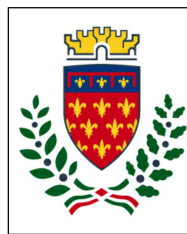




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



comune di
PRATO
Codice Fiscale: 84006890481

Progetto

GUALCHIERA DI COIANO, VIA GUALCHIERA 35, INTERVENTI DI RESTAURO NELLA ZONA DELLE ANTICHE MACCHINE

CUP

C35F21000070004

Titolo

Relazione Tecnica e Sostenibilità dell'opera

Fase

Progetto Esecutivo

Servizio

Servizio Edilizia storico monumentale ed immobili comunali, Politiche energetiche e Datore di Lavoro

Dirigente del servizio

Arch. Francesco Caporaso

Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Francesco Procopio

Progettisti

Progetto Strutturale ed
Architettonico:

Ing. Raffaele Tanzarella

Collaboratore al Progetto
Architettonico

Arch. Vincenzo M.A. Ferrara

Progetto
Impianto meccanico
e elettrico:

ASSOCIAZIONE "INSIEME PER IL RECUPERO DELLA
GUALCHIERA DI COIANO" PRESIDENTE: ROBERTO DEI
www.gualchieradicoiano.it

Coordinatore: Arch. Alfio Pratesi



A.1 RELAZIONE TECNICA E SOSTENIBILITA' DELL'OPERA

Spazio riservato agli uffici:

RELAZIONE TECNICA

1. PREMESSA

La Gualchiera di Coiano, dove fino a poco più di una ventina d'anni fa veniva esercitata l'attività di follatura, è in pratica l'ultimo edificio rimasto del vasto complesso di opifici che hanno segnato la storia economica e sociale di Prato a partire dal XII° secolo, unico per la conservazione di macchine originali dell'inizio del secolo scorso e anche di quello precedente.

Il complesso edilizio, in pessimo stato di conservazione, ha uno sviluppo in pianta di 660,09 mq ed una superficie lorda, che si estende su due piani, pari a 990,79 mq. L'area pertinenziale comprensiva degli spazi esterni (al netto della gora/margone) è pari a circa 2.320 mq.

L'intero immobile, di proprietà, dalla fine degli anni '90, del Comune di Prato, è distinto al N.C.E.U. al foglio 16, part.80.

Il 17/05/2018 viene sottoscritto (peraltro, recentemente rinnovato) un "Patto di Collaborazione" fra il Comune di Prato e l'Associazione "Insieme per il recupero della Gualchiera di Coiano", avente per finalità il recupero della Gualchiera di Coiano per trasformarla in un Centro Culturale Polivalente, con al centro un museo dell'archeologia industriale in quanto mantiene praticamente intatta all'interno tutta la struttura del processo produttivo comprensivo di macchine, pulegge, albero di trasmissione principale e alberi di rinvio, alimentati da una unica sorgente di forza motrice costituita fino ai primi anni del secolo scorso da due turbine idrauliche alimentate dal margone adiacente l'edificio.

L'Associazione "Insieme per il recupero della Gualchiera di Coiano", di concerto con l'Amministrazione Comunale, sta lavorando a questo obiettivo e questo progetto, che concerne un 1° stralcio dell'idea complessiva, ne è conseguentemente un primo tassello.

La presente Relazione tecnica non affronta gli aspetti di ambito storico, avendo per questo argomento predisposto un elaborato, la Relazione storica, a cui ovviamente si demanda per ogni approfondimento specifico.

2. INQUADRAMENTO GENERALE: L'IDEA COMPLESSIVA

I principi che ci hanno fatto da guida nel definire gli obiettivi generali e quindi le scelte progettuali:

- Sostenibilità ecologia, economia e sociale
- Rispetto per la struttura e la sua storia
- Resilienza, spazi adattabili a varie attività per una fruizione costante e duratura

Sulla base di questi principi guida abbiamo definito gli obiettivi su cui articolare il progetto:

- **RECUPERO DELL'IMMOBILE TRAMITE RESTAURO E RISTRUTTURAZIONE CONSERVATIVA.** Dove predominante è in assoluto il restauro conservativo, riducendo al minimo gli interventi sostitutivi alle sole parti crollate, e quelli integrativi all'ambito delle dotazioni impiantistiche o di miglioramento antisismico. Per le finiture si procederà a mantenere, per quanto possibile, quelle esistenti, al massimo a consolidare le parti che hanno perso coesione, ma senza procedere ad improprie integrazioni e ancor peggio "abbellimenti". In altre parole, soprattutto nella porzione destinata a spazio museale, il visitatore deve percepire a tutto tondo l'effetto "fabbrica" così come si presentava nella seconda metà del secolo scorso: luogo di lavoro e di fatica e spesso, anche, di sofferenza.
- **AUTOSUFFICIENZA DAL PUNTO DI VISTA GESTIONALE ED ENERGETICO.** E' un obiettivo ambizioso con pochi, per non dire rari, precedenti. Il pareggio di bilancio con le entrate che coprono le uscite per una struttura che accoglie museo e servizi. E' una scommessa ma assolutamente a portata di mano. Intanto ai fini della produzione energetica oltre alla turbina idroelettrica si prevede di installare pannelli fotovoltaici nella parte sud della copertura dello spazio destinato ad auditorium. Va comunque precisato che detti pannelli non sono oggetto di questo progetto e quindi restano un'ipotesi che sarà affrontata, progettata e sottoposta ad approvazione in una fase successiva

(potrebbe far parte di un possibile futuro 2° stralcio).

Da una prima valutazione si otterrebbe un surplus di energia da immettere in rete. Per quanto concerne invece la copertura dei costi di gestione museale, il progetto individua importanti spazi per servizi connessi.

- **RESTITUZIONE ALLA CITTA' DI UN PEZZO FONDAMENTALE DELLA SUA STORIA.** Il nucleo principale del Centro Culturale Polivalente previsto nel progetto è il Museo dell'archeologia industriale che mantiene praticamente intatta all'interno tutta la struttura del processo produttivo comprensivo di macchine, pulegge, albero di trasmissione principale e alberi di rinvio, alimentati da una unica sorgente di forza motrice costituita fino ai primi anni del secolo scorso da due turbine idrauliche alimentate dal margone adiacente l'edificio. Vi potrebbero anche venir riprodotte alcune fasi della filiera di produzione del tessuto oltre a quella propria di follatura.

Va comunque precisato che questo obiettivo racchiude in sé una tematica che va ben oltre l'ambito territoriale della Gualchiera e coinvolge una vasta porzione di città, riguarda tutto il sistema delle antiche gore di Prato, per la maggior parte tombate. Possono essere usate come percorso "ideale" di connessione che va dal Cavalciotto a S. Lucia fino alla Cascine di Tavola, passando, ovviamente, per la Gualchiera e la Campolmi col suo museo del Tessuto. Un percorso a preminente valenza didattica per mostrare le "radici" della nostra città.

Da qui la scelta di articolare il progetto in tre lotti funzionalmente autonomi, oltre ad un quarto rappresentato dal percorso ideale di connessione:

- **LOTTO A (478,06 mq)** comprende l'intera porzione est, la più interessante per la presenza di antiche macchine da destinare a museo dell'archeologia industriale e servizi connessi che consentiranno un uso polivalente dell'intero ambito. Si precisa che il presente progetto fa riferimento ad un 1° stralcio che è una porzione (sia pure importante) di detto lotto.
- **LOTTO B (182,03 mq)** l'ala nord-ovest, con spazi per show-room ed esposizioni.
- **LOTTO C (330,70 mq)**, al piano 1°, con due unità immobiliari da adibire a foresteria.
- **IL PERCORSO IDEALE** di connessione che in questa fase abbiamo definito e progettato a scala urbana e per il solo tratto Cavalciotto – Gualchiera – Complesso Campolmi.

Tale articolazione è funzionale anche ad una realizzazione dell'insieme dell'opera per lotti, scaglionati in fasi temporalmente diverse, con il coinvolgimento diretto o indiretto di altri soggetti, pubblici e/o privati. Tanto per meglio specificare il lotto B (spazi espositivi) potrebbe essere dato in gestione (attraverso bandi di evidenza pubblica) a imprenditori che operano nel tessile. Ma si potrebbe andare oltre prevedendo forme di concessione, temporalmente definite, con partecipazione attiva alla fase dei lavori di recupero. Idem per quanto riguarda le due unità immobiliari al piano 1°, che abbiamo destinato a foresteria, destinazione assolutamente congeniale e sinergica al CENTRO CULTURALE. Nessuno però vieta, eventualmente sulla base di esiti che potrebbero derivare da bandi esplorativi, di destinare le due unità ad abitazioni da concedere in affitto. Si avrebbe in tal caso un problema di sovradimensionamento di una delle 2 unità (che raggiunge una superficie di quasi 200 mq), risolvibile, eventualmente, frazionandola ed accorpandone una metà al sottostante lotto B.

In buona sostanza la suddivisione in lotti, che comunque fanno parte di un unico inquadramento progettuale, nel consentire la fruibilità anche singola, permettono di iniziare a svolgere attività anche prima della conclusione completa dei lavori e quindi facilitano il reperimento di fondi e di risorse esterne all'Amministrazione Comunale.

3. IL PRIMO STRALCIO

Come già accennato il presente progetto riguarda una porzione dell'intero immobile, denominata 1° stralcio, che comprende il cuore dell'intera ideazione, cioè gli spazi che saranno adibiti a museo di archeologia industriale e parte dei servizi connessi, ma non comprende l'intero LOTTO A.

Ciò non è stato possibile per l'insufficiente disponibilità delle risorse finanziarie messe a disposizione. Infatti con l'importo di 300.000 € stanziato dal Comune di Prato attingendo a fondi del PNRR, si riescono a appaltare i lavori relativi solo al 1° stralcio senza poter coprire l'intero LOTTO A.

Ne consegue che il presente progetto e le conseguenti opere sono solo quelle comprese nel 1° stralcio così come individuato in tutti gli elaborati.

Nella presente Relazione tecnica nella parte che segue si illustrano tutti gli interventi previsti. Li abbiamo suddivisi secondo le seguenti categorie di opere:

1. Interventi di consolidamento strutturale delle coperture
2. Restauro o ricostruzione degli infissi (abaco)
3. Restauro o rifacimento delle finiture:
 - 3.1 Pareti interne ed esterne
 - 3.2 Pavimenti
4. Impianti:
 - 4.1 Sistema smaltimento acque reflue/servizi igienici
 - 4.2 Impianto elettrico
5. Passerella di servizio

1. Interventi di consolidamento strutturale delle coperture

Abbiamo quattro tipi di coperture molto diverse tra loro nella configurazione strutturale e nella composizione materica. Negli elaborati grafici relativi al progetto strutturale, sono riportate le soluzioni tecniche adottate allo scopo di aumentare la sicurezza e la resistenza delle strutture, in buona sostanza, nella direzione di un miglioramento sismico delle stesse.

Corpo est- locale fole. Copertura esistente a capanna, con travi prefabbricate in c.a. tipo "Varese" e tavellonato posato sulla parte superiore delle travi. I due solai che formano la capanna poggiano sui muri portanti verticali nonché su una trave di colmo in c.a. ad andamento longitudinale. Ogni due travetti sono state inserite tra muro e muro catene in acciaio con tenditore. Il manto di copertura è in coppi ed embrici. Ricostruita negli anni '50 è in buone condizioni statiche.

Interventi previsti.

- Rimozione di intonaci esterni ed interni per una altezza di cm 40 in corrispondenza della fascia sommitale dei setti murari; pulizia e spazzolatura delle superfici fino alla messa a nudo degli elementi lapidei e in laterizio delle murature;
- Miglioramento delle prestazioni statiche della copertura raddoppiando, installandone di nuove, il numero di catene in acciaio liscio d 16 S 275 compreso manicotto filettato e chiave esterna da ambo i lati compreso oneri per tirantatura, antiruggine, foratura muratura esistente e quanto altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte;
- Formazione di intonaco strutturale, su ambo i lati delle murature della suddetta fascia sommitale, realizzato con sistema di rinforzo FRCM, geosteel grid 200 + geocalce F antisismico della KeraKoll o similari, spessore 1,5 cm. Per tale operazione si procederà nel modo seguente: stesura di un primo strato (circa 4 mm) di geocalce; sullo strato di malta ancora fresca posa in opera di rete in fibra di basalto e acciaio inox bidirezionale e alcali resistenti Geosteel Grid 200, avendo cura di garantire una completa impregnazione della rete, comprese sovrapposizioni in corrispondenza degli angoli ed eliminazione di spigoli vivi; realizzazione a secco delle connessioni fra le due facce mediante piccole barre filettate in ferro zincato (d= 6 mm) nella misura di 6/ml inserite in piccoli fori passanti appositamente predisposti e successiva piegatura a forma di "Z"; esecuzione del 2° strato (circa 11 mm) al fine di inglobare totalmente la rete di rinforzo, chiudendo gli eventuali vuoti sottostanti;
- Consolidamento dell'estradosso del solaio formato dai tavelloni, previa rimozione del manto, con posa in opera di massetto con Geocalce antisismica F della KeraKoll o similari, spessore cm 1/2, previa posa in opera di rete in fibra di basalto bidirezionale e acciaio, alcali resistente Geosteel Grid 200 collegamenti, mediante piccole barre piegate a Z in ferro zincato d.6, con le tavelle sottostanti; la voce si intende comprensiva di spazzolatura e pulizia del piano inclinato prima di procedere alla

- stesura del materiale e la sostituzione dei tavelloni ammalorati;
- successiva posa dell' impermeabilizzazione;
- posa in opera del manto di copertura in coppi ed embrici riutilizzando i vecchi elementi con la sola sostituzione di quelli ammalorati.

L'intonacatura finale delle fasce verticali è demandata alla fase successiva cioè a quando si procederà al rifacimento dell'intonaco o alla riprese dello stesso su tutte le pareti. In questa fase (v. punto successivo) si potrà procedere, previa analisi delle condizioni di tutte le superfici parietali, a realizzare intonacature o, quando possibile, riprese delle stesse, con malta a base di calce idraulica naturale, inglobando le fasce sommitali di intonaco strutturale, in modo da ripristinare la continuità estetica dell'intera superficie.

Corpo est- locale turbine. Copertura esistente a capanna, in profilati in acciaio a doppio "T" ad andamento longitudinale con sovrastante tavellonato. Il manto di copertura è in coppi ed embrici. Il tutto è in buone condizioni statiche.

Interventi previsti.

- Rimozione della malta che ha perso coesione e ripulitura della sommità dei muri;
- Posa in opera di ferro piatto (150 x 10) e ancoraggio dello stesso alla muratura sottostante tramite barre filettate verticali (diam. 16, L. 60, ogni 50 cm) fissate negli appositi fori con adesivo chimico strutturale.
- successiva posa dell' impermeabilizzazione;
- posa in opera del manto di copertura in coppi ed embrici riutilizzando i vecchi elementi con la sola sostituzione di quelli ammalorati.

Corpo est- locale futuro auditorium. Copertura esistente a capanna, costituita da 2 capriate in acciaio trasversali, orditura secondaria in profilati in acciaio aperti ad "omega" ad andamento longitudinale e con sovrastante manto in lastre grecate di alluminio preverniciato. E' in buone condizioni statiche.

Interventi previsti.

- miglioramento delle prestazioni statiche della copertura installando altre tre capriate in acciaio di tipologia analoga a quelle esistenti ma con profili angolari e piatti identici a quelli riportati nei grafici esecutivi. Materiale da utilizzare Acciaio tipo S275 bulloni classe 8.8, compreso barre di acciaio e capochiave per ancoraggio alle estremità della muratura.
- Rimozione di intonaci esterni ed interni per una altezza di cm 40 in corrispondenza della fascia sommitale dei setti murari; pulizia e spazzolatura delle superfici fino alla messa a nudo degli elementi lapidei e in laterizio delle murature;
- Formazione di intonaco strutturale, su ambo i lati delle murature della suddetta fascia sommitale, realizzato con sistema di rinforzo FRCM, geosteel grid 200 + geocalce F antisismico della KeraKoll, spessore 1,5 cm. Per tale operazione si procederà nel modo seguente: stesura di un primo strato (circa 4 mm) di geocalce; sullo strato di malta ancora fresca posa in opera di rete in fibra di basalto e acciaio inox bidirezionale e alcali resistenti Geosteel Grid 200, avendo cura di garantire una completa impregnazione della rete, comprese sovrapposizioni in corrispondenza degli angoli ed eliminazione di spigoli vivi; realizzazione a secco delle connessioni fra le due facce mediante piccole barre filettate in ferro zincato (d= 6 mm) nella misura di 6/ml inserite in piccoli fori passanti appositamente predisposti e successiva piegatura a forma di "Z"; esecuzione del 2° strato (circa 11 mm) al fine di inglobare totalmente la rete di rinforzo, chiudendo gli eventuali vuoti sottostanti;

Ma vediamo quali sono state le valutazioni tecniche che ci hanno orientato nella scelta degli interventi di miglioramento sismico sopradescritti, avendo, ovviamente, a riferimento le Norme tecniche delle costruzioni.

Innanzitutto partiamo dalla definizione di "miglioramento", che rientra nel novero di quei lavori che hanno come scopo quello di "aumentare la sicurezza di un edificio e la sua resistenza a un'azione sismica": si ritiene quindi sufficiente un effettivo miglioramento delle condizioni di sicurezza delle strutture.

Poi l'osservazione dello stato delle murature esistenti (di tipo misto pietra/laterizi con prevalenza di materiale lapideo): essendo state realizzate utilizzando malte composte da basse quantità di legante e, per di più, di qualità scadente, col tempo hanno perso la già modesta consistenza e le caratteristiche originarie.

Quindi assumiamo come obiettivo primario quello di migliorare la resistenza e la duttilità delle strutture senza conseguire apprezzabili variazioni di rigidità. Non più malte a base cementizia con reti elettrosaldate, largamente impiegate in passato (il cosiddetto “betoncino” armato), ma malte di calce idraulica con reti in materiali innovativi a matrice inorganica, assai più leggere e con spessori e quindi masse più che dimezzati.

Vediamo nello specifico le Norme a cui facevamo riferimento. La “Commissione di studio per la predisposizione e l’analisi di norme tecniche relative alla costruzione”, istituita presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche, ha pubblicato nel 2018 le *Istruzioni per la progettazione e l’esecuzione ed il controllo di interventi di consolidamento statico mediante l’utilizzo di compositi fibrorinforzati a matrice inorganica*.

In queste istruzioni si legge nella premessa:

“I compositi FRCM (Fibre/Fabric Reinforced Cementitious Matrix/Mortar) sono il risultato dell’accoppiamento di reti, realizzate con le stesse fibre sopra richiamate, o con altre di più recente apparizione sul mercato dei materiali da costruzione, e di una matrice inorganica a base di malta di calce”.

E, nell’introduzione: “L’elevato rapporto fra resistenza e peso dei sistemi FRCM consente di esaltare le prestazioni meccaniche dell’elemento strutturale rinforzato, contribuendo essenzialmente a resistere agli sforzi di trazione, senza incrementarne la massa o modificarne significativamente la rigidità”.

Sempre nelle stesse Istruzioni al capitolo 2.2 (Rassegna di applicazioni significative):

“2.2.1.1 (Rinforzo di pannelli murari)

La capacità portante a taglio e a pressoflessione di un maschio murario può essere incrementata applicando sulle superfici murarie il rinforzo con FRCM, che può prevedere la stesura del tessuto sia con continuità che per fasce.



Figura 2.1 – Rinforzo di pannelli murari con rete di basalto.

2.2.1.2 Rinforzo di volte e archi

Volte ed archi murari possono essere rinforzati applicando gli FRCM sia al loro estradosso che all’intradosso. In entrambi i casi l’obiettivo è quello di sopperire alla mancanza di resistenza a trazione dell’apparecchio murario contrastando l’apertura di cerniere.

2.2.1.3 Cordolature di piano e sommitali

Per aumentare i moltiplicatori di collasso associati a cinematismi di ribaltamento di macroelementi murari è possibile realizzare una cordolatura esterna realizzata con fasce di tessuto che cingono l’edificio”.

Al capitolo 4 (RINFORZO DI STRUTTURE MURARIE): *“Il rinforzo delle strutture in muratura rappresenta una delle applicazioni più importanti per i sistemi FRCM. Tali rinforzi possono essere estesi all’intera superficie dell’elemento murario o essere applicati a strisce di ampiezza sufficiente a contenere opportunamente la sollecitazione tangenziale all’interfaccia muratura - rinforzo.*

Le verifiche di sicurezza possono essere condotte nei confronti del solo stato limite ultimo come di seguito indicato.

Di regola, l'incremento della capacità di calcolo dell'elemento rinforzato con FRCM non può risultare superiore del 50% rispetto a quella dell'elemento non rinforzato. La limitazione non si applica per le azioni sismiche”.

Da qui la scelta verso sistemi di rinforzo efficaci, di semplice attuazione ed a scarsa invasività.

A questo proposito la poca (per non dire nulla) invasività della soluzione adottata risulta evidente dal momento che tutte le murature, sia nelle superfici esterne, che in quelle interne, saranno intonacate (o soggette, quando possibile, a riprese) con malte a base di calce idraulica naturale, inglobando, come già scritto, le fasce sommitali di intonaco strutturale (realizzate sempre con calce idraulica) in modo da ripristinare la continuità materica ed estetica dell'intera superficie.

Sono queste le considerazioni che ci hanno indirizzato verso la scelta del sistema di rinforzo FRCM geosteel grid 200 + geocalce F antisismico messo a punto dalla KeraKoll.

Si tratta di un sistema di rinforzo e consolidamento che utilizza compositi fibrorinforzati a matrice inorganica permettendo di incrementare le resistenze flessionali e taglianti delle pareti in muratura, senza aumentare la rigidità delle stesse. Essendo infatti eseguito a basso spessore, la geometria della muratura non risulta variata in maniera significativa, e quindi si può considerare trascurabile l'eventuale incremento di rigidità, che sarebbe da considerare nel caso di ingrosso armato di elevato spessore.

Le reti geosteel grid sono reti bidirezionali in fibra di basalto e microfilati di acciaio inox AISI 304, di uguale grammatura nelle due direzioni. L'abbinamento di basalto e microfilati inox garantisce un'elevata resistenza al taglio e all'abrasione.

Le fibre di basalto nascono dalla fusione di roccia vulcanica, opportunamente additivata con minerali naturali per ottimizzare e renderne costanti le caratteristiche chimico-fisiche-meccaniche. Rappresenta la moderna evoluzione tecnologica nel settore dei compositi realizzati con fibre naturali, in quanto mediano le caratteristiche meccaniche di resistenza e tenacità tipiche delle fibre aramidiche e quelle di durabilità proprie delle fibre di vetro AR.

Le reti geosteel grid sono caratterizzate da un trattamento protettivo alcali-resistente che permette di conservare le caratteristiche meccaniche della rete anche dopo severe prove di durabilità in ambienti aggressivi. Il trattamento, applicato in modo uniforme su tutto il tessuto, migliora l'aderenza alle matrici minerali e le performance complessive del sistema di rinforzo, senza in alcun modo inficiare la lavorabilità del tessuto.

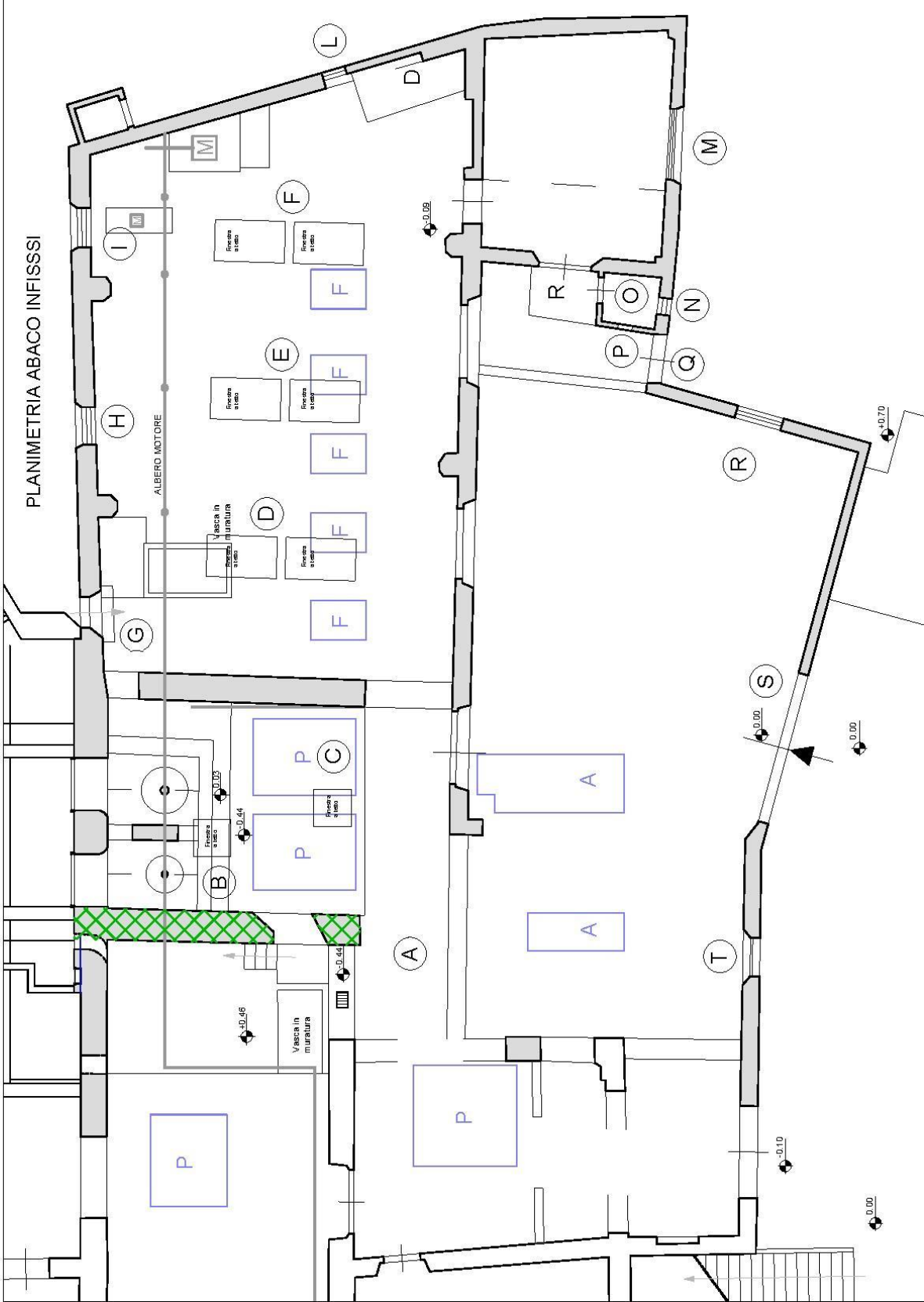
I prodotti geocalce riuniscono le qualità di traspirabilità della pura calce idraulica naturale NHL 3,5 alle resistenze del geolegante minerale, in modo da raggiungere resistenze meccaniche elevate rispettando e soddisfacendo le caratteristiche delle murature esistenti nel restauro storico.

Inoltre tali malte, essendo realizzate con pura calce idraulica naturale NHL, avente un coefficiente di traspirabilità u 10/35, garantiscono la perfetta compatibilità del sistema col supporto.

La geocalce F antisismico è una geomalta traspirante a grana fine di pura calce naturale NHL 3,5 e geolegante, con classe di resistenza M15 secondo EN 998-2 e R1 secondo EN 1504-3, classe A1 di reazione al fuoco e valore di permeabilità al vapore acqueo u 15/35. È adatta per il rinforzo di opere murarie in quanto l'origine naturale dei suoi componenti garantisce il rispetto dei parametri fondamentali di porosità, igroscopicità e traspirabilità. È pertanto ideale in interventi su murature altamente traspiranti e nel restauro storico di edifici posti sotto tutela.

Si precisa che si potranno adottare sistemi di consolidamento diversi, ma comunque simili, da quelli qui esposti.

2. Restauro o ricostruzione degli infissi (abaco)



La dotazione attuale di serramenti è molto variegata sia nella tipologia, nelle dimensioni geometriche, ma anche nella costituzione materica, con prevalenza di quelli in ferro. In generale sono tutti in pessime condizioni manutentive, se non mancanti del tutto o irrecuperabili. L'intervento prevalente è quello del restauro, e solo nel caso di assenza o di condizioni estreme si interverrà con la fedele ricostruzione.

I vetri, in ottemperanza alle norme di sicurezza, verranno totalmente sostituiti: nel caso dei lucernari a tetto con pannelli di polycarbonato (materiale che ben s'addice alla struttura) e con lastre vetrate di sicurezza negli altri casi, comunque il più possibile similari a quelli dello stato attuale.

Il trattamento finale vedrà le strutture dei lucernari restaurate con convertiruggine e due mani di vernice per ferro, mentre per gli altri infissi metallici, in generale in collocazioni più protette, ci si limiterà al convertiruggine senza vernice. Discorso a parte per il lucernario A (vedi) da realizzare ex-novo.

Per quanto concerne i serramenti in struttura lignea, sia nel restauro che nella ricostruzione, verranno trattati con prodotti (impregnante e vernice di tipo cerato) comunque mordenzati in modo da renderli più similari a quelli esistenti.

La scelta dei colori (di cui qui si anticipano alcune proposte, comunque da verificare) sarà effettuata in fase di cantiere su adeguata campionatura da presentare alla D.L. sotto la supervisione della Soprintendenza.

Per le specifiche relative ad ogni infisso si rimanda alla tavola di esecutivo (restauro e ricostruzione infissi – abaco)

3. Restauro o rifacimento delle finiture

3.1 Pareti interne ed esterne

Nell'illustrare gli obiettivi del progetto abbiamo precisato che, in particolare per la parte museale, si seguiranno rigorosamente i criteri del restauro conservativo. Nel caso di nuovi intonaci la malta impiegata sarà a calce idraulica naturale da realizzare senza guide, escludendo l'applicazione di qualsiasi tipo di rasante di finitura, cercando in buona sostanza di trasmettere al visitatore le condizioni di un ambiente di lavoro così come era fino a pochi decenni fa.

Pertanto si procederà per tutte le superfici verticali a rimuovere le parti che hanno perso coerenza, le tracce di muffe ed efflorescenze, per quindi realizzare le nuove intonacature e le riprese necessarie. Successivamente le pareti saranno trattate con due mani di tinteggiatura a base di calce naturale.

In alcune situazioni, si propone di mantenere il paramento in pietra e laterizio faccia vista, in tal caso l'intera superficie, una volta restaurata, sarà trattata con un prodotto specifico consolidante di tipo reversibile per il restauro conservativo. Si tratta di una scelta che va nella direzione di dare visibilità permanente alle modalità costruttive e scelte materiche in uso, in epoche storiche diverse, nella realizzazione di setti murari. E' il caso dei paramenti in conci squadrate di pietra alberese risalente, secondo la ricerca di Valentina Ciolini, al '500 e alla muratura mista pietra/mattoni della parete est.

Entrando nello specifico abbiamo individuato tre tipologie di intervento:

- **Tipologia di intervento A: totale rifacimento dell'intonaco**

Si applica nei casi di totale inrecuperabilità dell'intonaco preesistente, normalmente esteso all'intera parete. Previa rimozione del vecchio intonaco ammalorato e pulitura con spazzola a ferro del supporto sottostante (compresa la sigillatura e riempimento con iniezioni di malta a base di calce idraulica nelle parti murarie degradate in profondità) si procederà a stendere l'intonaco, sempre di calce idraulica naturale a grana grossa, limitandosi al solo arriccio, cioè senza finitura rasante, ed eseguito senza guide seguendo cioè l'andamento naturale del supporto murario. Successivamente sarà applicata una tinteggiatura a base di calce naturale.

- **Tipologia di intervento B: applicazione di riprese e stucature**

Si applica nei casi di recuperabilità dell'intonaco preesistente, e anche qui normalmente il tipo di intervento sarà esteso all'intera parete. Le riprese verranno eseguite con le modalità e i materiali previsti nella precedente tipologia di intervento A.

Anche per quanto concerne le tinteggiature interne ed esterne si procederà come indicato in detta tipologia.

- **Tipologia di intervento C: restauro del faccia vista di parti delle murature**

Questo tipo di intervento viene proposto in due situazioni: per la parete , in conci di alberese risalente al '500, che delimita ad ovest il locale turbine e la parete esterna verso est.

Tale tipo di intervento prevede: ripulitura con spazzola a ferro dei supporti, asportazione dai giunti della malta che ha perso coesione, sigillatura degli stessi con malta a base di calce idraulica naturale a grana grossa, applicazione su tutte le superfici, a più riprese, fresco su fresco, di un consolidante in solvente di tipo reversibile per il restauro conservativo (potrebbe essere il consolidante 8020 della Mapei, o similari);

3.2 Pavimenti

Anche per le pavimentazioni saranno seguiti i criteri del restauro conservativo, mantenendo per quanto possibile le finiture esistenti, realizzando riprese o ricostruzioni solo laddove le parti preesistenti hanno perso coesione.

Abbiamo innanzitutto rilevato che tutte le pavimentazioni di questo 1° stralcio sono state ricostruite o realizzate, a partire dagli anni '50 dello scorso secolo, con l'uso diffuso di malte a prevalente base cementizia. Ma non tutte hanno reagito in termini di durabilità allo stesso modo: il locale fole presenta, ad esempio, un piano orizzontale quasi completamente sgretolato, probabile conseguenza dell'uso di malta povera nella sua componente cementizia. Migliore la situazione nella zona auditorium.

Si prevede pertanto di procedere per tutte le superfici orizzontali alla demolizione delle parti che hanno perso coerenza e alla successiva ripresa o ricostruzione, in battuto di cemento, cioè utilizzando gli stessi materiali e modalità operative impiegati in passato.

Successivamente le stesse superfici saranno trattate, a più riprese, fresco su fresco, con un consolidante in solvente di tipo reversibile per il restauro conservativo, in funzione antispolvero, potrebbe essere il consolidante 8020 della Mapei, o similari, comunque previa campionatura in cantiere.

Diverso l'intervento previsto per lo spazio adibito a servizi igienici e ripostiglio (gresporcellanato)

Due le tipologie di intervento:

- **Tipologia di intervento A: totale rifacimento delle pavimentazioni**

Si applica come detto nei casi di totale inrecuperabilità del massetto preesistente.

Previa demolizione dei residui di vecchia pavimentazione e pulitura del fondo si procederà a stendere un massetto in malta cementizia (armato con rete elettrosaldata 15 x 15 cm diam. 5 mm) per una profondità media di 10 cm., avendo cura nel posarlo di esercitare il vecchio metodo cosiddetto "a battuto di cemento", cioè fratazzandolo e battendolo a mano per renderlo liscio e planare. Seguirà l'applicazione del consolidante antispolvero sopradescritto.

- **Tipologia di intervento B: applicazione di riprese**

Si applica nei casi di recuperabilità della pavimentazione preesistente.

Le riprese verranno eseguite con le modalità e i materiali utilizzati nella precedente tipologia di intervento, ad esclusione, nei casi di modesta dimensione della ripresa, dell'armatura in rete.

La successiva applicazione del consolidante antispolvero verrà estesa all'intera superficie delle pavimentazioni, comprese quelle parti che non saranno interessate dalla ripresa.

4. Impianti

4.1 Sistema smaltimento acque reflue / servizi igienici

I servizi igienici, previsti col 1° stralcio, si realizzeranno con elementi divisorii in cartongesso e porte di accesso del tipo "a scomparsa". Il rivestimento delle pareti (h.2mt) sarà realizzata con piastrella di ceramica. Saranno dotati di ricambio forzato dell'aria, di scaldacqua elettrico e di sanitari e accessori idonei a consentire l'accessibilità di persone diversamente abili.

La nuova pavimentazione che dovrà mantenere, per ovvi motivi di accessibilità, lo stesso livello di quelle adiacenti, verrà eseguita, previa demolizione del sottofondo esistente al fine di costituire un vespaio areato, in elementi igloo con sovrastante massetto e pavimento in gres porcellanato. Il vespaio a igloo, oltre ad isolare dall'umidità ascendente, faciliterà il passaggio delle tubazioni di scarico, dell'adduzione dell'acqua e delle canalizzazioni elettriche.

Il sistema di smaltimento delle acque reflue, come rappresentato nell'apposito elaborato grafico, necessita di un impianto di sollevamento delle acque depurate sul pozzetto di uscita, visto che la fognatura stradale è ad una quota che non consente lo scarico per pendenza naturale.

Lo smaltimento delle acque meteoriche, comprese quelle provenienti dalle calate, avverrà direttamente allacciandosi alla gora. Tutte le canalizzazioni, pozzetti e fosse saranno realizzate sotto traccia o interrato.

4.2 Impianto elettrico

E' previsto un impianto elettrico per i soli servizi igienici con canalizzazioni incassate nelle pareti in cartongesso in abbinamento a cassette di derivazione e scatole portafrutti

Si provvederà a ripristinare il funzionamento della linea illuminante, attualmente esistente, posizionata a mezza altezza (h= 3.50), a servizio dell'intero corridoio che unisce il locale turbina alla zona fole. Un intervento di restauro limitato alla sola ripulitura della canala portafili di scatolare metallico e degli elementi portatubi fluorescenti.

5. Passerella di servizio

L'attuale passerella lignea di servizio a ridosso delle paratoie tergali è un elemento provvisorio, che consente di accedere ai comandi manuali di azionamento per la regolazione del flusso delle acque alle bocche di tracimazione.

La nuova passerella di servizio (tav. 6 degli elaborati grafici) sarà realizzata, previa rimozione di quella esistente, in elementi lignei su profilati in ferro IPE 120 sia nella parte portante che per il parapetto e comunque rimarrà ad esclusivo utilizzo del personale addetto all'azionamento manuale delle paratoie. E' previsto l'impiego di correnti, assi e tavole in essenza di castagno da trattate con prodotti (impregnante e vernice di tipo cerato) leggermente mordenzati.

Firmato da:

Tanzarella Raffaele

codice fiscale TNZRFL51L21D754P

num.serie: 95032316766111637466491882755016743418

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 05/06/2020 al 06/06/2023