



FONDAZIONE AQUILEIA

INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE E MUSEALIZZAZIONE DEL FONDO COSSAR
PROGETTO DEFINITIVO

1.2 DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE, RELAZIONI SPECIALISTICHE, SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Gruppo di progettazione: Eugenio Vassallo (capogruppo), Pierluigi Grandinetti (coordinamento), Sandro Pittini, Massimiliano Valle, Marino Del Piccolo, Daniele Mucin (sicurezza), Dario Cazzaro, Piera Puntel. Consulenti: Maurizia De Min (archeologia), Alberto Candolini (vegetazione), Stefano Massarino (impianti elettrici), Federico Mondini (impianti termoidraulici), Massimo Valent (geologia). Collaboratori: Stefano Arnoldo, Michela Bosco, Michela Cafazzo, Alice Contardo, Sara Di Resta, Andrea Marchioli.



INDICE

Premessa	pag. 1
-----------------------	--------

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

1. La conservazione e consolidamento delle strutture archeologiche	pag. 4
1.1 Murature: qualificazione dei materiali e delle tecniche costruttive	
1.2 Murature: patologie di degrado e dissesto, interventi di conservazione e consolidamento	
1.3 Unità stratigrafiche negative (fosse di fondazione): interventi di conservazione e consolidamento	
1.4 Mosaici: patologie di degrado e dissesto, interventi di conservazione e consolidamento	
1.5 Prodotti per la pulizia dei materiali porosi	
1.6 Fasi delle lavorazioni	
2. La protezione e fruizione delle strutture architettoniche	pag. 27
2.1 I materiali e la loro compatibilità con gli obiettivi dell'intervento	
2.2 Sistemi realizzativi e materiali per le componenti edilizie	
Le strutture portanti	
La struttura di copertura	
Il manto di copertura	
Le coperture vetrate	
Le pareti di tamponamento esterne ed interne: sistemi e finiture	
I percorsi di visita	
2.3 Le sistemazioni esterne e altre opere	
2.4 Fasi di intervento	
3. Gli aspetti impiantistici	pag. 39
3.1 Lo stato di fatto: reti e impianti	
3.2 La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche (Federico Mondini)	
3.3 Gli impianti elettrici (Stefano Massarino)	
3.4 Gli impianti speciali (Stefano Massarino)	
3.5 Aspetti museali e multimediali	

RELAZIONI SPECIALISTICHE

4. La compatibilità ambientale	pag. 51
4.1 Introduzione	
4.2 La compatibilità con le previsioni di piano	
4.3 Effetti, impatti e interferenze sull'ambiente, interventi di miglioramento e ripristino	
4.4 Aspetti microclimatici del "Sistema domus"	
5. Le sistemazioni esterne e gli aspetti vegetazionali	pag. 73
5.1 Lo stato di fatto (Alberto Candolini)	
5.2 Gli interventi di progetto: prati stabili e siepi (Alberto Candolini)	
5.3 Il "muro verde" (Alberto Candolini)	

5.4 L'ipotesi del parco botanico di Aquileia romana (Alberto Candolini)

6. La proprietà, la conformità urbanistica, i vincoli e le procedure autorizzative pag. 79

6.1 L'assetto della proprietà (Michela Bosco)

6.2 La conformità con gli strumenti urbanistici vigenti

6.3 I vincoli archeologico, paesaggistico e di rispetto monumentale

6.4 La prevenzione incendi (Federico Mondini)

6.5 Le procedure autorizzative per la realizzazione degli interventi

RELAZIONE SUL SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

7. Il superamento delle barriere architettoniche pag. 87

Premessa

Il presente documento descrive i contenuti del progetto definitivo, relativo all'intervento previsto dalla Fondazione Aquileia, con il seguente oggetto: "Interventi di valorizzazione e musealizzazione del fondo Cossar".

Esso contiene la verifica analitica e prestazionale degli interventi di progetto principali, anche alla luce delle normative interessanti l'area d'intervento, le relazioni specialistiche, i vincoli insistenti sull'area e le indicazioni sul superamento delle barriere architettoniche.

Il presente documento, pur facendo riferimento a elaborati tecnici distinti, è stato predisposto in forma unitaria, per consentire una più agile consultazione. Esso, così come gli altri elaborati di cui il progetto definitivo è composto, è conforme a quanto previsto – per il livello progettuale definitivo – dall'art. 24 all'art. 32 del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 e successive modificazioni e integrazioni.

L'intervento è soggetto ad autorizzazione della Soprintendenza per i Beni Culturali e Paesaggistici e della Soprintendenza Archeologica del Friuli Venezia Giulia.

Il presente progetto è inoltre coerente con gli obiettivi e gli indirizzi definiti nel progetto preliminare.

Gli elaborati di cui si compone il presente progetto definitivo sono i seguenti:

- 1.1 RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO
- 1.2 DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE, RELAZIONI SPECIALISTICHE, SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE
2. PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA
3. RELAZIONE ARCHEOLOGICA E STORICO-ARTISTICA, DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
4. RELAZIONE GEOLOGICA
5. OPERE STRUTTURALI: RELAZIONE, CON ELEMENTI DI CALCOLO E SCHEMI GRAFICI
6. ELENCO DEI PREZZI UNITARI E COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
7. ELABORATI GRAFICI: IL PROGETTO DEL CONCORSO DI IDEE
8. ELABORATI GRAFICI: GLI INTERVENTI DI CONSERVAZIONE
- 8.1 RILIEVO DELLO STATO DI FATTO EMERSO DALLA CAMPAGNA DI SCAVO 2012 1:100
- 8.2 IPOTESI RICOSTRUTTIVA E FASI DI EDIFICAZIONE DELLA *DOMUS* 1:200
- 8.3 ANALISI DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE COSTRUTTIVE 1:200
- 8.4 INTERVENTI DI CONSERVAZIONE DI MATERIALI E SUPERFICI - 1 di 3

- 8.5 INTERVENTI DI CONSERVAZIONE DI MATERIALI E SUPERFICI - 2 di 3
 - 8.6 INTERVENTI DI CONSERVAZIONE DI MATERIALI E SUPERFICI - 3 di 3
 - 8.7 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ARCHEOLOGICO 1:200 - 1:100
 - 9. ELABORATI GRAFICI: GLI INTERVENTI DI PROTEZIONE E FRUIZIONE
 - 9.1 L'AREA DI PROGETTO NEL CONTESTO URBANO 1:1.500
 - 9.2 L'AREA E GLI INTERVENTI DI PROGETTO: PLANIMETRIA E PROFILI 1:500/400
 - 9.3 LA *DOMUS* DI TITO MACRO: PIANTA DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI E SEZIONI 1:100
 - 9.4 LA *DOMUS* DI TITO MACRO: ALTRE PIANTE E PROSPETTI 1:150
 - 9.5 LA *DOMUS* DI TITO MACRO: ESPLOSO ASSONOMETRICO
 - 9.6 LA *DOMUS* DI TITO MACRO: VISTA ASSONOMETRICA
 - 9.7 LA *DOMUS* DI TITO MACRO: RICOSTRUZIONE VIRTUALE
- DICHIARAZIONI DI CONFORMITA'

Entro 60 giorni dalla comunicazione dell'avvenuta approvazione del progetto definitivo e dell'avvio della nuova fase verrà predisposto il **progetto esecutivo** del primo lotto e poi via via degli altri lotti, secondo una suddivisione prevista dal progetto definitivo in base alle indicazioni del Responsabile Unico del Procedimento.

La progettazione esecutiva dovrà rispettare le scelte individuate dai progetti preliminare e definitivo e dovrà soddisfare i requisiti da essi previsti. La stessa potrà inoltre introdurre modifiche nell'andamento dei tracciati, nella configurazione degli spazi funzionali, nelle dimensioni, nella scelta dei materiali e delle lavorazioni e nelle categorie dei lavori previsti, purchè tali modifiche siano motivate da ragioni di perfezionamento dei livelli progettuali precedenti e purchè esse non incidano sulle scelte e sui caratteri sostanziali su cui si fonda il progetto stesso.

LO STATO DI FATTO

L'area interessata dall'intervento, denominata "Fondo Cossar", è localizzata a nord-est del centro abitato di Aquileia, nelle immediate vicinanze della Basilica.

La zona è pianeggiante e ad una quota media di + 1,50 metri circa sul livello del mare. L'ambito archeologico rimesso in luce è leggermente incassato e posto ad una quota media di circa 1,00 m più bassa del piano campagna. Lungo il lato est è presente il corso del fiume Natissa (a circa 100 metri di distanza) con interposto un nucleo alberato sempreverde. Il tratto di costa più vicino (laguna di Grado) è ubicato ad una distanza di circa 4 km.

Le principali componenti territoriali e lo stato di fatto dell'area d'intervento, utili in premessa al riconoscimento dell'ambito di riferimento, sono riportate di seguito nelle tavole della corografia (fig. 1 - su base fotografica) e dello stato di fatto in scala 1: 500 (fig. 2).

Gli aspetti territoriali e dell'ambito d'intervento sono affrontati nelle tavole 9.1 e 9.2 facenti parte integrante del presente progetto definitivo.

FIG. 1

COROGRAFIA DI INQUADRAMENTO
ORTOFOTO (2006) 1: 3.500



IL FORO ROMANO

IL PORTO ROMANO

IL FIUME NATISSA

L'AREA DI INTERVENTO
DEL PROGETTO DEFINITIVO :
IL FONDO COSSAR

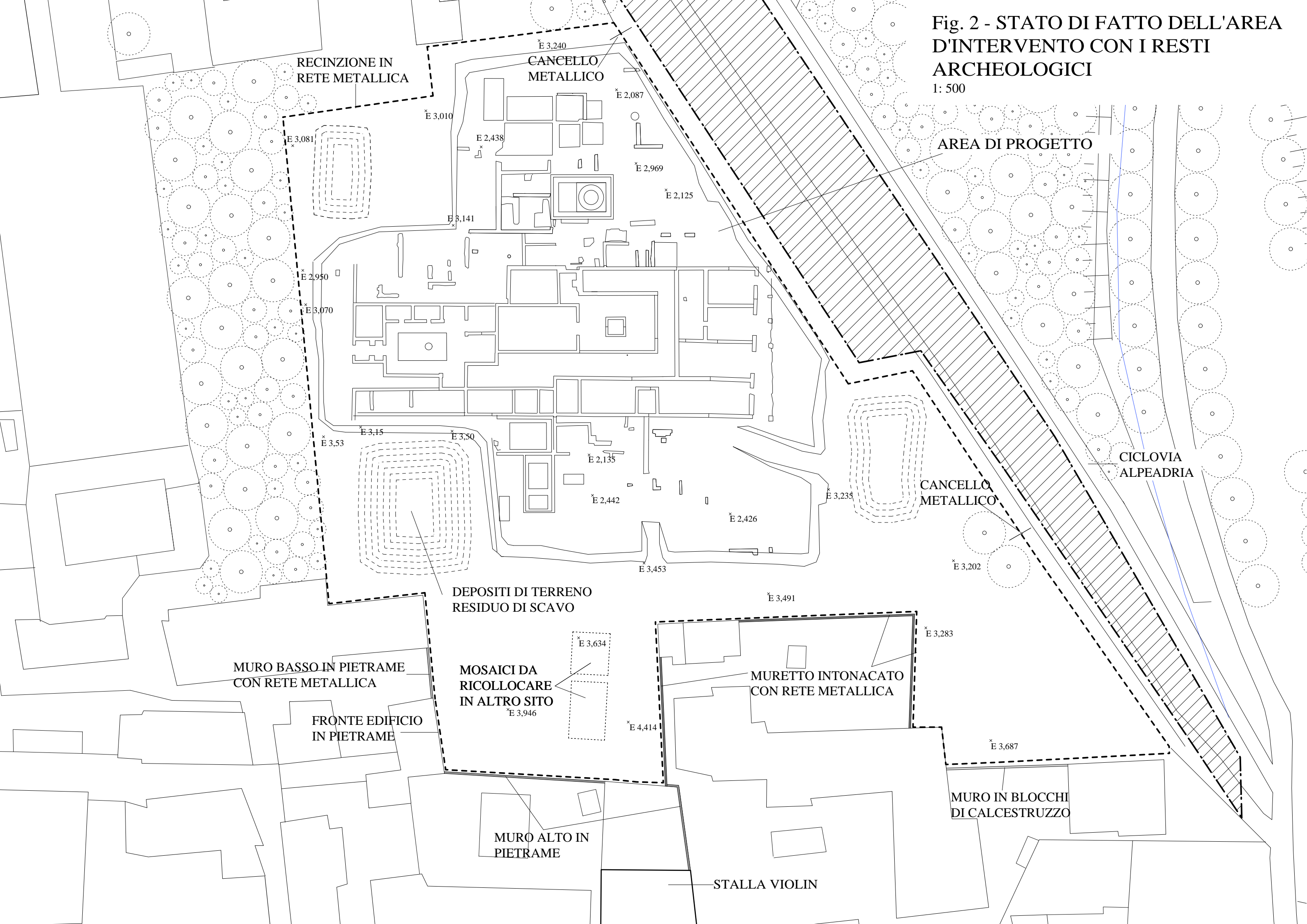
IL PARCO RITTER

IL COMPLESSO DELLE BASILICHE
PALEOCRISTIANE

IL FONDO PASQUALIS

Fig. 2 - STATO DI FATTO DELL'AREA
D'INTERVENTO CON I RESTI
ARCHEOLOGICI

1: 500



RECINZIONE IN
RETE METALLICA

CANCELLO
METALLICO

AREA DI PROGETTO

CICLOVIA
ALPEADRIA

CANCELLO
METALLICO

DEPOSITI DI TERRENO
RESIDUO DI SCAVO

MURO BASSO IN PIETRAM
CON RETE METALLICA

MOSAICI DA
RICOLLOCARE
IN ALTRO SITO

MURETTO INTONACATO
CON RETE METALLICA

FRONTE EDIFICIO
IN PIETRAM

MURO ALTO IN
PIETRAM

STALLA VIOLIN

MURO IN BLOCCHI
DI CALCESTRUZZO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

1. LA CONSERVAZIONE E CONSOLIDAMENTO DELLE STRUTTURE ARCHEOLOGICHE

Il disciplinare descrittivo e prestazionale precisa, sulla base delle specifiche tecniche, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto, di cui alle tavole 8.1 / 8.7, a cui si rimanda. Il disciplinare contiene, inoltre, la descrizione dei materiali e dei componenti previsti nel progetto.

In ambito archeologico, la descrizione delle opere tiene conto delle fisiologiche difficoltà di quantificazione preventiva, condizione che determina la necessità della presenza continuativa di un archeologo per il riconoscimento degli strati, delle variazioni stratigrafiche e della loro effettiva consistenza.

Contestualmente ai lavori, è poi indispensabile che venga prodotta una adeguata documentazione scientifica sullo scavo stesso e che vengano effettuati i prelievi dei campioni e tutte le analisi necessarie atte ad acquisire un'approfondita conoscenza dei materiali in opera, delle tecniche costruttive adottate, nonché dello stato di conservazione di mosaici e strutture murarie.

In questa fase, le indicazioni saranno mirate a prefigurare le più idonee operazioni di trattamento dei reperti sul campo - strutture murarie e apparati musivi - secondo le fasi di intervento riassunte nella sequenza operativa che segue la qualificazione dei materiali.

1.1 Murature: qualificazione dei materiali e delle tecniche costruttive.

Muratura in laterizio - Muratura realizzata in laterizi di dimensioni medie (bxhxl) di 4x21.5x24.5 cm. Apparecchiatura muraria qualificata da una tessitura a spina di pesce con piani inclinati dei laterizi a contatto con il tetto di malta tramite il lato maggiore. Giunti di malta a base di cemento con inerti di grande eterogeneità, per composizione e granulometria. Spessore del giunto variabile da 2 a 8 cm.

Muratura in pietra squadrata - Muratura realizzata in blocchi di pietra squadrata di dimensioni variabili da 50x14x14cm a 7.5x7x4 cm. Piani subparalleli. Elementi legati tramite giunti di malta a base di cemento con inerti di grande eterogeneità, per composizione e granulometria. Spessore medio del giunto: 3 cm.

1.2 Murature: patologie di degrado e dissesto, interventi di conservazione e consolidamento

ATTACCO BIOLOGICO (MUSCHI E LICHENI)

Intervento. Applicazione di biocida a spruzzo. Lavaggio con acqua. Operazioni di finitura meccanica con spazzole di saggina e/o bisturi.

DEPOSITI SUPERFICIALI

Intervento. Pulitura meccanica con spazzole di saggina e/o bisturi.

POLVERIZZAZIONE E DILAVAMENTO DEI GIUNTI DI MALTA

Intervento. Consolidamento e integrazione con malte compatibili.

DISLOCAZIONI E MANCANZE

Intervento. Accurato riposizionamento degli elementi in fase di crollo e consolidamento delle malte di allettamento tramite iniezioni con malte compatibili.

FONDAZIONI

Intervento. Consolidamento strutturale delle fondazioni per garantire consistenza e capacità alle strutture murarie.

ALTRI INTERVENTI.

Protezione delle strutture murarie archeologiche.

INTERVENTI DI CONSERVAZIONE, RIPRISTINO E RICOSTRUZIONE

Il "restauro conservativo" consiste nella rimessa in luce delle parti del manufatto ricoperte da

terra o da macerie, nella sua ripulitura dalla vegetazione infestante, nel consolidamento della struttura muraria (mantenendone per quanto possibile la funzione statica originaria) a garantirne la stabilità, nella conservazione delle caratteristiche fisico-cromatiche della tessitura muraria a impedirne l'ulteriore degrado, mettendone in luce peculiarità, stratificazioni ed eventuali discontinuità. Il "restauro conservativo" si effettua mediante la ripulitura delle pietre o dei mattoni, il consolidamento con malta a base di calce dei conci instabili, l'integrazione degli elementi mancanti, la sostituzione degli elementi estranei di recente inserimento, l'eventuale stilatura delle giunture con malta. Tale operazione deve essere eseguita in modo tale da conservare le caratteristiche fisico-cromatiche della struttura muraria superstite (pietrame in rilievo, ecc.).

Il "restauro attraverso ricostruzione per integrazione" consiste nella ricostruzione di tratti limitati di muro alterati, collassati o irrecuperabili, per integrazione, riutilizzando tecniche, materiali e strutture coerenti con quelle che caratterizzano le parti esistenti del manufatto.

Il "restauro attraverso ricostruzione per ripristino" consiste nella ricostruzione di porzioni consistenti di muro crollate, demolite o asportate (qualora ne sia documentata l'esistenza in base a fonti storiche o a tracce ancora presenti), per ripristino. Esso deve essere realizzato in modo da ricostituire - con tecniche, materiali e strutture congruenti - le parti non più esistenti del manufatto nella loro conformazione originaria, differenziandosi da quest'ultimo con adeguati accorgimenti.

La "ricostruzione per sostituzione" consiste nella ricostruzione - per ragioni di natura progettuale (funzionalità, ripristino della continuità di determinate opere, ecc.) - di parti di manufatto o di interi manufatti, per sostituzione, con un intervento differenziato - nei materiali, nelle tecniche e nelle strutture utilizzate - dal preesistente, senza però alterarne la configurazione (e la percezione) contestuale.

1.3 Unità stratigrafiche negative (fosse di fondazione): interventi di conservazione e consolidamento

Sistemazione del fondo per fissaggio e consolidamento degli elementi emersi in fase di scavo.
Sistemazione delle sponde per fissaggio e consolidamento degli elementi emersi in fase di scavo.

Adeguate sistema di protezione dello spigolo (o bordo).

Realizzazione per tratti, fuori opera, delle murature da inserire nel “negativo” fino ad un'altezza massima $h_{max} \leq 30$ cm dal livello di terra. Stesura di due strati di TNT (tessuto non tessuto) tra la ricostruzione in blocchi della muratura e le strutture preesistenti.

1.4 Mosaici: patologie di degrado e dissesto, interventi di conservazione e consolidamento

PATINA BIOLOGICA

Intervento. Applicazione di biocida a spruzzo. Lavaggio con acqua. Operazioni di finitura meccanica con spazzole di saggina e/o bisturi.

VEGETAZIONE INFESTANTE

Intervento. Applicazione di biocida a spruzzo. Accurata rimozione manuale. Integrazione tramite iniezioni o stilature delle lacune create dalla rimozione degli apparati radicali.

DEPOSITI SUPERFICIALI

Intervento. Accurata pulitura con spazzole morbide e/o bisturi.

LACUNE

Intervento. Trattamento di lacune grandi e piccole. Accurata pulitura delle superfici polverulente con spazzole morbide e/o bisturi. Integrazione tramite realizzazione di zone neutre “sottosquadro” a base di malte idonee.

FESSURAZIONI E DISLOCAZIONI

Intervento. Accurato riposizionamento elementi, integrazioni tramite iniezioni o stilatura tramite malte idonee.

RIGONFIAMENTI

Intervento. Iniezioni di malte fluide e accurata riadesione delle superfici distaccate.

RAPPEZZI E INTEGRAZIONI INCONGRUE (MALTE A BASE DI CEMENTO)

Intervento. Accurata rimozione manuale dei rappezzi realizzati a base di malta di cemento. Integrazione tramite realizzazione di zone neutre “sottosquadro” a base di malta di calce.

STILATURE GIUNTI: FESSURAZIONI E DISTACCHI

Intervento. Integrazione tramite iniezione e/o stilature di malte a base di calce. Accurata riadesione del supporto distaccato.

INTEGRAZIONI: DISTACCHI E POLVERIZZAZIONI

Intervento. Accurata rimozione manuale dei rappezzi realizzati a base di malta di cemento. Integrazione tramite realizzazione di zone neutre “sottosquadro” a base di malta di calce.

CONSERVAZIONE FUORI OPERA

Intervento. Stacco e trasporto mosaici in luogo sicuro per la durata dei lavori o per più lungo tempo. Costituzione di un nuovo supporto. Consolidamento e protezione delle tessere musive.

1.5 Prodotti per la pulizia dei materiali porosi

Generalità - La pulitura delle superfici esterne di un edificio è un'operazione complessa e delicata che necessita di un'attenta analisi del quadro patologico generale, di una approfondita conoscenza della specifica natura del degrado, dello stato di consistenza fisico materica dei manufatti. Un livello di conoscenza indispensabile per identificare la natura del supporto e dell'agente patogeno, per determinare il processo chimico che innesca il degrado e, di conseguenza la scelta dei prodotti e delle metodologie più appropriata di intervento (raccomandazioni NORMAL).

Sarà quindi vietato all'Appaltatore utilizzare prodotti senza la preventiva autorizzazione della

D.L. e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto. Ogni prodotto potrà essere utilizzato previa esecuzione di idonee prove applicative eseguite in presenza della D.L. e dietro sua specifica indicazione.

In ogni caso ogni intervento di pulitura dovrà esclusivamente preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche in grado di generare degrado al manufatto, senza pensare quindi all'aspetto estetico e cromatico postintervento. Qualsiasi operazione di pulitura infatti genera un'azione comunque abrasiva nei confronti dei materiali, andando sempre e in ogni modo ad intaccare (seppur minimamente) la loro pellicola naturale (pelle) che si dovrà cercare di conservare integralmente. I singoli prodotti andranno utilizzati puntualmente, mai generalizzandone l'applicazione, partendo sempre e comunque da operazioni più blande passando via a quelle più forti ed aggressive.

Pulitura con acqua nebulizzata

L'utilizzo di acqua per la pulitura dei materiali porosi richiederà la massima attenzione in primo luogo nei confronti dei materiali stessi che non devono risultare eccessivamente assorbenti.

L'acqua dovrà essere pura, scevra da sostanze inquinanti e sali, deionizzata ovvero distillata. L'irrorazione utilizzerà una pressione di circa 3 atmosfere. L'operazione dovrà essere effettuata con temperatura esterna di almeno 14 °C ed effettuata ad intervalli regolari, in ogni caso il tempo di intervento non dovrà mai eccedere le 4 ore consecutive di apporto d'acqua per evitare l'eccessiva impregnazione da parte delle murature.

Pulitura chimica

A causa della pericolosità e della difficoltà di controllo dell'azione corrosiva innescata dai prodotti per la pulitura chimica, si dovrà operare con la massima attenzione e cautela, nel pieno rispetto di leggi e regolamenti, in regime di massima sicurezza per l'operatore. Dovrà essere effettuata esclusivamente dietro specifica autorizzazione della D.L. e solo sulle zone dove altri tipi di pulitura meno aggressiva non sono state in grado di eliminare l'agente patogeno.

Si dovranno utilizzare formulati in pasta resi tixotropici da inerti di vario tipo quali la metil o carbossimetilcellulosa, argille, amido, magnesia che verranno opportunamente diluiti, con i quantitativi d'acqua prescritti dalla D.L. Ad ogni intervento di tipo chimico dovrà seguire abbondante risciacquo con acqua deionizzata per eliminarne il più possibile le tracce.

I prodotti da utilizzarsi potranno essere basici o acidi o sostanze attive e detergenti, quali saponi liquidi neutri non schiumosi diluiti nell'acqua di lavaggio

Gli acidi si potranno utilizzare per eliminare sali ed efflorescenze con scarsa solubilità in acqua, per i quali non sono risultate sufficienti le operazioni di lavaggio con l'acqua nebulizzata.

Si potrà inoltre utilizzare acido cloridrico per l'asportazione di solfato di calcio (rapporto con acqua 1/500); acido ossalico in soluzione per l'asportazione di solfato di ferro; acido etil-diamminico-tetracetico (EDTA) per l'asportazione di consistenti depositi di sali di vanadio e macchie metalliche.

Impacchi basici potranno essere utilizzati per asportare croste dure contenenti materiali poco solubili.

Argille assorbenti

Potranno essere utilizzate due tipi di argilla: la sepiolite e l'attapulgit. Sono fillosilicati idrati di magnesio appartenenti al gruppo strutturale della paliorrskite, in grado, di impregnarsi di oli e grassi senza operare azioni aggressive sulla superficie oggetto di intervento. L'operazione di pulitura con argille dovrà essere preceduta da uno sgrassamento e dalla rimozione di eventuali incerature con solventi opportuni (acetone, cloruro di metilene).

La granulometria dei due tipi di argilla dovrà essere di almeno 100-220 Mesh. Dovranno essere preparate diluendole esclusivamente con acqua distillata o deionizzata fino a raggiungere una consistenza pastosa che consenta la loro lavorazione in spessori di cm 2-3.

Impacchi biologici

Sono impasti argillosi a base di sepiolite o attapulgit, contenenti prodotti a base ureica. Il fango che si otterrà dovrà essere steso in spessori di almeno cm 2 da coprire con fogli di politene. I tempi di applicazione si stabiliranno in base a precedenti prove e campionature.

Biocidi

Prodotti da utilizzarsi per la eliminazione di muschi e licheni. La loro applicazione dovrà essere preceduta da una serie di operazioni di tipo meccanico per l'asportazione superficiale utilizzando spatole, pennelli a setole rigide, bisturi, ecc. attrezzi comunque da utilizzarsi con estrema cautela in modo da non esercitare un'azione troppo incisiva sul manufatto. I biocidi da impiegarsi potranno essere specifici su alcune specie, oppure a vasto raggio di azione.

Per muschi e licheni si possono utilizzare soluzioni acquose all'1/2% di ipoclorito di litio. Per i licheni soluzioni di sali di ammonio quaternario in acqua all'1/2% o di pentaclorofenolo di sodio all'1%. Per alghe verdi e muffe è possibile irrorare la superficie intaccata con formalina oppure con una soluzione di acqua ossigenata (25%) e ammoniacca.

Per alghe e microflora si potrà anche utilizzare un germicida disinfettante come il benzalconio cloruro da utilizzarsi in soluzione acquosa all'1/2% da applicare a spruzzo.

Molti di questi prodotti non esplicano un persistente controllo algale, sarà pertanto utile applicare sulle superfici interessate prodotti algicidi in solvente, in grado di esplicare un'azione

preventiva e di controllo della microflora (alghe, licheni, muffe, microfunghi, ecc.)

Tutti i biocidi, pur non essendo in linea di massima tossici per l'uomo, saranno comunque da utilizzarsi con molta attenzione e cautela; alla loro applicazione dovrà sempre seguire un abbondante risciacquo con acqua deionizzata.

Prodotti impregnanti

Generalità - L'impregnazione dei materiali costituenti gli edifici è un'operazione tesa a salvaguardare il manufatto aggredito da agenti patogeni siano essi di natura fisica, chimica e/o meccanica. Le sostanze da impiegarsi per l'impregnazione dei manufatti potranno essere utilizzate in varie fasi del progetto di conservazione quali preconsolidanti, consolidanti e protettivi. Dovranno in ogni caso essere sempre utilizzate con estrema cautela, mai generalizzandone l'applicazione, finalizzandone l'uso oltre che alla conservazione del manufatto oggetto di intervento, anche alla prevenzione del degrado che comunque potrebbe continuare a sussistere anche ad intervento conservativo ultimato.

Degrado essenzialmente dovuto:

- ad un'azione fisica indotta dagli agenti atmosferici quali azioni meccaniche erosive dell'acqua piovana (dilavamento, crioclastismo), azioni meccaniche di cristallizzazione dei sali solubili (umidità da risalita), azioni eoliche (fortemente abrasive per il continuo trasporto del particolato atmosferico), fessurazioni, rotture, cedimenti di tipo strutturale: l'impregnante dovrà evitare una rapida disgregazione delle superfici, l'adescamento delle acque ed il loro ristagno all'interno dei materiali;
- ad un'azione chimica, che agisce mediante un contatto, saltuario o continuato, con sostanze attive quali piogge acide ed inquinanti atmosferici (condensazione del particolato atmosferico, croste nere, ecc.): in questo caso l'impregnante dovrà fornire alle superfici un'appropriata inerzia chimica.

La scelta della sostanza impregnante dipenderà dalla natura e dalla consistenza delle superfici. Si dovrà intervenire con grande attenzione e puntualità effettuando preventivamente tutte quelle analisi e diagnosi in grado di fornire indicazioni sulla natura della materia oggetto di intervento e sulle fenomenologie di degrado. Le sostanze da utilizzarsi dovranno pertanto svolgere le seguenti funzioni:

- svolgere un'azione consolidante al fine di accrescere o fornire quelle caratteristiche meccaniche di resistenza al degrado (fisico, chimico, materico, strutturale) che si sono indebolite col trascorrere del tempo, o che non hanno mai posseduto;
- svolgere un'azione protettiva, mediante l'idrofobizzazione dei supporti in modo da renderli

adatti a limitare l'assorbimento delle acque meteoriche, l'adescamento dell'umidità per risalita o da condensa, la proliferazione da macro e microflora.

In ogni caso la scelta delle sostanze impregnanti sarà effettuata in funzione dei risultati emersi a seguito delle analisi di cui sopra, di prove e campionature condotte secondo quanto prescritto dalle raccomandazioni NORMAL e da quanto indicato dalla D.L. Ogni prodotto dovrà comunque essere sempre preventivamente accompagnato da una scheda tecnica esplicativa fornita dalla casa produttrice, quale utile riferimento per le analisi che si andranno ad effettuare.

In particolare, le caratteristiche richieste in base al loro impiego, saranno le seguenti:

- atossicità;
- elevata capacità di penetrazione;
- resistenza ai raggi UV;
- buona inerzia chimica nei confronti dei più diffusi agenti inquinanti;
- assenza di sottoprodotti di reazione dannosi;
- comprovata inerzia cromatica (comunque da verificarsi in fase applicativa);
- traspirabilità al vapor d'acqua;
- assenza di impatto ambientale;
- sicurezza ecologica;
- soddisfacente compatibilità fisico-chimica con il materiale da impregnare;
- totale reversibilità della reazione di indurimento;
- facilità di applicazione;
- solubilizzazione dei leganti.

Impregnanti per il consolidamento

I prodotti da utilizzarsi per il consolidamento dei manufatti oggetto di intervento fatte salve le prescrizioni relative al loro utilizzo specificate nelle generalità ed alla campagna diagnostica da effettuarsi preventivamente, dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- elevata capacità di penetrazione nelle zone carenti di legante;
- resistenza chimica e fisica agli agenti inquinanti ed ambientali;
- spiccata capacità di ripristinare i leganti tipici del materiale oggetto di intervento senza la formazione di sottoprodotti di reazione pericolosi (sali);
- capacità di fare traspirare il materiale;
- penetrazione in profondità in modo da evitare la formazione di pellicole in superficie;
- "pot-life" sufficientemente lungo in modo da consentire l'indurimento solo ad impregnazione completata;

- perfetta trasparenza priva di effetti traslucidi;
- spiccata capacità a mantenere inalterato il colore del manufatto.

Composti organici

Possiedono una dilatazione termica diversa da quella dei materiali oggetto di intervento.

Sono tutti dei polimeri sintetici ed esplicano la loro azione grazie ad un'elevata adesività.

Possono essere termoplastici o termoindurenti; se termoplastici assorbono bene urti e vibrazioni e soprattutto, non polimerizzando una volta penetrati nel materiale, mantengono una certa solubilità che ne consente la reversibilità; i prodotti termoindurenti hanno invece solubilità pressoché nulla, sono irreversibili, piuttosto fragili e sensibili all'azione dei raggi ultravioletti. Hanno un vasto spettro di impiego: i termoplastici sono impiegati per materiali lapidei, per le malte, per la muratura e per i legnami (nonché per la protezione degli stessi materiali e dei metalli), mentre i termoindurenti vengono impiegati soprattutto come adesivi strutturali.

Alcune resine organiche, diluite con solventi, possiedono la capacità di diffondersi in profondità all'interno dei materiali.

L'utilizzo delle resine organiche sarà sempre condizionato dalle indicazioni fornite dal progetto di conservazione e alla specifica autorizzazione della D.L. e degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

Resine epossidiche

Prodotti termoindurenti, con buona resistenza chimica, ottime proprietà meccaniche, eccellente adesività, ma con difficoltà di penetrazione e tendenza ad ingiallire e a sfarinare alla luce solare.

Sono impiegate soprattutto per la protezione di edifici industriali, di superfici in calcestruzzo e di manufatti sottoposti ad una forte aggressione chimica, per incollaggi e per consolidamenti strutturali di materiali lapidei, legname, murature.

Sono prodotti bicomponenti (un complesso propriamente epossidico ed una frazione amminica o acida), da preparare a piè d'opera e da applicare a pennello, a tampone, con iniettori o comunque sotto scrupoloso controllo dal momento che hanno un limitato tempo di applicazione.

Il loro impiego dovrà essere attentamente vagliato dall'Appaltatore, dietro espressa richiesta della D.L.

Resine poliuretatiche

Prodotti termoplastici o termoindurenti, a seconda dei monomeri che si impiegano in partenza, hanno buone proprietà meccaniche, buona adesività, ma bassa penetrabilità.

Mescolati con isocianati alifatici hanno migliore capacità di penetrazione nei materiali porosi

(hanno bassa viscosità), sono resistenti ai raggi ultravioletti e agli inquinanti atmosferici. Sono spesso usati come alternativa alle resine epossidiche rispetto alle quali presentano una maggiore flessibilità ed una capacità di indurimento anche a 0 °C.

Applicati per iniezione una volta polimerizzati si trasformano in schiume rigide, utili alla stabilizzazione di terreni o all'isolamento delle strutture dai terreni.

Oltre che come consolidanti possono essere impiegati come protettivi e impermeabilizzanti. Infatti, utilizzando l'acqua come reagente, risultano particolarmente adatti per sbarramenti verticali extramurari contro infiltrazioni dando luogo alla formazione di schiume rigide. Si possono impiegare unitamente a gel di resine acriliche per il completamento della tenuta contro infiltrazioni d'acqua. Il prodotto dovrà possedere accentuata idrofilia per permettere la penetrazione per capillarità anche operando su murature umide.

Resine acriliche

Sono composti termoplastici ottenuti polimerizzando gli acidi acrilico, metacrilico e loro derivati. Le caratteristiche dei singoli prodotti variano entro limiti piuttosto ampi in funzione dei tipi di monomero e del peso molecolare del polimero. Per la maggior parte le resine acriliche sono solubili in opportuni solventi organici e hanno una buona resistenza all'invecchiamento, alla luce, agli agenti chimici. Hanno scarsa capacità di penetrazione e non possono essere impiegate come adesivi strutturali. Possiedono in genere buona idrorepellenza che tende a decadere se il contatto con l'acqua si protrae per tempi superiori alle 100 ore. Inoltre, sempre in presenza di acqua tendono a dilatarsi. Il prodotto si applica a spruzzo, a pennello o per impregnazione.

Perfluoropolieteri ed elastomeri fluororati

Collocazione fortemente anomala rispetto ai prodotti precedentemente illustrati. Sono in genere adatti al consolidamento e alla protezione di materiali lapidei e porosi. Sono prodotti che non polimerizzano dopo la loro messa in opera, non subiscono alterazioni nel corso dell'invecchiamento e di conseguenza non variano le loro proprietà. Non contengono catalizzatori o stabilizzanti, sono stabili ai raggi UV, posseggono buone doti aggreganti, ma anche protettive, risultano permeabili al vapore d'acqua, sono completamente reversibili (anche quelli dotati di gruppi funzionali deboli di tipo ammidico), posseggono scarsa penetrazione all'interno della struttura porosa. Vengono normalmente disciolti in solventi organici (acetone) al 2-3% in peso ed applicati a pennello o a spray in quantità variabili a seconda del tipo di materiale da trattare e della sua porosità.

Resine acril-siliconiche

Uniscono la resistenza e la capacità protettiva delle resine acriliche con l'adesività, l'elasticità, la capacità di penetrazione e la idrorepellenza delle resine siliconiche.

Disciolte in particolari solventi, risultano indicate per interventi di consolidamento di materiali lapidei specie quando si verifica un processo di degrado provocato dall'azione combinata di aggressivi chimici ed agenti atmosferici.

Sono particolarmente adatte per opere in pietra calcarea o arenaria.

Le resine acriliche e acril-siliconiche si dovranno impiegare con solvente aromatico, in modo da garantire una viscosità della soluzione non superiore a 10 cPs, il residuo secco garantito deve essere di almeno il 10%. L'essiccamento del solvente dovrà avvenire in maniera estremamente graduale in modo da consentire la diffusione del prodotto per capillarità anche dopo le 24 ore dalla sua applicazione.

Non dovranno presentare in fase di applicazione (durante la polimerizzazione e/o essiccamento del solvente), capacità reattiva con acqua, che può portare alla formazione di prodotti secondari dannosi; devono disporre di una elevata idrofilia in fase di impregnazione; essere in grado di aumentare la resistenza agli sbalzi termici eliminando i fenomeni di decoesione; non devono inoltre presentare ingiallimento nel tempo, ed essere in grado di resistere agli agenti atmosferici e ai raggi UV. Deve sempre essere possibile intervenire con adatto solvente per eliminare gli eccessi di resina.

Polietilenglicoli o poliessietilene

Sono prodotti termoplastici, molto solubili, usati soprattutto per piccole superfici e su legnami, in ambiente chiuso.

Composti a base di silicio.

Estere etilico dell'acido silicico (silicati di etile)

Monocomponente fluido, incolore, si applica in solvente, in percentuali (in peso) comprese fra 60 e 80%. Precipita per idrolisi, dando alcool etilico come sottoprodotto. È una sostanza bassomolecolare a base inorganica in solvente organico.

Viene impiegato soprattutto per arenarie e per pietre silicatiche, ma fornisce ottimi risultati anche su mattoni ed intonaci.

Ha una bassissima viscosità, per cui penetra profondamente anche in materiali poco porosi, va applicato preferibilmente con il sistema a compresse o per immersione; è tuttavia applicabile anche a pennello, a spruzzo con irroratori a bassa pressione, a percolazione.

Alcuni esteri silicici, miscelati con silossani, conferiscono una buona idrorepellenza al materiale trattato; costituiscono anche un prodotto di base per realizzare sbarramenti chimici

contro l'umidità di risalita.

È molto resistente agli agenti atmosferici e alle sostanze inquinanti, non viene alterato dai raggi ultravioletti.

Dovrà possedere i seguenti requisiti:

- prodotto monocomponente non tossico;
- penetrazione ottimale;
- essiccamento completo senza formazione di sostanze appiccicose;
- formazione di sottoprodotti di reazione non dannosi per il materiale trattato;
- formazione di un legante stabile ai raggi UV, non attaccabile dagli agenti atmosferici corrosivi;
- impregnazione completa con assenza di effetti filmogeni e con una buona permeabilità al vapor d'acqua;
- assenza di variazioni cromatiche del materiale trattato.

Composti inorganici

Sono certamente duraturi, compatibili con il materiale al quale si applicano, ma irreversibili e poco elastici. Possono inoltre generare prodotti di reazione quali sali solubili. Per questi motivi il loro utilizzo andrà sempre attentamente vagliato e finalizzato, fatte salve tutte le prove diagnostiche e di laboratorio da effettuarsi preventivamente.

Calce

Applicata alle malte aeree e alle pietre calcaree come latte di calce precipita entro i pori e ne riduce il volume.

Non ha però le proprietà cementanti del CaCO_3 che si forma nel lento processo di carbonatazione della calce, per cui l'analogia tra il processo naturale ed il trattamento di consolidamento con calce o bicarbonato di calcio è limitata ad una analogia chimica, poiché tutte le condizioni di carbonatazione (temperatura, pressione, forza ionica, potenziale elettrico) sono molto diverse.

Ne consegue che il carbonato di calcio che precipita nei pori di un intonaco o di una pietra durante un trattamento di consolidamento non necessariamente eserciterà la stessa azione cementante di quello formatosi durante un lento processo di carbonatazione.

Il trattamento con prodotti a base di calce può lasciare depositi biancastri di carbonato di calce sulla superficie dei manufatti trattati, che vanno rimossi, a meno che non si preveda un successivo trattamento protettivo con prodotti a base di calce (grassello, scialbature).

Idrossido di bario, Ba(OH)_2

Si impiega su pietre calcaree e per gli interventi su porzioni di intonaco affrescato di dimensioni

ridotte laddove vi sia la necessità di neutralizzare prodotti gessosi di alterazione. L'idrossido di bario è molto affine al CaCO_3 , essendo, in partenza, carbonato di bario BaCO_3 ; reagisce con il gesso per dare BaSO_4 (solfato di bario), che è insolubile. Può dar luogo a patine biancastre superficiali, ha un potere consolidante piuttosto basso e richiede l'eliminazione preventiva degli eventuali sali presenti in soluzione nel materiale.

Non porta alla formazione di barriera al vapore, in quanto non satura completamente i pori del materiale; per lo stesso motivo non esplica un'efficace azione nei confronti della penetrazione di acqua dall'esterno.

Non deve essere applicato su materiali ricchi, oltre al gesso, di altri sali solubili, con i quali può combinarsi, dando prodotti patogeni.

Alluminato di potassio, KAlO_2

Può dare sottoprodotti dannosi. Fra questi si può infatti ottenere idrossido di potassio, che, se non viene eliminato in fase di trattamento, può trasformarsi in carbonato e solfato di potassio, sali solubili e quindi potenzialmente dannosi.

Impregnanti per la protezione e l'impermeabilizzazione

I prodotti da usare per l'impermeabilizzazione corticale e la protezione dei materiali dovranno possedere caratteristiche specifiche eventualmente confortate da prove ed analisi da effettuarsi in laboratorio o direttamente in cantiere.

Tali prodotti andranno applicati solo in caso di effettivo bisogno, su murature e manufatti eccessivamente porosi esposti agli agenti atmosferici, all'aggressione di umidità da condensa, di microrganismi animali e vegetali. Le operazioni andranno svolte su superfici perfettamente asciutte con una temperatura intorno ai $20\text{ }^\circ\text{C}$. Si potranno applicare a pennello, ad airless, per imbibizione completa e percolamento. Gli applicatori dovranno agire con la massima cautela, dotati di adeguata attrezzatura protettiva, nel rispetto delle norme antinfortunistiche e di prevenzione.

I prodotti da utilizzarsi dovranno possedere un basso peso molecolare ed un elevato potere di penetrazione; buona resistenza all'attacco fisico-chimico degli agenti atmosferici; buona resistenza chimica in ambiente alcalino; assenza di effetti collaterali e la formazione di sottoprodotti di reazione dannosi (produzione di sali); perfetta trasparenza ed inalterabilità dei colori; traspirazione tale da non ridurre, nel materiale trattato, la preesistente permeabilità ai vapori oltre il valore limite del 10%; atossicità.

Sarà sempre opportuno ad applicazione avvenuta provvedere ad un controllo (cadenzato nel tempo) sulla riuscita dell'intervento onde verificarne l'effettiva efficacia.

Composti organici

Polimeri acrilici e vinilici - Sono prodotti solidi ottenuti per polimerizzazione di un monomero liquido. Il monomero liquido può essere applicato ad una superficie per creare (a polimerizzazione completata) un film solido più o meno impermeabile ed aderente al supporto. I polimeri con scarso grado di polimerizzazione dispersi in acqua o in solventi organici danno luogo a lattici o emulsioni. Polimeri con basso peso molecolare sempre disciolti in acqua o in solvente organico formano soluzioni trasparenti. Entrambi questi prodotti se applicati come rivestimento in strato sottile permangono come film superficiali dopo l'evaporazione del solvente dal lattice o dalla soluzione. Lattici e soluzioni polimeriche sono spesso combinati con altri componenti quali cariche, pigmenti, opacizzanti, addensanti, plastificanti.

I principali polimeri impiegati per questo tipo di applicazione sono i poliacrilati e le resine viniliche.

I poliacrilati possono essere utilizzati come impregnanti di materiali porosi riducendone consistentemente la permeabilità; sono pertanto impiegabili per situazioni limite quando si richiede l'impermeabilizzazione del materiale da forti infiltrazioni. Sotto forma di lattici vengono utilizzati per creare barriere protettive contro l'umidità oppure applicati come mani di fondo (primer) per migliorare l'adesione di pitturazioni e intonaci.

Le resine viniliche sono solitamente copolimeri di cloruro di acetato di vinile sciolti in solventi. Presentano ottima adesione al supporto, stabilità sino a 60 °C, flessibilità, atossicità, buona resistenza agli agenti atmosferici. Sono però da impiegarsi con estrema cautela e solo in casi particolari in quanto riducono fortemente la permeabilità al vapor d'acqua, posseggono un bassissimo potere di penetrazione, risultano eccessivamente brillanti una volta applicati.

In ogni caso, avendo caratteristiche particolari ricche di controindicazioni (scarsa capacità di penetrazione, all'interno del manufatto, probabile alterazione cromatica dello stesso ad applicazione avvenuta, effetto traslucido), l'utilizzo dei polimeri organici sarà da limitarsi a casi particolari. La loro applicazione si potrà effettuare dietro esplicita richiesta della D.L. e/o degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

Resine poliuretatiche

Prodotti termoplastici o termoindurenti a seconda dei monomeri che si impiegano in partenza, hanno buone proprietà meccaniche, buona adesività, ma bassa penetrabilità.

Mescolate con isocianati alifatici hanno migliore capacità di penetrazione nei materiali porosi (hanno bassa viscosità), sono resistenti ai raggi ultravioletti e agli inquinanti atmosferici e garantiscono un'ottima permeabilità al vapore.

Oltre che come consolidanti possono essere impiegate come protettivi e impermeabilizzanti. Infatti utilizzando l'acqua come reagente risultano particolarmente adatte per sbarramenti verticali extramurari contro infiltrazioni dando luogo alla formazione di schiume rigide. Si possono impiegare unitamente a resine acriliche per il completamento della tenuta contro infiltrazioni d'acqua. Il prodotto dovrà possedere accentuata idrofilia per permettere la penetrazione per capillarità anche operando su murature umide.

Metacrilati da iniezione

Sono monomeri liquidi a base di esteri metacrilici che opportunamente catalizzati ed iniettati con pompe per iniezione di bicomponenti si trasformano in gel polimerici elastici in grado di bloccare venute d'acqua dolce o salmastra. Sono infatti in grado di conferire la tenuta all'acqua di murature interrate o a contatto con terreni di varia natura. Si presentano come soluzioni acquose di monomeri la cui gelificazione viene ottenuta con l'aggiunta di un sistema catalitico in grado di modulare il tempo di polimerizzazione. I gel che si formano a processo avvenuto rigonfiano a contatto con l'acqua garantendo tenuta permanente. Il prodotto impiegato deve possedere bassissima viscosità (simile a quella dell'acqua) non superiore a 10 mPa.s, essere assolutamente atossico, traspirante al vapore acqueo, non biodegradabile. Il pH della soluzione da iniettare e del polimero finale ottenuto deve essere maggiore o uguale a 7 onde evitare l'innescio di corrosione alle armature metalliche eventualmente presenti.

A complemento dell'operazione impermeabilizzante possono essere utilizzati poliuretani acquareattivi.

Perfluoropolietteri ed elastomeri fluororati

Anch'essi prodotti a doppia funzionalità, adatti per la protezione i primi, per il consolidamento e alla protezione di materiali lapidei e porosi i secondi. Sono prodotti che non polimerizzano dopo la loro messa in opera in quanto già prepolymerizzati, non subiscono alterazioni nel corso dell'invecchiamento e di conseguenza non variano le loro proprietà. Non contengono catalizzatori o stabilizzanti, sono stabili ai raggi UV, hanno buone doti aggreganti, ma anche protettive, risultano permeabili al vapore d'acqua, sono completamente reversibili (anche quelli dotati di gruppi funzionali deboli di tipo ammidico), possiedono però scarsa penetrazione all'interno della struttura porosa, se non opportunamente funzionalizzati con gruppi polari (ammidi ed esteri) risultano eccessivamente mobili all'interno del manufatto. Vengono normalmente disciolti in solventi organici (acetone) al 2-3% in peso ed applicati a pennello o a spray in quantità variabili a seconda del tipo di materiale da trattare e della sua porosità.

Oli e cere naturali e sintetiche

Quali prodotti naturali sono stati usati molto spesso anche anticamente a volte in maniera impropria, ma in determinate condizioni e su specifici materiali ancora danno ottimi risultati per la loro protezione e conservazione con il grosso limite perché di una scarsa resistenza all'invecchiamento.

Inoltre l'iniziale idrorepellenza acquisita dall'oggetto trattato, sparisce col tempo.

L'olio di lino è un prodotto essiccativo formato da gliceridi di acidi grassi insaturi. Viene principalmente usato per l'impregnazione del legno, così pure di pavimenti e materiali in cotto. Gli olii essicativi si usano normalmente dopo essere stati sottoposti a una particolare cottura, per esaltarne il potere essiccativo. L'olio di lino dopo la cottura (250-300 °C) si presenta molto denso e vischioso, con colore giallo o tendente al bruno.

Le cere naturali, microcristalline o paraffiniche, vengono usate quali validi protettivi per legno e manufatti in cotto (molto usate sui cotti le cere steariche bollite in ragia vegetale in soluzione al 20%; sui legni la cera d'api in soluzione al 40% in toluene).

Questi tipi di prodotti prevedono comunque sempre l'applicazione in assenza di umidità, che andrà pertanto preventivamente eliminata. Per le strutture lignee si potrà ricorrere al glicol polietilenico (PEG) in grado di sostituirsi alle molecole d'acqua che vengono allontanate.

Le cere sintetiche, costituite da idrocarburi polimerizzati ed esteri idrocarburi ossidati, hanno composizione chimica, apparenza e caratteristiche fisiche ben diverse da quelle delle cere naturali. Le cere polietilene e polietilenglicoliche sono solubili in acqua e solventi organici, ma non si mischiano bene alle cere naturali ed alla paraffina. Sono comunque più stabili al calore, hanno maggior resistenza all'idrolisi ed alle reazioni chimiche.

Le cere possono essere usate in forma di soluzione o dispersione. ad esempio in trementina, toluolo, cicloesano o etere idrocarburo, oppure sotto forma di miscele a base di cera d'api, paraffina colofonia.

Tutte le cere trovano comunque impiego ristretto nel trattamento dei materiali lapidei e porosi in generale a causa dell'ingiallimento e dell'opacizzazione delle superfici trattate, danno inoltre luogo alla formazione di saponi che scoloriscono l'oggetto trattato se in presenza di umidità e carbonato di calcio, hanno scarsa capacità di penetrazione. Ancora, non vanno usate su manufatti in esterno, esposti alle intemperie ed all'atmosfera, possibili terreni di coltura per batteri ed altri parassiti.

Oli e cere vengono normalmente applicati a pennello.

Composti a base di silicio - Idrorepellenti protettivi siliconici

Costituiscono una numerosa ed importante famiglia di idrorepellenti derivati dalla chimica del

silicio generalmente conosciuti come siliconi.

I protettivi siliconici sono caratterizzati da comportamenti e performance tipici delle sostanze organiche come l'idrorepellenza, e nel contempo la resistenza chimico-fisica delle sostanze inorganiche apportate dal gruppo siliconico presente.

I composti organici del silicio (impropriamente chiamati siliconi) agiscono annullando le polarità latenti sulle superfici macrocristalline dei pori senza occluderli, permettendo quindi il passaggio dei vapori, ma evitando migrazioni idriche; la loro azione consiste quindi nel variare la disponibilità delle superfici minerali ad attrarre l'acqua in un comportamento spiccatamente idrorepellente; ciò avviene depositando sulle pareti dei pori composti organici non polari.

Idrorepellenti

La pluralità del potere idrorepellente è direttamente proporzionale alla profondità di penetrazione all'interno dei materiali. Penetrazione e diffusione del fluido dipendono quindi dalla porosità del materiale, dalle dimensioni e dalla struttura molecolare della sostanza impregnante in relazione al corpo poroso (pesanti macromolecole ricche di legami incrociati non attraversano corpi molto compatti e si depositano in superficie), la velocità e catalisi della reazione di condensazione (prodotti fortemente catalizzati possono reagire in superficie senza penetrare nel supporto); dell'alcalinità del corpo poroso; delle modalità di applicazione.

In questo grande gruppo di protettivi esistono prodotti più o meno indicati per l'impiego nel settore edile. Le cattive informazioni e l'inopportuna applicazione dei protettivi ha causato notevoli danni al patrimonio monumentale ed è pertanto fondamentale la conoscenza delle caratteristiche dei prodotti da utilizzare. Essi dovranno comunque sempre garantire elevato potere penetrante, resistenza ai raggi ultravioletti ed infrarossi, resistenza agli agenti chimici alcalini, assenza di effetti filmanti che causino una riduzione della permeabilità al vapore d'acqua superiore al 10% determinata secondo norme DIN 52615, assenza di variazioni cromatiche superficiali, assenza di effetto perlante (fenomeno prettamente superficiale ottenuto velocizzando la polimerizzazione del prodotto, che non rappresenta indizio di qualità e funzionalità dell'impregnazione).

Il loro utilizzo sarà sempre subordinato a specifica autorizzazione della D.L., degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto, e comunque ad appropriata campagna diagnostica preventiva effettuata sul materiale da trattare.

Siliconati alcalini

Di potassio o di sodio, meglio conosciuti come metil-siliconati di potassio o di sodio ottenuti dalla neutralizzazione con soda potassica caustica dell'acido silicico. Sono solitamente

commercializzati in soluzioni acquose al 20-30% di attivo siliconico. Sono prodotti sconsigliati per l'idrofobizzazione ed il restauro di materiali lapidei a causa della formazione di sottoprodotti di reazione quali carbonati di sodio e di potassio: sali solubili.

La scarsa resistenza chimica agli alcali della resina metil-siliconica formatasi durante la reazione di polimerizzazione non offre sufficienti garanzie di durata nel tempo e rende i metil-siliconati non adatti alla protezione di materiali alcalini.

I siliconati di potassio possono trovare applicazione nella idrofobizzazione del gesso.

Resine siliconiche

Generalmente vengono utilizzati silossani o polisilossani, resine metil-siliconiche diluite con solventi organici quali idrocarburi, xilolo, ragie minerali. La concentrazione da utilizzare non deve essere inferiore al 5% in peso. Si possono impiegare prodotti già parzialmente polimerizzati che subiscono ulteriore polimerizzazione tramite idrolisi una volta penetrati come i metil-etossi-polisilossani. Oppure impiegare sostanze già polimerizzate non più suscettibili di formare ulteriori legami chimici quali i metil-fenil-polisilossani. I polimeri siliconici hanno una buona stabilità agli agenti chimici, bassa tensione superficiale (in grado quindi di bagnare la maggior parte delle superfici con le quali vengono a contatto), stabilità alla temperatura e resistenza agli stress termici, buona elasticità ed alta idrorepellenza.

Si prestano molto bene per l'impregnazione di manufatti ad alta porosità, mentre si incontrano difficoltà su substrati compatti e poco assorbenti a causa dell'elevato peso molecolare, comunque abbassabile. Inoltre le resine metil-siliconiche a causa della bassa resistenza agli alcali sono da consigliarsi su materiali scarsamente alcalini.

In altri casi è possibile utilizzare le resine siliconiche come leganti per malte da ripristino per giunti.

Silani

Più esattamente alchil-alcossi-silani, pur avendo struttura chimica simile alle resine siliconiche differenziano da queste ultime per le ridotte dimensioni delle molecole del monomero (5-10 Å, uguali a quelle dell'acqua), la possibilità di solubilizzazione in solventi polari quali alcoli o acqua (con la possibilità quindi di trattare superfici umide), la capacità di reagire con i gruppi idrossilici presenti nei materiali contenenti silicati (calce) che porta alla formazione di un film ancorato chimicamente al supporto in grado di rendere il materiale altamente idrofobo.

Sono pertanto monomeri reattivi polimerizzati in situ ad elevatissima penetrazione (dovuta al basso peso molecolare), capaci quindi di idrofobizzare i capillari più piccoli e di combattere la penetrazione dei cloruri e dei sali solubili. Sempre grazie al basso peso molecolare gli alchil-

alcossi-silani sono utilizzati concentrati normalmente dal 20 al 40% in peso, in casi particolari si possono utilizzare anche al 10%; ciò permette di ottenere ottime impregnazioni su supporti particolarmente compatti e scarsamente assorbenti. Gli alchil-silani devono comunque essere impiegati su supporti alcalini e silicei, risultano pertanto adatti per laterizi in cotto, materiali lapidei e in tufo, intonaci con malta bastarda. Da non impiegarsi invece su marmi carbonatici e intonaci di calce. Danno inoltre ottimi risultati: alchil-silani modificati sul travertino Romano e Trachite; alchil-silani idrosolubili nelle barriere chimiche contro la risalita capillare.

Non sono mai da impiegarsi su manufatti interessati da pressioni idrostatiche.

Oligo silossani

Polimeri reattivi a basso peso molecolare ottenuti dalla parziale condensazione di più molecole di silani. Sono generalmente alchil-silossani costituiti da 4 a 10 atomi di monomeri silanici condensati, prepolimeri reattivi che reagendo all'interno del materiale con l'umidità presente polimerizzano in situ, formando resine siliconiche. Ne risulta un silano parzialmente condensato, solubile in solventi polari che si differenzia dal silano esclusivamente per le dimensioni molecolari da 2 a 6 volte superiori. Migliora così il potere di penetrazione rispetto alle resine siliconiche, restando comunque inferiore nei confronti dei silani. I silossani oligomeri pertanto sono d'impiego generalmente universale e, a differenza delle resine siliconiche, manifestando più alta penetrazione garantiscono una migliore protezione nel tempo di supporti compatti e scarsamente assorbenti. Gli alchil-silossani oligomeri grazie al gruppo alchilico, generalmente con medio o alto peso molecolare, offrono sufficienti garanzie contro l'aggressione delle soluzioni alcaline.

Organo siliconi

Gli idrorepellenti organosiliconici appartengono ad una categoria di protettivi idrorepellenti per l'edilizia costituiti da molecole di alchil-silani condensate con gruppi organici idrofili.

Questo permette di ottenere sostanze idrorepellenti solubili in acqua, con soluzioni stabili per 3-6 mesi, facilmente applicabili e trasportabili. Vista la completa assenza di solventi organici non comportano alcun rischio tossicologico per gli applicatori e per l'ambiente. Inoltre l'utilizzo di protettivi diluibili in acqua permette di trattare supporti leggermente umidi.

Prodotti per il consolidamento

Lamina a base di polimeri rinforzati con fibre al carbonio per realizzazione di rinforzi strutturali.

Strisce in laminati in fibra di carbonio con una larghezza 60 mm ed uno spessore pari a 1,2 mm, (tipo Sika Carbodur S.) da impiegare per opere di rinforzo strutturale, facendole aderire alle

travi in c.a. esistenti mediante l'applicazione sulla superficie, trattata come alla voce precedente, di resina epossidica bicomponente in pasta (tipo Sikadur 30)

Legante colloidale a lento indurimento a base di calce idrata e silici micronizzate, di estrema finezza - 90% grani inferiori a 20 micron, 70% inferiori a 10 micron - esente da ogni fenomeno di bleeding, non producente in fase di indurimento calore di idratazione e garantente moduli di elasticità < 6000 N/mm² e resistenze meccaniche a 28 gg pari a : compressione 8 15 N/mm² (UNI - EN 196) flessione 2,5 3 N/mm² (UNI - EN 196)

1.6 Fasi delle lavorazioni

1 - Ricognizione e georeferenziazione dell'area ad eventuale integrazione di quelle già effettuate dagli archeologi nel corso degli scavi.

2 - Accurata documentazione fotografica evidenze recenti ad eventuale integrazione di quelle già effettuate dagli archeologi nel corso degli scavi.

3 - Campionatura dei materiali di superficie e indagini di laboratorio volte a qualificare materiali e forme di degrado presenti.

4 - Cantiere di scavo. Qualunque manufatto, impianto o altro non dovrà determinare movimenti di terra, neanche di potenza minima, nel caso in cui questi possano danneggiare gli scavi o le strutture archeologiche. Ove necessario si procederà con la messa in opera di strati di isolamento.

5 - Passaggi carrai che consentono il transito di mezzi meccanici dovranno essere costituiti da un strato di materiale inerte idoneo e comunque di natura diversa da quello eventualmente presente nella composizione del terreno oggetto di scavo al fine di evitare inquinamenti degli strati archeologici.

OPERE PROVVISORIALI

1 - Protezione temporanea dagli agenti atmosferici durante lo svolgimento dei lavori tramite teloni, incannucciati, ombrelloni in ogni caso strutture leggere e facilmente rimovibili e che assicurino idoneo ricambio d'aria.

2 - Provvidenze differenziate in ragione del tipo di strutture e della qualità dei terreni, per la protezione di quanto emerso dagli scavi venga lasciato in vista, per evitare danni conseguenti alla movimentazione di cantiere per la realizzazione di qualsiasi opera all'interno dell'area di

progetto.

SCAVI

- 1** - Diserbo area da realizzarsi a mano e/o meccanicamente.
- 2** - Pulitura di aree o scavi non protetti in interventi precedenti da eseguirsi obbligatoriamente a mano sino all'identificazione e alla delimitazione delle situazioni archeologiche precedentemente scavate.
- 3** - Scavo in terreni di interesse archeologico: lo scavo può essere eseguito con mezzi meccanici oppure manualmente a seconda della localizzazione e la natura dei luoghi (per profondità > 1.8m). Lo scavo stratigrafico va eseguito da operaio specializzato sotto il costante controllo dell'archeologo o dall'archeologo stesso.
- 4** - Microscavo (altezza < o = 5cm) per situazioni stratigrafiche di particolare complessità.
- 5** - Scarnificazione di strutture. Parziale rimozione di terra e di piccole pietre fino all'identificazione del livello superiore della struttura. Va condotta manualmente dall'archeologo o da operai specializzati sotto diretto controllo dell'archeologo. Evitare l'uso di strumenti metallici a contatto con la struttura. Pulizia con scopette e pennellesse morbide.
- 6** - Rimozione manuale dei crolli secondo le direttive impartite dall'archeologo.
- 7** - Smontaggio per restauro e rimontaggio nell'area di scavo.

TRATTAMENTO PRELIMINARE DEI REPERTI SUL CAMPO

- 1** - Piccoli interventi di messa in luce di elementi o parti per una valutazione dello stato di conservazione.
- 2** - Pulitura minima condotta manualmente dall'archeologo o dal restauratore con idonei strumenti.
- 3** - Consolidamento e/o eventuale velatura con garze, da eseguire solo se indispensabili e da effettuare con prodotti parzialmente reversibili. Il tipo di consolidante deve presentare caratteristiche di compatibilità con i materiali costitutivi.

TRATTAMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA

- 1** - Accumulo dei materiali durante lo scavo in aree idonee prive di pendenze

DOCUMENTAZIONE

- 1** - Documentazione di scavi e interventi in corso d'opera sotto la direzione costante

dell'archeologo.

ANALISI

1 - Studi, campionature di prodotti e tecniche, indagini in situ e di laboratorio volte a qualificare la natura e la consistenza di materiali e processi di degrado.

2. LA PROTEZIONE E FRUIZIONE DELLE STRUTTURE ARCHITETTONICHE

L'intervento riguarda la copertura e protezione dell'ambito archeologico rimesso in luce nel fondo Cossar, costituito da tracce murarie, fosse di spoglio, resti musivi e pavimentali appartenenti a tre domus articolate in uno spazio delimitato da due strade lastricate romane. Il progetto, nel rispetto della proposta risultata vincitrice del Concorso d'idee, si pone come obiettivo la protezione e fruizione dell'ambito attraverso la ricostruzione allusiva delle domus e la realizzazione di infrastrutture pedonali compatibili con la conservazione stessa.

Gli interventi di progetto vengono descritti negli elaborati grafici dal 9.1 al 9.8, a cui si rimanda.

2.1 I materiali e la loro compatibilità con gli obiettivi dell'intervento

Il progetto analizza le esigenze prestazionali e qualitative delle varie componenti edilizie e indica le caratteristiche che i **materiali costruttivi** dovranno avere in considerazione della valenza storica e paesaggistica dell'ambito d'intervento. Tali indicazioni dovranno essere recepite in sede di progettazione esecutiva come indirizzo nelle scelte dei materiali e delle tecniche realizzative. Le principali componenti, verificate in maggior dettaglio nei capitoli successivi, dovranno rispondere prioritariamente alle seguenti richieste:

- le **strutture portanti** dovranno essere realizzate con materiali e tipologie costruttive di minor impatto visivo possibile, buona conservabilità in rapporto all'ambiente salmastro e a carattere

puntiforme, al fine di consentire il minor coinvolgimento possibile dei resti archeologici, a vista puntualmente e/o occultabili entro tamponamenti e finiture;

- la **struttura della copertura** dovrà essere realizzata con materiale ligneo (massiccio e/o plurilama), con prevalente esclusione di materiali metallici visibili (con l'eventuale unica eccezione delle coperture trasparenti). La tipologia d'intervento dovrà, per quanto possibile, rispettare le caratteristiche costruttive tipiche della *domus* romana;

- il **manto di copertura** dovrà essere costituito da embrici tradizionali in argilla naturale e colmo ventilato coerente con le caratteristiche del manto in cotto. Potrà essere realizzato un sottomanto in tavole o pannelle in argilla naturale, al fine di ridurre la trasmissione dell'irraggiamento solare;

- le **coperture vetrate** dovranno avere caratteristiche di semplicità costruttiva, limitata percezione visiva delle strutture di sostegno e dei pannelli vetrosi e adeguato isolamento dall'irraggiamento solare;

- le **pareti di tamponamento esterne e interne** dovranno essere costituite da materiali visivamente naturali, pur non escludendo l'uso di prodotti a elevata tecnologia con caratteristiche di finitura naturale. Il loro carattere dovrà essere di tipo "allusivo" (ripristino critico dello spazio originario) rispetto alle strutture originarie delle *domus*, e non imitativo. Tali tamponamenti potranno essere di natura rigida (pannelli, elementi composti o doghe) o flessibile (stoffa e altri tipi di materiali). Potranno essere utilizzati, unicamente per le parti e componenti interne necessarie ai fini degli allestimenti espositivi, altri tipi di materiali anche a elevata tecnologia (ad esempio: policarbonato per effetti luminosi e scenografici, ecc.);

- i **percorsi di visita** entro le zone di scavo archeologico dovranno essere prevalentemente sopraelevati rispetto alle superfici musive, realizzati con strutture e finiture di minor impatto possibile, con pavimentazioni opache o trasparenti in funzione della necessità o meno di rendere visibile la pavimentazione antica sottostante;

- tutti gli **altri percorsi**, esterni ed interni, e la finitura delle parti pavimentali non interessate da tappeti musivi dovranno essere realizzati con materiali di tipo naturale (pietrisco, legno, terra battuta, ecc.), eventualmente di colore a contrasto con le parti murarie da evidenziare. I parapetti dovranno essere di tipo metallico o ligneo a disegno semplice, opportunamente protetti dagli agenti naturali;

- tutti gli **impianti**, coerentemente con le necessità tecnologiche, dovranno essere realizzati con modalità tali da comportare il minor impatto possibile sui resti archeologici, sfruttando, se possibile, i sistemi residui originari (ad esempio: utilizzo di canalette originarie per lo

smaltimento dell'acqua piovana), dovranno essere poco visibili o occultati entro strutture. Il sistema d'illuminazione dovrà essere preceduto da uno studio illuminotecnico che tenga conto delle esigenze espositive e di conservazione dei resti archeologici (concordate con gli archeologi e i restauratori) e coordinato con il sistema e l'organizzazione dei percorsi di visita come individuati di concerto con la Fondazione Aquileia.

Per la verifica di tutte le componenti progettuali il progetto prevede il ricorso a un modello sperimentale dell'opera (prototipo corrispondente ad una porzione del manufatto di progetto) che consenta la precisa messa a punto delle tecniche realizzative della copertura e dei materiali utilizzabili. Tale modello dovrà essere realizzato durante le prime fasi di avvio del cantiere, consentendo in primis la verifica tecnica e procedurale delle opere fondazionali e degli interventi di restauro sulle murature e sulle parti pavimentali. Tale modello, opportunamente monitorato, consentirà di verificare anche le risposte fisiche e funzionali delle componenti in esame sottoposte alle sollecitazioni climatiche.

Il presente progetto definitivo ha riverificato le caratteristiche tecnologiche dei **sistemi fotovoltaici** attualmente presenti sul mercato, confermando quanto già evidenziato nel progetto preliminare. In tal senso non propone la realizzazione di un impianto a pannelli fotovoltaici, in quanto non compatibile e contrastante con la natura e finalità dell'intervento previsto in area archeologica. Lo stesso progetto prevede la possibilità che, in seguito alla produzione di sistemi a minor impatto visivo e maggiore versatilità di posa, tale impianto possa essere realizzato in una fase successiva. Potranno essere previsti piccoli pannelli fotovoltaici a impatto controllato per l'alimentazione di sistemi di controllo ambientale, di sicurezza o monitoraggio e di altri sistemi a basso consumo.

2.2 Sistemi realizzativi e materiali per le componenti edilizie

Di seguito si analizzeranno le principali componenti architettoniche, accorpate in sistemi prestazionali omogenei.

LE STRUTTURE PORTANTI DI FONDAZIONE ED ELEVAZIONE

Le strutture portanti sono costituite da pali di fondazione, travi, pilastri e tiranti componenti le membrature in elevazione. Esse dovranno essere realizzate con tubolari, profilati e piatti in acciaio di tipo resistente alle intemperie ed all'ambiente salmastro, zincati (minimo 270 gr/mq) e verniciati con tinte concordate con la Soprintendenza o di tipo "corten".

I profili dovranno essere di dimensioni ridotte ed opportunamente occultati entro i tamponamenti. Puntualmente potranno essere realizzate a vista. In tal caso dovranno avere caratteristiche di semplice realizzazione, dettagli costruttivi adeguatamente progettati ed eseguiti, saldature a scomparsa e finiture di elevata qualità.

I micropali (da realizzare in circa 70 punti nello spessore murario) dovranno essere realizzati con opportune tecniche non invasive per non compromettere i resti archeologici, essere eseguiti a sola rotazione entro murature preconsolidate e protette al fine di assicurare l'assenza di danneggiamenti durante l'esecuzione dei carotaggi. Gli interventi di preconsolidamento dovranno essere effettuati con le tecniche del restauro, sotto stretto controllo di personale specializzato, e dovranno essere specificamente previste nel progetto di restauro. Il progetto esecutivo dovrà, in funzione dello spessore medio murario (50 cm circa), prevedere gli interventi necessari a garantire la conservazione dei resti murari durante l'esecuzione dei pali. Gli interventi di protezione, a carattere provvisorio, dovranno consentire la realizzazione dei carotaggi, e delle altre opere strutturali, in assoluta sicurezza, consentendo l'accesso alle macchine operatrici ed al personale lavorativo. Essi dovranno avere caratteristiche di completa reversibilità, non essendo ammessa alcuna alterazione delle murature romane residue.

LA STRUTTURA DI COPERTURA

La struttura della copertura dovrà essere realizzata principalmente con materiale ligneo (massiccio e/o plurilama) opportunamente stagionato ed essiccato in autoclave, in essenza di rovere (o altra essenza idonea all'uso previsto ed alle condizioni climatiche e salmastre del luogo). Gli accoppiamenti dovranno essere eseguiti con tecniche semplici che richiamino la tecnologia tradizionale romana (gli elementi metallici di appoggio e giunzione quali piastre, fasce, bulloni, viti, ecc. in acciaio zincato dovranno essere opportunamente verniciati o realizzati a scomparsa).

Il legname dovrà essere costituito da specie scelte di buona qualità, non dovrà presentare difetti incompatibili con l'uso a cui è destinato ed appartenere alla categoria di legname di prima scelta.

Il tavolame dovrà essere ricavato da tronchi diritti, affinché le fibre non siano tagliate dalla sega e non si ritirino nelle connessioni.

I legnami a spigolo vivo o smussato dovranno essere lavorati e squadriati a sega con le diverse facce spianate secondo le esigenze di progetto, senza rientranze o risalti e con gli spigoli tirati a filo vivo o smussato, senza alburno o con minima presenza dello stesso. Tutti i legnami dovranno essere opportunamente trattati con preservanti applicati per impregnazione (immersione a pressione), idonei all'utilizzo in ambiente esterno e protetti contro l'azione di radiazioni ultraviolette e idonei all'uso in ambiente salmastro. Le colorazioni e le caratteristiche fisico-chimiche delle vernici impregnanti e di finitura dovranno essere del tipo approvato dalla Soprintendenza e dalla Committenza. Il tipo di trattamento preservante dovrà essere idrosolubile. Tutte le lavorazioni (incastrati, smussature, forature, ecc.) dovranno essere realizzate prima del trattamento protettivo.

Saranno ammessi elementi puntuali in acciaio qualora necessari a soddisfare i criteri di stabilità e resistenza imposti dalla regola tecnica in vigore. In tal caso le strutture metalliche dovranno essere realizzate con modalità tali da integrarsi armoniosamente con le parti lignee. A tale scopo dovranno essere utilizzati prevalentemente profili chiusi (o percepibili come tali attraverso l'accoppiamento di profili aperti) zincati e verniciati o in corten naturale o verniciato. Tutte le saldature dovranno essere a scomparsa. I colori dovranno consentire una percezione omogenea con le parti lignee ed essere approvati dalla Soprintendenza e dalla Committenza.

Le strutture verranno dettagliatamente analizzate e descritte nell'elaborato 5. del presente progetto definitivo.

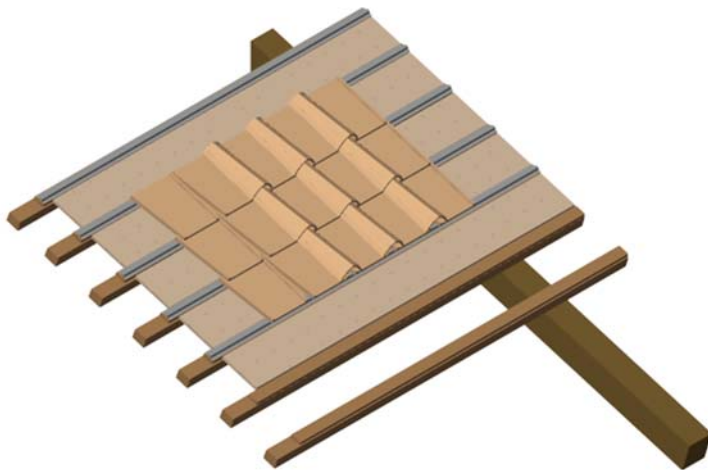
IL MANTO DI COPERTURA

Il manto di copertura dovrà essere costituito da embrici tradizionali in argilla naturale e coppo delle stesse caratteristiche. Gli elementi complementari di finitura (colmi, raccordi, mantovane e scossaline, terminali di falda, protezioni antipasseri, ecc.) dovranno avere caratteristiche omogenee o compatibili con le qualità visive del manto prescelto.



Caratteristiche visive del sistema proposto (Fonte: Cotto Possagno)

L'embrice dovrà avere le seguenti dimensioni, verificate rispetto alle caratteristiche storiche dell'embrice: lunghezza 45 cm, larghezza 30-34 cm. Il suo peso non dovrà essere superiore a 4,5 kg cadauno, al fine di ridurre il carico complessivo sulle strutture. Il passo di appoggio sarà di circa 36 cm (pari a 7,5 embrici e 7,5 coppi al metro quadrato) e tutti gli elementi dovranno essere fissati con adeguati ancoraggi in rame o acciaio inox a scomparsa. Gli elementi dovranno essere prodotti attraverso trafilatura, cotti in forno ad unico strato con elevata temperatura, privi di corpi estranei o vuoti.



Simulazione del sistema di copertura (ipotesi con sottomanto)

L'argilla dovrà essere pura, senza aggiunta di additivi o coloranti, di ottima qualità ed esente da elementi inquinanti. La sua intonazione dovrà essere costante nella fornitura, derivare da una sola cava e risultare inalterabile nel tempo in base a certificazioni fornite dalla ditta costruttrice. Lo spessore, la forma e la qualità dell'argilla e della

lavorazione dovranno garantire un'ottima resistenza alle intemperie (in particolare alle variazioni termiche), una buona resistenza ai carichi accidentali ed alla trasmissione del calore (in particolare il progetto esecutivo dovrà verificare le risposte termiche derivanti dall'irraggiamento, anche attraverso il monitoraggio delle condizioni climatiche del modello sperimentale previsto nell'intervento).



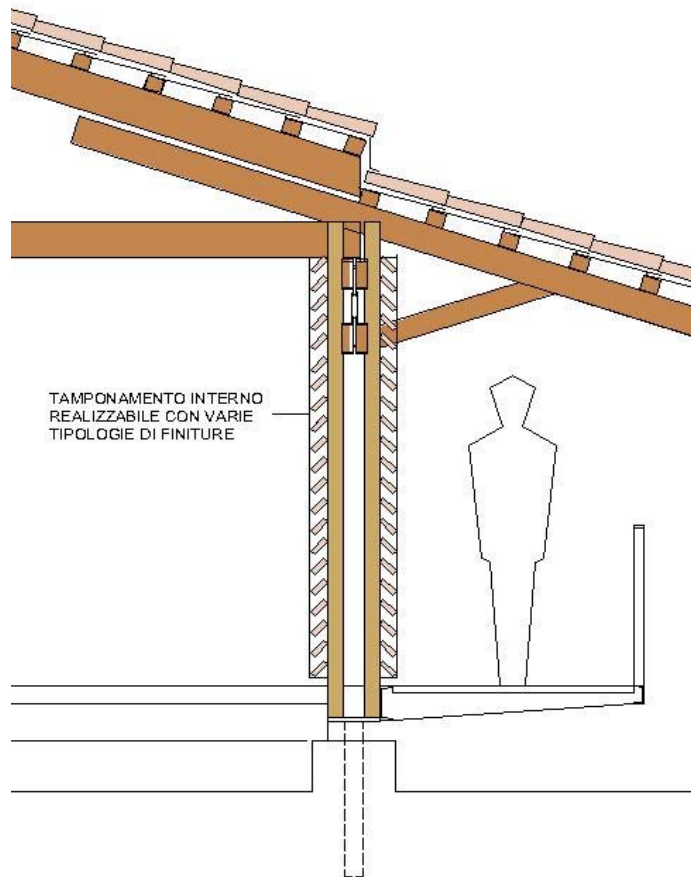
Modello di studio in scala reale

La finitura della copertura potrà essere realizzata attraverso la sola posa del manto superiore o anche attraverso la realizzazione di un sottomanto in tavelle o pannelle in argilla naturale, al fine di ridurre la trasmissione dell'irraggiamento solare. Tutte le intonazioni dovranno essere approvate preliminarmente dalla Soprintendenza e dalla Committenza.

LE COPERTURE VETRATE

Le coperture vetrate dovranno avere caratteristiche di semplicità costruttiva, limitata percezione visiva delle strutture di sostegno e dei pannelli vetrosi e adeguato isolamento dall'irraggiamento solare. Potranno essere costituite da profili in acciaio, alluminio o legno (o altro materiale composito, purchè di finitura adeguata) verniciati o naturali. I profili metallici dovranno essere possibilmente a taglio termico. I pannelli vetrati dovranno avere caratteristiche **atermiche**. Essi, cioè, dovranno essere prevalentemente di composizione fosfatica (70% P2O5) con l'aggiunta di ossidi di ferro che assorbono le radiazioni infrarosse. Dovranno essere capaci di limitare il passaggio di calore ma non quello di luce. Potranno anche essere utilizzati dei sottili rivestimenti di metallo su una faccia dei pannelli vetrati, riflettenti il calore ma non la luce. Le vetrate potranno essere fisse o apribili con opportuni meccanismi comandabili dal basso e dotati di apparato di sicurezza per la chiusura automatica in caso di maltempo. Il progetto esecutivo dovrà descrivere accuratamente i tipi di finitura previsti al fine di ottenere l'approvazione da parte della Soprintendenza e della Committenza.

LE PARETI DI TAMPONAMENTO ESTERNE ED INTERNE: SISTEMI E FINITURE



Il progetto definitivo, in conformità con gli obiettivi del progetto preliminare, prevede la ricostruzione allusiva dello spazio architettonico della domus attraverso l'utilizzazione di sistemi di tamponamento costituiti da materiali naturali o ad effetto naturale. Detti sistemi "di facciata" dovranno riconfigurare spazialmente il muro storico mancante e potranno essere realizzati su un solo lato della struttura muraria o su entrambi i lati. La struttura di sostegno della facciata dovrà essere realizzata a scomparsa o con modalità tali da ridurre al minimo la sua visibilità e dissonanza tecnologica con l'ambiente storico. Potranno essere utilizzati materiali naturali (pietra, legno, laterizio,



Esempio di finitura con frangisole in cotto (Terreal - San Marco, Abaco Solutions)

vetro - per le facciate esterne - e anche tele e fibre in corrispondenza alle facciate protette) o materiali dall'effetto naturale (ricomposti di materiali naturali, ceramica, ecc.).



Esempi di finitura con elementi in cotto (Terreal - San Marco)

Potranno inoltre essere utilizzati altri tipi di materiali a fini museali/espositivi, da porre in opera in ambiti e posizioni definite dal progetto esecutivo, corrispondenti a schermature dei controventi o delimitazione di spazi a fini espositivi/museali (pannelli rifiniti a calce colorata, pannelli

metallici, lignei, trasparenti, ecc.). Ulteriori materiali, oltre a quelli già definiti nel presente progetto, potranno essere utilizzati se opportunamente motivati dal progetto esecutivo ed approvati dalla Soprintendenza e dalla Committenza.

I tamponamenti frangisole dovranno essere montati a secco su intelaiatura in carpenteria



Rivestimento di parti fisse di murature con piastrelle in materiale omogeneo con le schermature frangisole

metallica in acciaio zincato e verniciato, alluminio o acciaio inox e ancorata alle strutture del manufatto.

Gli elementi frangisole dovranno essere sorretti da profili in lega di alluminio estruso o acciaio inox, di sezione e spessore adeguati. Tutte le strutture di sostegno non dovranno essere visibili.

I PERCORSI DI VISITA

I **percorsi di visita** entro le zone di scavo archeologico dovranno essere prevalentemente sopraelevati rispetto alle superfici musive, realizzati con strutture e finiture di minor impatto possibile, con pavimentazioni opache o trasparenti in funzione della necessità o meno di rendere visibile la pavimentazione antica sottostante. Il progetto prevede alcuni punti di discesa controllata (attraverso cancelli dotati di lucchetto) al piano dei resti, per visite guidate o per l'accesso a scopo manutentivo. I percorsi avranno struttura di sostegno in acciaio verniciato, e dovranno prevedere la possibilità di alloggiare condotte impiantistiche da posizionare sotto le pavimentazioni in posizione possibilmente mascherata (nel caso di pavimentazioni trasparenti). Le pavimentazioni dovranno essere realizzate con pannelli vetrati di sicurezza (nelle zone in cui il progetto prevede la visibilità del piano sottostante), con masselli in legno di rovere (o altra essenza) opportunamente trattati o con grigliati metallici verniciati. Potranno essere utilizzati anche altri tipi di materiali di finitura dei percorsi pedonali purchè compatibili con le caratteristiche dell'intervento, accettati dalla Soprintendenza e dalla Committenza e verificati organicamente rispetto l'insieme del sistema dei percorsi dell'area di visita. I percorsi in quota (e quelli in piano, qualora vi siano necessità di delimitazione degli ambiti utilizzabili dal pubblico) dovranno essere dotati di parapetto/barriera in acciaio verniciato di semplice realizzazione, la cui resistenza sarà adeguata alla posizione ed altezza del percorso rispetto al piano sottostante. Il progetto esecutivo potrà prevedere, in casi particolari ed in accordo con la Soprintendenza, altri tipi di materiali per la realizzazione dei parapetti, in particolare per le parti esterne non direttamente facenti parte delle domus.

Tutti gli **altri percorsi**, esterni ed interni, e la finitura delle parti pavimentali non interessate da tappeti musivi dovranno essere realizzati con materiali di tipo naturale (pietrisco, legno, terra battuta, ecc.), eventualmente di colore a contrasto con le parti murarie da evidenziare. Tutti i materiali e le finiture utilizzate dovranno tenere conto dell'ambiente salmastro, particolarmente aggressivo nei confronti dei materiali metallici.

2.3 Le sistemazioni esterne e altre opere

L'area esterna dovrà essere opportunamente sistemata al fine di consentire l'accesso all'ambito protetto dei resti della domus e la percorribilità pedonale (ed eventualmente ciclabile lungo

percorsi opportunamente configurati a tale scopo) nelle zone esterne alla domus nell'area di pertinenza. Tale intervento dovrà anche prevedere il miglioramento ambientale dell'area in rapporto alla fruizione turistica ed alla sua riqualificazione rispetto al paesaggio naturale ed urbano dell'intorno. In tal senso dovranno essere previste opere di sistemazione dei margini di scavo con riconfigurazione naturalistica delle scarpate (attraverso formazione di pendii a prato stabile facilmente manutenibili) o formazione di salti di quota (costituiti da sistemi di sostegno del terreno in legno o materiali compatibili) ove si ritenga necessario sottolineare la stratigrafia storica dell'ambito di scavo.

Potranno altresì essere realizzate strutture di protezione lungo salti di quota o pareti di scavo, purchè le stesse siano realizzate con materiali coerenti con le indicazioni di progetto (materiali naturali o ad effetto naturale, realizzate con sistemi semplici e di facile manutenzione) e non costituiscano barriera visiva in riferimento ai resti archeologici.

Qualsiasi ulteriore opera, coerente con gli obiettivi del progetto preliminare, di cui si ravveda necessaria la realizzazione come miglioria al progetto o come adeguamento dello stesso a normative di recente promulgazione, dovrà essere realizzata nel rispetto degli indirizzi e prescrizioni tecniche previsti nel presente livello progettuale (anche se l'opera non viene specificamente individuata dal Disciplinare, i criteri d'indirizzo dovranno essere derivati per analogia o coerenza di risultato).

In particolare non potranno essere realizzati interventi senza il preliminare assenso delle Soprintendenze competenti, degli Uffici indicati dalla Fondazione Aquileia e della Fondazione stessa.

In particolare ogni intervento riguardante l'area esterna non dovrà alterare il sistema paesaggistico come individuato nei progetti preliminare e definitivo, evitando qualsiasi opera a forte impatto visivo e consentendo la prioritaria percezione dei resti archeologici, delle *domus* allusivamente ricostruite e dell'ambiente naturalistico circostante. Potranno essere realizzate formazioni vegetazionali (purchè non costituiscano ostacolo visivo alla percezione dei resti archeologici dai percorsi di visita) con funzione di barriera di protezione, schermo visivo in corrispondenza ad apparecchiature impiantistiche o altre strutture di servizio, frangivento o ombreggiamento.

Il progetto esecutivo potrà prevedere la ricostruzione volumetrica del torrione e del muro romani, effettuata con modalità tale da non compromettere i resti archeologici rimessi in luce e con caratteristiche di reversibilità. Essi dovranno essere realizzati in struttura metallica, opportunamente protetta dalle intemperie, occultata da rivestimento vegetale avente anche

funzione di barriera ai venti prevalenti da sud-est. Le specie dovranno essere compatibili con l'ambiente naturale tipico del luogo.

2.4 Fasi d'intervento

1	PRIMO LOTTO	
1.1	Opere provvisoriale di conservazione e protezione	170.000,00
1.2	Opere di restauro	281.065,40
1.3	Opere strutturali, impiantistiche e di copertura, protezione e prima fruizione della <i>Domus</i> di Tito Macro	798.447,58
1.4	Copertura	330.280,00
	TOTALE PRIMO LOTTO	1.579.792,98
2	SECONDO LOTTO	
2.1	Opere di restauro dei resti archeologici della <i>Domus</i> di Tito Macro: muri e mosaici	430.324,15
2.2	Completamento delle opere di finitura e fruizione della <i>Domus</i> di Tito Macro	
2.2.12	Opere strutturali	146.642,00
	Immissioni in Completamento delle opere di finitura e fruizione della <i>Domus</i> di Tito Macro	637.760,00
	TOTALE Completamento delle opere di finitura e fruizione della <i>Domus</i> di Tito Macro	784.402,00
2.3	Opere ambientali, infrastrutturali e impiantistiche di sistemazione esterna	236.000,00
	TOTALE SECONDO LOTTO	1.450.726,15
3	TERZO LOTTO	
3.1	Opere di restauro e protezione dei resti archeologici delle altre <i>domus</i>	262.500,00
3.2	Opere esterne di completamento	150.000,00
3.3	Interventi di valorizzazione e promozione	89.771,08
	TOTALE TERZO LOTTO	502.271,08
	TOTALE LAVORI	3.532.790,21
	Compresi Oneri per la Sicurezza Diretti pari a	86.319,76
	Compresi Oneri per la Sicurezza Specifici pari a	80.000,00
	TOTALE LAVORI comprensivo di Oneri per la Sicurezza	3.532.790,21

3. GLI ASPETTI IMPIANTISTICI

3.1 Lo stato di fatto: reti e impianti

L'area oggetto di intervento non è servita direttamente dalle reti tecnologiche, in quanto il punto di arrivo delle reti più vicino al Fondo Cossar è la Stalla Violin, adiacente a piazza Capitolo. Il Comune di Aquileia inoltre non dispone di allacciamento a consorzi per la distribuzione dell'acqua potabile.

L'adeguamento e ampliamento degli impianti a rete fognaria ed elettrica è stato eseguito dalla Fondazione Aquileia durante i lavori di "Riqualificazione del percorso di collegamento tra i Fondi Cossar e Pasqualis" nel progetto definitivo-esecutivo già facente parte del progetto definitivo del primo lotto di piazza Capitolo.

Per quanto riguarda la **rete fognaria**, la raccolta delle acque di scarico, comprese quelle meteoriche, avviene mediante la rete interrata prospiciente la Stalla Violin, attraversa piazza Capitolo e si allaccia al collettore esistente di via Popone.

Per quanto riguarda la **rete elettrica**, l'impianto di alimentazione di energia esistente è costituito da tre linee interrate, adiacenti alla Stalla Violin. Esso costeggia piazza Capitolo, prosegue lungo piazza Patriarcato e si collega con via Popone e con la restante rete elettrica non interrata comunale. Sulla particella 598/1 adiacente al lato nord del Fondo Cossar, è situata una cabina elettrica. La rete di pubblica illuminazione interessa la strada statale n. 352 e, nella recente sistemazione, la piazza Capitolo.

Per quanto riguarda la **rete telefonica**, la rete della Telecom raggiunge la Stalla Violin da piazza Capitolo e via Patriarcato.

Per quanto riguarda la **rete di distribuzione del gas metano**, interrata, essa proviene da piazza Capitolo e si innesta su via Patriarcato.

3.2 La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche (Federico Mondini)

Le acque meteoriche della copertura della *Domus* di Tito Macro (cfr. fig. 3) verranno raccolte attraverso un sistema di grondaie e canalette (sfruttando il più possibile le pendenze ed i sistemi originari rimessi in luce e opportunamente ripristinati nella loro funzionalità) e pluviali a scomparsa, e fatte confluire in una serie di vasche interratoe ubicate in zone già verificate dal punto di vista archeologico. I pluviali e le condotte verranno occultati entro i tamponamenti previsti dal progetto o posizionati sotto le passerelle pedonali. Gli stessi non dovranno interessare le murature residue e i resti archeologici. I materiali utilizzati dovranno garantire una bassa rumorosità in caso di precipitazioni. Le componenti dell'impianto, in considerazione della non visibilità delle stesse, dovranno prioritariamente garantire la massima efficienza funzionale e qualità tecnologica. Qualora puntualmente le tubazioni siano a vista, dovranno essere adeguate le caratteristiche delle stesse alle esigenze formali dell'ambito, eventualmente sostituendo, per le parti interessate, i materiali utilizzati o adottando idoneo rivestimento.

Le cisterne, finalizzate alla raccolta delle acque meteoriche e ad una eventuale futura rete d'irrigazione, collegabili in serie e costruite con materiale ad elevata durabilità e non inquinante, dovranno essere dimensionate in base alle precipitazioni massime prevedibili; dovranno inoltre essere predisposte per l'inserimento di elettropompe sommerse per il sollevamento e convogliamento delle acque meteoriche alla fognatura urbana (che dovrà entrare in funzione in caso di precipitazioni in eccesso rispetto alla capienza dell'impianto) e con predisposizione di tubazione di carico collegata all'impianto idrico urbano in caso di lunghi periodi di siccità (per un eventuale futuro uso per l'irrigazione). Il quadro di alimentazione e controllo di ciascuna elettropompa (una per serbatoio) dovrà essere posizionato in corrispondenza al quadro elettrico generale..

Le cisterne dovranno essere predisposte per un futuro collegamento dell'eventuale impianto di irrigazione.

Il sistema nel suo complesso (cfr. fig. 4) dovrà essere verificato con gli archeologi al fine di individuare i tracciati a minor interessamento di aree archeologiche note o prevedibili in base agli studi e indagini in corso. Gli interventi di realizzazione del sistema dovranno naturalmente prevedere una quota per sondaggi archeologici in aree esterne alle zone di scavo già conosciute.

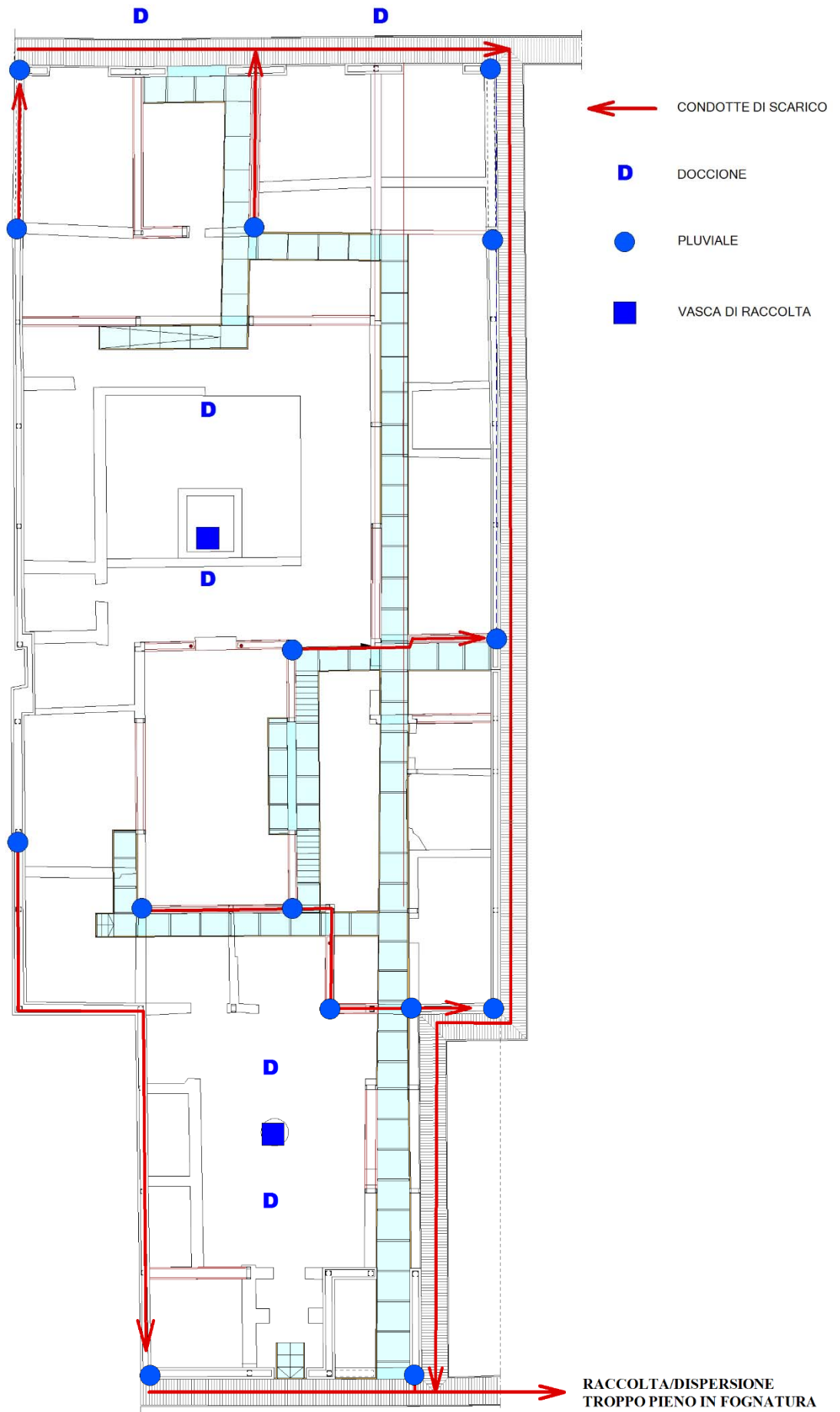


Fig. 3 - SCHEMA SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

3.3 Gli impianti elettrici (Stefano Massarino)

La fornitura dell'energia in bassa tensione 400Vac, realizzata a cura dell'ente ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A., è ubicata in un apposito vano di pertinenza della Fondazione Aquileia. A valle del gruppo di fornitura e misura verrà installato il quadro elettrico di sezionamento che, tramite una dorsale, alimenterà il quadro elettrico generale della *Domus*, ubicato in un apposito locale tecnico, dal quale si deriveranno tutte le linee di alimentazione delle utenze elettriche (cfr. figure 5 e 6).

L'analisi dei carichi è stata effettuata valutando le potenze assorbite dai vari utilizzatori e prevedendo le potenze relative ad utilizzatori non noti a priori. Le potenze nominali sono state moltiplicate per i coefficienti di utilizzazione e contemporaneità ottenendo così le potenze utili per il dimensionamento dell'impianto.

Qui di seguito si riportano i valori dei coefficienti di utilizzazione e contemporaneità adottati nel nostro caso:

IMPIANTO	POTENZA NOMINALE [kW]	FATTORE UTILIZZAZIONE Ku	FATTORE CONTEMPOR. Kc	POTENZA REALE [kW]
Impianti meccanici	6,0	0,8	0,5	2,4
Forza motrice	8,0	0,5	0,5	2,0
Illuminazione	8,0	0,9	0,8	5,8
TOTALE				10,2

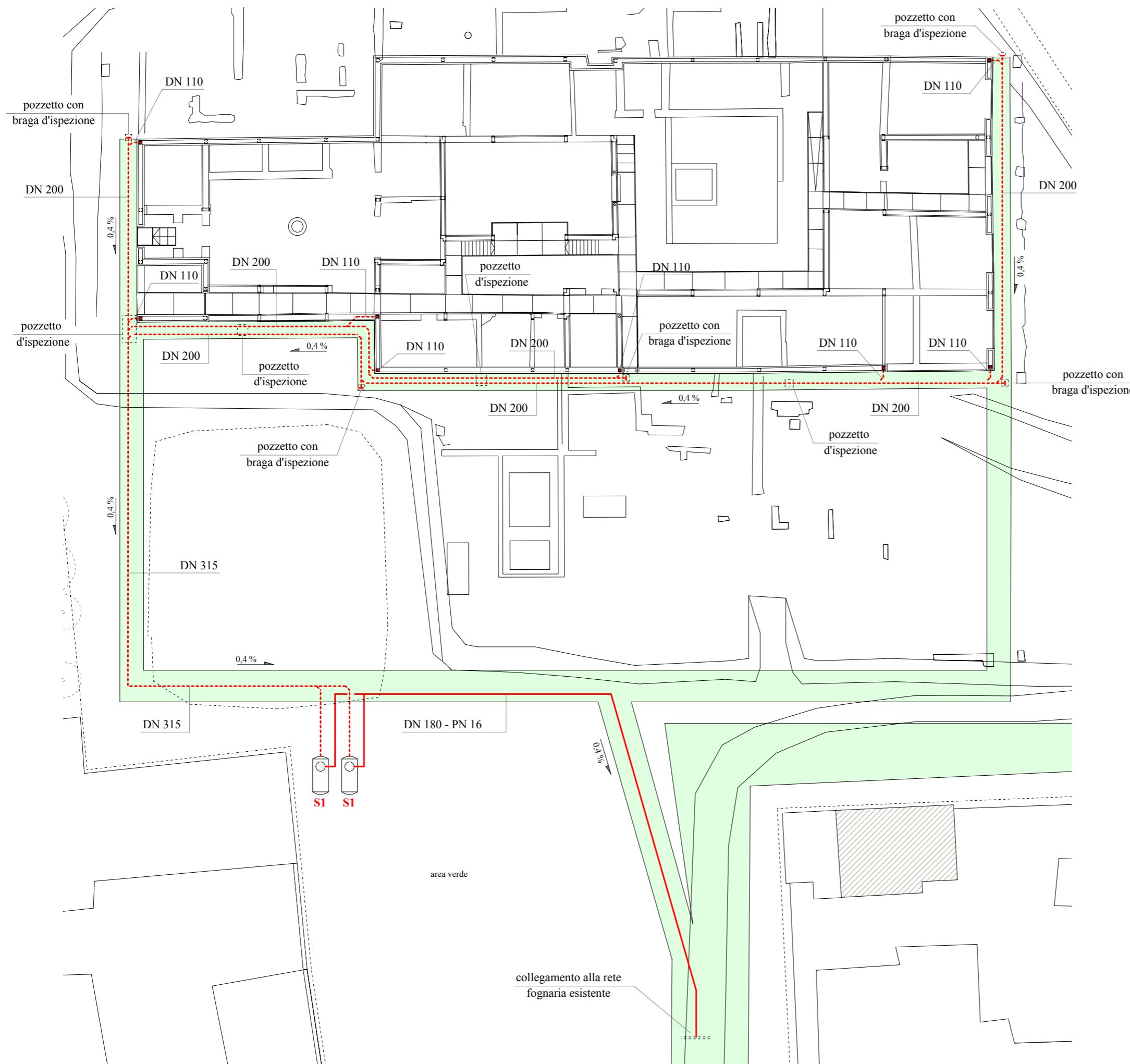
A seguito di quanto precedentemente esposto, è stato quindi valutato opportuno, anche in base ad una possibile previsione di aumento di utilizzo, assimilare il risultato del precedente calcolo pari al 80% della potenza necessaria. Pertanto dovrà essere considerata l'ipotesi di richiesta di fornitura di almeno 15 kW, in esecuzione trifase (quadripolare).

L'edificio denominato Fondazione Aquileia dovrà fungere da centro gestionale dell'area archeologica, in riferimento a tutte le tipologie impiantistiche (illuminazione, rilevazione intrusione, rilevazione fumo-incendi, ecc.).

In base alla classificazione dei sistemi di distribuzione (CEI 64.8), l'impianto in oggetto rientrerà in un sistema TT, in cui l'utenza dovrà essere alimentata dalla rete pubblica di bassa tensione con neutro collegato a terra dal distributore, mentre le masse dell'impianto dovranno

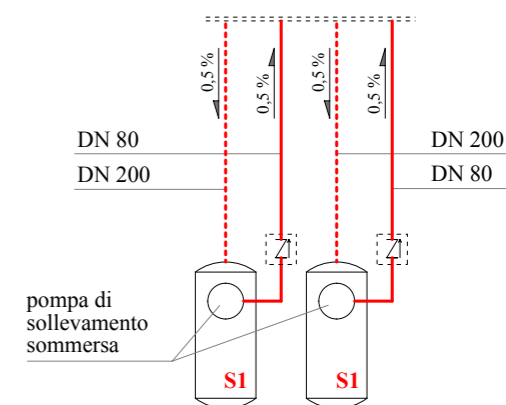
Fig. 4 - RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

scala 1:300



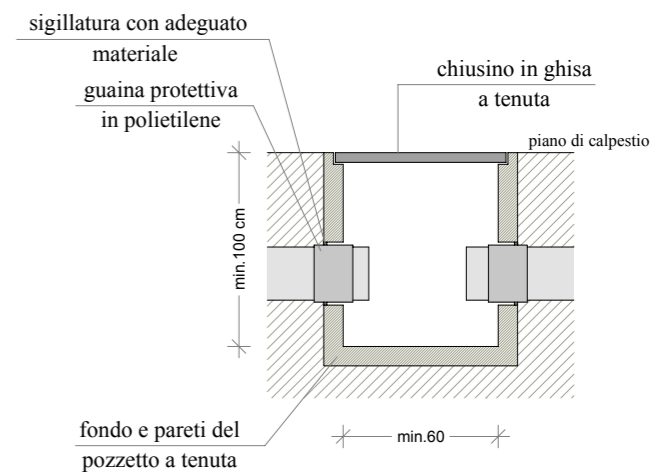
PARTICOLARE CISTERNE INTERRATE senza scala

Nota
I quadri di comando delle due elettropompe sommerse verranno ubicati nell'edificio denominato "INFOPOINT"



- SI** serbatoio di raccolta acque piovane in PEAD. Capacità 3000 lt
- pozzetto d'ispezione dim. 60x60 cm (vedi particolare)
- ∇ valvola di non ritorno
- tubazioni in PEAD - PN 16
- - - tubazioni in PEAD tipo GEBERIT

PARTICOLARE POZZETTO D'ISPEZIONE senza scala



essere collegate a terra tramite l'impianto di terra dell'utilizzatore.

Sempre con riferimento alla norma CEI 64.8 i locali in oggetto saranno classificati come "ambienti a maggior rischio in caso di incendio" ai sensi dell'art. 751.03.2 (Ambienti a maggior rischio d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose).

L'**impianto di terra** dovrà essere realizzato ad anello lungo il perimetro del fabbricato e potrà essere costituito dal sistema dei pali di fondazione, collegati tra loro al fine di garantire l'equipotenzialità, integrato da una o più piastre metalliche di dispersione posizionate superficialmente entro il terreno in ambiti non interessati da scavi archeologici (di cui si prevede il possibile spostamento in funzione dell'ampliamento dello scavo).

La **distribuzione primaria** verrà realizzata mediante cavi multipolari e cavo unipolare per posa all'interno di tubazioni, opportunamente occultate, in PVC, acciaio o altro materiale, distinte per linee di energia e di segnale. Le tubazioni in PVC dovranno essere del tipo a ridotta emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas contenenti alogeni.

L'**impianto di forza motrice** sarà costituito da punti presa del tipo civile applicati su superfici verticali o orizzontali in posizioni non visibili. Le alimentazioni delle utenze elettriche e degli impianti meccanici dovranno essere realizzate mediante apprestamenti preferibilmente nascosti.

L'**impianto di illuminazione ordinaria** dovrà essere realizzato in ottemperanza alle disposizioni della normativa vigenti al fine di garantire un adeguato comfort visivo ed essere gestito in modo centralizzato mediante un pannello tattile remotato presso la struttura della Fondazione Aquileia.

Laddove possibile dovranno essere installati binari elettrificati al fine di consentire la massima flessibilità di posa dei corpi illuminanti. I binari dovranno consentire la posa di proiettori indirizzati verso l'alto e verso il basso, con possibilità di alloggiare anche altri servizi (illuminazione d'emergenza, impianto audio, ecc.).

Per quanto riguarda l'**illuminazione all'interno della Domus** (oltre ad un impianto con funzione biocida finalizzato alla conservazione dei resti archeologici), l'obiettivo primario dovrà essere quello di ricreare il rapporto luce/ombra tipico della casa romana, così come ipotizzato dal progetto (vedi fig. 7). La tecnologia utilizzata per l'illuminazione artificiale all'interno della struttura della *Domus* dovrà rispondere, in prima istanza, alla valorizzazione dei mosaici già rimessi in luce e al potenziamento percettivo degli spazi interni. Inoltre il sistema dovrà prevedere il possibile ampliamento in corrispondenza a maufatti rimessi in luce

con le future campagne di scavo.

Allo stato attuale il progetto prevede l'adozione di sorgenti a lampada alogena o, in alternativa, a led con filtro UV e sagomatore, per dirigere in modo preciso il fascio luminoso sulla superficie, lasciando in secondo piano i lacerti verticali circostanti. Per l'illuminazione d'ambiente invece si è previsto l'utilizzo di proiettori agli ioduri metallici o a led, indirizzati verso le capriate e a diffusione nell'ambiente. Il progetto esecutivo dovrà prevedere un'illuminazione di percorso nelle passerelle, attraverso l'inserimento nelle stesse, in posizione occultata, di una illuminazione a led utilizzabile anche come luce di emergenza.

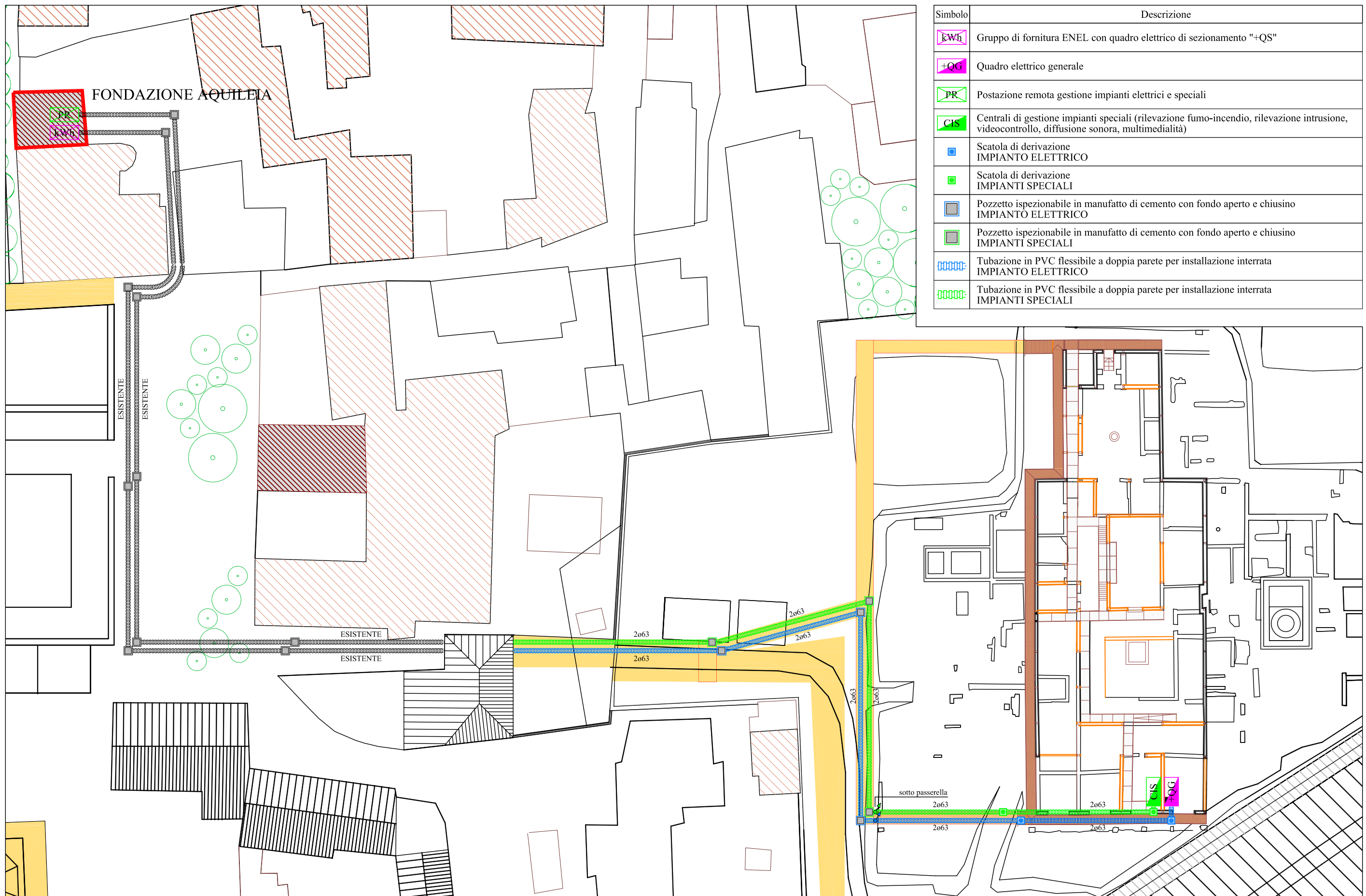
L'illuminazione artificiale diurna avrà come finalità la sola integrazione della luce naturale, in prevalenza durante l'inverno e nelle fasce orarie serali. Durante l'orario notturno potranno essere tenute in funzione alcune sorgenti luminose a basso consumo a fini di sicurezza.

Il sistema, nel suo complesso, dovrà essere gestito elettronicamente con centraline automatizzate protette, disinseribili per una gestione occasionalmente manuale.

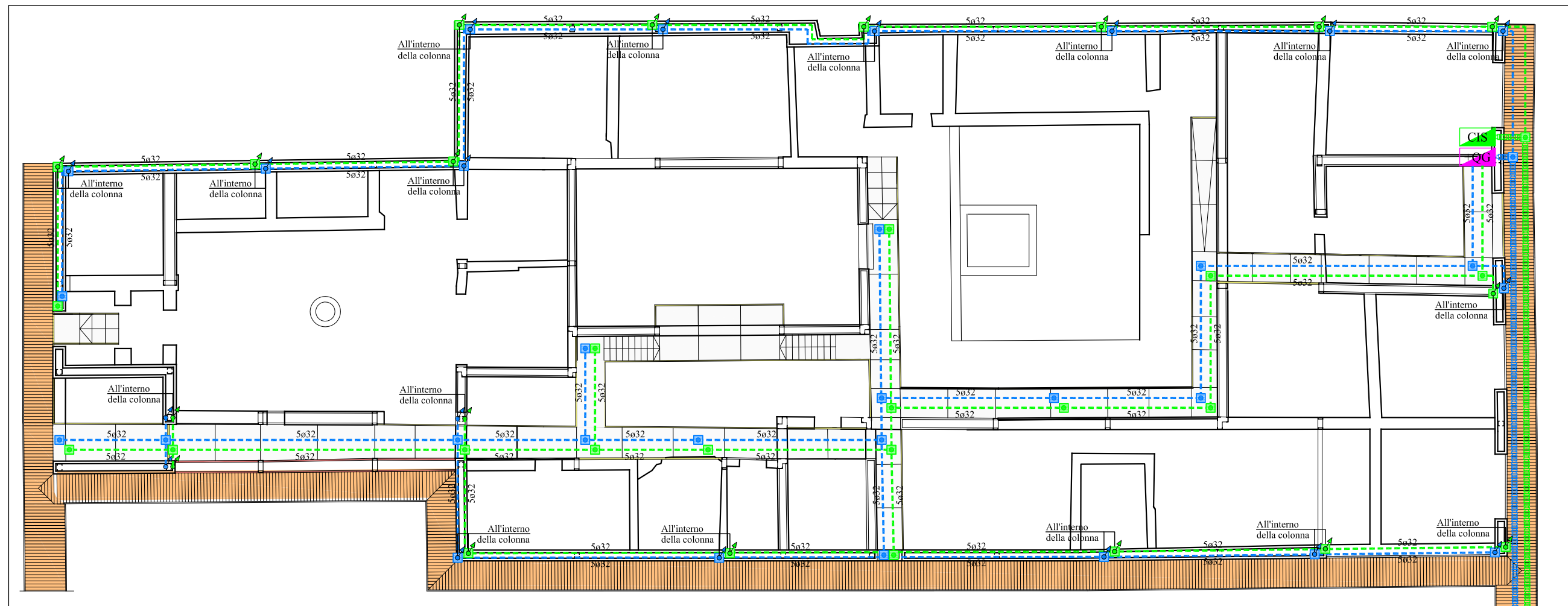
L'impianto di **illuminazione di emergenza**, realizzato per assicurare l'agevole allontanamento delle persone dagli ambienti interni in caso di mancanza dell'energia di rete, dovrà essere composto da corpi illuminanti a sorgente autonoma di alimentazione, equipaggiati con lampade fluorescenti o a led, circuito elettronico che effettuerà test periodici di funzionamento e di autonomia, accumulatori ermetici ricaricabili (batterie) ed autonomia minima, in emergenza, di un'ora.

L'impianto di **illuminazione esterna**, realizzato in ottemperanza alle disposizioni delle normative vigenti in tema di inquinamento luminoso, dovrà essere coordinato con gli eventuali sistemi esistenti. Dovrà inoltre essere realizzato con modalità tali da garantire il futuro ampliamento in base alla prevedibile rimessa in luce e valorizzazione di ambiti limitrofi.

I percorsi principali potranno essere illuminati mediante apparecchi del tipo segnapasso a led, per installazione a incasso entro le passerelle. Tale illuminazione, lungo percorsi in terra battuta o pietrisco, potrà essere integrata con proiettori a led su supporto basso, completi degli opportuni accessori di montaggio e ottici (alette direzionali, rifrattori, vetri e schermi), tali da garantire un adeguato comfort visivo lungo la viabilità e in grado di enfatizzare i punti notevoli dell'ambito (area archeologica, elementi d'interesse, ecc.).



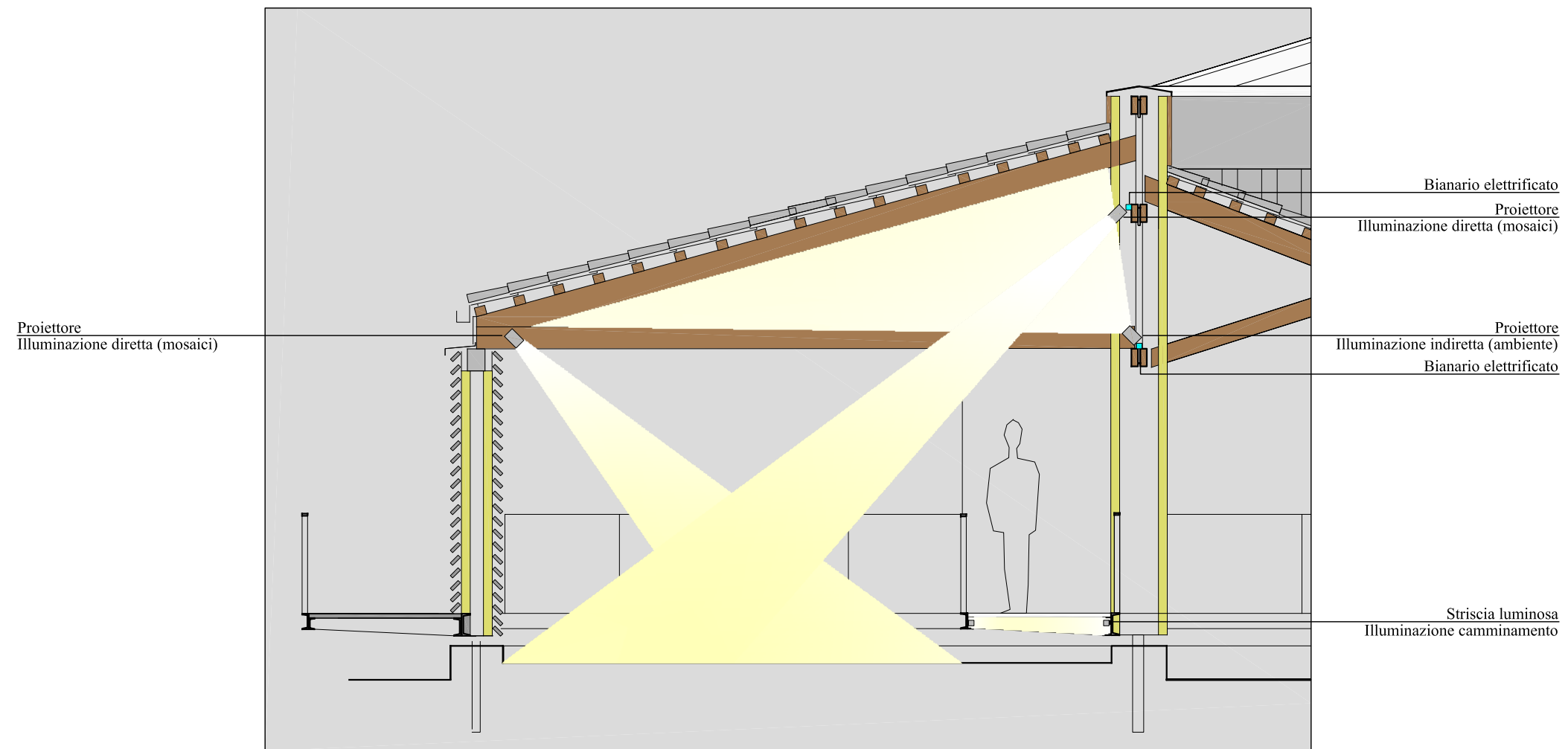
Simbolo	Descrizione
	Gruppo di fornitura ENEL con quadro elettrico di sezionamento "+QS"
	Quadro elettrico generale
	Postazione remota gestione impianti elettrici e speciali
	Centrali di gestione impianti speciali (rilevazione fumo-incendio, rilevazione intrusione, videocontrollo, diffusione sonora, multimedialità)
	Scatola di derivazione IMPIANTO ELETTRICO
	Scatola di derivazione IMPIANTI SPECIALI
	Pozzetto ispezionabile in manufatto di cemento con fondo aperto e chiuso IMPIANTO ELETTRICO
	Pozzetto ispezionabile in manufatto di cemento con fondo aperto e chiuso IMPIANTI SPECIALI
	Tubazione in PVC flessibile a doppia parete per installazione interrata IMPIANTO ELETTRICO
	Tubazione in PVC flessibile a doppia parete per installazione interrata IMPIANTI SPECIALI



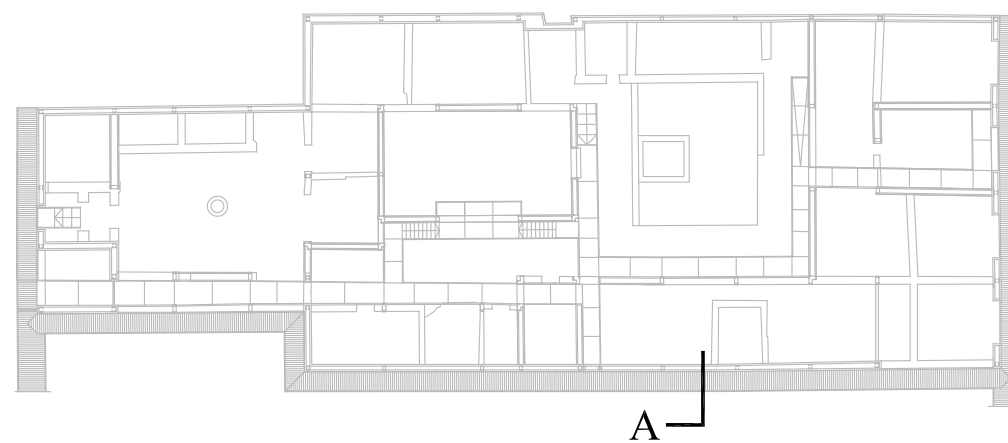
Simbolo	Descrizione
	Quadro elettrico generale
	Centrali di gestione impianti speciali (rilevazione fumo-incendio, rilevazione intrusione, videocontrollo, diffusione sonora, multimedialità)
	Scatola di derivazione IMPIANTO ELETTRICO
	Scatola di derivazione IMPIANTI SPECIALI
	Tubazione in PVC flessibile per installazione incassata IMPIANTO ELETTRICO
	Tubazione in PVC flessibile per installazione incassata IMPIANTI SPECIALI
	Conduttura ascendente
	Conduttura discendente

SEZIONE A-A (TIPICA)

Fig. 7



KEYPLAN



3.4 Gli impianti speciali (Stefano Massarino)

Tutti gli impianti speciali (vedi fig. 5 e 6) dovranno essere realizzati in ottemperanza alle disposizioni delle normative vigenti ed essere gestiti e supervisionati in modo centralizzato mediante pannelli tattili o PC, remotati presso la struttura esterna della Fondazione Aquileia. Tali impianti verranno realizzati mediante cavi multipolari e unipolari per posa all'interno di tubazioni in PVC, acciaio o altro materiale ed opportunamente occultate. Le tubazioni in PVC dovranno essere del tipo a ridotta emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas contenenti alogeni.

Relativamente al rischio d'incendio, al fine di garantire una costante e completa sorveglianza, è prevista l'installazione di un **impianto di rilevazione fumo e incendio**, il quale dovrà trovare origine dalla relativa centrale di gestione e supervisione, ubicata in prossimità del quadro elettrico generale. Tale centrale dovrà essere in grado di verificare singolarmente e costantemente tutti i punti dell'impianto e gestire l'ambito secondo zone. Il sistema di rilevazione sarà costituito da rilevatori di fumo puntiformi (rilevazione automatica) e da pulsanti manuali a rottura di vetro (rilevazione manuale). I pannelli di ripetizione ottico-acustica, la sirena di segnalazione esterna e il combinatore telefonico provvederanno ad avvertire le persone dell'eventuale pericolo d'incendio sopravvenuto. Infine i moduli di ingresso e uscita saranno adibiti al controllo e al comando delle apparecchiature coordinate con il sistema antincendio (eventuali estrattori di fumo, elettromagneti, utenze dell'impianto meccanico, ecc.).

Al fine di garantire un adeguato livello di sicurezza in riferimento ad atti di vandalismo o di effrazione, dovrà essere prevista la realizzazione di un **impianto di rilevazione intrusione** il quale dovrà far capo alla centrale di gestione e supervisione, ubicata in prossimità del quadro elettrico generale. La centrale sarà in grado di verificare singolarmente e costantemente tutti i rilevatori e gestire l'ambito secondo zone. Tale sistema dovrà essere costituito da rilevatori di presenza e movimento, ubicati in posizioni strategiche all'interno ed all'esterno del manufatto e da contatti magnetici in corrispondenza dei cancelli d'ingresso. L'impianto sarà completato con un tastierino per l'attivazione/esclusione e da una sirena di segnalazione ottica ed acustica, posti in luogo protetto nelle vicinanze dell'ingresso.

Ad integrazione dell'impianto di rilevazione intrusione, verrà realizzato un **impianto di videocontrollo**. Il videoregistratore digitale, ubicato in prossimità del quadro elettrico

generale, dovrà gestire singolarmente tutte le telecamere a colori, siano esse di tipo “dome” o fisse, visualizzando le relative immagini su uno o più monitor e registrando il visualizzato all’interno di una propria unità di memoria. Tali telecamere, dotate anche di circuito infrarosso per la visione notturna, dovranno possedere caratteristiche funzionali appropriate in base al luogo di installazione e al tipo di condizione di ripresa ed essere installate sia a supervisione delle aree interne, sia miratamente ad un controllo più ampio delle aree esterne.

Si prevede la realizzazione di una **rete di comunicazione** (LAN) per la trasmissione di informazioni dati e fonia tra tutti gli utenti collegati e in grado di condividere dispositivi informatici. La rete dovrà essere realizzata come sistema a stella a partire dall’armadio di cablaggio strutturato principale, ubicato in prossimità del quadro elettrico generale ed essere collegata all’impianto di trasmissione dati esistente presso la Fondazione Aquileia mediante fibra ottica.

La rete dovrà essere di tipo aperto, in grado di supportare ogni tipo di segnale, sia esso costituito da voci, dati o immagini. Il sistema sarà costituito da componenti, cavi, connettori, cordoni, ecc., in grado di supportare applicazioni con frequenza di trasmissione 100 MHz (categoria 6). Tale impianto a cablaggio dovrà essere costituito da punti presa del tipo civile a incasso o installati entro torrette portapparecchi. Dovrà essere prevista la predisposizione di punti di accesso che consentano la connettività wireless alla rete (WLAN).

L’**impianto di diffusione sonora** troverà origine dal mixer-amplificatore, ubicato entro rack in prossimità del quadro elettrico generale e sarà costituito da diffusori acustici ad incasso o a vista e da microfoni per la messaggistica. Tale impianto dovrà, inoltre, essere integrato con uno o più sistemi di videoproiezione presenti nella *Domus*.

I sopracitati impianti potranno essere “coadiuvati” da un **sistema dedicato al monitoraggio del danno potenziale alle opere** (esemplificatamente potrebbe trattarsi del sistema denominato MAIA – Monitoring for Anti-damage and preventive innovation of Art).

Qualsiasi manufatto presenta un degrado continuo e progressivo, provocato da fattori chimici, fisici, biologici e da cause umane. I fattori ambientali e climatici mettono in moto ed accelerano il processo di degrado che è naturale, progressivo ed irreversibile. Un sistema come quello indicato permette una valutazione preventiva del degrado che, opportunamente contrastato, consente di rallentarne il deterioramento. A tal proposito, grazie al monitoraggio continuo ed in tempo reale delle condizioni microclimatiche sia di grandi ambienti di visita sia di elementi puntuali (ad es.: mosaici) permetterà la misura delle molteplici cause di degrado e la valutazione del loro impatto. Questo è un sistema integrato, composto da un insieme di dispositivi

multisensoriali fissati in prossimità dell'opera, una stazione di raccolta dati, ubicata in prossimità del quadro elettrico generale e di un software basato su architettura web per la gestione dei dati. Attraverso la sintesi e l'elaborazione di informazioni, il sistema garantirà il monitoraggio in tempo reale e costantemente dei principali elementi all'origine del degrado delle opere e nella fattispecie:

- *umidità relativa*: tale parametro potrebbe comportare cambiamenti di forma e dimensione, effetti chimici, deterioramento biologico;
- *temperatura*: tale parametro potrebbe comportare cambiamenti di forma e dimensione, effetti chimici ;
- *illuminazione (luce visibile ed ultravioletta)*: tale parametro potrebbe comportare effetti chimici (corrosione, alterazione dei pigmenti, scolorimenti e sbiadimenti, aumento della fragilità di alcuni materiali), aumento della temperatura superficiale degli oggetti;
- *inquinamento dell'aria (polveri sottili e concentrazione di gas inquinanti)*: tale parametro potrebbe comportare effetti chimici (corrosione, ossidazione, solfatazione e carbonatizzazione), perdita di materiale superficiale, sviluppo di microrganismi, modifiche dell'aspetto estetico degli oggetti, scolorimento, infragilimenti, friabilità, comparsa di efflorescenze superficiali, ossidazione e corrosione dei materiali;
- *vibrazioni*: tale parametro potrebbe comportare danneggiamenti della struttura;

Con l'installazione di tale sistema si potrà così godere di numerosi vantaggi, tra i quali i più importanti sono:

- interventi di conservazione preventiva dei beni culturali;
- analisi precoci di vulnerabilità per minimizzare gli interventi di restauro ed allungare i tempi tra due restauri consecutivi;
- evitare traumi chimici e fisici alle opere mettendole in condizioni di benessere;
- individuazione delle cause di degrado in tempo reale e continuativo;
- allineamento delle condizioni della *Domus* ai livelli internazionali;
- allineamento della *Domus* all'Atto di Indirizzo sui criteri tecnico scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo (D.M. 10/05/2001) e alla Norma UNI 10829 (beni di interesse storico ed artistico – Condizioni ambientali di conservazione. Misure e analisi);
- gestione della sicurezza per sostenere il lavoro quotidiano di chi opera nella *Domus*;
- miglioramento della gestione ordinaria e valorizzazione della *Domus*;
- controllo attivo permettente di rilevare la distanza dei visitatori dalle opere, segnalandone immediatamente l'eccessiva vicinanza.

Inoltre tutti i dati raccolti dal sistema potranno costituire la base per lo studio dei fenomeni di invecchiamento delle opere d'arte e per la loro modellizzazione. La rielaborazione e visualizzazione dei dati messi a disposizione dal sistema potranno essere resi disponibili in rete per la divulgazione di un approccio tecnologico e scientifico applicato ai beni culturali, incentivando il settore turistico.

3.5 Aspetti museali e multimediali

I beni culturali presenti ed esposti nei musei sono in gran parte frammentari, dispersi o decontestualizzati, o ancora, come nel caso del Fondo Cossar, rimossi per motivi di conservazione e sicurezza. Questa condizione favorisce, anche nella fruizione, un'organizzazione analitica e classificatoria delle conoscenze, che privilegia da una parte gli aspetti formali degli oggetti esposti rispetto a quelli tematici e narrativi, dall'altra riduce la comprensione del modo di vivere, di pensare e dell'immaginario delle culture che li hanno prodotti.

E' necessario quindi costruire una **nuova modalità** comunicativa e visuale che renda il museo un luogo di narrazione e stimoli l'utente "alfabetizzandolo" ad una nuova esperienza emotiva e conoscitiva.

L'impatto fra tecnologie multimediali interattive e i beni culturali è in questo senso fra i più felici e promettenti, anche in ragione della corrispondenza delle forme comunicative che essi offrono, essendo entrambi a **base visiva**.

Una nuova grammatica cognitiva si può ottenere integrando gli strumenti digitali di comunicazione visuale (multimediali e a realtà virtuale), a **fonti sonore** di vario tipo, che possano suggerire contenuti narrativi, suggestioni, percorsi. Questi elementi, aggiunti ai supporti didattico-espositivi e alla segnaletica, sono in grado di offrire un sistema interattivo integrato e al contempo strutturato su più livelli di apprendimento.

Le **tecnologie informatiche di simulazione** ci consentono infatti di rendere le opere maggiormente leggibili e di ricreare i legami contestuali, approfondendo aspetti anche esterni allo spazio archeologico in senso stretto. I vantaggi sono molteplici:

- coinvolgimento emotivo ed attrazionale del pubblico;

- attenzione dei media e visibilità della *Domus*;
- semplicità di utilizzo del sistema;
- gestione del cambiamento del sistema di comunicazione museale.

La comunicazione e la comprensione infatti avvengono in modo percettivo ed esperienziale, attraverso un linguaggio fatto di immagini, suoni, animazioni, ricostruzioni grafiche, filmati, che risulta incomparabilmente più immediato rispetto ai tradizionali supporti testuali. Inoltre, potendo operare in modo virtuale sugli oggetti e sui contesti, è possibile trattarli in modo del tutto flessibile, reintegrandoli e ricomponendoli a piacimento, superando così i vincoli che sia le necessità di preservazione e conservazione dell'oggetto reale, che le strutture espositive inevitabilmente pongono. Tale flessibilità consente infine aggiornamenti, integrazioni e revisioni anche alla luce del modificarsi dell'**interpretazione** e dell'avanzamento della ricerca. La scelta dei formati comunicativi, delle modalità dell'interazione, dei media da privilegiare, e quindi delle soluzioni tecnologiche da adottare, si diversifica a seconda della collocazione delle postazioni multimediali rispetto ai percorsi di visita, all'interno degli spazi del futuro museo della *Domus*.

Un sistema comunicativo si articola di norma in **due livelli** principali. Il primo livello è costituito dalla “comunicazione breve in presenza delle opere”. Si tratta di postazioni multimediali contenenti frammenti di comunicazione breve a bassa interattività, incentrati su informazioni che sono strettamente e inscindibilmente relazionate con gli oggetti esposti. Tali postazioni vengono collocate lungo il percorso di visita, una o più per ambiente, secondo la necessità e la varietà degli aspetti da evidenziare, nelle immediate vicinanze dei contesti interessati.

Il basso livello di interattività e la brevità dei singoli multimediali sono prerogative essenziali allo scorrimento del flusso dei visitatori. Per ovviare a questo limite, la strategia è quella di moltiplicare le postazioni, suddividendone il contenuto e organizzandolo in più unità autonome, in modo da favorire la dispersione dei visitatori in diversi luoghi simultaneamente.

Il secondo livello è costituito da “approfondimenti dei contenuti discosti dai percorsi di visita”. Si tratta di postazioni a elevata interattività e ad alta concentrazione di contenuti, destinate a una sala didattica o centro di documentazione, discoste dai flussi principali di percorrenza, con approfondimenti tematici e opzioni di ricerca. Tale livello è funzionale a un ulteriore approfondimento delle tematiche affrontate nel corso della visita delle sale museali e degli ambienti, per un pubblico più curioso o più esperto.

Vi è inoltre la possibilità, sfruttando una piattaforma integrata e tecnologicamente evoluta

(esemplificatamente potrebbe trattarsi del sistema denominato ARISTOTELES, facente parte della stessa famiglia del sopra citato sistema MAIA), di realizzare proiezioni 3D. Così facendo lo scenario della *Domus* diventerà emozionale e sensoriale mediante l'ausilio di ologrammi di sicuro effetto (contenuti storico-artistici tridimensionali e fluttanti nell'aria spettacolarizzano la visita al museo, coinvolgendo attraverso la tecnologia avanzata ed innovativa il pubblico moderno che può così interagire con le opere).

Come tipologia si possono quindi prevedere:

- un'applicazione di realtà virtuale (contesto tridimensionale esplorabile in tempo reale dall'utente) con la ricostruzione di un territorio o di un monumento;
- una postazione multimediale basata su tecnologia filmica, ad esempio la tecnologia del DVD video, caratterizzata da una interattività medio-alta;
- una postazione multimediale di approfondimento dei contenuti, caratterizzata da media di varia natura e da una complessa interattività, (con *database* e opzioni di ricerca);
- postazioni connesse a *Internet* per la consultazione di contenuti nel *Web*, che abbiano una rilevanza rispetto ai contenuti del museo.

Il progetto esecutivo dovrà affrontare, a partire dai criteri generali qui esposti, le questioni relative al metodo di organizzazione e strutturazione del **sistema multimediale**, individuando le strategie comunicative a breve, medio e lungo termine. Ciò in considerazione del fatto che tale sistema dovrà essere aggiornabile e ampliabile in relazione ai diversi contesti e alle caratteristiche degli spazi espositivi, alle risorse finanziarie erogate nel tempo e alle modifiche introdotte da nuove forme di multimedialità con le quali dovrà potersi interconnettere.

Questo primo progetto dovrà, in sintesi, avviare e sperimentare tale sistema multimediale, gettando le basi strutturali e metodologiche per il suo futuro completamento per ambiti tematici o spaziali.

RELAZIONI SPECIALISTICHE

4. LA COMPATIBILITA' AMBIENTALE

4.1 Introduzione

In relazione a quanto previsto dall'art. 21 del D.P.R. n. 554/1999, ripreso dall'art. 20 del D.P.R. n. 207/2010, relativi allo studio di impatto ambientale e di fattibilità ambientale, si svolgono le seguenti considerazioni.

Il progetto che stiamo elaborando produce una trasformazione complessiva del contesto e del paesaggio nel quale va a collocarsi e la produce sia dal punto di vista architettonico che rispetto all'insieme.

Non è necessario però assumere particolari misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente, in quanto l'insieme delle opere previste punta proprio, come il dispositivo di legge appena citato richiede, a riqualificare e migliorare la **qualità ambientale e paesaggistica** dell'architettura e dell'ambiente interessato dall'intervento. Non solo, il progetto si preoccupa di fornire un insieme di elementi e di spunti che servano a meglio conoscere e apprezzare le qualità architettoniche e ambientali di uno spazio storicamente molto caratterizzato come quello del Fondo Cossar nell'area archeologica di Aquileia.

La realizzazione proposta vuole essere una **ricostruzione allusiva** della "Domus di Tito Macro" progettata e da realizzare muovendo da uno studio attento dei dati archeologici messi in luce dagli scavi effettuati e ancora in corso: una lettura che ha alimentato l'interpretazione posta alla base del progetto che qui si propone di realizzare.

Inoltre si prevede di arricchire, nei limiti del possibile, la **vegetazione** presente e soprattutto di stimolarne un uso attivo, che solleciti una permanenza, in modo che il sito possa essere pienamente goduto e non offrirsi solo come spazio di attraversamento distratto.

Si ritiene opportuno, però, richiamare l'attenzione su alcuni elementi che si riflettono sulle

questioni ambientali e paesaggistiche.

Innanzitutto le opere tese a consolidamento, pulitura e protezione, e segnatamente quelle che investiranno tutte le parti esterne del complesso, sono concepite anche in considerazione del loro riflesso nei confronti del contesto ambientale e paesaggistico, al fine di evitare ogni **squilibrio visivo** con l'intero parco archeologico e, più in generale, con l'area circostante. In questo ambito particolare attenzione dovrà essere dedicata, nel corso della realizzazione delle opere previste, a evitare l'instaurarsi di una percezione atemporale della struttura che si propone di realizzare, la quale deve bene inserirsi in un contesto nel quale anche il "degrado" è memoria e segno della storia.

Ciò prelude al fatto che, nelle successive fasi del progetto, verrà dedicata particolare attenzione ai riflessi degli interventi proposti ed essa guiderà la scelta dei materiali da impiegare e del trattamento da assicurare a tutti gli elementi di finitura.

Un altro aspetto considerato già in questa fase, ma da tener presente anche nelle successive fasi di progettazione, relativamente alla qualificazione ambientale, è quello relativo al rispetto delle normative sui **prodotti e materiali** da impiegare nelle costruzioni e sugli accorgimenti da adottare in favore della **tutela** dell'ambiente fisico e della salute delle persone.

In particolare è opportuno richiamare qui le Direttive CEE 89/106/ e 93/68, che sono state recepite nel nostro ordinamento con il D.P.R. n. 246/1993 e con il D.P.R. n. 499/1997: decreti relativi ai requisiti essenziali ai quali debbono rispondere le opere che attengono la resistenza meccanica e la stabilità, la sicurezza in caso d'incendio, l'igiene, la sicurezza di utilizzazione, la protezione contro il rumore, il risparmio energetico e l'isolamento termico.

Le specifiche tecniche elaborate considerano questi aspetti anche in ordine alla necessità di assicurare il rispetto del miglior rapporto fra benefici e costi globali di costruzione, manutenzione e gestione.

La progettazione, sia nelle sue scelte di indirizzo generale che in quelle più specificamente tecniche, è stata quindi informata a criteri di minimizzazione dell'impegno di risorse materiali non rinnovabili e di massimo riutilizzo delle risorse naturali impegnate dall'intervento e di massima manutenibilità, durabilità dei materiali e dei componenti, sostituibilità degli elementi, compatibilità dei materiali e agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo.

4.2 La compatibilità con le previsioni di piano

Verrà qui verificata la compatibilità del progetto con le previsioni e le strategie di piano, definite dal Comune di Aquileia per il proprio territorio o da altre istituzioni operanti su di esso, con particolare riguardo ai rapporti tra la città e i siti archeologici (cfr. le figg. 8 e 9). Per quanto riguarda invece la compatibilità prettamente urbanistica, connessa cioè alle prescrizioni normative e zonizzative del PRGC, per essa si fa riferimento al capitolo 6.2 della presente Relazione.

La Variante generale n.18 del PRGC del Comune di Aquileia, di cui si è parlato nel capitolo appena citato, mette a punto inoltre un **“Piano di Struttura”** come strumento per specificare gli obiettivi e le strategie del Piano Regolatore Comunale: esso infatti “individua, come chiave di volta per promuovere l’integrazione tra parco e centro abitato, l’indicazione di quegli elementi del contesto territoriale, urbano e rurale, che hanno un diretto legame (fisico, funzionale o percettivo) con i siti archeologici: la campagna, i borghi storici, le rogge e i percorsi campestri che le affiancano, gli attraversamenti ciclo-pedonali del centro”.

In sintesi, il PRGC riconosce come tema strategico per il futuro di Aquileia - anche se a livello solo metodologico e procedurale - la ricerca di soluzioni al rapporto di **sovrapposizione tra città moderna e città antica**, compresa quella “romana” in gran parte ancora interrata.

Si tratta in sostanza di “un rapporto difficile, di reciproca limitazione, se interpretato come contrapposizione tra città viva e città morta; una straordinaria occasione di archeologia urbana se interpretata come ricerca, conservazione e società” (A. Benedetti, “Le dimensioni di un patrimonio”, sta in: L. Fozzati e A. Benedetti, “Per Aquileia - Realtà e programmazione di una grande area archeologica”, Marsilio Editori, Venezia, 2011, pag. 23).

Il primo tentativo di mettere a punto uno strumento per pianificare la valorizzazione del sito archeologico e monumentale di Aquileia è rappresentato dal **“Progetto Integrato Aquileia”**, che la Provincia di Udine promuove nel 1985 e che vede come tema centrale la proposta di riorganizzare l’assetto fisico e funzionale dell’insediamento, individuando le politiche, gli strumenti e gli investimenti necessari.

Nella proposta, attraverso il contributo interdisciplinare di studiosi e progettisti, si individuavano alcuni obiettivi operativi, sia alla scala urbana che a quella territoriale, nella verifica del ruolo di Aquileia all’interno del sistema insediativo e ambientale della Bassa friulana e si metteva a punto per la prima volta la definizione di **“Parco archeologico e**

monumentale di Aquileia”, successivamente utilizzata nella legislazione speciale messa a punto dalla Regione Friuli Venezia Giulia per la valorizzazione del sito di Aquileia.

E’ proprio nella prospettiva della formazione del Parco, che il Progetto Integrato pone la necessità che gli interventi di scavo e di valorizzazione archeologica tendano a mettere in luce “parti organiche, “pezzi” interi dell’insediamento antico (con riferimento ad esempio alla sua organizzazione per *insulae*)”.

Nel 1991 con la messa a punto del “**Piano del Parco archeologico**”, redatto da un gruppo di progettisti guidati dall’arch. Marcello D’Olivio, si prova a disciplinare il territorio aquileiese tra spazio archeologico e spazio abitato, tra aree archeologiche e aree rurali, tra spazi espositivi e spazi pubblici, tra cultura e turismo. Il tentativo – rimasto peraltro senza attuazione - è quello di regolare le trasformazioni di questi ambiti proponendo un “sistema” di poli, eterogenei ma strettamente connessi in una visione unitaria, che comprendesse complessi archeologici, aree monumentali, aree di scavo, edifici museali, un grande museo per la ricerca e la didattica, giardini e luoghi di sosta e di riposo, zone abitate.

Il tema del “Parco archeologico” verrà poi ripreso anche dalla Variante generale n.18 del PRGC con un’accezione più ampia, come elemento integrato con il territorio aquileiese e non come luogo recintato, “come elemento da vivere e fruire, museo di se stesso, luogo di incontro, area verde di incommensurabile bellezza e – soprattutto - elemento unificante il centro storico, la periferia e la campagna circostante. (...) Il parco archeologico, con i siti già scavati, le strutture museali, i centri visita, le strutture comunali complementari e con gli spazi aperti, coltivati, che dalla campagna penetrano fino al centro storico, costituisce il fulcro di un sistema molto ricco e articolato che, con pochi e mirati interventi, può assicurare al contempo la vivibilità per i residenti e attrattività per alcuni segmenti della domanda turistica”.

Anche se non ha valenza urbanistica è opportuno citare anche il “**Piano Strategico**” predisposto dalla Fondazione Aquileia nell’agosto del 2011. Esso si compone di quattro documenti (Progetto scientifico, Piano di valorizzazione, Piano di comunicazione, Piano di gestione), che tracciano la struttura del piano stesso, proponendo un percorso di valorizzazione territoriale dei siti archeologici aquileiesi. In questo senso viene affrontato in una visione di prospettiva il **rapporto tra la città**, con tutte le sue stratificazioni storiche, **e il paesaggio agrario** che la circonda.

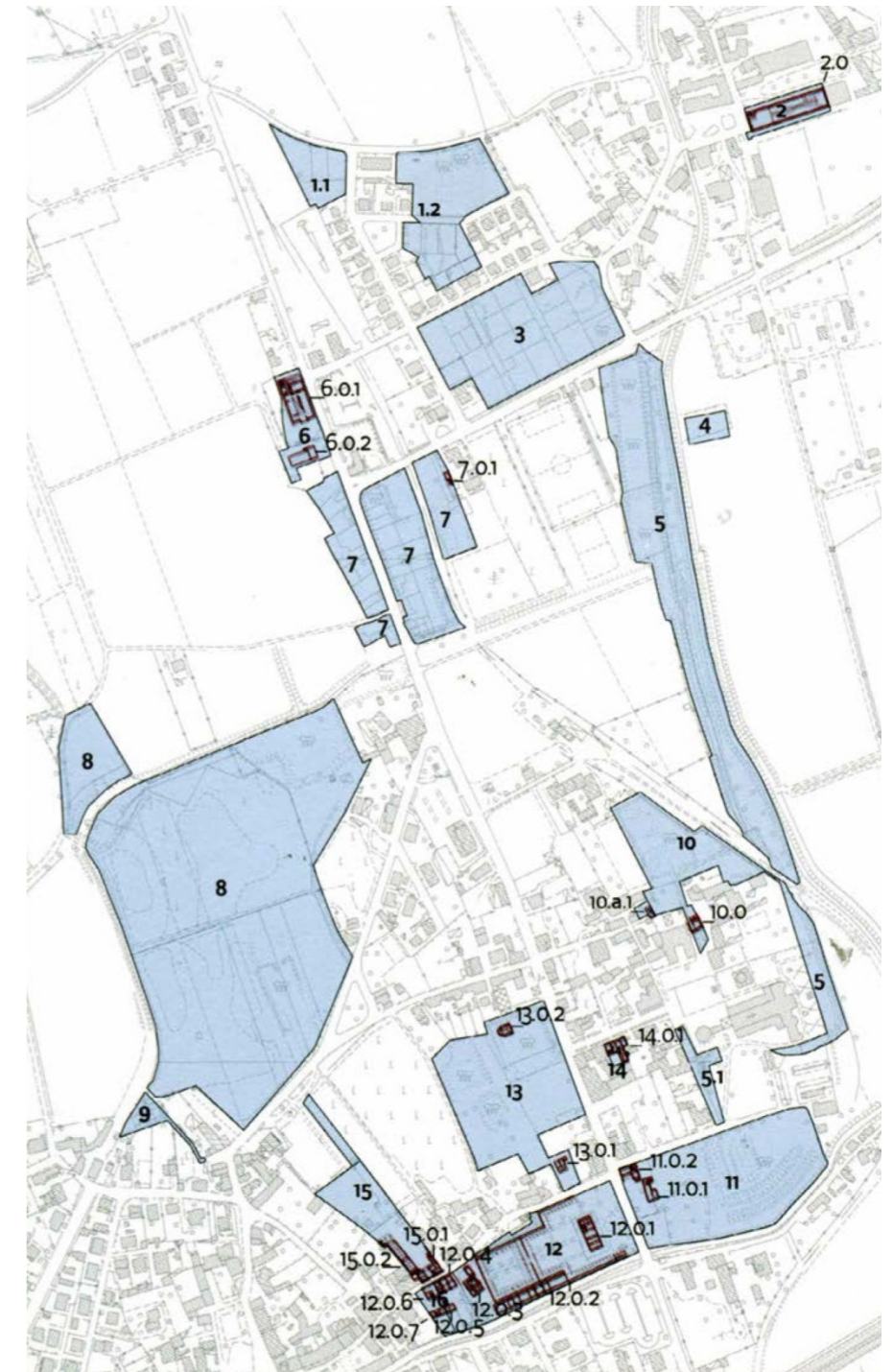
La proposta del Piano Strategico è di ripartire dal territorio per attivare un processo di



“Piano di Struttura” – Variante generale n. 18 del PRGC, Comune di Aquileia, 2009 (Immagine tratta da: Fondazione Aquileia, “Linee guida e struttura del piano strategico e di valorizzazione territoriale dei siti archeologici di Aquileia – Sintesi critica e processo di consultazione territoriale”, Aquileia, 2011, p. 20)

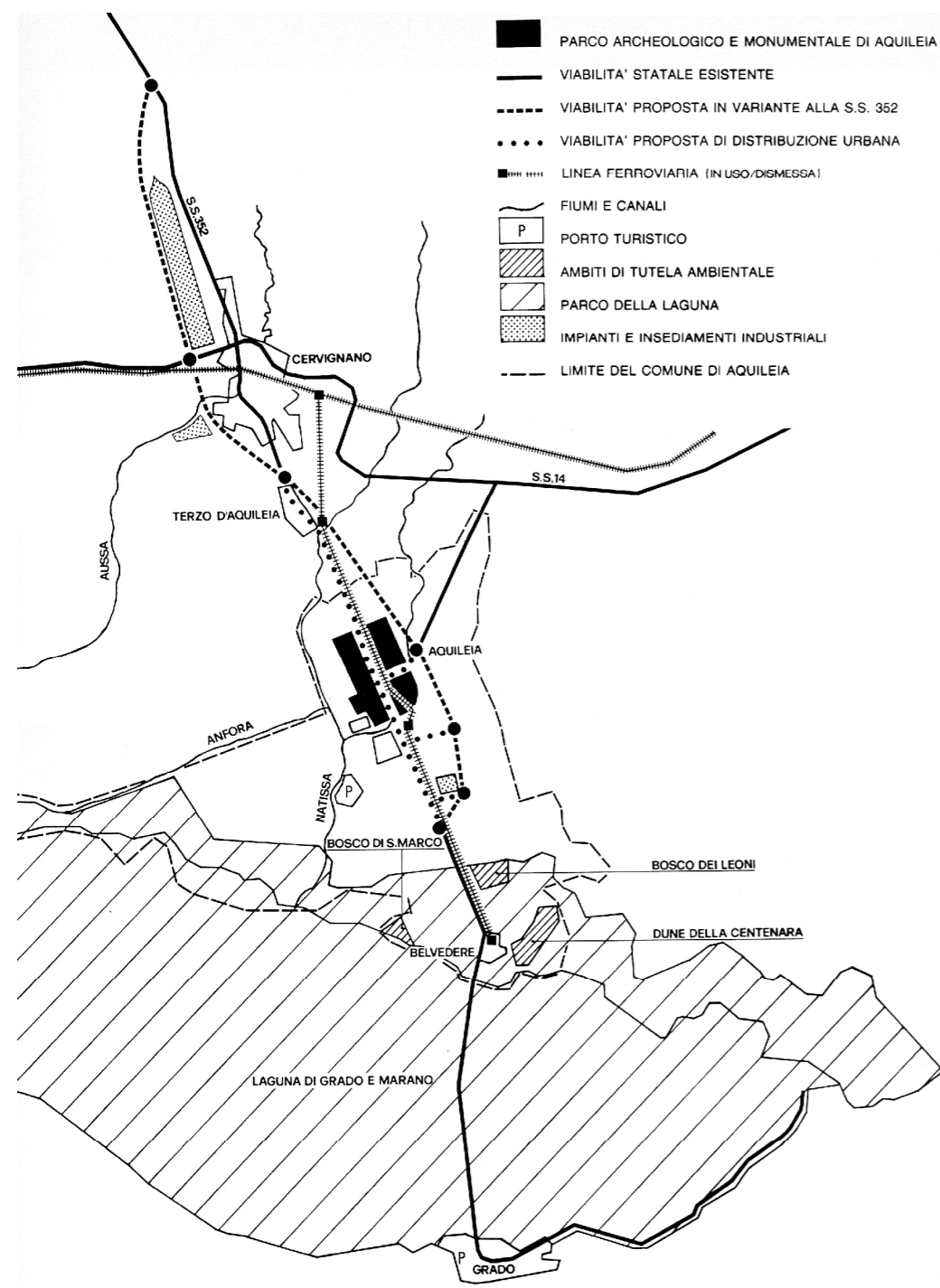


“Linee guida e struttura del Piano Strategico: partire dal cuore per estendersi al territorio”, Fondazione Aquileia, 2011 (Immagine tratta da: Fondazione Aquileia, “Linee guida e struttura del piano strategico e di valorizzazione territoriale dei siti archeologici di Aquileia – Sintesi critica e processo di consultazione territoriale”, Aquileia, 2011, p. 59)



Individuazione del patrimonio archeologico di Aquileia (Immagine tratta da: L. Fozzati e A. Benedetti, “Per Aquileia - Realtà e programmazione di una grande area archeologica”, Marsilio Editori, Venezia, 2011, p. 21)

Fig. 9 – I PIANI E I PROGETTI PER AQUILEIA



“Progetto integrato Aquileia: la proposta del parco archeologico e monumentale”, Provincia di Udine, 1985 (Immagine tratta da: M. Mirabella Roberti, P. Grandinetti, G. Menis, L. Snaidero, P. Susmel, F. Severi, “Progetto Integrato Aquileia”, Provincia di Udine, 1985)



“Piano per il parco archeologico” – Il piano di Marcello D’Olivo, Provincia di Udine, 1991, (Immagine tratta da: Fondazione Aquileia, “Linee guida e struttura del piano strategico e di valorizzazione territoriale dei siti archeologici di Aquileia – Sintesi critica e processo di consultazione territoriale”, Aquileia, 2011, p. 18)

valorizzazione, che non riguardi solo l'Aquileia dell'archeologia, ma anche il ricco paesaggio circostante, dalla trama agricola della bonifica, con le sue architetture rurali, al paesaggio lagunare. Nel Piano di valorizzazione il passaggio dalla città alla campagna è risolto fisicamente con la creazione di "zone cuscinetto" (*buffer zone*) dette anche "spalle verdi", come assi verticali nord-sud, che fungono da filtro tra la città e la campagna.

Il presente progetto, già in fase di concorso, è coerente con gli strumenti finora citati, facendo proprie le strategie del Piano Regolatore vigente e integrandole successivamente con le linee guida del Piano Strategico.

Esso infatti declina il tema del rapporto tra archeologia, città e paesaggio agrario, partendo dalla riconfigurazione architettonica del Fondo Cossar, che diventa di fatto una sorta di "**compendio**" di tutti i temi finora trattati: un sito archeologico di grande rilevanza inserito in un contesto urbano, che lo circonda su tre lati, ma che si apre sul versante est al Parco Ritter, al fiume Natissa e al paesaggio agrario.

Anche se i vincoli specifici presenti oggi non consentono una risposta immediata al rapporto tra città e campagna, tale rapporto potrà essere affrontato a completamento del progetto preliminare in attuazione delle previsioni del progetto vincitore.

Riteniamo doveroso fare infine alcune considerazioni che riguardano le strategie del "**Progetto della Grande Aquileia**" a cui fa riferimento Luigi Fozzati, Soprintendente per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia, nella pubblicazione già precedentemente citata: un testo che, attraverso un approfondito lavoro di analisi e schedatura, non solo pone le basi per un sistema efficace di gestione delle informazioni sulle consistenze archeologiche e architettoniche di Aquileia, ma porta anche alla luce alcuni interrogativi ai quali pare prioritario dare una risposta. Luigi Fozzati scrive che "bisogna interrogarsi sulla vera anima di Aquileia, su come l'archeologia debba strutturarsi, ma in connessione con il territorio. (...) Il rapporto tra beni culturali e comunità locali va sviluppato su un doppio binario che pone domande, esige risposte, pretende servizi e un nuovo modo di intendere la cultura. (...) Aquileia come sito archeologico complesso attende ora una progettazione che non ne rilanci l'immagine, bensì che la costituisca".

4.3 Effetti, impatti e interferenze sull'ambiente, interventi di miglioramento e ripristino

La presente valutazione è stata effettuata ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 del D.P.R. n. 207/2010 (Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs n. 163/2006). La realizzazione della copertura dei resti archeologici delle *domus* presenti nel Fondo Cossar prevede un **intervento leggero**, con limitati effetti visivi sulle componenti ambientali dell'intorno, ben compensati dagli aspetti positivi che vengono generati dal potenziamento del sistema integrato di visita che comprende anche la pista ciclabile esistente. Il suo esercizio di fatto non altera l'uso attuale dell'area, sia come afflusso di visitatori sia come esigenze di funzionamento e manutenzione. L'opera ultimata, prevedibilmente, consentirà l'ottimizzazione dei flussi turistici entro percorsi segnalati e confinati e il suo esercizio prevederà solo occasionalmente attività manutentive, peraltro interessanti il solo ambito di progetto con assenza di ricadute sul territorio contermina.

La struttura di progetto, disposta sostanzialmente sull'asse est-ovest, si colloca in un luogo non immediatamente adiacente alle abitazioni (presenti a ovest e sud) e mantiene le ombre sul lotto interessato dagli scavi. Inoltre, come già detto, il sedime archeologico si colloca a una quota inferiore di circa 1 metro rispetto al piano campagna, diminuendo ulteriormente l'**impatto visivo** della struttura rispetto agli edifici e ambiti circostanti.

Il progetto potrà prevedere mascheramenti e barriere frangivento, costituite da essenze vegetali tipiche del sistema autoctono, a est del Fondo Cossar.

La realizzazione della struttura non interessa direttamente il **sistema fluviale**, ma fa da "sponda" archeologica meridionale e occidentale alla visita del porto fluviale, con un più ampio respiro verso il sistema basilicale a sud ed il Foro posto a nord.

Con riferimento alle **possibili soluzioni alternative** nella configurazione del progetto, si rimarca la stretta relazione tra le strutture archeologiche rimesse in luce, la loro interpretazione storica e la possibilità "ricostruttiva" delle stesse, a carattere evocativo. E' prevista la possibilità di modificare parti dell'impianto architettonico in base allo stato di avanzamento degli studi archeologici in atto e delle relative interpretazioni.

4.4 Aspetti microclimatici del “Sistema Domus”

LOCALIZZAZIONE E ASPETTI CLIMATICI

L'area interessata dall'intervento, denominata “Fondo Cossar”, è localizzata a nord-est del centro abitato di Aquileia, nelle immediate vicinanze della Basilica, con centro approssimativo corrispondente alle coordinate Nord 45° 46' 16,25”, Est 13° 22' 9,70”.



Vista aerea territoriale (Fonte Google Earth)

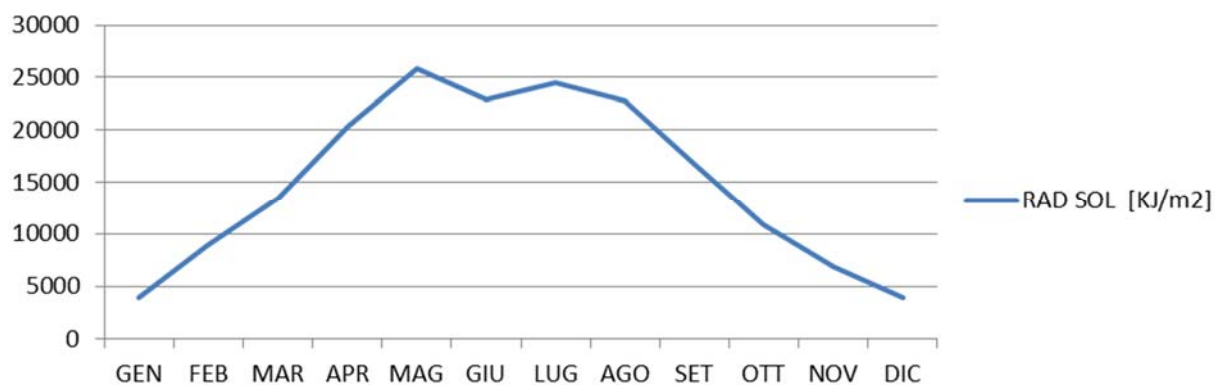
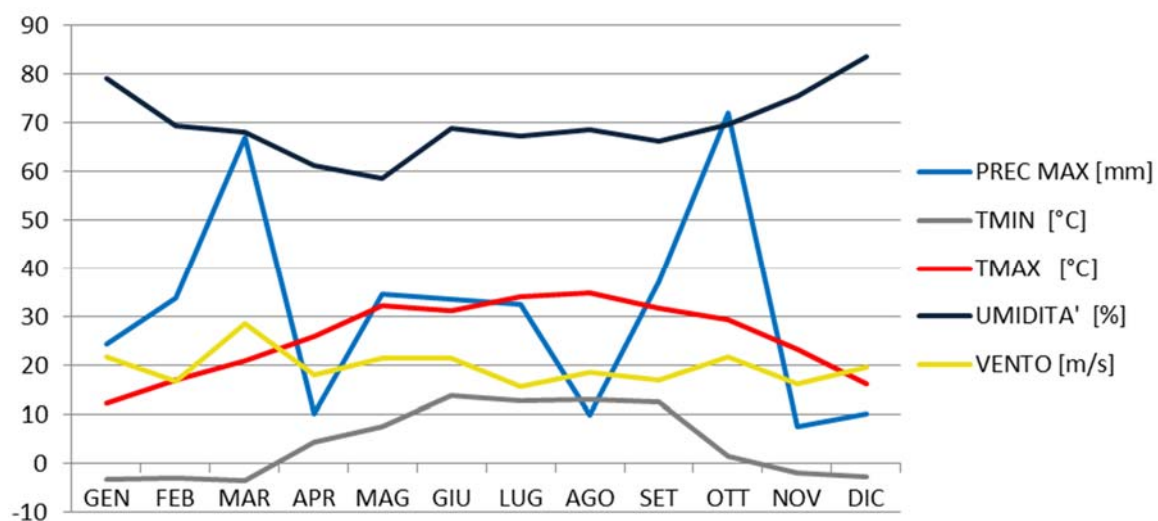
La zona è pianeggiante e ad una quota media di + 1,50 metri circa sul livello del mare. L'ambito archeologico rimesso in luce è leggermente incassato e posto ad una quota media di circa 1,00 m più bassa del piano campagna. Lungo il lato est è presente il corso del fiume Natissa (a circa 100 metri di distanza) con interposto un nucleo alberato sempreverde. Il tratto di costa più vicino (laguna di Grado) è ubicato ad una distanza di circa 4 km.



Vista aerea dell'ambito d'intervento (Fonte Google Earth)

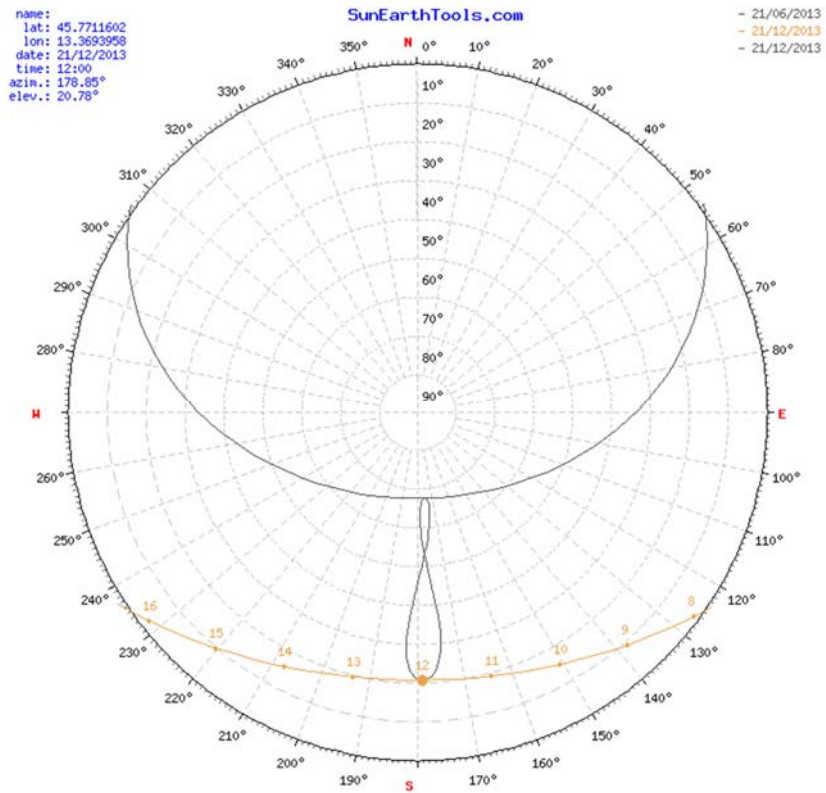
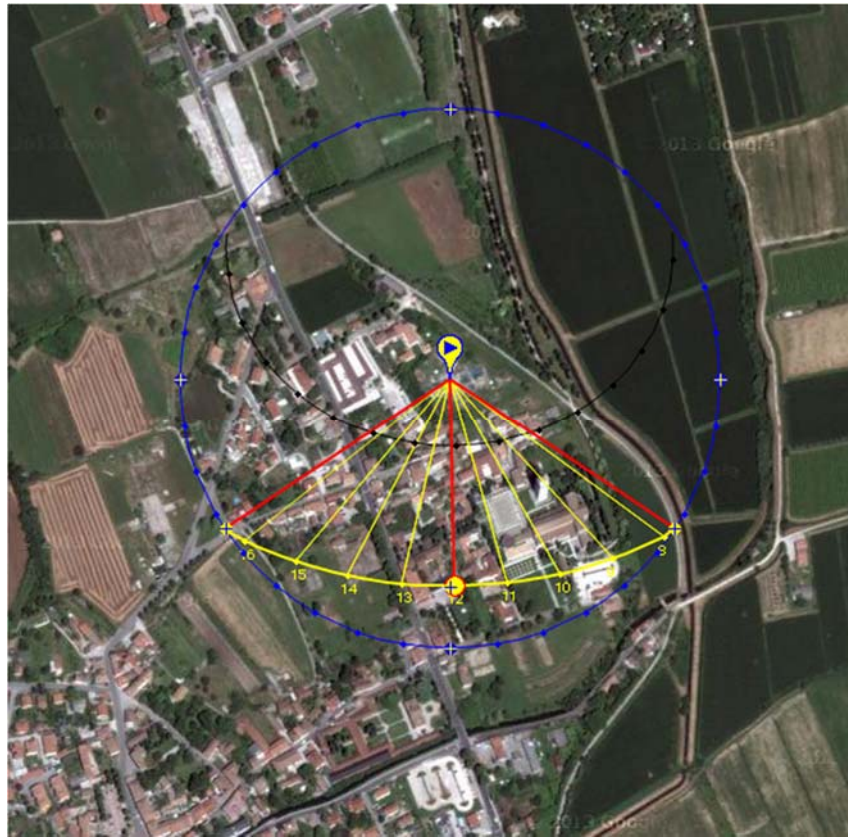
Le caratteristiche climatiche della zona sono di tipo costiero, caratterizzate dalla presenza dell'area lagunare di Grado. La stazione di rilevamento dell'Osmer più vicina è ubicata a Fossalon di Grado, a circa 10 chilometri di distanza dall'area di intervento, in direzione sud-est.

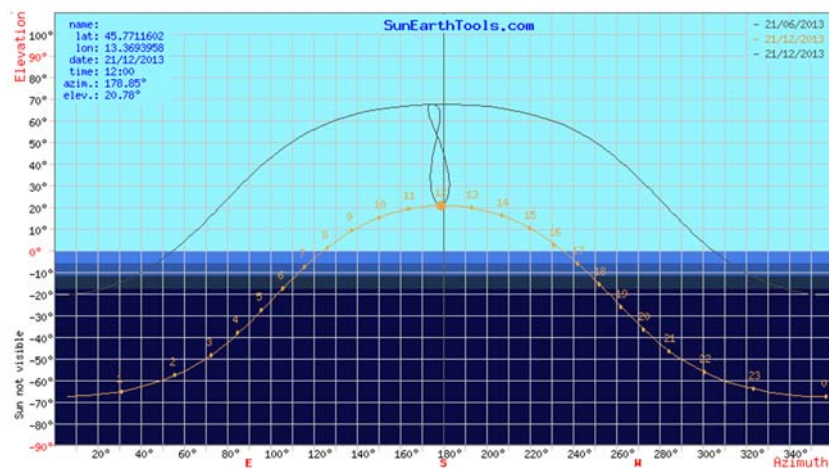
Di seguito viene riportata una rielaborazione statistica di sintesi dei dati meteorologici relativi all'anno 2011 (fonte: Osmer) con le principali caratteristiche climatiche (temperatura, precipitazione, umidità, ventosità e radiazione solare).



Di seguito si riportano le caratteristiche d'irraggiamento dell'area d'intervento relativamente ai due periodi di maggiore criticità: solstizio d'inverno ed equinozio d'estate (21 dicembre e 21 giugno) elaborate utilizzando gli strumenti messi a disposizione sul sito informatico specializzato "SunEarthTools.com".

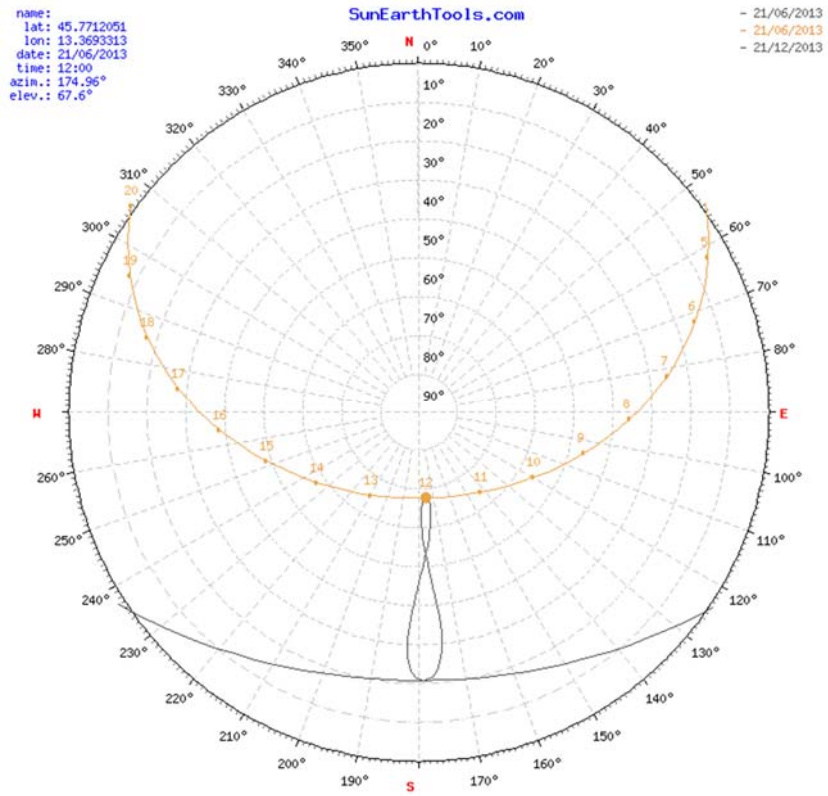
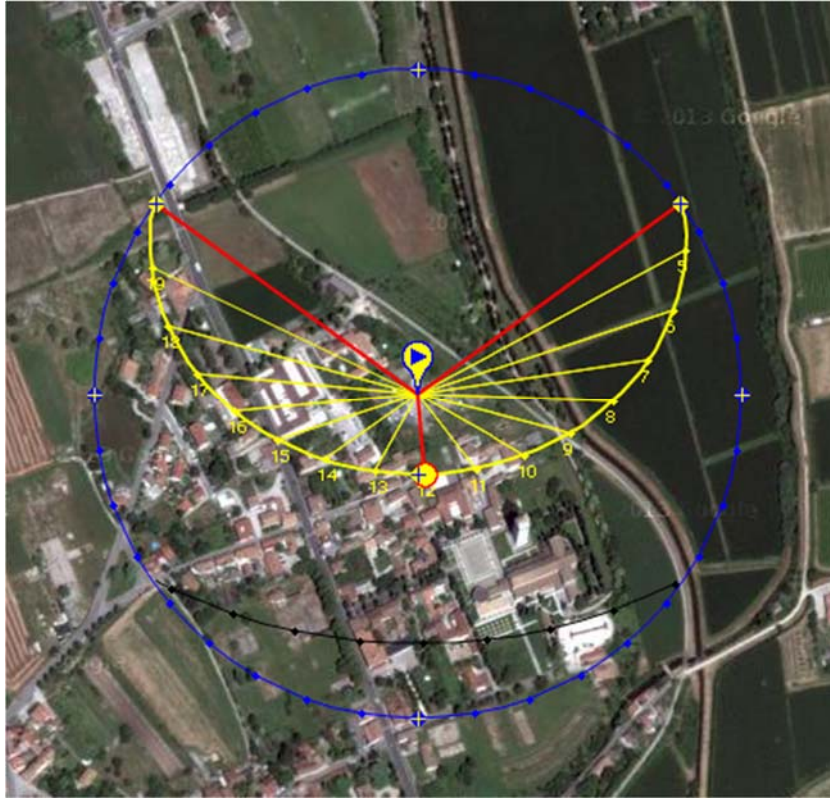
DIAGRAMMA SOLARE AL 21 DICEMBRE

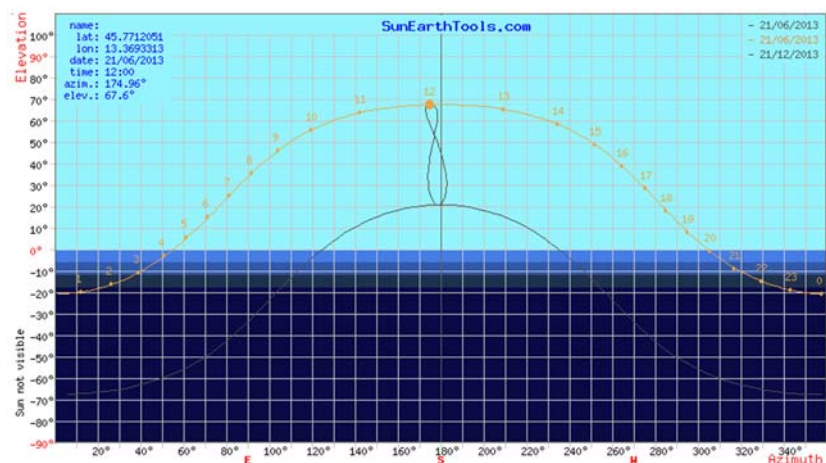




posizione del sole ⓘ	Elevazione	Azimut	latitudine	longitudine
21/12/2013 12:00	20.78°	178.85°	45.7711602° N	13.3693958° E
Crepuscolo ⓘ	Alba	Tramonto	Azimut Alba	Azimut Tramonto
Crepuscolo -0.833°	07:44:35	16:24:47	123.73°	236.26°
Crepuscolo Civile -6°	07:10:05	16:59:14	117.73°	242.26°
Crepuscolo Nautico -12°	06:32:13	17:37:06	111.38°	248.61°
Crepuscolo Astronomico -18°	05:55:56	18:13:23	105.41°	254.58°
luce del giorno ⓘ	hh:mm:ss	diff. dd+1	diff. dd-1	Mezzogiorno
21/12/2013	08:40:12	00:00:01	00:00:04	12:04:41

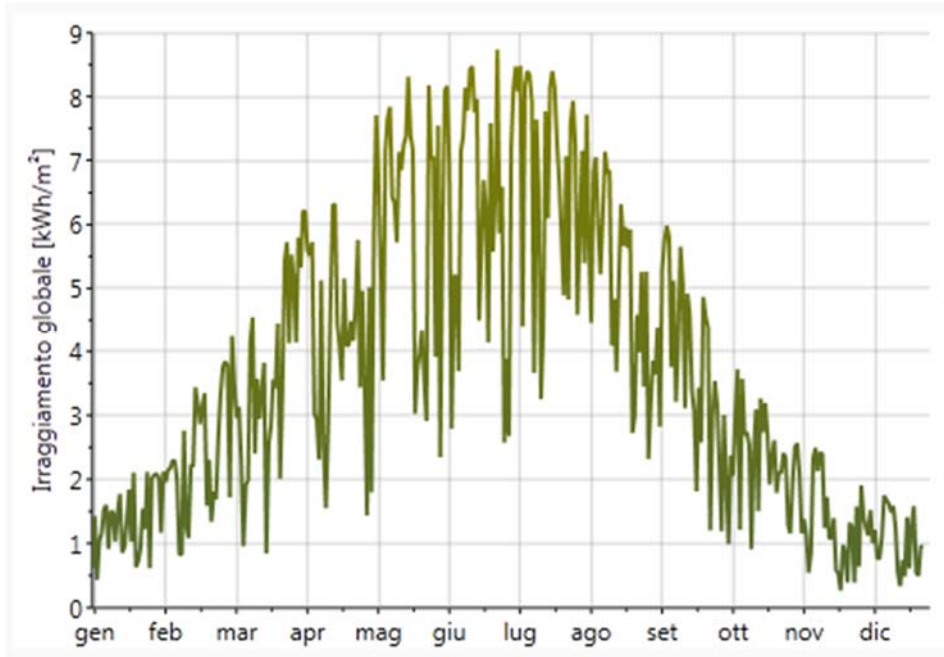
DIAGRAMMA SOLARE AL 21 GIUGNO





posizione del sole ⓘ	Elevazione	Azimut	latitudine	longitudine
21/06/2013 12:00	67.6°	174.96°	45.7712051° N	13.3693313° E
Crepuscolo ⓘ	Alba	Tramonto	Azimut Alba	Azimut Tramonto
Crepuscolo -0.833°	04:16:38	20:00:05	54.18°	305.82°
Crepuscolo Civile -6°	03:38:16	20:38:22	47.04°	312.94°
Crepuscolo Nautico -12°	02:46:44	21:29:53	36.73°	323.24°
Crepuscolo Astronomico -18°	01:35:33	22:40:59	21.01°	338.94°
luce del giorno ⓘ	hh:mm:ss	diff. dd+1	diff. dd-1	Mezzogiorno
21/06/2013	15:43:27	-00:00:04	-00:00:01	12:08:21

DATI ELABORATI TRAMITE IL SOFTWARE METEONORM



Irraggiamento globale

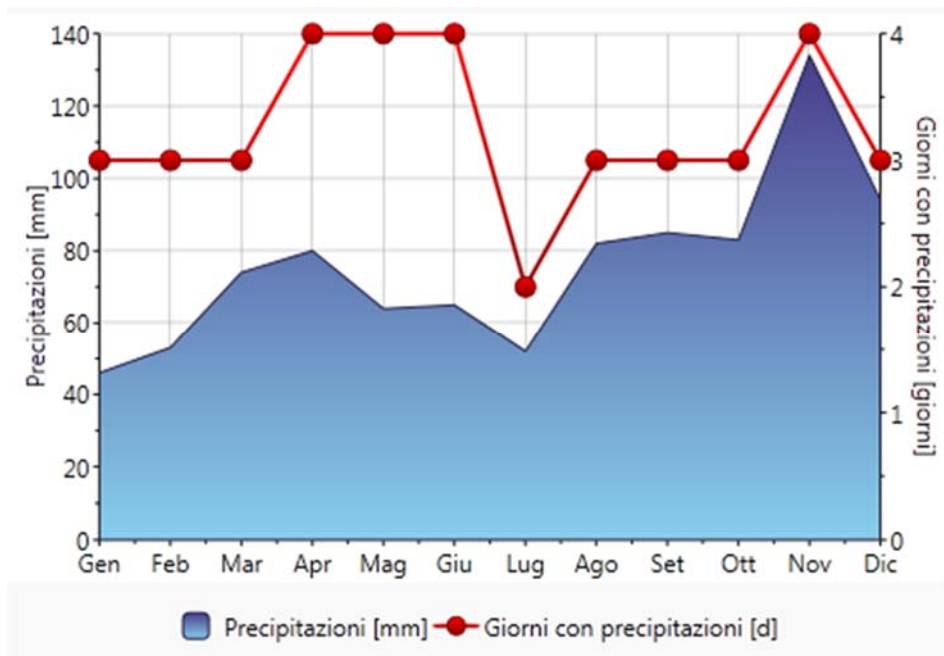


Grafico precipitazioni

Le direzioni principali da cui mediamente provengono le correnti ventose di maggior rilevanza sono: est nord-est (ENE) e sud-est (SE).



Schema dell'edificio e sua posizione, con indicazione dei venti prevalenti

LE COMPONENTI DELL'EDIFICIO E SUE CRITICITA'

Il manufatto previsto in progetto verrà realizzato a protezione dei resti archeologici rimessi in luce o da rimettere in luce (la cui componente di maggior sensibilità ambientale è costituita da superfici pavimentali musive) e sarà costituito da un organismo edilizio complesso con carattere di ricostruzione “allusiva” delle *domus* romane di cui i resti documentano l'esistenza.

Gli elementi caratterizzanti tale organismo sono:

- struttura fondazionale in pali di acciaio del tipo “Tubifix”, realizzati nello spessore delle fosse di spoglio delle antiche murature o entro murature ricostruite;

- struttura di supporto dei nuovi tamponamenti, della copertura e dei percorsi (passerelle) di visita in profili di acciaio zincato e verniciato, a vista o celata entro pannellature di tamponamento;
- pannellature di tamponamento esterne e interne, ricostituenti idealmente gli spazi della *domus*. Verso l'esterno tali tamponamenti saranno permeabili in materiali di tipo naturale a elevata resistenza agli agenti atmosferici;
- percorsi sopraelevati in acciaio zincato e verniciato con superfici di calpestio in vetro antisfondamento e/o in doghe opache;
- struttura della copertura in legno massiccio e/o multilamina trattato e verniciato e/o in acciaio zincato e verniciato (a vista o rivestito in legno);
- manto di copertura in tegole romane, con eventuale sottomanto in tavelle o pannelle in laterizio, su listellatura lignea. Una porzione delle copertura verrà realizzata con struttura in acciaio e pannellature in vetrocamera di sicurezza e pellicola protettiva per la riduzione dell'irraggiamento solare.

Il manufatto di progetto, non climatizzato, alla luce delle verifiche svolte, risulta interessato dai seguenti fenomeni naturali:

- pioggia, grandine e occasionale neve;
- sollecitazioni del vento;
- surriscaldamento estivo;
- formazione di condensa;
- esposizione solare di materiali fotosensibili (mosaici e pannelli espositivi);
- falda acquifera, rilevabile a quota superficiale.

Con riferimento a detti fenomeni si rilevano due aspetti di fondamentale importanza relativi all'area di intervento:

- la presenza di una fascia arborea lineare posta a est dell'ambito (lungo la Via sacra) che costituisce, positivamente, una barriera mitigante gli effetti ventosi provenienti prevalentemente da est nord-est e, parzialmente, da sud-est. Tale barriera dovrà essere mantenuta e, possibilmente, ampliata, tenuto conto anche della vicinanza della laguna di Marano. Il flusso d'aria è inoltre ulteriormente mitigato dal posizionamento a quota incassata della struttura di copertura;
- la leggera incassatura dell'ambito d'intervento pone delle problematiche relativamente allo smaltimento dell'acqua meteorica. Allo stato attuale non si riscontra presenza di acquitrini. In

considerazione del fatto che la copertura del sito comporterà la riduzione delle superfici drenanti e la necessità di regimentare l'acqua piovana raccolta dal tetto, sarà necessario verificare attentamente la funzionalità del sistema idrico di smaltimento.

In forma sintetica, di seguito si analizzano gli aspetti relativi alle possibili indicazioni progettuali volte ad eliminare, ridurre o mitigare gli effetti negativi derivanti dai fenomeni naturali accennati, di cui il progetto esecutivo dovrà verificare dettagliatamente le soluzioni proposte.

Pioggia, grandine e occasionale neve

Rimandando agli studi specialistici sulle strutture e sugli impianti gli aspetti di resistenza strutturale e di protezione da scariche elettriche atmosferiche, qui si evidenzia la necessità di realizzare un sistema efficiente di raccolta e smaltimento dell'acqua piovana, attraverso la formazione di una rete opportunamente dimensionata di grondaie, pluviali, caditoie, tubazioni interrato o a vista e opportuni sistemi di drenaggio, dispersione o raccolta.

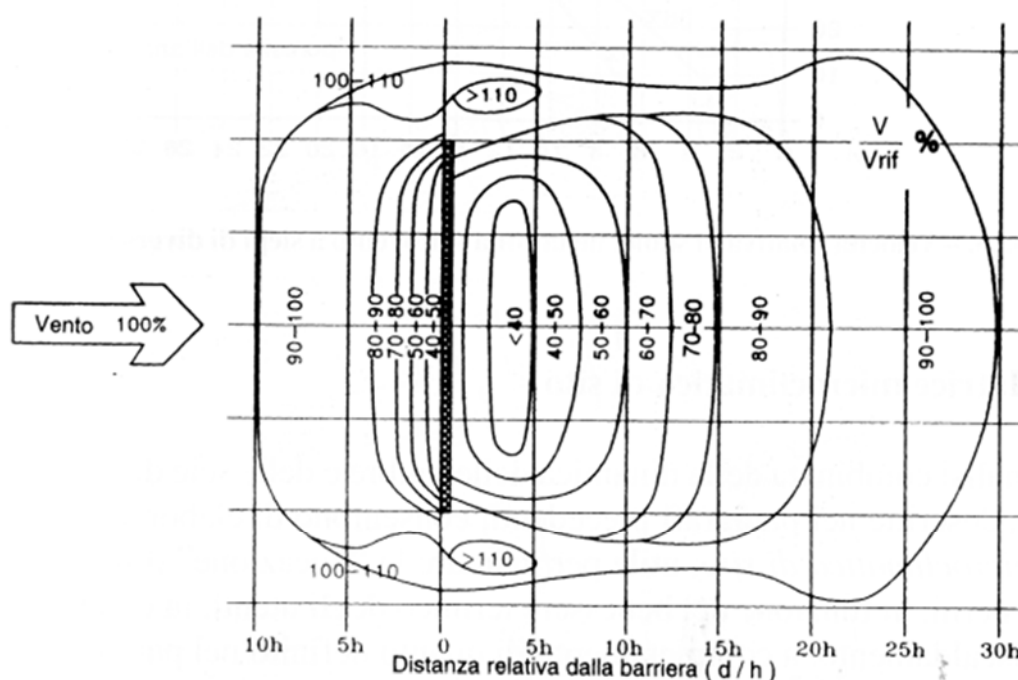
Ove possibile il progetto esecutivo potrà prevedere il ripristino funzionale del sistema originario di raccolta/smaltimento dell'acqua piovana. Ciò al fine di riproporre il sistema storico come elemento d'interesse durante le visite turistiche e di ridurre il più possibile l'impatto di nuove soluzioni tecnologiche.

Con particolare riferimento alla posizione a quota ribassata del sito, si rileva la necessità della formazione di una o più cisterne di raccolta interrato (o non visibili ed opportunamente occultate) poste all'esterno dell'area archeologica (o in aree archeologicamente già accertate e modificabili) e a quota utile per il naturale deflusso dell'acqua meteorica. Dette cisterne potranno essere utilizzate per l'irrigazione delle aree a prato e dovranno essere dotate di troppo pieno che consenta lo scolmo (entro sistema fognario o bacino di raccolta autorizzati) dell'acqua in eccesso dovuta a precipitazioni particolarmente intense.

Sollecitazioni del vento

I flussi d'aria principali, provenienti da est, nord-est e da sud-est risultano mitigati dalla barriera arborea presente a est dell'ambito d'intervento, che causa il parziale innalzamento delle correnti a maggiore forza sopra l'ambito d'intervento. L'edificio risulta quindi investito da venti di moderata forza, pari a circa il 50 ÷ 70 % della velocità massima del vento in assenza di ostacoli (da grafico riportato: picco massimo di 28 m/s, pari a 100 km/h, limitato a 60 km/h circa).

L'intensità del flusso ventoso è ulteriormente ridotto grazie alla posizione ribassata



Riduzione percentuale della velocità del vento al suolo, attorno ad una siepe di media porosità, con direzione di flusso perpendicolare

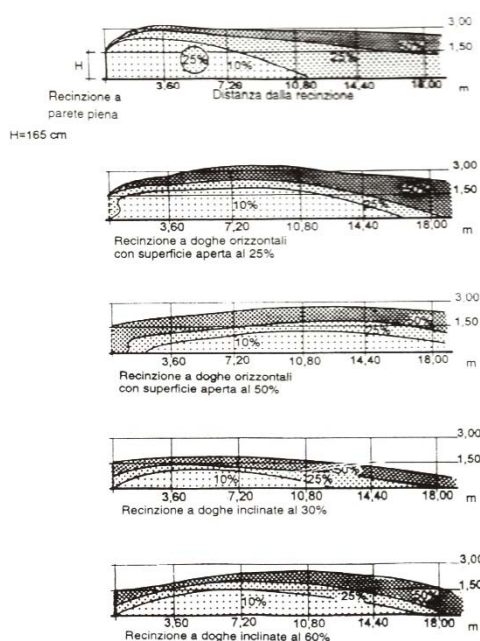
Fonte: Mario Grosso, Il raffrescamento passivo degli edifici

dell'edificio. I flussi di vento da sud (statisticamente poco frequenti) sono ridotti dalla presenza dell'edificato urbano e del complesso della Basilica. Da ricordare che la vicinanza con la laguna di Grado permette una mitigazione delle temperature dei venti provenienti da est e la presenza di correnti convettive tipiche del clima costiero. I tamponamenti dell'edificio dovranno consentire il controllo delle correnti d'aria che possano creare disagio ai visitatori o danno alle strutture e alle opere espositive, riducendone la potenza e orientando i flussi secondo le esigenze stagionali. Tale controllo potrà essere effettuato manualmente o automaticamente, secondo le valutazioni tecniche ed economiche effettuate nelle successive fasi progettuali.

Surriscaldamento estivo

Tale aspetto, connesso alle considerazioni di cui al punto precedente, dovrà essere attentamente valutato anche attraverso il ricorso a un modello sperimentale dell'opera che consenta la precisa messa a punto della tecnica realizzativa della copertura e dei materiali utilizzabili. Tale modello potrebbe essere realizzato durante le prime fasi di avvio del cantiere, in simultanea con le opere fondazionali e con i primi interventi di restauro sulle murature e sulle parti pavimentali, opportunamente monitorato per la verifica delle risposte fisiche e funzionali delle componenti in esame sottoposte alle sollecitazioni climatiche.

Gli aspetti a maggior rilevanza per il controllo del surriscaldamento interno degli edifici sono i materiali costruttivi e la stratificazione del manto di copertura, il sistema di controllo e gestione della ventilazione naturale e della conformazione dei microcircoli dell'aria interna. In



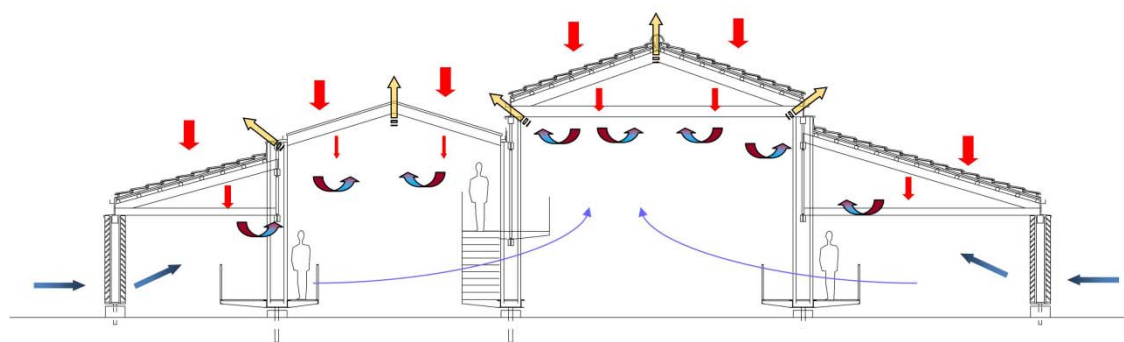
**RIDUZIONE DELLA VELOCITA' DELL'ARIA
NELLA ZONA SOTTOVENTO DI UNA BARRIERA
A VARIA CONFIGURAZIONE**
(Fonte: Mario Grosso, Il raffrescamento passivo degli edifici)

particolare, al fine di intercettare e controllare il flusso ventoso, si prevede la realizzazione di **pareti prefabbricate esterne** a doghe orizzontali (fisse, con inclinazione modificabile a movimentazione manuale o motorizzata automatica) del tipo “veneziana”, costituite da materiali di tipo naturale (o visivamente naturali) a elevata resistenza agli agenti atmosferici. Tali pareti potranno avere un doppio sistema di doghe, esterne e interne, o un sistema più complesso e articolato (esterno a doghe e interno in altra finitura permeabile od opaca all'aria, in funzione dello specifico ruolo posizionale nel funzionamento complessivo dell'organismo edilizio). Tali pareti avranno funzione di permeabilità, in ingresso, ai flussi d'aria più freddi.

Il **manto di copertura** sarà costituito da uno strato semplice di tegole piane in laterizio a bassa trasmittanza termica (argilla non sottoposta a stampaggio a forte pressione, a bassa densità, cotta in forno o cruda, del tipo “fatto a mano”) o da strato composito costituito da tegole piane in laterizio comuni e sottomanto in tavelle o pannelle in laterizio di tipo comuni.

In considerazione che le tegole sottoposte a radiazione solare possono raggiungere una temperatura della faccia superiore pari a circa 60 °C, si deduce che la temperatura a ridosso della faccia interna del manto potrà, nel primo caso prospettato, raggiungere una temperatura di circa 35/40 °C (l'argilla non pressata presenta un indice di assorbimento della radiazione solare pari a circa 0,65). In considerazione del fatto che i periodi di massimo irraggiamento corrispondono alla stagione estiva in cui la temperatura media dell'aria è vicina ai 30 °C, si determina la possibilità che la scelta di tale sistema costruttivo possa causare disagio, aumentando il livello della temperatura percepita (in tal senso di rimanda la decisione costruttiva a verifiche sperimentali in quanto, economicamente, le due scelte tendono ad equivalersi). Dalle prime analisi comunque, da verificare nei livelli progettuali successivi, si rileva la positività della presenza di strati caldi nella parte alta del volume edilizio (sia in periodo estivo che invernale), in grado di innescare microcircoli che migliorano la ventilazione ed evacuazione al colmo dell'aria calda e dell'umidità.

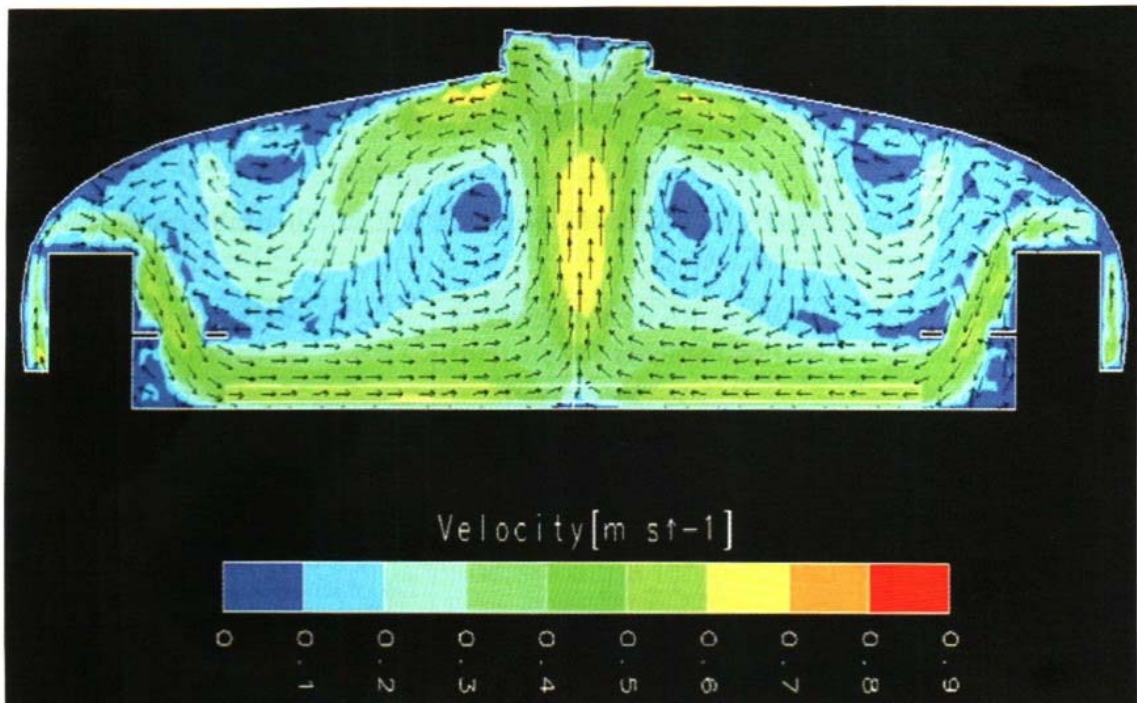
A tal fine è indispensabile realizzare un sistema di scarico efficiente in corrispondenza del colmo, il quale dovrà avere aperture ampie ed opportunamente sagomate al fine d'impedire l'ingresso di flussi pressori ventosi che impediscano il naturale deflusso dell'aria più calda interna (sistema a lamelle fisse o inclinabili).



Lo schema sintetico del modello in sezione, qui sopra riportato, si riferisce alla situazione più critica di tutto l'edificio (vani chiusi da entrambi i lati con pareti a doghe) mentre larga parte dell'edificio è delimitato da un solo lato con parete a doghe (l'altro lato è costituito da porticato a cielo aperto). Tale ultima situazione aumenta sensibilmente la ventilazione naturale degli spazi coperti.

Il progetto, nel livello esecutivo, dovrà (per quanto possibile) verificare le caratteristiche dei moti convettivi interni al fine di fornire le informazioni utili per la scelta dei materiali e della

tipologia delle coperture e delle pareti ventilanti (qui a fianco si riporta un modello messo a punto per un edificio di tipo industriale in Gran Bretagna).



Museo degli aeromobili, Gran Bretagna

Simulazione 2D dei flussi d'aria, tramite CFD (direzione e velocità dell'aria)

Fonte: Mario Grosso, Il raffrescamento passivo degli edifici

Formazione di condensa

Alla luce delle caratteristiche dell'edificio e in considerazione che lo stesso non verrà riscaldato, non si ritiene necessario prevedere alcun sistema specifico di controllo dell'umidità, di cui si prevede l'assenza. Potranno generarsi occasionali fenomeni di condensa qualora flussi di aria temperata umida (riscaldata dal sole nel periodo invernale) investano superfici metalliche fredde.

Esposizione solare di materiali fotosensibili

Il progetto prevede la copertura dell'area rimessa in luce con gli scavi archeologici, o almeno di quelle parti interessate dalla presenza di mosaici ed elementi pavimentali di pregio delle

domus. Il sistema di copertura (opaca o trasparente) e di mascheramento verticale dovrà essere realizzato con modalità tali da garantire il livello d'illuminazione ritenuto più idoneo per la conservazione dei reperti d'interesse storico. In particolare dovranno essere verificati i livelli di esposizione agli ultravioletti di materiali espositivi (vernici di stampa) e di superfici musive colorate.

Falda acquifera

Il progetto prevede la realizzazione di sonde piezometriche per il monitoraggio dell'andamento della falda acquifera, posta mediamente a una quota di 2,5 - 3,5 m sotto il livello di campagna. Il livello della falda dovrà essere costantemente verificato al fine di attuare piani di emergenza per l'allontanamento dell'acqua affiorante, qualora essa rappresenti pericolo per la conservazione delle superfici musive (cfr. il sistema di smaltimento dell'acqua meteorica facente parte della presente relazione e l'elaborato 4. "Relazione geologica").

5. LE SISTEMAZIONI ESTERNE E GLI ASPETTI VEGETAZIONALI

5.1 Lo stato di fatto (Alberto Candolini)

Le superfici interessate dall'intervento, oltre ai manufatti e ai reperti archeologici, presentano un'abbondante vegetazione, sia spontanea che inserita in passato, probabilmente a scopo ornamentale.

Quest'ultima componente è tuttavia limitata ad alcuni punti, e rappresentata da **arbusti e alberi** disposti in piccoli gruppi che nel complesso appaiono caotici e trascurati, pertanto di scarso interesse. Un primo agglomerato, poco distante dalla ex linea ferroviaria, in corrispondenza della posizione del torrione in progetto, è rappresentato da arbusti o piccoli alberi. In tale gruppo si individuano *Ligustrum lucidum*, *Prunus laurocerasus*, *Thuja occidentalis*, tutte specie "banali" e di scarso interesse botanico. Un secondo e più consistente gruppo di piante si trova sul confine del fondo, presso il limite dell'area di intervento, e annovera, oltre alle citate specie, un esemplare di *Ginkgo biloba* e alcuni arbusti, probabilmente spontanei, di *Sambucus nigra* e *Acer negundo*.

Nel complesso la vegetazione legnosa attualmente presente è da ritenersi ormai frutto del caso più che di un progetto di sistemazione a verde dell'area e, a parte l'esemplare di *Ginkgo biloba*, non presenta alcuna pianta di valore estetico o di pregio naturalistico.

Più ricco, ovviamente, è l'assetto della **vegetazione erbacea**, di tipo spontaneo, che si rinviene all'interno dell'area di intervento. Qui predominano in ogni caso associazioni di specie sinantropiche, legate cioè al disturbo esercitato dall'uomo, sia lungo le zone soggette a calpestio, che intorno ai manufatti archeologici o nei cumuli di inerti provenienti dagli scavi. Si distinguono in particolare le seguenti associazioni vegetali:

- **luoghi calpestati**: si sviluppano le associazioni della classe "Plantaginetea majoris", con *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Poa annua*, *Eleusine indica*, *Euphorbia maculata*, ecc. Si tratta di cenosi che resistono al continuo calpestio e si insinuano negli interstizi tra i manufatti

lapidei delle pavimentazioni, in situazioni di spiccata aridità, o lungo i camminamenti a margine degli scavi;

- **opere murarie degli scavi:** lungo i muretti si sviluppano le tipiche associazioni dei muri a secco o dei manufatti lapidei, che comprendono: *Asplenietum trichomaneorutae murariae*; *Cymbalarietum muralis* (sul lato nord dei manufatti); *Parietarietum judaicae*. Anche in questo caso si tratta di specie, che si inseriscono negli interstizi dei manufatti senza comprometterne stabilità e struttura. Sulla sommità dei muri possono presentarsi a copertura le muscinali del *Grimmio-Tortuletum*, se il manufatto è posto in posizione ombreggiata. In pieno sole e in condizioni di estrema aridità predomina invece l'incrostazione da parte dei licheni (successivamente descritti);

- **cumuli di scavo e detriti:** una vegetazione molto appariscente rispetto a quelle precedentemente analizzate, perché rappresentata da specie più grandi e che si sviluppano maggiormente in altezza, è quella che si riscontra sui cumuli del materiale di riporto degli scavi e alla base degli stessi, appartenente alla classe "Artemisietea". Le tipiche associazioni che rinveniamo in questi luoghi sono il *Dauco-picridetum hieracioidis* e l'*Echio-Melilotetum*; entrambe annoverano specie sinantropiche ruderali e possono presentare una notevole biodiversità. Vengono percepite dal pubblico come aree degradate e incolte, anche se nascondono specie mellifere o di buon valore ornamentale, come *Echium vulgare* o *Melilotus officinalis*. Non causano danni ai manufatti anche se il loro persistere crea condizioni idonee per l'insediamento di rovi e altra vegetazione arbustiva infestante;

- la **componente lichenica:** i manufatti lapidei, sia delle pavimentazioni che dei rilevati, si presentano ricoperti da incrostazioni di licheni. Questi sono organismi simbiotici costituiti da unioni mutualistiche di alghe unicellulari e funghi, di tipo pioniero su substrati sterili o quasi, in grado di sopravvivere grazie all'umidità atmosferica, alla luce solare e alla presenza di sali minerali che possono ricavare direttamente dal substrato lapideo. I licheni sono sensibili all'inquinamento atmosferico e utilizzati solitamente per il biomonitoraggio dell'aria. Negli scavi archeologici di Aquileia si rinvenivano numerose specie di licheni, sia epilitici, di tipo crostoso e foglioso, che endofitici. Questi ultimi, causa l'utilizzo di sostanze acide per perforare il substrato calcareo e penetrarvi all'interno, possono alla lunga danneggiare i manufatti lapidei di pregio, in particolare sculture. Laddove i licheni non interessano la conservazione dei manufatti archeologici e quindi possono essere "tollerati", essi costituiscono un interessante aspetto naturalistico, che meriterebbe il giusto approfondimento scientifico e una corretta divulgazione.

5.2 Gli interventi di progetto: prati stabili e siepi (Alberto Candolini)

Il progetto vincitore del Concorso di idee prevede una serie di interventi vegetazionali, anche con funzione di miglioramento ambientale, di seguito sinteticamente descritti. Alcuni di essi sono ripresi dal progetto preliminare, mentre altri – come l’ipotesi del parco botanico “romano” – potranno essere inseriti nei successivi interventi di completamento del progetto.

Laddove siano previste nel progetto **superfici a prato stabile**, si impiegheranno miscugli polifiti con essenze tipiche dei prati stabili un tempo esistenti nel territorio ma oggi soppiantati dalle monoculture. Si tratta di essenze varie per portamento e periodo di fioritura, che offriranno un piacevole spunto di osservazione durante la visita turistica dei luoghi.

Per quanto riguarda le **siepi**, il primo tipo di siepe previsto dal progetto delimita il percorso pedonale e ciclabile, con funzione di schermatura delle recinzioni dei lotti contigui, in modo da contenere lo sguardo all’interno dello spazio percorso. La siepe, mediamente alta (intorno ai due metri), è stata concepita inoltre come elemento in grado di attirare l’attenzione, incuriosendo per forma e caratteristiche. Si sono scartate pertanto le soluzioni monospecifiche o con elementi banali, esotici o non pertinenti al contesto. Sono state scelte siepi miste sempreverdi con specie largamente utilizzate nella Roma antica, a scopo ornamentale o alimentare o ancora piante sacre e utilizzate nei riti religiosi. Le specie si differenziano per tonalità di verde del fogliame, per i periodi di fioritura nonché per la produzione di frutti più o meno eduli, evitando quelle che producono bacche velenose. Inoltre alcune specie hanno un portamento più slanciato e di piccolo albero, altre sono più basse e di forma globosa. In questo modo l’occhio percepirà la siepe come un elemento dinamico e libero. Saranno da evitare interventi di potatura in forme topiarie, privilegiando nella manutenzione la forma libera.

Scartati pertanto i più comunemente usati lauroceraso e pittosforo, si è optato per le seguenti specie: laurotino (*Viburnum tinus*): piccolo arbusto di forma globosa con presenza di fiori bianchi in inverno e foglie ovate verde scuro lucide o leggermente tomentose; corbezzolo (*Arbutus unedo*): piccolo albero dal portamento arbustivo con fiori bianchi e frutti eduli di colore rosso, molto utilizzato quale albero da frutta nell’antichità, tipico della macchia mediterranea; alloro (*laurus nobilis*): pianta sacra molto utilizzata anche per le proprietà aromatiche, grande arbusto che può essere impostato a piccolo albero, dal fogliame verde scuro

lucido; leccio (*Quercus ilex*): quercia sempreverde tipica della macchia mediterranea che potrà essere usata lungo la siepe per intervallare così delle alzate a romperne il ritmo, prestandosi notevolmente a mantenere forme ad alberello contenute in altezza; carpino bianco (*Carpinus betulus*): albero utilizzato nelle tipiche siepi e filari bassi del paesaggio pianiziale friulano, da inserire come elemento autoctono che per il suo portamento deciduo, con tipica veste invernale ocrea data dalla permanenza del fogliame secco sui rami, conferirà alla siepe una certa mutevolezza stagionale.

Utilizzando alcune di queste specie, potranno essere realizzate, come già detto, anche barriere frangivento, di altezza adeguata, a est del Fondo Cossar, ad esempio lungo la traccia interrata del muro archeologico romano, in continuità con il “muro verde” di cui al successivo paragrafo. In corrispondenza delle scarpatine erbose a lato dei camminamenti che portano all’area archeologica, si metteranno a dimora specie a basso cespuglio o striscianti, con la finalità di attirare l’attenzione del visitatore per la varietà del portamento e del tipo di fogliame, nonché di altre caratteristiche legate alla produzione di frutti e fiori.

Questa fascia bassoarbustiva è stata pertanto nominata “siepe dei sensi”, in quanto, oltre a catturare lo sguardo per la varietà delle forme e dei colori, potrà essere toccata, avendo fogliame con varie caratteristiche (lanuginoso, vellutato, liscio ecc.), annusata, producendo fiori profumati o fogliame aromatico, assaggiata, producendo piccoli frutti o parti eduli. Si sono scelte specie in armonia con il mondo della Roma antica, privilegiando quelle largamente utilizzate in tale periodo. Tra queste citiamo ad esempio la fragola, il timo, l’assenzio, l’elicriso, la lavanda, la salvia, la santolina, il bosso, l’issopo.

5.3 Il “muro verde” (Alberto Candolini)

I resti delle mura e del torrione ricomposti come “architetture verdi” costituiscono una delle scelte del concorso. Qui anticipiamo solo che tale barriera sempreverde verrà mantenuta potata in forma regolare, così da offrire l’impressione di un muro “vivente”. La specie più indicata a tal fine è risultato l’eleagno. Si tratta di un cultivar dell’arbusto sempreverde originario del bacino del Mediterraneo, dal portamento arrotondato o espanso, con foglie ellittiche, coriacee e lunghe fino a 10 cm, dall’aspetto più gradevole rispetto al lauroceraso e al pittosforo, a causa del color verde scuro o metallico sulla pagina superiore, argentato e a scaglie in quella inferiore.

Pianta molto rustica, in grado di resistere anche a inverni rigidi, ben tollerante per quanto riguarda terreno, umidità e insolazione, è dotata di rami piuttosto volubili che tendono ad arrampicarsi su strutture metalliche come reti o impalcature. Si presta perfettamente ad essere impiegata nel contesto aquileiese.

5.4 L'ipotesi del parco botanico di Aquileia romana (Alberto Candolini)

La nota eruzione del Vesuvio a Pompei ha offerto l'opportunità ai paleobotanici di scoprire la flora presente e utilizzata per varie finalità nel mondo dell'antica Roma. Tali studi hanno favorito l'organizzazione di un vasto Orto botanico della flora pompeiana antica presso gli scavi di Pompei, fruibile come un museo all'aperto, che ripropone le specie esistenti nella città antica.

Una simile opportunità può essere colta anche nel territorio aquileiese, proponendo un giardino botanico antico, che ripresenti le medesime specie che in passato da un lato influenzarono la possibilità di introdurre o meno specie del bacino mediterraneo, dall'altro integrarono il repertorio floristico noto ai Romani con le entità rinvenute nella regione. Le piante potrebbero essere raggruppate a seconda dei loro antichi impieghi fitoterapici e alimentari (medicinali e aromatiche, frutti eduli e piante orticole), oppure presentate sulla base del loro habitat (forestali, prative, fluviali e lacustri) o ancora sulla base del loro utilizzo: religioso, artigianale e industriale.

La composizione di un "parco botanico", previsto tra la via Sacra e il Natissa fino alla sua golena a sud, offrirebbe pertanto l'occasione di avvicinarsi concretamente all'ambiente del passato, apprezzandone fragranze e aromi, cogliendone colori e sapori.

Attraversando l'area degli scavi e percorrendo i resti delle antiche abitazioni, questo elemento reale, dato dalle specie botaniche che in tutte le stagioni offrono spunti di interesse, consentirebbe al visitatore un'ulteriore occasione di contatto diretto e concreto con il mondo del passato.

Nella Aquileia romana, come in tutto il mondo antico, uno dei problemi più gravi era la conservazione dei cibi: per questo motivo erano molto importanti frutti a guscio duro come noci, mandorle e nocciole. Tra i frutti eduli un posto centrale era dato da mele, pere cotogne, sorbe, fichi e olivi, i cui frutti potevano essere essiccati o conservati a lungo. La presenza di questi alberi testimonierebbe inoltre l'importanza del legno per gli usi di falegnameria a fini

edili e navali. Tra le piante medicinali e aromatiche troviamo nell'orto dei Romani il basilico, la maggiorana e il timo, ancora oggi riconosciuto come antisettico, così come l'aglio, indicato per la pressione alta, e la ruta, dagli effetti abortivi. Nel percorso del parco botanico antico non mancheranno le piante fluviali e palustri, che avevano grande importanza nella vita di ogni giorno: il frassino ossifilo, con il cui legno molto flessibile si costruivano le doghe dei letti; il salice, usato per intrecciare canestri; il pioppo, ridotto in lamine per i cesti. Per colare la ricotta venivano utilizzati invece i giunchi, con i quali si legavano anche le verdure o si costruivano le nasse per la pesca in laguna. Importantissime erano le canne, con le quali si fabbricavano strumenti musicali, trappole e lance, tutori per le viti e pareti divisorie per le case, e con le cui infiorescenze venivano anche imbottiti i materassi. Tra gli ortaggi, tutti citati dagli agronomi classici, nell'orto dei Romani si potevano trovare tutte le granaglie, ovvero leguminose e cereali (ceci, lenticchie, piselli, fave, cicerchie), che venivano cucinate come zuppa. Ma vi erano anche piante cadute oggi in disuso, come la podagraria e l'ortica, un tempo molto utilizzate. Le piante tessili più comuni erano il lino, la canapa, la ginestra, con le quali venivano realizzate stoffe ma anche cordami, reti, vele, mentre i cascami servivano per gli stoppini delle lucerne. Con le infiorescenze di ontano si tingevano invece le stoffe, mentre il cardo dei fulloni era usato per cardare la lana.

Complessivamente potrebbero essere più di un centinaio le specie ospitate nel parco, che oltre agli aspetti legati al loro utilizzo, rappresenterebbero un indubbio elemento di biodiversità nel panorama paesaggistico piuttosto banale del territorio aquileiese, oggi certamente impoverito rispetto al passato.

6. LA PROPRIETÀ, LA CONFORMITÀ URBANISTICA, I VINCOLI E LE PROCEDURE AUTORIZZATIVE

6.1 L'assetto della proprietà (Michela Bosco)

In fase di progetto preliminare si è ritenuto opportuno verificare la coerenza formale degli atti di proprietà relativi alle aree oggetto di intervento, e al loro immediato intorno. L'insieme dei documenti e delle informazioni è stato restituito sotto forma di tabelle (cfr. la fig. 10) ed elaborati grafici (cfr. le figg. 11 e 12), che individuano le seguenti indicazioni:

- denominazione e identificazione della titolarità e del fondo;
- attuale gestore;
- identificazione catastale (particella e foglio di mappa);
- qualità e superficie.

Il patrimonio della **Fondazione Aquileia** (di seguito denominata Fondazione) è composto dai diritti d'uso sulle aree archeologiche e sugli immobili di proprietà del Demanio dello Stato, ovvero da proprie proprietà.

Le aree conferite in uso alla Fondazione comprendono anche il Fondo Cossar e la Stalla Violin. Sulle stesse la Fondazione effettua un servizio di apertura e di chiusura degli accessi, custodia nell'orario di apertura al pubblico, manutenzione del verde.

L'**area di intervento** è costituita da terreni di proprietà della Fondazione e di proprietà del Demanio pubblico dello Stato. In particolare i suddetti terreni sono divisi in tre particelle distinte. Le particelle 598/35 e 598/30, denominate "Fondo Cossar", costituiscono la porzione più cospicua dell'area di progetto. Entrambe di proprietà del Demanio pubblico dello Stato, sono state conferite in uso alla Fondazione all'atto costitutivo della stessa, ovvero dall'11 marzo 2008. La particella 598/2 è di proprietà della Fondazione Aquileia dal 29 novembre 2010, previa compravendita da soggetto privato.

L'accesso pedonale da piazza Capitolo insiste sulla particella 609/3, la Stalla Violin, di proprietà del Demanio pubblico dello Stato, anch'essa conferita in uso alla Fondazione all'atto costitutivo della stessa.

Per completezza nella raccolta dei dati e al fine della verifica del completamento del progetto vincitore del Concorso, si può valutare la possibilità dell'acquisizione pubblica dell'area di proprietà delle Ferrovie dello Stato e il trasferimento della gestione della fascia contigua il Fondo Cossar, dal Demanio dello Stato alla Fondazione Aquileia, e, a tale scopo, sono stati verificati gli atti di proprietà delle aree limitrofe all'area di intervento.

In particolare è stata posta attenzione al lotto posto lungo il lato est del Fondo Cossar (particella 598/9), compreso tra il sedime della ferrovia e il Fondo stesso, di proprietà del Demanio pubblico dello Stato, classificato come "relitto stradale" (area disponibile) e al lotto adiacente ad esso (particella 1138/4), di proprietà della società Rete Ferroviaria Italiana (RFI SPA).

Da una verifica tavolare si segnala che nel 1925 "viene intavolato il diritto della servitù di passaggio a piedi, con carri e animali, occorsi per impianti ferroviari, a favore della particella catastale 1138/4 corpo ferroviario, ed a favore delle part. cat. 598/8, 598/9 e 598/11 (...) quali fondi serventi".

Le altre aree prese in esame sono sostanzialmente di proprietà privata.

6.2 La conformità con gli strumenti urbanistici vigenti

Lo strumento urbanistico generale nel Comune di Aquileia è la Variante n.18, adottata con Delibera Consiliare n. 31 del 26 novembre 2008 e integrata con Delibera Consiliare n. 48 del 9 novembre 2009, e recentemente approvata, che si configura come Variante generale al PRGC. Anche se alcune delle scelte progettuali attuate in fase di concorso facevano riferimento alla precedente Variante n. 12.B (in vigore dal 7 settembre 2000), le verifiche di conformità urbanistica verranno aggiornate nel presente capitolo rispetto alla Variante n. 18 (che di seguito verrà chiamato PRGC).

L'area oggetto del presente progetto definitivo ricade nella "zona omogenea A" ("Norme Tecniche di Attuazione", art. 14), che individua i centri e nuclei storici (raggruppamenti di edifici, in genere di matrice rurale, affacciati su slarghi e vie pubbliche) del territorio urbano, nei quali l'impianto urbanistico e fondiario e i caratteri delle tipologie strutturali degli edifici, degli spazi aperti ad essi connessi e degli spazi comuni sono stati formati in epoca precedente alla seconda guerra mondiale e si sono conservati in tutto o in larga parte. Essi comprendono

Fig. 10 – PROPRIETA' PUBBLICHE E PRIVATE








LOTTE APPARTENENTI ALLE AREE DI INTERVENTO

Ditta intestataria	Foglio	Mappale	Sup. tot. (mq) Sup. interessata dal progetto	Qualità
Fondazione Aquileia	14	598/2	1990	Seminativo
Demanio pubblico dello Stato	14	598/30	920	Orti
Demanio pubblico dello Stato	14	598/35	6394	Seminativo
Demanio pubblico dello Stato	14	609/3	462	Fabbricato e corte

LOTTE PERTINENTI ALLE AREE DI INTERVENTO

Ditta intestataria	Foglio	Mappale	Sup. tot. (mq) Sup. interessata dal progetto	Qualità
Proprietà privata	14	598/1	2574	Ente urbano
Proprietà privata	14	598/7	1400	Seminativo
Proprietà privata	14	598/8	390	Seminativo
Demanio pubblico dello Stato	14	598/9	480	Seminativo
Demanio pubblico dello Stato	14	598/10	310	Seminativo
Proprietà privata	14	598/11	20	Seminativo
Proprietà privata	14	598/15	200	Seminativo
Demanio pubblico dello Stato	14	598/32	330	Seminativo
Proprietà privata	14	598/42	1258	Seminativo
Proprietà privata	14	599/1	290	Ente Urbano
Proprietà privata	14	599/2	510	Ente Urbano
Proprietà privata	14	600/1	171	Fabbricato e corte
Proprietà privata	14	600/5	120	Ente Urbano
Proprietà privata	14	600/6	79	Improduttivo
Proprietà privata	14	601/1	160	Orti
Proprietà privata	14	601/2	97	Orti
Proprietà privata	14	603/1	762	Ente Urbano
Rete Ferroviaria Italiana Società per Azioni R.F.I. S.p.a.	14	1138/4	5591	Improduttivo
Rete Ferroviaria Italiana Società per Azioni R.F.I. S.p.a.	14	1138/5	180	Ente Urbano
Rete Ferroviaria Italiana Società per Azioni R.F.I. S.p.a.	14	1138/7	246	Ente Urbano
Provincia di Udine	14	1138/9	6743	Strade Fondiario
Demanio dello Stato - Antico Demanio con sede in Aquileia	3	1172/3	10453	Acque Fondiario
Proprietà privata	3	501	7632	Seminativo
Proprietà privata	3	502/1	dato non disponibile	dato non disponibile
Proprietà privata	3	598/4	dato non disponibile	dato non disponibile
Demanio pubblico dello Stato ramo Belle Arti	3	598/33	410	Seminativo

Fig. 12 - ASSETTO DELLE PROPRIETA'

-  Area di intervento
-  Fondazione Aquileia
-  Demanio pubblico dello Stato
-  Demanio pubblico dello Stato in gestione alla Fondazione Aquileia
-  Rete Ferroviaria Italiana
-  Provincia di Udine
-  Proprietà Privata

Estratto del foglio di mappa n. 3 Comune Censuario di Aquileia
1:4000

Ved1 Fog11 N:12-13-14

In scala 1:1000



anche i complessi archeologici e gli altri ambiti aventi analoga consistenza per quantità e concentrazione di beni archeologici presenti, già rinvenuti ovvero non ancora interessati da sistematiche campagne di scavo, individuati dalla competente Soprintendenza.

Come descritto negli obiettivi del Piano, “archeologia, storia, paesaggio agrario e paesaggio urbano costituiscono un mirabile e inscindibile sistema che solo nella sua unitarietà può essere compreso, conservato e fruito, dagli abitanti e dai visitatori”. In tal senso il PRGC persegue i seguenti **obiettivi**, rispetto ai quali il presente progetto è, per quanto di competenza, conforme:

- la conservazione dell’impianto urbanistico e fondiario e dei caratteri storici degli edifici, degli spazi aperti ad essi connessi e degli spazi comuni;
- il mantenimento della compresenza di residenze stabili e dei relativi servizi di base, quale condizione essenziale per assicurare la vivibilità;
- l’integrazione con altre funzioni (commerciali, ricettive, direzionali e artigianali), compatibili con la residenza e tra loro integrate;
- l’integrazione delle strutture per la fruizione collettiva del parco archeologico con quelle rivolte principalmente agli abitanti di Aquileia;
- il miglioramento del decoro complessivo degli spazi pubblici e degli spazi privati affacciati su questi ultimi e sul territorio rurale, sia nelle parti monumentali, sia nei nuclei storici periferici.”

La “zona omogenea A” si suddivide in quattro sottozone: la sottozona A1, che riguarda i complessi archeologici e le aree di interesse archeologico oggetto di potenziale rinvenimento di reperti archeologici; la sottozona A2, che riguarda i centri e nuclei storici di tipo urbano; la sottozona A3, che riguarda le aree libere poste in zona di vincolo archeologico, interessate dalla parziale presenza di reperti archeologici; la sottozona A4, che riguarda i borghi e i complessi storici di tipo rurale.

In particolare l’ambito interessato dal presente progetto preliminare (vedi fig. 13), il Fondo Cossar, ricade integralmente nella “**sottozona A1**” definita “**Complessi archeologici e aree di interesse archeologico**”. Gli interventi riguardanti i complessi archeologici visitabili e le aree di interesse archeologico, compresi nella “sottozona A1”, devono rispettare le disposizioni specifiche degli articoli “14.1 - **Complessi archeologici visitabili (nella sottozona A1)**” e “14.2 - **Spazi aperti di interesse archeologico (nella sottozona A1)**” delle “Norme Tecniche di Attuazione” del PRGC.

Gli interventi di valorizzazione e musealizzazione del Fondo Cossar che prevedono la

realizzazione di un sistema di protezione per la tutela dei resti archeologici delle *domus* e il restauro degli stessi, la realizzazione di percorsi ciclopedonali, di reti e di aree di sosta per la fruizione dell'area archeologica, risultano conformi alle prescrizioni dello strumento urbanistico vigente, in particolare all'art. 14.1, comma 7 e comma 8 (e all'art. 14.2, comma 3 e comma 4), di seguito citati:

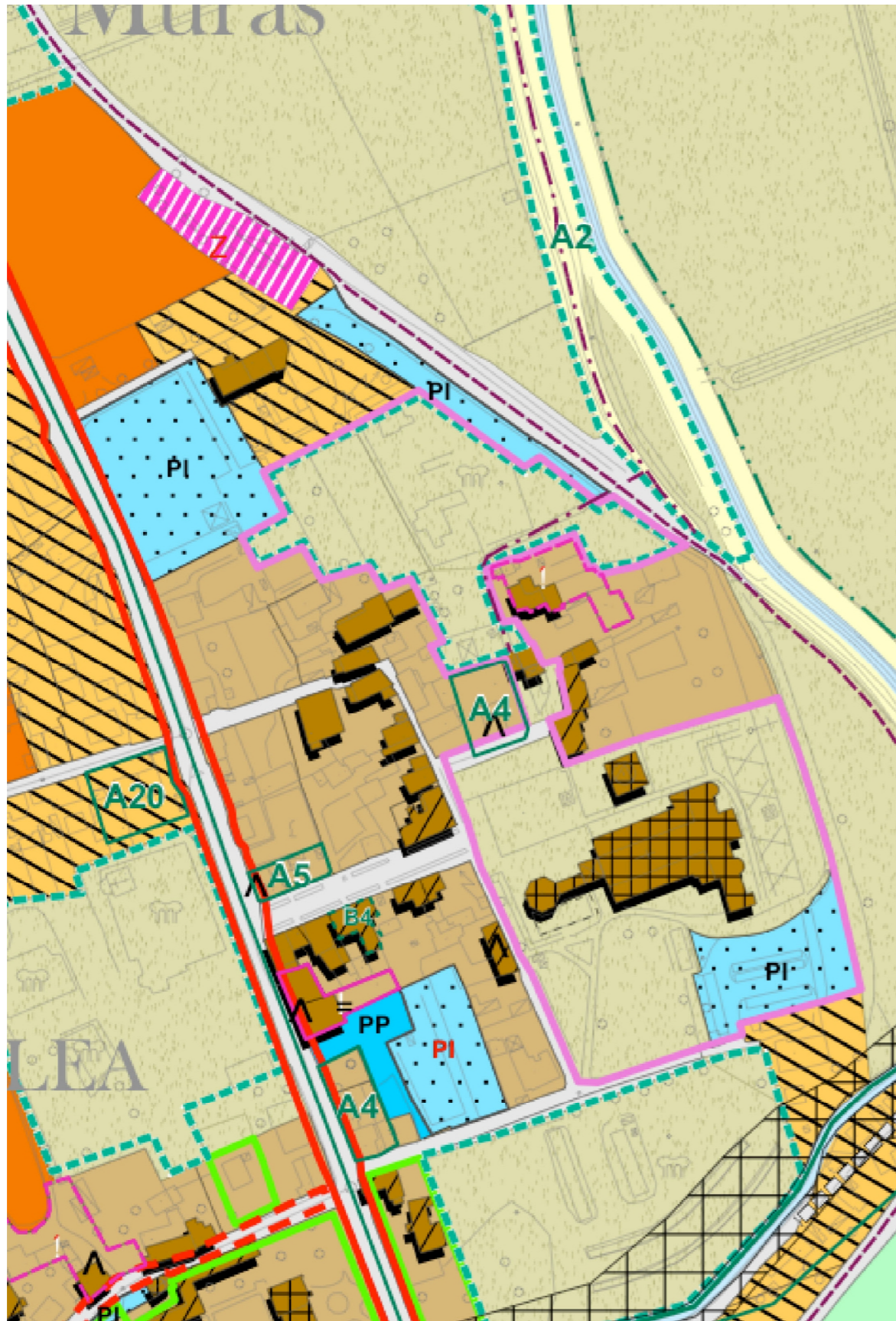
“7. Nelle more della formazione del piano del parco sono ammessi interventi di tutela, restauro e valorizzazione dei complessi archeologici, nonché gli interventi funzionali allo studio, all'osservazione, alla pubblica fruizione dei beni e dei valori tutelati, sulla base di progetti formati dai competenti organi del Ministero per i beni e le attività culturali ovvero d'intesa con essi.

8. Il piano del parco archeologico o i progetti di cui al comma precedente possono prevedere la realizzazione di attrezzature culturali e di servizio alle attività di ricerca, studio, osservazione delle presenze archeologiche e degli eventuali altri beni e valori tutelati, nonché di posti di ristoro e percorsi e spazi di sosta, e altresì la realizzazione di infrastrutture tecniche e di difesa del suolo, nonché di impianti tecnici di modesta entità.”

Rimangono da specificare le modalità di intervento, previste in fase di concorso, per il riuso e l'ampliamento della Stalla Violin come centro visitatori, per le quali la conformità urbanistica era stata verificata rispetto alla Variante n. 12.B, le cui “Norme Tecniche di Attuazione” contemplavano la possibilità di intervenire sull'immobile, anche in ampliamento; anche se l'intervento sulla Stalla, su richiesta della Fondazione Aquileia, non è stato attualmente inserito tra quelli espressamente previsto dal progetto definitivo.

Con le modifiche introdotte dal nuovo PRGC (Variante n. 18), i predetti interventi – di ampliamento e di conseguente riuso - non sono direttamente realizzabili, in quanto l'area di pertinenza non edificata della Stalla Violin, suddivisa in due parti, viene classificata come “sottozona A1”. E' pur vero che in tale zona sono comunque ammesse “attrezzature culturali e di servizio (...)”, come previsto dal predetto comma 8 e che comunque per tali edifici è previsto un ampliamento di un massimo di 300 mc. Al fine della realizzazione dell'intervento di ampliamento sembra però opportuno individuare, quando se ne porrà l'esigenza, lo strumento della “variante non sostanziale” da affiancare al progetto, che preveda la destinazione d'uso della Stalla Violin come “attrezzatura di livello sovracomunale” per la vita associativa e per la cultura nell'interesse della sua area di pertinenza: variante da allegare alle successive fasi progettuali, in accordo con la Fondazione Aquileia, inserendola tra gli interventi di



Fig. 13 - VARIANTE GENERALE DEL PRGC N. 18: ZONIZZAZIONE (ESTRATTO DELLA TAVOLA T.B.2.c 4)




ZONA OMOGENEA A - CENTRI STORICI
Norme tecniche di attuazione, Titolo IV, Art. 14

-  Sottozona A1 - Complessi archeologici e aree di interesse archeologico (Art. 14.1, Art. 14.2)
-  Sottozona A2 - Centri e storici di tipo urbano (Art. 14.3, Art. 14.4, Art. 14.5)
-  Sottozona A3 - Aree libere poste in zona di interesse archeologico (Art. 14.6)
-  Sottozona A4 - Borghi e complessi storici di tipo rurale (Art. 14.3, Art. 14.4, Art. 14.7)
-  ASM - Edifici di interesse storico monumentale
-  ASA - Edifici di interesse storico architettonico
-  AST - Edifici di interesse storico tipologico
-  Perimetro del piano attuativo per la riqualificazione urbana degli spazi scoperti di via Giulia Augusta (Art. 23)
-  Perimetro del piano attuativo per la riqualificazione urbana degli spazi scoperti di via XXIV Maggio, via Livia, piazza San Giovanni Piazza Garibaldi e via Roma (Art. 23)
-  Perimetro di piano attuativo per gli ambiti dell'edilizia contadina tradizionale
-  Zona di prioritario interesse archeologico
-  Zona di vincolo archeologico (vedi legenda Tav. T.B.2.e)
-  Zona di vincolo architettonico (vedi legenda Tav. T.B.2.e)
-  Perimetro del piano particolareggiato del Museo archeologico
-  Comprensorio del complesso monumentale e archeologico di Piazza Capitolo

ZONA OMOGENEA B - RESIDENZIALE DI COMPLETAMENTO
Norme tecniche di attuazione, Titolo IV, Art. 15

-  Sottozona B1 - Intensiva (Art. 15.1)
-  Sottozona B2 - Estensiva (Art. 15.2)

ZONA OMOGENEA G - TURISTICA
Norme tecniche di attuazione, Titolo IV, Art. 20

-  Sottozona G4.2 - Edifici per il turismo sociale da realizzare (Art. 20.4)

ZONA OMOGENEA S - DOTAZIONI TERRITORIALI
Norme tecniche di attuazione, Titolo IV, Art. 22

-  Sottozona per servizi e attrezzature collettive

Verde pubblico: esistente **V** previsto **V**

Attrezzature ricreative e per lo sport: esistente **S** previsto **S**

Parcheggi residenziali: esistente **P** previsto **P**

Parcheggi turistici: esistente **PI** previsto **PI**

completamento del progetto.

Al fine di dare un assetto più completo alla sistemazione complessiva dell'area sulla quale, tra l'altro, insiste il progetto, sembra infine opportuno valutare la possibilità dell'acquisizione da parte pubblica dell'area ora di proprietà delle Ferrovie dello Stato e il trasferimento della gestione della fascia continua compresa tra il sedime della ferrovia e il Fondo Cossar, dal Demanio dello Stato alla Fondazione Aquileia, allo scopo di ampliare l'area archeologica e il suo intorno. In tale occasione andrà prevista una variante, anch'essa non sostanziale, di revisione della zona a parcheggio che insiste sull'area ferroviaria.

6.3 I vincoli archeologico, paesaggistico e di rispetto monumentale

Il territorio del Comune di Aquileia è sottoposto a numerosi vincoli, che limitano la libera disponibilità dei suoli e condizionano il processo edificatorio. Una porzione significativa del territorio comunale da tutelare viene individuata con un primo **vincolo archeologico** attraverso il D.M. del 24 marzo 1931 (cfr. la fig. 14). “Ritenuta l'opportunità di eseguire sistematiche esplorazioni archeologiche nella zona [l'area individuata dal vincolo] dell'antica città romana e patriarcale di Aquileia, e di impedire conseguentemente che con nuove costruzioni si limiti la valorizzazione archeologica della zona stessa”, il Decreto del 1931 dichiara un vasto ambito che comprende l'intera area nord del Comune di Aquileia, al cui interno ricade anche il Fondo Cossar e la Stalla Violin, oggetto di intervento del presente progetto preliminare. La zona archeologica individuata nel Decreto è però sottoposta alle disposizioni della legge n. 364 del 20 giugno 1909, la quale all'art. 14 recita: “Nei comuni, nei quali si trovano cose immobili soggette alle disposizioni della presente legge, possono essere prescritte, nei casi di nuove costruzioni, ricostruzioni, piani regolatori, le distanze, le misure e le altre norme necessarie allo scopo che le nuove opere non danneggino la prospettiva o la luce richiesta dai monumenti stessi.” Nel relativo regolamento, n. 363 del 30 gennaio 1913, “(...) qualunque opera o costruzione in detta area dovrà essere preventivamente autorizzata dal Ministero dell'Educazione Nazionale”.

La legge richiamata è precedente alla legge n. 1089/1939, che ha successivamente disciplinato in maniera organica la “tutela delle cose d'interesse artistico o storico”, ricomprendendo in essa

i precedenti decreti.

Dopo aver introdotto il **vincolo paesaggistico** sull'ambito del “Parco Ritter” (1955), contiguo al Fondo Cossar, il Ministero della Pubblica Istruzione, attraverso il Decreto ministeriale del 15 novembre 1956, affronta il tema del **rispetto monumentale** immettendo un altro strumento di tutela (cfr. la fig. 14), che apre il tema della salvaguardia dell'ambiente che circonda il monumento a sé stante, “considerato che sulla piana aquileiese sorge la monumentale Basilica di Aquileia unitamente alla torre campanaria [...] considerato che i monumenti suddetti verrebbero a ricevere grave danno qualora nel suo ambito venissero a sorgere costruzioni che superassero preesistenti limiti di altezza o che si presentassero volumetricamente in contrasto con l'ambiente circostante”.

Con questo Decreto inizialmente si vincolano tre zone limitate per le quali “è fatto divieto di eseguire opere che possano danneggiare la luce o la prospettiva, o comunque possano alterare le condizioni di ambiente e di decoro del monumento”. Nel 1962 il suddetto vincolo viene esteso a un'area molto più ampia, che comprende anche il Fondo Cossar, la Stalla Violin e il Parco Ritter. Il Decreto riporta disposizioni tecniche per la nuova edificazione, che non erano mai state indicate nei precedenti vincoli:

“1) In caso di costruzione di fabbricato, oppure in caso di ampliamento o sopraelevazione di fabbricato esistente, l'altezza del medesimo non potrà superare – alla linea di gronda – la misura massima di m. 7,00.

2) Il fabbricato non potrà avere piani attici, né sottotetto abitabile.

3) La copertura del fabbricato dovrà essere in tetto di tegole a canali.

4) La distanza minima tra fabbricato e fabbricato non dovrà essere inferiore a m. 14,00.

5) Le fronti del fabbricato non dovranno essere superiori a m. 16,00.

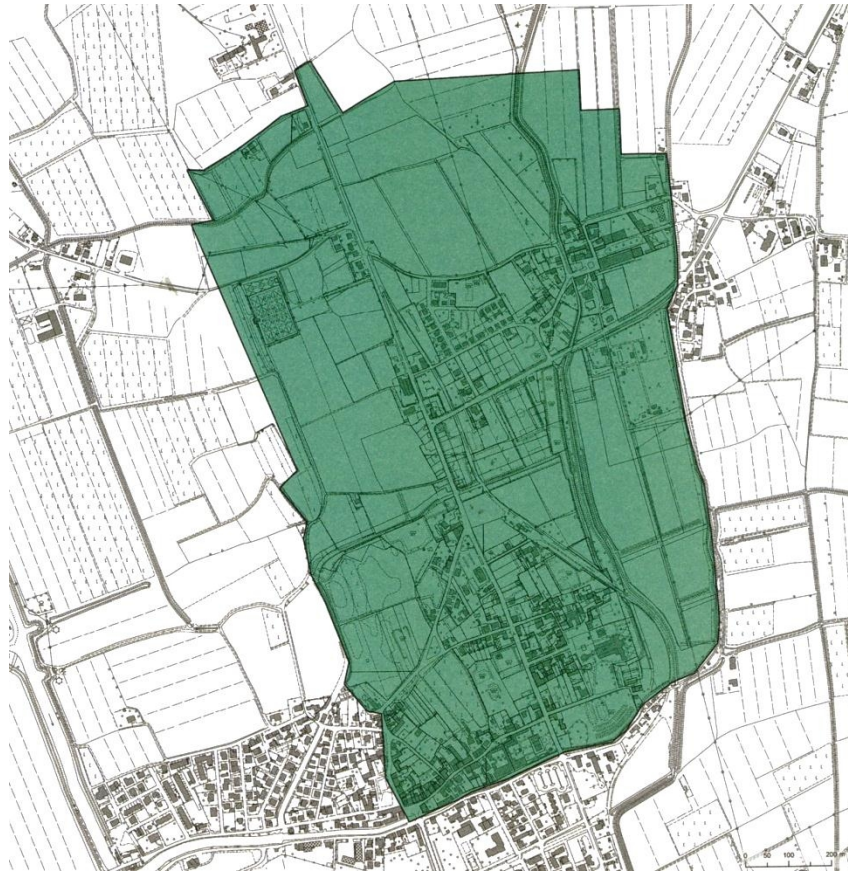
6) Lo stacco del fabbricato dai confini non dovrà essere inferiore ai 3/4 dell'altezza del fabbricato. E' consentita la costruzione filo strada.

7) Il rapporto di copertura massimo dovrà essere di 1/5.

8) E' tollerata la costruzione di fabbricati isolati di servizio di limitata cubatura purché non superino in altezza la misura di m. 3,00, non siano visibili da spazi pubblici e potranno sorgere a confine ma non a filo stradale e per i quali potrà derogarsi dalla copertura con tetto di tegole a canali. La superficie e la cubatura di dette costruzioni vanno conteggiate insieme con quelle dell'edificio principale. Il Soprintendente ai Monumenti e alle gallerie del Friuli Venezia Giulia vigilerà sul rispetto di tali prescrizioni, mediante il preventivo esame dei progetti di lavoro.”

Fig. 14 – INDIVIDUAZIONE DEI VINCOLI

(Immagini tratte da L. Fozzati e A. Benedetti, “Per Aquileia, Realtà e programmazione di una grande area archeologica”, Marsilio Editori, Venezia, 2011, p. 194 e p. 219)



Vincolo archeologico 1931



Vincolo di rispetto monumentale 1962

Con il vincolo archeologico del 12 maggio 1971, fino all'ultimo del 16 dicembre 2004, i testi dei decreti di vincolo non riportano più prescrizioni tecniche precise, rimandando a tutte le disposizioni di tutela contenute nella legge n. 1089/1939.

Alla luce di quanto detto, per la realizzazione degli interventi sul Fondo Cossar dovrà essere acquisita, in fase di progettazione definitiva, l'approvazione del progetto da parte delle Soprintendenze di competenza.

6.4 La prevenzione incendi (Federico Mondini)

Facendo riferimento a quanto disposto dal Decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n.151 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione 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 “ si precisa che l'area oggetto dell'intervento di cui trattasi non è in alcun modo riconducibile all'Attività 72/1/C (Edifici sottoposti a tutela ai sensi del d.lgs. 22 gennaio 2004, n.42 destinati a contenere biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre, nonché qualsiasi altra attività contenuta nel presente Allegato) e pertanto non è soggetta ad alcun controllo di prevenzione incendi.

Trattandosi però di area interessata da affluenza di pubblico, pur non essendo possibile far riferimento ad alcuna specifica disposizioni di sicurezza/prevenzione incendi, dovranno essere comunque adottate idonee misure al fine di garantire l'incolumità delle persone in caso di emergenza. Tali indicazioni sono così riassumibili (cfr. fig. 15):

- installazione di un numero adeguato di mezzi di estinzione portatili da ubicare in prossimità degli accessi e uscite;
- installazione di idonea segnalazione dei percorsi di esodo, delle uscite di emergenza e delle dotazioni antincendio;
- realizzazione di idoneo sistema per l'illuminazione di emergenza lungo i percorsi pedonali all'interno dell'area archeologica coperta ed in corrispondenza degli accessi e uscite di emergenza.

Oltre a ciò l'accesso all'area dalla via pubblica dovrà garantire la transitabilità dei mezzi di soccorso.

L'uscita di emergenza dovrà essere corredata di maniglione a spinta e senso di apertura concorde al deflusso delle persone.

La lunghezza del percorso per l'uscita dall'area coperta sarà molto limitato, si da consentire l'ordinato e rapido sfollamento.

6.5 Le procedure autorizzative per la realizzazione degli interventi

Il progetto definitivo dovrà essere oggetto dei seguenti pareri ed autorizzazioni:

Comune di Aquileia (Permesso di costruire, da rilasciare sul progetto definitivo)

Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia, **Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici** del Friuli Venezia Giulia e, per conoscenza, **Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici** del Friuli Venezia Giulia (pareri di competenza)

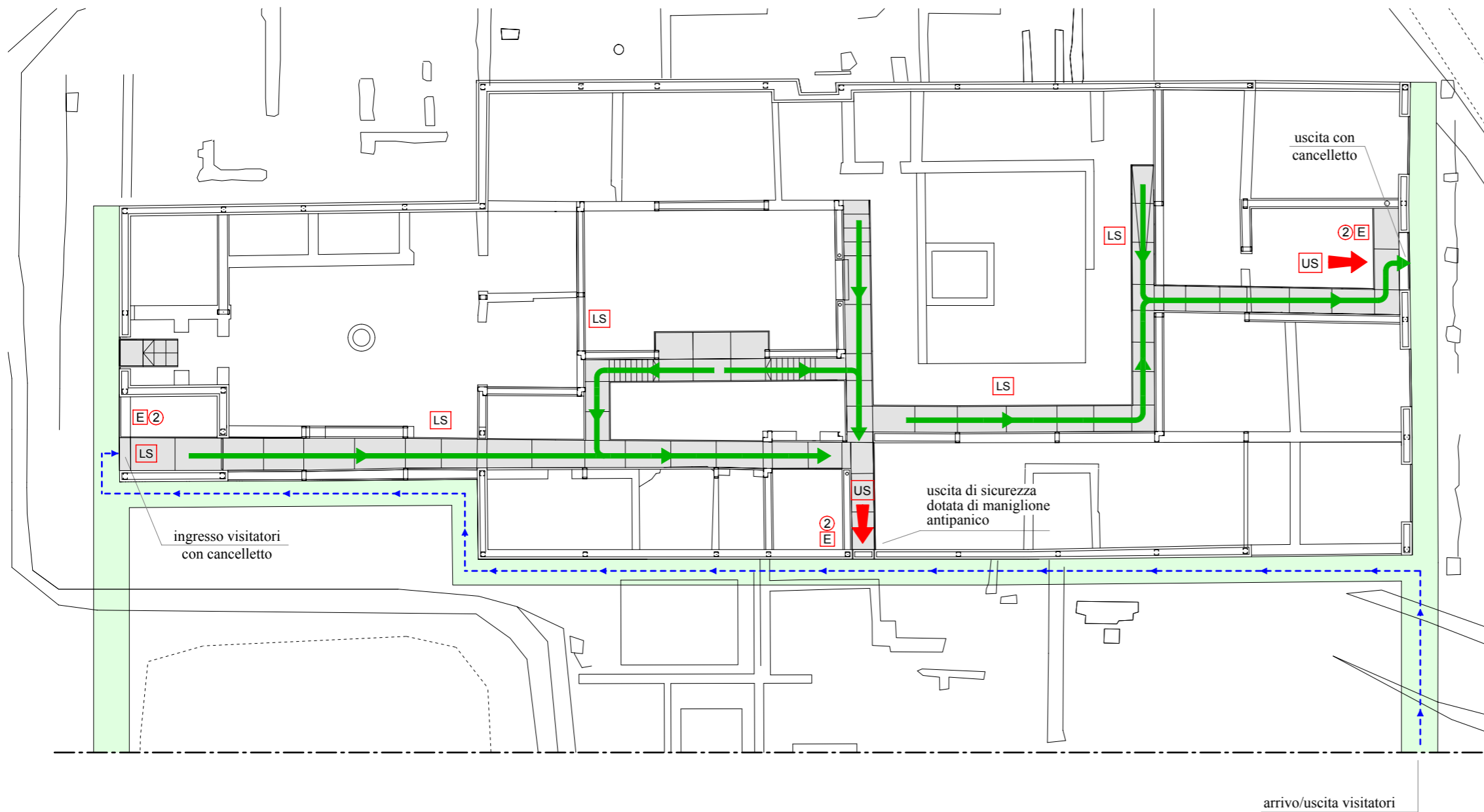
C.A.F.C. S.p.a. (previo invio di estratto del progetto. Autorizzazione allo scarico in fognatura dell'acqua meteorica derivante dal sistema delle coperture)

Per quanto riguarda i **Vigili del Fuoco** il progetto non è soggetto a parere, ai sensi di quanto esposto al punto 6.4 della presente relazione

Per quanto riguarda l'**A.S.S.** il progetto non è soggetto a parere in quanto non sono previsti servizi igienici. Verranno utilizzati i servizi igienici già esistenti nell'intorno dell'area d'intervento

Fig. 15 - DOTAZIONI ANTINCENDIO E PERCORSI DI ESODO

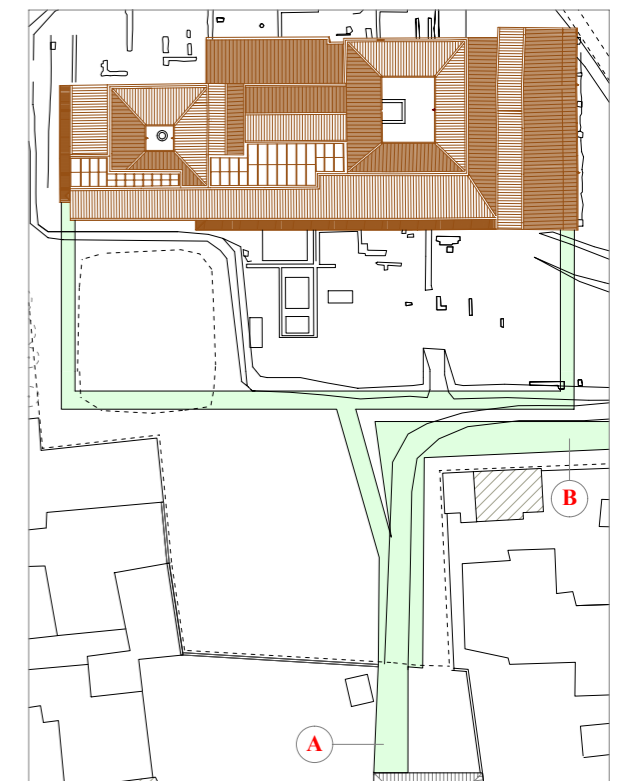
scala 1:250



- E estintore portatile a polvere polivalente con potere estinguente non inferiore a 21A e 89BC, classe fuochi A/B/C
- LS lampada di emergenza del tipo autoalimentato per la segnalazione delle vie d'esodo
- US lampada di sicurezza del tipo autoalimentato per la segnalazione delle uscite di sicurezza
- 2 cartello per la segnalazione degli estintori
- percorso di esodo
- passerella
- percorso pedonabile

CARTELLONISTICA	
descrizione	cartello
estintore portatile a polvere polivalente con potere estinguente non inferiore a 21A e 89BC - classe fuochi A/B/C	
uscita di sicurezza	
segnalazione percorsi di esodo	

PARTICOLARE ACCESSI CARRABILI
scala 1:1000



- A accesso mezzi di soccorso da via pubblica
- B accesso secondario da strada in terra battuta

La posizione e la quantità delle luci di emergenza, degli allarmi e dei pulsanti di allarme è puramente indicativa. Per l'esatta posizione e quantità si rimanda allo specifico progetto elettrico.

RELAZIONE SUL SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

7. IL SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Il tema “superamento delle barriere architettoniche” è stato affrontato, sin dalle fasi del Concorso, come tema “etico” prima che di rispetto delle norme di legge. L’obiettivo assunto è stato ed è ancora quello di garantire un’accessibilità e una possibilità di movimento, in regime di assoluta sicurezza, a tutti.

Il progetto preliminare prevedeva già che, ai sensi della legislazione vigente in materia, i principali percorsi di visita dell’area archeologica fossero utilizzabili da persone con ridotte capacità motorie, come persone anziane e bambini, e da parte dei disabili. Le soluzioni proposte dal progetto definitivo confermano tali previsioni, consentendo di fatto l’accessibilità agli spazi di visita (coperti e scoperti) attraverso l’utilizzo di rampe per superare i salti di quota nei percorsi, attraverso l’installazione di ascensori e piattaforme elevatrici per gli spostamenti verticali e, ove non è possibile l’inserimento delle stesse, attraverso l’utilizzo di appositi servoscala (il *tablinum* della “Domus di Tito Macro”).

Il progetto prevede infatti un andamento altimetrico tendenzialmente costante nell’ambito della “Domus di Tito Macro”, con la sola esclusione del salto di quota esistente tra la zona d’ingresso nei pressi della Stalla Violin e l’area archeologica del Fondo Cossar, che viene superato utilizzando rampe con pendenze molto ridotte.

Il percorso principale di accesso e fruizione dell’area archeologica, pedonale e ciclabile, nel progetto è raggiungibile a piedi o in bicicletta dalla viabilità turistica esistente. In considerazione del valore storico-ambientale dell’ambito, le finiture dei percorsi saranno prevalentemente costituite da pietrisco stabilizzato e avranno quindi una pavimentazione adeguata a consentire la percorribilità da parte dei disabili anche con sedia a ruote.

Il progetto prevede inoltre che tutti i percorsi pedonali siano in piano o abbiano una pendenza

massima contenuta entro il 5% (con eventuali tratti fino al 8%) e presentino una larghezza utile adeguata sia al passaggio che all'inversione di marcia di una persona su sedia a ruote.

I percorsi in rampa o sopraelevati saranno dotati di adeguati parapetti di protezione. Al fine di consentire un corretto utilizzo degli spazi fruibili dai disabili (nonché per motivi di sicurezza), si prevede infine un'adeguata segnaletica, opere di arredo ed elementi di finitura conformi alla normativa in vigore. Lo schema allegato individua i principali percorsi utilizzabili dai disabili (vedi fig. 16).

