturale è possibile dopo il riconoscimento del marker la restituzione di una serie di informazioni e misure diagnostiche effettuate in precedenza o in tempo reale.

In questo modo si possono effettuare le valutazioni più appropriate utilizzando i dati remoti continuamente acquisiti e i dati ottenuti dall'integrazione di differenti tipologie di analisi.

Altra applicazione prevede la visualizzazione di una ricostruzione virtuale del bene: un marker viene utilizzato come un sensore attraverso il quale è possibile posizionare il modello 3D del bene opportunamente ricostruito in una scena reale.

La camera inquadra il bene in "rovina", del quale si ha un ipotetico modello 3D ricostruito sulla base di uno studio storico tecnico. L'informazione è inviata all'elaboratore che riconosce il marker e si preoccupa di posizionare il modello 3D nella scena reale. A questo punto è possibile illustrare le indagini tecniche condotte e le caratteristiche dell'opera sia in maniera testuale che vocale.

La tecnologia di AR può essere impiegata nel campo della diagnostica e valorizzazione di beniculturali e può rivoluzionare il concetto di fruizione.

Le informazioni possono essere aggregate in riferimento alla categoria dell'utente e avere un maggiore o minore livello di dettaglio. In questo modo l'utente avrà la possibilità di decidere le tipologie di informazioni che desidera, le modalità di fruizione e il luogo di visita.

Il prodotto è fruibile sia dal proprio supporto digitale che da Tablet dati in uso alla biglietteria.





La sistemazione esterna dell'area

La sistemazione dell'area è necessaria per rendere fruibile il bene e per convogliare le acque di ruscellamento superficiali in una vasca, delle dimensioni 300 x 300 centimetri completa di elettropompa della potenza di kw 3, che sarà usata come riserva idrica, nei periodi di siccità per l'irrigazione del prato, della vegetazione e delle alberature che nel progetto è previsto di inserire.

La sistemazione del livello del terreno sarà realizzata con l'uso di tecniche delle terre rinforzate, per il lato strada, dove la pendenza del terreno è più ripida, mentre sui tre lati l'intervento prevede di stabilizzare i fronti con pendenze lievi, di rivestirli con un tappeto erboso di gramignone, per evitare danni al Bene ed al sito intero e garantire le condizioni per una corretta e sicura fruizione dell'area.

Le acque meteoriche, intorno alla terme, saranno fatte defluire con la sistemazione delle pendenze verso l'esterno, del percorso anulare, e il loro convogliamento, in maniera poco invasiva, avverrà con un sistema di tubi verso la vasca di riserva. Detto intervento sarà integrato al sistema di smaltimento e drenaggio di tutta l'area di cui al punto precedente.

Realizzazione del parco archeologico

Il parco archeologico intorno alle terme comprende un'area di 8.709 mq caratterizzata da due livelli di fruizione del manufatto archeologico, non casuali. Il primo infatti, cancellato dal tempo, da nord verso sud, riprende il vecchio tracciato di accesso all'atrio delle terme, il secondo inserito con il presente progetto permette la visione completa dell'intero manufatto architettonico.

Il primo, alla quota attuale delle terme, distaccato da esse di 50 centimetri, la circonda in maniera perimetrale e, sarà realizzato con una pavimentazione naturale in terra stabilizzata (tipo glorit²) e avrà la larghezza di 180 centimetri. Questo tipo di pavimentazione consente di ottenere un manufatto che esteriormente assume l'aspetto della terra battuta e che presenta ottime caratteristiche di stabilità interna, portanza e resistenza agli agenti atmosferici.

Il secondo, alla quota di 230 centimetri da quella della terme, parte dall'ingresso del parco e si conclude all'uscita, mantenendo un andamento curvilineo. I livelli dei due percorsi sono collegati da rampe, con pendenza che non supera l'8%, dotate di pianerottoli di sosta per i diversamente abili, e da una scala che permetterà di sfruttare un punto speciale di osservazione delle terme. Le rampe di collegamento, di 180 centimetri di larghezza, saranno realizzati in terra stabilizzata (tipo glorit) mentre la scala sarà rivestita da autobloccanti in cls.

Le dimensioni del percorso superiore, in caso di necessità carrabile, è di 240 centimetri e sarà realizzato in terra stabilizzata (tipo glorit) con cordolo esterno per la raccolta delle acque superficiali. I due livelli di fruizione della terme delimitano un'area posta in leggera pendenza, che potrebbe essere utilizzata, in occasione di eventi estivi, anche

² La messa in opera del materiale prevede la preparazione del sottofondo esistente, rullato e portato in quota come da progettazione, la preparazione del materiale da miscelare, la stesa e la sagomatura dei materiali premiscelati mediante vibro finitrice ed infine costipamento.

serali, come cavea naturale per gli spettatori (il palco, previa autorizzazione della Soprintendenza, potrebbe essere collocato nell'atrio delle terme, dove la quinta scenica è costituita dalla parete del frigidarium). Quest'area sarà rivestita con un tappeto erboso in gramignone (*stenotaphrum secundatum*), graminacea che ben sopporta il calpestio, i tagli frequenti e le temperature estive elevatissime e sarà colorata da cespugli sparsi di ginestra odorosa (*spartium junceum* L.), lavanda e mirto³ (*myrtus communis*).

Essenze appartenenti alla macchia mediterranea e capaci di adattarsi al caldo eccessivo e all'assenza dell'acqua. Il mirto costituirà la siepe di recinzione del parco archeologico, tranne che sul lato strada dove è prevista una siepe in corbezzolo (*arbutus unedo* L.), cespuglio che, trovandosi ad ospitare contemporaneamente fiori e frutti maturi, si rende particolarmente ornamentale per la presenza sull'albero di tre vivaci colori: il rosso dei frutti, il bianco dei fiori e il verde delle foglie.

Il percorso superiore sarà delimitato da alberi di ligustro che creano zone d'ombra e si alternano a pannelli didattici, panchine e cestini. In prossimità dell'ingresso al parco si realizzerà un'area attrezzata, dove è prevista una struttura modulare destinata ad infopoint, ai servizi igienici e a locale deposito, con wc per il personale che opererà all'interno del sito. Questa struttura si caratterizza per le linee curve e morbide e per la sua capacità attraverso le "ali" di aumentare la capacità espositiva. Sul tetto della struttura modulare sarà realizzato un piccolo impianto fotovoltaico, capace di ridurre i consumi elettrici, di potenza di 3 KW.

Caratteristiche tecniche

1. Accessibilità e viabilità esterna ed interna.

Il progetto previsto si appoggerà alle infrastrutture viarie già esistenti, consistenti in assi viari secondari appartenenti al sistema di viabilità interna del Comune, che si snodano tra frutteti e campi coltivati e non comporterà a questi alcun pregiudizio sull'accessibilità né ad opere, impianti e servizi esistenti né ad una loro futura manutenzione.

La strada adiacente alle Terme si diparte dall'asse principale Acconia-Curinga, per cui una futura maggiore frequentazione dell'area da parte dei visitatori del Parco non porterebbe alcun disagio alla mobilità stradale della zona, neanche in seno ad eventi con afflusso particolare, in quanto a smaltire l'incremento di traffico veicolare sono previste, oltre alla sistemazione dell'asse viario di servizio al Parco, la possibilità di un percorso a senso unico.

Sarà garantita una migliore accessibilità, anche attraverso la dotazione di cartellonistica stradale. La circolazione carrabile all'interno del Parco, sarà garantita dal percorso superiore largo 2,40 metri adatto anche a bassa e media intensità di traffico, che sarà dotato di dissuasori del traffico rimovibili.

³ Il mirto, in particolare, era per i romani simbolo di trionfo e di vittoria e con i suoi rami si intrecciavano ghirlande con le quali si incoravano poeti ed eroi

2. struttura di accoglienza

E' prevista la realizzazione di una struttura di accoglienza che ha al suo interno i servizi igienici per i visitatori, un punto di ristoro, un info-point ed un locale deposito, provvisto di wc per il personale che opererà all'interno del sito. La struttura realizzata con un telaio in cemento armato costituito da pilastri e travi di dimensioni adeguate all'uso.

Le pareti perimetrali non saranno costruite con blocchi di laterizio, saranno usati bensì sistemi innovativi che prevedono l'uso di lastre in gesso ed isolanti, contenuti da elementi in alluminio interposti tra le parti verticali delle strutture in c.a.

La normativa attualmente vigente per le tamponature delle strutture intelaiate, come sarà nel nostro caso, propone due limiti accettabili per gli spostamenti d'interpiano d_r , in condizioni di SLD:

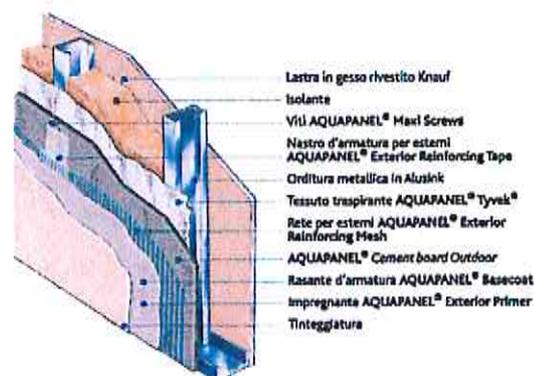
- $H_{dr} < 0.005 h$ per tamponamenti collegati rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità della stessa;
- $H_{dr} < 0.010 h$ per tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti d'interpiano per effetto della loro deformabilità intrinseca, ovvero dei collegamenti alla struttura.

Il sistema pensato per l'intervento in oggetto, composto da elementi metallici e doppi rivestimenti in lastre, come vedremo di seguito, è stato sperimentato rispettare le condizioni prima espresse del D.M. 14/01/2008 - Norme tecniche per le costruzioni.

Per le pareti esterne saranno, quindi, usati i sistemi prodotti da Knauf che, essendo posati a secco, consentono di ottenere risultati di gran lunga superiori a quelli che normalmente si ottengono con i sistemi tradizionali (mattoni ed isolanti), riuscendo a contenere i pesi in gioco.

La conducibilità termica $\lambda = 0,35 \text{ W/(mK)}$ garantirà, per le elevate prestazioni, il confort termico ed acustico ideali ed il rispetto delle norme in materia di isolamento.

La resistenza a compressione ed ai carichi puntuali, anche in questo caso, saranno elevate. Così come la resistenza agli agenti atmosferici ed all'acqua. Il potere fonoisolante R_w delle pareti descritte sarà compreso tra 62 e 63 dB.



La pitturazione esterna, che riguarderà l'intero fabbricato, sarà costituita da prodotti a base di silicato di potassio, liscia od a buccia fine, dal colore tenue. Questa è composta, oltre che dal silicato di potassio, da ossidi metallici, farine di quarzo, carbonato di calcio e additivi stabilizzanti. Dopo l'applicazione, i componenti reagiscono con l'anidride carbonica dell'ambiente circostante dando origine a silice colloidale, che si combina con il supporto e lo consolida. Il prodotto è caratterizzato da un'ottima adesione al supporto, da un'elevata traspirabilità, dovuta alla microstruttura cristallina, che non modifica la porosità dell'intonaco, ed infine da ottima resistenza all'attacco di muffe e funghi.

Quanto complessivamente esposto in materia d'isolamento termico delle pareti, serve a comprendere come non sarà possibile la formazione di condense e conseguenti muffe sui sistemi descritti, non venendosi mai a creare le condizioni di bassa temperatura delle superfici interne che con valori di umidità relativa neanche elevate le provocherebbero. Si rammenta che per il benessere ambientale quest'ultima deve essere compresa tra il 45 ed il 55%.

La copertura

Il tetto, ideato all'origine come elemento fondamentale di protezione dagli agenti atmosferici, ha assunto nel tempo altre funzioni, in particolare quella di contribuire in termini consistenti all'attivazione di condizioni interne confortevoli sia per ciò che attiene agli aspetti termici che a quelli acustici. Per questo motivo, è stata posta molta attenzione nella sua progettazione, in particolare nella scelta dei materiali componenti l'intero sistema.

Considerando il *requisito di tenuta all'acqua*, la copertura progettata è classificabile come continua, avendo previsto un manto impermeabile in grado di garantire la tenuta all'acqua indipendentemente dalla pendenza che non supererà il 2%, per evitare disagi durante l'uso pedonale cui sarà esclusivamente destinata (classe C).

Lo schema funzionale di detta copertura sarà di tipo *isolato non ventilato (I-NV)*, con gli strati funzionali, costituenti il pacchetto, che verranno disposti in sequenza secondo le regole della normativa UNI 8178.

La disposizione degli strati funzionali è stata progettata affinché la nostra copertura sia *catalogabile in classe 3*, in base al comportamento termoigrometrico, costituendo tale requisito fondamentale importanza per la durabilità e l'efficienza dell'intero edificio.

Lo strato isolante sarà situato al di sotto di quello di tenuta per ottenere l'ulteriore definizione di copertura calda.

Nella copertura come nelle pareti perimetrali, basilare importanza riveste la migrazione di vapore acqueo, che avviene dall'interno verso l'esterno degli edifici a causa della differenza di temperatura che vi è tra i due ambienti. Tale migrazione provoca di solito due fenomeni, mai trascurabili, di condensazione interstiziale e superficiale del vapore, a mano a mano che questo attraversa i diversi strati costitutivi degli elementi, in funzione del raggiungimento della temperatura di rugiada.

Nel primo caso, sono gli strati funzionali di cui si è detto a subire un degrado intrinseco, con conseguente diminuzione prestazionale a livello termico. Mentre nel secondo caso, la manifestazione del fenomeno avviene solo sugli strati esterni con la formazione di macchie di umido e di muffe che determinano il degrado dei materiali che costituiscono lo strato e il netto peggioramento delle condizioni di salubrità degli ambienti interni.

Nella nostra circostanza, la presenza di uno strato impermeabile collocato all'esterno del pacchetto di copertura impedisce di fatto lo smaltimento del vapore acqueo e determina le condizioni di formazione di condensazione interstiziale. Per ovviare a questo, nel presente progetto è stato considerato l'inserimento di una barriera al vapore accoppiata ad uno strato di diffusione che troverà posto nella parte più bassa del predetto pacchetto.

In tema di isolamento acustico, nel progetto, è stato fatto riferimento al DPCM 5 dicembre 1997 (*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*), benché in

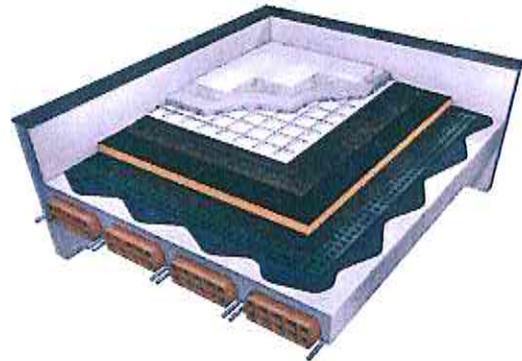
esso non siano prescritti valori minimi di isolamento acustico per le coperture ma solo per le facciate. In effetti, è stata considerata la definizione di facciata contenuta nella normativa UNI 11367/2010 (*Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera*), dove sono ricomprese le chiusure esterne inclinate e/o orizzontali.

Per le prestazioni acustiche dei materiali di copertura, è stato considerato un isolamento acustico standardizzato $D_{2m,nT,w} \geq 42$, trattandosi nel caso di specie di edifici adibiti ad attività commerciali e ad uffici o assimilabili. Tale scelta proteggerà gli ambienti sottostanti dai rumori aerei ed impattivi.

Nel progettare il sistema di raccolta delle acque piovane è stato pensato di suddividere la copertura in bacini di drenaggio, separati da linee di displuvio in modo da convogliare la pioggia verso i sistemi di drenaggio orizzontali e verticali, costituiti rispettivamente da canali e pluviali. I sistemi orizzontali avranno una pendenza minima di 1% per evitare rischi di ristagno. Il bocchettone di scarico che intercetta il flusso d'acqua sarà compatibile con lo strato di tenuta ed incollato a caldo ad esso. Inoltre, considerata la presenza dell'isolamento termico, sarà necessario predisporli del tipo a doppia camera isolata.

Il pacchetto di copertura sarà composto come di seguito riportato.

- Massetto in malta cementizia, con pendenza del 2%, in modo da garantire un efficace smaltimento delle acque
- Primer bituminoso in quantità non inferiore a 300 g/mq (una mano)
- Strato di diffusione del vapore, posato a secco, costituito da un velo di vetro bitumato forato con giunzioni longitudinali e trasversali perfettamente accostate
- Barriera al vapore costituita da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e lamina di alluminio, saldata a fiamma sullo strato funzionale della copertura avendo cura di ancorare la membrana in aderenza totale in prossimità dei fori dello strato di diffusione
- Isolamento termo-acustico costituito da pannelli in isolante minerale dello spessore di 100 mm aventi le seguenti caratteristiche:
 - fabbricati con resina termoindurente di nuova generazione, che associa componenti organici e vegetali, minimizzando le emissioni nell'aria di sostanze inquinanti come la formaldeide e i VOC;
 - biosolubili (in conformità alla nota Q della Direttiva europea 97/69/CE) e certificati EUCEB;
 - totale assenza di materiale non fibrato;



- conduttività termica λ_D dichiarata alla temperatura media di 10°C pari a 0,037 W/(m·K);
 - resistenza termica R dichiarata alla temperatura media di 10°C dei pannelli non inferiore a 1,25/1,55/2,10/2,60/3,15 m²K/W per uno spessore posato in opera di 50/60/80/100/120 mm;
 - resistenza a compressione per deformazione del 10% non inferiore a 50 kPa;
 - costante di attenuazione acustica (indice di valutazione a 500 Hz) non inferiore a 115 dB/m;
 - calore specifico: 1030 J/kg.K;
 - assorbimento all'acqua a breve periodo: WS (< 1 kg/m²);
 - Life Cycle Assessment (LCA), comprensiva della dichiarazione ambientale di prodotto EPD per lo spessore 100 mm (ISO 14040 e MSR 1999:2)
- Impermeabilizzazione costituita da un doppio strato di membrana bituminosa prefabbricata elastomerica armata con poliestere dello spessore di 4 mm, incollata a fiamma in aderenza totale sui pannelli isolanti, risvoltata sui rilievi verticali almeno 20 cm oltre il massimo livello previsto per le precipitazioni atmosferiche
 - Strato di separazione costituito da un tessuto non tessuto di poliestere di grammatura non inferiore a 300g/m²
 - Massetto ripartitore dei carichi armato con rete elettrosaldata a maglia quadrata 15x15 ϕ 6
 - Malta di allettamento per la successiva posa della pavimentazione
 - Pavimento per esterno in klinker costituito da piastrelle quadrate 30x30 di colore chiaro.

Divisioni interne

Per le divisioni interne è stato previsto l'uso di pareti in lastre di gesso rivestito Knauf a singola orditura metallica in grado di garantire una resistenza al fuoco R.E.I. 120 e con potere fonoisolante $R_w = 55$ dB, il cui spessore totale sarà di 12.5 cm. L'orditura metallica verrà realizzata con profili Knauf in acciaio zincato con classificazione di I° scelta, a norma UNI EN 10327-10326, isolata dalle strutture perimetrali con nastro mono-adesivo Knauf con funzione di taglio acustico dello spessore di 3,5 mm. Il rivestimento su entrambi i lati della parete sarà realizzato con doppio strato di lastre in gesso rivestito, marcate CE a norma UNI EN 520 e conformi alla DIN 18180, tipo Knauf GKB (A) /GKF (F). Nell'intercapedine verrà inserito un singolo materassino di lana minerale dello spessore di 60 mm la cui densità sarà di 70 kg/mc.

Finestre e porte finestre

Le finestre e le porte-finestre sono previste in alluminio con sistema a taglio termico, in modo da ottimizzare le esigenze d'isolamento termico, d'estetica e di funzionalità. I

profilati saranno in lega d'alluminio ed estrusi. Il taglio termico sarà realizzato con listelli isolanti in poliammide rinforzati con fibra di vetro al 25%. Telai fissi e mobili dell'infisso saranno dotati di sistemi che consentiranno l'aerazione perimetrale delle lastre di vetro ed il drenaggio dell'eventuale acqua d'infiltrazione o condensa. Finestre e porte finestre saranno provviste di guarnizione centrale di tenuta (giunto aperto). Le guarnizioni cingivetro interne consentiranno la compensazione di eventuali differenze di spessore, presenti nelle lastre di vetrocamera, e garantiranno contemporaneamente una corretta pressione di esercizio perimetrale. Tutte le guarnizioni saranno in EPDM.

Le vetrate isolanti ad isolamento termico rinforzato, di cui tali elementi verranno corredati, saranno costituiti da due vetri di 4 mm, uno dei quali posizionato verso l'interno e basso emissivo con funzione di mantenere il calore all'interno dell'abitazione. Lo spazio tra i due vetri, di circa 16 mm, conterrà aria o un gas isolante come l'argon.

Il valore d'isolamento termico ottenibile sarà $U = 1 \text{ w/m}^2 \text{ K}^\circ$ a fronte di valori di $U = 2,9 \text{ w/m}^2 \text{ K}^\circ$ normalmente ottenibili con infissi tradizionali. Il potere fonoisolante sarà di 43 dB.

Finiture interne

Tutti gli interni del fabbricato saranno dipinti con pitture lavabili e semilavabili, con tinte pastello.

Le porte interne saranno in legno di colore naturale.

I pavimenti saranno di ceramica colorata a tinte chiare.

Impianti

Gli impianti di distribuzione di acqua calda e fredda, sempre sotto traccia o sotto pavimento, saranno realizzati con tubazioni in rame rivestito e coibentato, adatte all'uso igienico sanitario.

Nelle tubazioni di distribuzione dell'acqua, la pressione deve essere mantenuta intorno a 3 bar per evitare rumore, colpi di ariete e loro rotture. Nel caso in esame, si useranno quindi riduttori di pressione o sistemi di sollevamento ausiliari per ovviare a valori di pressione dell'acqua, rispettivamente, troppo alti o troppo bassi.

La rete di distribuzione sarà realizzata ad anello, per ottimizzare la portata anche in presenza di sovraccarichi, e poter intervenire in ogni punto senza escludere il resto dell'impianto.

Gli elementi terminali della rete di distribuzione (rubinetti), applicati direttamente sui sanitari od a parete, saranno costituiti da miscelatori termostatici che manterranno costante la temperatura d'erogazione dell'acqua.

Per lo scarico dei wc occorrerà usare sistemi che permettono di erogare una grande quantità d'acqua (10-15 l) in poco tempo e con forte pressione, per motivi estetici, si useranno le cassette a caduta incassate all'interno della muratura.

Gli apparecchi sanitari saranno in ceramica di colore bianco. I sifoni di tali apparecchi, che costituiscono la chiusura idraulica agli odori provenienti dalla rete di scarico, saranno ad S per minimizzare la formazione di depositi di materiali solidi.

La dotazione minima degli apparecchi sanitari e la loro disposizione, in funzione della destinazione e della superficie dell'appartamento ricavato, saranno conformi alle norme vigenti, in particolare farà riferimento alla norma UNI 9182 per gli spazi minimi di rispetto.

3. area attrezzata

L'area di sosta sarà pavimentata con terra stabilizzata (tipo glorit). Questa area di sosta, sarà provvista di zone d'ombra grazie ad alberature autoctone (ligustro e corbezzolo), di panchine (in ghisa e legno di iroko del tipo Neri serie 2109 con fissaggio tramite tiranti al plinto di fondazione delle dimensioni lunghezza 1880 larghezza 670 altezza 750 mm), di cestini (del tipo Neri con colonna tronco conica e copertura in acciaio zincato a caldo e cesto interno in polietilene serie 2278.000.2000) e fontane saranno allestite in punti strategici del percorso fruitivo.

4. cartellonistica

L'intero percorso e l'area tutta sarà dotata di apparati illustrativo-didattici ad uso dei visitatori.

Particolare attenzione sarà dedicata ai futuri ospiti diversamente abili del Parco. Tale attenzione emerge dalla progettazione delle strutture di accoglienza, dei servizi, dei percorsi, nelle dotazione di dispositivi degli stessi, negli apparati didattici, al fine di rendere, per quanto possibile, maggiormente fruibile a tutti ogni zona ed ogni informazione.

5. impianto illuminazione, sicurezza, diffusione sonora, wireless, TVCC

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione che ha la finalità da un lato di valorizzare la terme (illuminazione estetica) e dall'altro di renderla accessibile anche dopo il tramonto del sole (illuminazione funzionale). Il primo mirato a valorizzare il monumento crea all'interno delle terme zone di buio e luce capace di garantire un effetto dinamico e vitale. Si parte da due importanti aspetti illuminotecnici: la fonte di luce non deve essere visibile al visitatore, per non rimanere abbagliato e incapace di osservare le sfumature di luce; la fonte di luce non deve essere troppo vicina all'area da illuminare, per evitare la riflessione. All'interno delle terme, e in particolare nel vano del *frigidarium*, è prevista un'illuminazione di tipo wall washing, con diffusione della luce dal basso, facendo risaltare le colonne e le parti curve. Le murature basse saranno illuminate in maniera alternata per marcare i confini del complesso termale garantendo la corretta percezione del volume e la profondità. Le absidi offrono l'occasione per creare contorni di luce circolari che donano una percezione di dinamicità. Tutti i corpi illuminanti hanno la possibilità di controllare dinamicamente il colore della luce da molto caldo (2700°K) a molto freddo (6500°K). I corpi illuminanti posti all'interno delle terme saranno configurati con luce calda, mentre quelli che illuminano le pareti esterne con luce fredda. Si rimanda per le caratteristiche tecniche dell'impianto alla relazione allegata. Il sistema che permette di avere configurazioni intermedie della luce consente di catturare l'attenzione del visitatore sul bene. Il

secondo sarà più immediatamente funzionale alla fruizione dell'area archeologica prevedendo l'illuminazione dei percorsi con fari segna passo e degli spazi attrezzati in vista di una sua utilizzazione nelle ore serali (concerti, rappresentazioni teatrali, installazioni). E' previsto l'allaccio alla rete telefonica anche per la connessione ad internet mediante rete wi-fi. L'impianto di diffusione sonora sarà realizzato tramite armadio rack contenente amplificatore, sorgenti audio e base microfonica per la diffusione dei messaggi. L'impianto sarà composto da opportuno switch e controllato dal PC utilizzato anche per il controllo luci. Saranno predisposti ripetitori WI-FI su palo per coprire l'intera area. L'impianto di videosorveglianza sarà realizzato con telecamere montate su palo che coprono l'intera area al fine di garantire la sicurezza del bene e degli impianti installati. Per gli aspetti tecnici degli impianti si rimanda alle relazioni allegate.



TERME ROMANE DI CURINGA

POR Calabria FESR 2007/2013 – Obiettivo Operativo 5.2.1 – D.G.R. n°487 del 06.11.2012. Approvazione dei Piani Regionali dei Musei, delle Aree e dei Parchi Archeologici, dei Castelli e delle Fortificazioni Militari, degli Edifici Storici e di pregio Architettonico, delle Aree e delle Strutture di Archeologia Industriale della Calabria.

Nome Progetto:

Intervento di valorizzazione e tutela delle Terme Romane di Curinga

Tipo Progetto:

Progetto Definitivo

Sito:

contrada Ellene
Curinga (CZ)

Committente:

Soprintendenza ai beni archeologici
Comune di Curinga (CZ)

Tipo Elaborato:

Relazione

Nome Elaborato:

2.Realazione tecnica

Scala: 1:50000; 1:2000

Descrizione elaborato:

Nome file:

Data:

05/03/2012

Disegn.: --

Contr.: --

Visto: --

Note:

01

--/-----

Nr.

Data

Cons. Progetto Definitivo

Descrizione

--

Disegnato

--

Controllato



TERME ROMANE DI CURINGA

POR Calabria FESR 2007/2013 – Obiettivo Operativo 5.2.1 – D.G.R. n°487 del 06.11.2012. Approvazione dei Piani Regionali dei Musei, delle Aree e dei Parchi Archeologici, dei Castelli e delle Fortificazioni Militari, degli Edifici Storici e di pregio Architettonico, delle Aree e delle Strutture di Archeologia Industriale della Calabria.

Nome Progetto:

Intervento di valorizzazione e tutela delle Terme Romane di Curinga

Tipo Progetto:

Progetto Definitivo

Sito:

contrada Ellene
Curinga (CZ)

Committente:

Soprintendenza ai beni archeologici
Comune di Curinga (CZ)

Tipo Elaborato:

Relazione

Nome Elaborato:

2.Realazione tecnica

Scala: 1:50000; 1:2000

Descrizione elaborato:

Nome file:

Data:

05/03/2012

Disegn.: --

Contr.: --

Visto: --

Note:

01

---/---/-----

Nr.

Data

Cons. Progetto Definitivo

Descrizione

--

Disegnato

--

Controllato



TERME ROMANE DI CURINGA

POR Calabria FESR 2007/2013 – Obiettivo Operativo 5.2.1 – D.G.R. n°487 del 06.11.2012. Approvazione dei Piani Regionali dei Musei, delle Aree e dei Parchi Archeologici, dei Castelli e delle Fortificazioni Militari, degli Edifici Storici e di pregio Architettonico, delle Aree e delle Strutture di Archeologia Industriale della Calabria.

Nome Progetto:

Intervento di valorizzazione e tutela delle Terme Romane di Curinga

Tipo Progetto:

Progetto Definitivo

Sito:

contrada Ellene
Curinga (CZ)

Committente:

Soprintendenza ai beni archeologici
Comune di Curinga (CZ)

Tipo Elaborato:

Relazione

Nome Elaborato:

2.Realazione tecnica

Scala: 1:50000; 1:2000

Descrizione elaborato:

Nome file:

Data:

05/03/2012

Disegn.: --

Contr.: --

Visto: --

Note:

01

--/---/-----

Nr.

Data

Cons. Progetto Definitivo

Descrizione

Disegnato

Controllato