



ASL Cagliari

Azienda socio-sanitaria locale

PROGETTO ESECUTIVO

ACCORDO QUADRO PER LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA, DA ESEGUIRE SU IMMOBILI IN USO/DI PROPRIETÀ DELLA ASL DI CAGLIARI. OG II rif. Lotto 9

PROGETTO DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO DEL MURO DI RECINZIONE STORICO DI PERTINENZA DEL PADIGLIONE B - COMPLESSO EX OSPEDALE PSICHIATRICO "VILLA CLARA" (CITTADELLA DELLA SALUTE) - VIA ROMAGNA - CAGLIARI

ALLEGATO

A

Relazione Tecnico - Illustrativa

Data: Marzo 2026

Via Sandro Pertini N.54
09044, Quartucciu (CA)
3939097128 - 070885700
spazio.arch@tiscali.it
marfellanicola.pec@architetticagliari.it
C.F. MRFNLG56A25G015X
P.IVA: 01552260927



TECNICO INCARICATO

Arch. Nicola Gaetano Marfella
Firma digitale

RESPONSABILE SICUREZZA

Ing. Paolo Pirino
Firma digitale

R.U.P.

Ing. Pierpaolo Furas
Firma digitale

GIOVANE PROFESSIONISTA

Ing. Maurizio Lai
Firma digitale

Committente

ASL Cagliari
Servizio Sanitario - Regione Autonoma della
Sardegna - Azienda Socio Sanitaria Locale n.8
di Cagliari



*Questo elaborato non può essere copiato o riprodotto senza l'autorizzazione del tecnico, secondo le vigenti leggi.

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

Oggetto:

**PROGETTO DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO DEL MURO DI RECINZIONE
STORICO DI PERTINENZA DEL PADIGLIONE B – COMPLESSO EX OSPEDALE
PSICHIATRICO "VILLA CLARA" (CITTADELLA DELLA SALUTE) IN VIA ROMAGNA
IN CAGLIARI (CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI).**

Intervento soggetto ad autorizzazione ai sensi dell'art. 21 del D.Lgs. 42/2004.

PREMESSA

La presente Relazione tecnico-illustrativa è redatta a corredo del Progetto Esecutivo in oggetto di proprietà dell'A.S.L. n. 8 di Cagliari.

L'intervento riguarda il muro di recinzione e contenimento posto a delimitazione dell'area di pertinenza del Padiglione B del complesso sanitario, confinante con un'ampia area destinata a parcheggio pubblico, e si rende necessario a seguito dei gravi fenomeni di dissesto strutturale riscontrati lungo l'intero sviluppo della recinzione.

Nel corso delle verifiche tecniche e dei sopralluoghi effettuati, sono stati rilevati diffusi quadri fessurativi, distacchi e degradi degli elementi costruttivi costituenti la struttura, in particolare delle fondazioni, del muretto in pietra sovrastante, dei pilastri realizzati in mattoni pieni in laterizio e del muro superiore in blocchi cavi di cemento. Tali fenomeni hanno determinato fuori piombo localizzati di alcuni pilastri e porzioni murarie, nonché evidenti deformazioni e lesioni nelle restanti campate, configurando una condizione di elevato rischio statico e un concreto pericolo per la pubblica e privata incolumità, con potenziale rischio di crollo.

Alla luce della situazione riscontrata, e al fine di prevenire rischi immediati, una porzione della recinzione maggiormente compromessa è stata oggetto di interventi provvisori di messa in sicurezza, mediante la delimitazione dell'area con recinzione perimetrale temporanea realizzata con pannelli mobili zincati su basamenti in calcestruzzo, l'apposizione di nastro segnaletico bianco/rosso e l'installazione di idonea segnaletica di pericolo e divieto di accesso, nel rispetto delle disposizioni di cui al D.Lgs. 81/2008.

Contestualmente, per il sostegno provvisorio del tratto murario instabile, sono stati realizzati interventi di puntellamento mediante la posa a terra di elementi lignei opportunamente ancorati per evitare slittamenti, sui quali sono stati installati puntelli metallici disposti a croce. L'interposizione di quadrotto ligneo tra puntelli e muratura ha consentito una più uniforme distribuzione delle spinte, garantendo, tramite la regolazione dei puntelli, un'adeguata azione di contrasto e la temporanea stabilizzazione delle porzioni murarie pericolanti. Il presente Progetto Esecutivo definisce in modo puntuale e dettagliato gli interventi strutturali di consolidamento e ristrutturazione dell'intero muro di recinzione, finalizzati al ripristino delle condizioni di sicurezza, stabilità e durabilità dell'opera, nel rispetto della normativa vigente e delle prescrizioni degli enti competenti.

1.0 DATI GENERALI, INQUADRAMENTO TERRITORIALE, URBANISTICO E VINCOLI

1.1 Soggetto organizzatore – Ente committente

Ente committente dell'intervento è l'A.S.L. n. 8 di Cagliari.

L'intervento rientra nell'ambito dell'Accordo Quadro con diversi operatori economici, aggiudicato dalla CRC Regionale per l'affidamento di lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria di importo superiore a € 150.000, da eseguirsi su immobili in uso e/o di proprietà della A.S.L. di Cagliari, con applicazione dei Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.), ai sensi dell'art. 54, comma 4, lett. c) del D.Lgs. 50/2016.

L'Accordo Quadro è riferito al biennio 2022 – 2024, Gara n. 872924, Lotto 9 – Sardegna, Categoria OG2 – Classifica III, CIG 9412022642 – CIG derivato B239511BB9 – CUP G12C22000560002.

L'intervento oggetto del presente Progetto Esecutivo riguarda il ripristino strutturale del muro di recinzione di pertinenza del Padiglione B del complesso sanitario "Cittadella della Salute" di Cagliari.

1.2 Ubicazione dell'intervento

Indirizzo:

Via Romagna n. 16 – Cagliari

Complesso sanitario denominato "Cittadella della Salute"

Riferimenti catastali:

Edificio Padiglione B (muro di recinzione di pertinenza del Pad. B)

- Sezione: A
- Foglio: 11
- Mappale: 18
- Subalterno: 1
-

1.3 Inquadramento territoriale e urbanistico

1.3.1 Contesto urbano

L'intervento è localizzato all'interno di un complesso sanitario esistente, Cittadella della Salute, inserito nel tessuto urbano della città di Cagliari, in un'area servita da infrastrutture viarie e da trasporto pubblico locale, con fermate di autobus ubicate nelle immediate vicinanze.

Il muro di recinzione oggetto di intervento separa l'area di pertinenza del Padiglione B del suddetto complesso, da una zona adiacente adibita a parcheggio.

1.3.2 Strumento urbanistico comunale vigente

L'area è disciplinata dal Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Cagliari, attualmente vigente.

1.3.3 Zona omogenea (P.U.C.)

L'intervento ricade in Sottozona GA1 – Attrezzature pubblico-private di 1° livello, identificata come Parco urbano (ex ospedale psichiatrico).

L'intera area è caratterizzata da una rilevante valenza ambientale ed è destinata ad attività direzionali pubblico-private di interesse sovracomunale, finalizzate in particolare all'integrazione delle attività di formazione e di ricerca scientifica avanzata.

Gli interventi ammessi, da definirsi mediante accordo di programma, prevedono il ripristino dei padiglioni esistenti secondo criteri di recupero filologico, destinati ad accogliere funzioni di servizio. Eventuali integrazioni volumetriche sono consentite nel rispetto delle caratteristiche architettoniche e ambientali del contesto.

Le destinazioni d'uso sono quelle previste dall'art. 29 del P.U.C. per le zone G nelle aree di trasformazione, relativamente alla sottozona GA1.

1.4 Vincoli ed elementi di tutela

1.4.1 Vincoli P.A.I. – Piano di Assetto Idrogeologico della Sardegna

- PAI Frane: area ricadente in ambito Hg2 – Pericolosità media da frana, disciplinata dagli artt. 23, 24 e 33 delle Norme di Attuazione del PAI.
- PAI – Danno potenziale: area classificata come D4 – Danno potenziale molto elevato.

1.4.2 Vincoli paesaggistici – Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

- P.P.R. 2006 – Espansioni urbane anni '50: ambito Esp_50 (punti 63, 64, 65, 67, 68 e 69);
- P.P.R. – Vincoli della Soprintendenza: ambito FC – Beni Paesaggistici Ambientali, ai sensi dell'ex art. 143 del D.Lgs. 42/2004 – Bene Paesaggistico d'insieme (punti 8, 17, 18, 19 e 20);
- P.P.R. – Ambito di Paesaggio: 01 – Golfo di Cagliari (punti 6, 12, 13, 14, 15, 107 e 112);
- P.P.R. – Oasi Permanenti di Protezione Faunistica (OPPF): ambito punti 33 – 37.

1.4.3 Altri vincoli

- Vincolo per impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili: area ricadente tra i siti non idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

2.0 INQUADRAMENTO AUTORIZZATIVO

L'intervento è soggetto ai seguenti procedimenti autorizzativi e pareri:

- Conferenza dei Servizi presso il Comune di Cagliari;
- Istanza di Autorizzazione ai sensi dell'Art. 21 del D. Lgs. 42/2004 della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Cagliari e le Province di Oristano e Sud Sardegna, ai sensi della normativa vigente in materia di tutela paesaggistica.

3.0 STATO DI FATTO

3.1 Inquadramento generale del manufatto

Il muro di recinzione oggetto del presente intervento si sviluppa lungo un lato perimetrale dell'area di pertinenza del Padiglione B del complesso sanitario denominato "Cittadella della Salute" e svolge la funzione di separazione fisica tra tale area e una porzione adiacente attualmente destinata a parcheggio.

Il manufatto presenta un andamento planimetrico prevalentemente rettilineo ed è costituito da una recinzione storica, alla quale si affianca un tratto di recinzione realizzato in epoca più recente, avente caratteristiche costruttive di natura provvisoria.

La lunghezza complessiva della recinzione risulta pari a m 82,01, di cui:

- m 77,20 riferiti alla recinzione storica;
- m 4,81 riferiti al tratto di recinzione provvisoria, realizzato in continuità con quella storica fino al confine con la recinzione prospiciente la via pubblica (via Liguria).

3.2 Cenni storici sul complesso e sulla recinzione

La recinzione storica è parte integrante del complesso dell'ex ospedale psichiatrico provinciale "Villa Clara" di Cagliari, oggi ricompreso nella Cittadella della Salute. Il complesso sorse nei primi anni del Novecento nell'area di Monte Claro, a seguito dell'acquisizione da parte della Provincia di Cagliari di una vasta proprietà agricola e di una preesistente villa

padronale, con l'obiettivo di realizzare una struttura moderna dedicata all'assistenza psichiatrica.

I lavori di costruzione del nuovo ospedale psichiatrico ebbero avvio nei primi anni del XX secolo e portarono all'inaugurazione e all'entrata in funzione della struttura tra il 1905 e il 1907, con la realizzazione dei principali padiglioni e delle opere di delimitazione e protezione dell'area, tra cui i muri di recinzione perimetrali. Il complesso rimase in funzione per gran parte del Novecento e venne definitivamente dismesso nel 1998, in attuazione della riforma psichiatrica introdotta dalla Legge n. 180/1978 (c.d. Legge Basaglia).

Il muro di recinzione storico, quale elemento di delimitazione, controllo e protezione dell'area ospedaliera, rappresenta pertanto un manufatto di valore documentale e testimoniale, strettamente connesso alla storia del complesso di Villa Clara e alle successive trasformazioni funzionali e urbanistiche che hanno condotto alla realizzazione dell'attuale Cittadella della Salute.

Il complesso di Villa Clara rappresenta uno dei principali esempi di architettura sanitaria pubblica realizzati in Sardegna tra la fine dell'Ottocento e i primi anni del Novecento, organizzato secondo il modello padiglionale tipico degli ospedali psichiatrici dell'epoca.

3.3 Recinzione storica – configurazione e materiali costruttivi

La recinzione storica si sviluppa per una lunghezza complessiva di m 77,20 ed è costituita da un sistema costruttivo continuo articolato in fondazione, basamento murario, pilastri e originarie campate di chiusura.

Fondazioni, fondazione affiorante dei pilastri e zoccolatura/basamento

Alla base della recinzione è presente una fondazione continua in muratura di pietrame di tufo, realizzata con tessitura irregolare tipica delle costruzioni storiche cagliaritaniche di inizio XX secolo.

La fondazione risulta in parte affiorante ed è direttamente leggibile sul prospetto verso l'area parcheggi.

Sulla fondazione imposta una zoccolatura/basamento murario anch'esso in tufo, con funzione sia strutturale sia di contenimento dei terreni del giardino del Padiglione B.

- Dal lato interno del Padiglione B la fondazione e il basamento risultano fuori terra per circa cm 50 rispetto al piano del giardino.
- Dal lato dell'area parcheggi il basamento presenta altezze variabili in relazione al dislivello del piano di campagna, comprese tra circa cm 70 e cm 180.

La sommità del basamento è rifinita mediante copertina di coronamento in conglomerato cementizio, di spessore circa cm 3 e larghezza circa cm 52, avente funzione di protezione dall'acqua meteorica e piano di appoggio delle campate. La stessa muratura di fondazione,

leggermente più larga, costituisce anche la fondazione affiorante dei pilastri in muratura di laterizio.

Pilastri in laterizio pieno

Sulla fondazione in tufo impostano i pilastri della recinzione, realizzati in laterizio pieno in argilla rossa di dimensioni cm 24 × 12 × 5.

I pilastri:

- presentano sezione quadrata di cm 52 × 52;
- hanno altezza pari a cm 237;
- risultano originariamente intonacati con intonaco tradizionale a base di calce aerea (grassello di calce).

L'interasse tra i pilastri è costante e pari a circa cm 426 lungo l'intero sviluppo della recinzione.

I pilastri sono sormontati da capitelli piramidali a base quadrata di lato cm 68 e altezza cm 30, realizzati in conglomerato cementizio modellato, con funzione di protezione della muratura e irrigidimento della sommità.

L'impiego del cemento per elementi di coronamento e protezione risulta coerente con le tecniche costruttive adottate nell'edilizia sanitaria pubblica dei primi decenni del Novecento.

Tamponamenti tra pilastro e pilastro (superfetazione)

Le campate comprese tra i pilastri, originariamente costituite da elementi metallici di chiusura, risultano attualmente tamponate mediante murature in blocchi cavi cementizi, realizzate in epoca recente e pertanto classificabili come superfetazioni.

Sono presenti diciannove campate:

- n. 17 campate di lunghezza circa cm 374 e altezza cm 228;
- n. 1 campata con altezza circa cm 332.

Tali tamponamenti non appartengono all'impianto originario della recinzione e hanno introdotto carichi permanenti e spinte fuori piano incompatibili con la struttura storica.

Finiture della recinzione

Prospetto verso area parcheggio (lato esterno)

Sul lato prospiciente l'area parcheggio risultano leggibili le finiture storiche:

- pilastri originariamente intonacati a base di calce;
- intonaco sul basamento/zoccolatura in tufo;
- intonaco sulla fondazione affiorante dei pilastri.

Gli intonaci risultano oggi diffusamente ammalorati, con distacchi, erosioni e perdita della finitura superficiale.

Prospetto verso Padiglione B (lato interno)

Sul lato interno verso il Padiglione B la recinzione è stata oggetto di un intervento recente e incongruo, consistente in:

- rasatura cementizia generalizzata;
- applicazione di rete in fibra di vetro annegata nella rasatura;
- finitura con pittura sintetica.

L'intervento ha interessato indiscriminatamente:

- pilastri,
- basamento/zoccolatura,
- fondazione affiorante.

In diversi punti, in particolare nelle zone di dissesto, risultano visibili la rete di armatura e il distacco della rasatura cementizia, evidenziando la non compatibilità materica e igrometrica con il supporto storico in tufo e laterizio.

3.4 Tratto di recinzione provvisoriale – configurazione e materiali

In continuità con la recinzione storica è presente un tratto di recinzione realizzato in epoca recente, avente sviluppo lineare pari a m 4,60, realizzato al solo scopo di prolungare la delimitazione fino al confine con la recinzione prospiciente la via pubblica (via Liguria).

Tale tratto si distingue per caratteristiche costruttive di natura provvisoriale ed è costituito da:

- Fondazione realizzata mediante cordolatura continua in calcestruzzo;
- Muratura verticale in blocchetti cavi di cemento, con altezza variabile da un minimo di m 1,25 a un massimo di m 2,07;
- Sovrastruttura costituita da rete metallica romboidale, con altezza pari a m 1,25, ancorata alla sommità del muro in blocchetti.

Il tratto di recinzione provvisoriale non presenta caratteristiche architettoniche o costruttive riconducibili alla recinzione storica e si configura come elemento funzionale temporaneo, privo di continuità materica e tipologica con il manufatto originario.

3.5 Recinzione storica connessa ortogonalmente alla recinzione oggetto di restauro

In aderenza e continuità tipologica con la recinzione oggetto di intervento è presente un ulteriore tratto di recinzione storica disposto ortogonalmente (angolo di circa 90°), appartenente alla medesima fase costruttiva del complesso sanitario.

Il rilievo materico e costruttivo evidenzia la sostanziale identità dei caratteri architettonici e costruttivi rispetto alla recinzione oggetto di restauro, risultando costituita dai seguenti elementi:

- fondazione in muratura di tufo in parte affiorante;
- fondazione affiorante dei pilastri in tufo;
- zoccolatura/basamento murario in pietrame di tufo;
- copertina di coronamento sommitale in conglomerato cementizio;
- pilastri in muratura di laterizio pieno intonacati;
- capitelli piramidali in conglomerato cementizio.

A differenza della recinzione oggetto di intervento, **le campate comprese tra i pilastri non presentano tamponamenti in blocchi cementizi.**

Le chiusure risultano infatti realizzate mediante **inferriate metalliche a sviluppo verticale** con terminali a cuspidi, verosimilmente sostitutive di quelle originarie ma coerenti per tipologia, disegno e funzione.

L'assenza di superfetazioni murarie ha consentito la conservazione dell'equilibrio statico della struttura, che non presenta dissesti significativi.

Tale tratto costituisce pertanto un importante riferimento tipologico e documentale per la definizione dell'intervento di restauro, confermando che le campate della recinzione storica erano originariamente aperte e chiuse da elementi metallici e non da murature.

3.6 Recinzione interna al lotto del Padiglione B (recinzione non storica)

All'interno del piazzale del Padiglione B è presente una ulteriore recinzione, non appartenente all'impianto originario del complesso e riconducibile a realizzazione relativamente recente, probabilmente realizzata per esigenze funzionali di suddivisione degli spazi.

Dal rilievo materico e costruttivo essa risulta costituita da:

- **fondazione in calcestruzzo armato** non affiorante;
- **basamento/zoccolatura in calcestruzzo armato** di spessore circa cm 20, con altezza fuori terra pari a circa cm 55 nella prima campata e cm 77 nelle successive;
- **pilastri in calcestruzzo armato** di sezione cm 30 × 30 e altezza pari a circa cm 280 dal piano di campagna;
- pilastri sormontati da **capitello in calcestruzzo armato a base quadrata di forma piramidale**, con disegno che richiama in modo semplificato quello dei capitelli della recinzione storica;

- campate chiuse mediante **inferriata metallica a barre verticali** con terminali a cuspidi.

Le caratteristiche costruttive, i materiali impiegati e la tecnica esecutiva (calcestruzzo armato gettato in opera) evidenziano la natura contemporanea del manufatto, privo di valore storico-testimoniale e distinto dall'impianto originario.

La presenza di inferriate metalliche analoghe a quelle della recinzione ortogonale storica conferma comunque la permanenza, nel complesso, del linguaggio architettonico originario basato su pilastri murari e campate aperte metalliche.

3.7 Considerazioni generali sullo stato di fatto

Dall'analisi dei rilievi geometrici, materici e costruttivi descritti nei paragrafi precedenti emerge come l'insieme delle opere di recinzione presenti nel lotto del Padiglione B non costituisca un manufatto omogeneo dal punto di vista storico-costruttivo, ma un sistema unitario solo sotto il profilo funzionale, composto da elementi realizzati in epoche differenti.

Il nucleo originario è rappresentato dalla recinzione storica pertinente al complesso di Villa Clara (inizi XX secolo), caratterizzata da fondazioni e strutture di base in muratura di tufo, zoccolatura/basamento continuo, pilastri in laterizio pieno intonacato, capitelli e copertine in conglomerato cementizio e campate originariamente aperte tra i pilastri.

La presenza del tratto ortogonale conservato, che mantiene le chiusure metalliche tra le campate, consente di riconoscere con sufficiente attendibilità la configurazione tipologica originaria della recinzione, fornendo un diretto riferimento per la lettura storica del manufatto.

Nel tratto oggetto di intervento tale configurazione è stata alterata in epoca recente mediante la realizzazione di tamponamenti in blocchi cavi cementizi tra pilastro e pilastro, accompagnati da un intervento generalizzato di intonacatura e tinteggiatura realizzato con rasatura cementizia armata con rete in fibra di vetro e finitura sintetica, esteso a pilastri, basamenti e fondazioni affioranti.

Queste lavorazioni, riconducibili a superfetazioni incongrue, hanno modificato sia l'aspetto architettonico sia il comportamento statico della recinzione: la sostituzione delle originarie campate leggere con murature piene ha infatti introdotto carichi permanenti e sollecitazioni fuori piano incompatibili con la struttura muraria storica.

Il quadro è aggravato dalla presenza di vegetazione spontanea addossata alla recinzione, la cui crescita ha esercitato ulteriori spinte meccaniche sulle murature, contribuendo ai fenomeni di deformazione e dissesto.

All'interno del lotto è inoltre presente una recinzione di recente realizzazione in calcestruzzo armato, priva di caratteri storici e realizzata per esigenze di compartimentazione funzionale, mentre un ulteriore tratto provvisorio in blocchi cementizi e rete metallica completa la separazione verso l'area parcheggi.

Nel complesso si rileva pertanto una situazione caratterizzata dalla permanenza dell'impianto storico originario, da alterazioni tipologiche dovute alla chiusura impropria delle campate, da interventi manutentivi incompatibili sotto il profilo materico e costruttivo e da diffusi fenomeni di degrado e dissesto.

Tale quadro conoscitivo costituisce il presupposto tecnico e conservativo del presente progetto, che non si configura come trasformazione del manufatto, bensì come intervento di ripristino tipologico e di recupero della stabilità strutturale e della leggibilità architettonica della recinzione storica, mediante rimozione delle superfetazioni e ricostituzione della configurazione coerente con l'impianto originario.

4.0 STATO DI CONSERVAZIONE E FASE DIAGNOSTICA

4.1 Premessa alla fase di diagnosi

La presente fase di diagnosi è stata redatta sulla base di sopralluoghi tecnici e indagini visive dirette, finalizzate alla valutazione dello stato di conservazione e alla individuazione dei meccanismi di dissesto che interessano il muro di recinzione oggetto di intervento.

L'analisi è stata condotta sull'intero sviluppo della recinzione, pari complessivamente a m 82,01, comprendente sia la recinzione storica (m 77,20) sia il tratto di recinzione realizzato in epoca recente (m 4,81), con particolare attenzione alle porzioni che presentano le maggiori criticità strutturali e che hanno già richiesto interventi provvisori di messa in sicurezza.

4.2 Quadro fessurativo e stato di degrado della recinzione storica

Lungo l'intero sviluppo della recinzione storica, osservata dal lato del giardino del Padiglione B, si rileva un diffuso quadro di degrado, caratterizzato da:

- lesioni e distacchi dell'intonaco in corrispondenza dei giunti di malta e delle intersezioni tra i diversi materiali costruttivi (pietrame di tufo, laterizio, blocchi cavi di cemento);
- fessurazioni verticali e diagonali;
- rigonfiamenti del paramento murario;
- disgregazione dei giunti di malta;
- perdita localizzata della verticalità di pilastri e tamponamenti.

Tali manifestazioni risultano indicative di movimenti differenziali, di un progressivo impoverimento delle malte di allettamento, nonché di un avanzato stato di degrado dei materiali, favorito dalla prolungata esposizione agli agenti atmosferici e dall'assenza di efficaci sistemi di drenaggio delle acque.

Nel tratto di muratura prospiciente il terreno interno al lotto si rileva inoltre la presenza di fenomeni di **ristagno delle acque meteoriche nel terreno a ridosso del muro**, dovuti alla parziale inefficienza del sistema di smaltimento esistente. In diversi punti sono infatti visibili tracce di ruscellamento e fuoriuscita spontanea di acqua attraverso i giunti della muratura, fenomeno che ha determinato nel tempo il dilavamento delle malte di allettamento e la progressiva perdita di coesione della muratura in pietrame di tufo.

4.3 Analisi della porzione maggiormente compromessa

L'attenzione diagnostica si è concentrata in particolare su una porzione di recinzione di circa m 15, corrispondente al tratto già interessato da interventi provvisori di messa in sicurezza, che coinvolge quattro pilastri in muratura e tre campate di muratura in blocchi cavi di cemento.

In tale porzione sono stati rilevati i fenomeni di dissesto più evidenti, riconducibili a una rotazione fuori piano del paramento murario, accompagnata dal distacco della muratura in blocchetti sia dai pilastri in laterizio pieno sia dal basamento sottostante in pietrame di tufo.

Il paramento murario risulta inclinato verso il cortile del Padiglione B, evidenziando un chiaro stato di instabilità strutturale.

4.4 Meccanismo di collasso e cinematismo attivato

Il quadro fessurativo osservato risulta compatibile con un meccanismo di collasso per ribaltamento fuori piano del paramento murario in blocchi cavi di cemento.

La presenza di una lesione orizzontale localizzata a circa 30 cm dal piano di campagna lato monte individua la linea lungo la quale si è formata una cerniera di rotazione, attorno alla quale si è innescato il cinematismo di ribaltamento.

La rotazione del paramento murario ha trascinato nella deformazione anche i pilastri in muratura, i quali, per loro natura costruttiva e per l'assenza di adeguati collegamenti strutturali, presentano una limitata capacità di resistenza a sollecitazioni di pressoflessione e a spinte orizzontali.

Dal punto di vista statico, quanto osservato rappresenta il superamento del momento stabilizzante, dovuto al peso proprio della muratura, da parte del momento ribaltante generato dalle azioni orizzontali agenti sulla struttura.

4.5 Cause principali del dissesto strutturale

Sulla base delle osservazioni dirette, dell'analisi del quadro fessurativo e della lettura costruttiva del manufatto, si ritiene che la causa principale del dissesto strutturale del muro

di recinzione sia riconducibile alla modifica sostanziale della configurazione originaria della recinzione, avvenuta in epoca successiva alla sua realizzazione storica.

In origine, le campate comprese tra un pilastro e l'altro erano chiuse mediante inferriate metalliche, ancorate ai pilastri in muratura, soluzione leggera e coerente con le capacità portanti del sistema strutturale costituito dal basamento in pietrame di tufo e dai pilastri in laterizio pieno.

La sostituzione delle originarie partizioni metalliche con murature di tamponamento in blocchi cavi di cemento, realizzata in epoca recente, ha determinato un sensibile incremento dei carichi permanenti e delle sollecitazioni fuori piano agenti sulla struttura.

Il muro di recinzione storico non era stato concepito né dimensionato per sopportare il peso proprio e le azioni indotte da una muratura piena in blocchi cementizi, con conseguente alterazione dell'equilibrio statico originario del sistema.

4.6 Fattori aggravanti: vegetazione spontanea e condizioni ambientali

A quanto sopra si aggiunge un fattore aggravante di natura ambientale, rappresentato dalla presenza di vegetazione spontanea addossata alla recinzione, particolarmente significativa nel tratto maggiormente deteriorato e pericolante.

In particolare, è stata riscontrata la presenza di arbusti e di un albero di fico, cresciuti spontaneamente in aderenza al muro. La crescita dell'apparato radicale e della chioma ha esercitato nel tempo spinte orizzontali dirette sulla muratura, contribuendo:

- all'aumento delle sollecitazioni fuori piano;
- alla disgregazione dei giunti di malta;
- all'agevolazione delle infiltrazioni d'acqua;
- alla riduzione progressiva della capacità resistente del paramento murario.

La spinta esercitata dalla vegetazione, sommata ai carichi impropri introdotti dalle murature in blocchi cavi di cemento, ha accelerato il processo di degrado e favorito l'attivazione del meccanismo di ribaltamento.

Ulteriore fattore aggravante è rappresentato dalla **limitata efficacia del sistema di drenaggio originario della muratura**, costituito da barbacani oggi in parte occlusi o non più pienamente funzionali. La presenza di terreno a quota superiore rispetto al lato esterno del muro favorisce l'accumulo di acqua nel terreno retrostante la muratura, con conseguente aumento delle pressioni laterali e infiltrazioni nei giunti di malta. Tale condizione contribuisce al degrado delle murature in tufo e accelera i fenomeni di dissesto osservati.

4.7 Stato di conservazione del tratto di recinzione provvisoria

Il tratto di recinzione non storica di m 4,60, realizzato in continuità con la recinzione storica, presenta caratteristiche strutturali e costruttive differenti.

La muratura in blocchetti di cemento, fondata su cordolo in calcestruzzo e sormontata da rete metallica romboidale, risulta strutturalmente indipendente dal manufatto storico e caratterizzata da una rigidità diversa, configurando una discontinuità meccanica lungo lo sviluppo della recinzione.

Pur non presentando allo stato attuale evidenti cinatismi di collasso analoghi a quelli riscontrati nella porzione storica, tale tratto risulta comunque privo di adeguati collegamenti strutturali e potenzialmente vulnerabile nei confronti di azioni orizzontali e di movimenti differenziali del terreno.

4.8 Considerazioni conclusive sulla fase diagnostica

Alla luce del quadro fessurativo e dei meccanismi di dissesto osservati, risulta evidente che il degrado e l'instabilità del muro di recinzione non sono riconducibili esclusivamente alla vetustà del manufatto, bensì a una alterazione significativa dell'assetto strutturale originario, determinata principalmente:

- dalla realizzazione, in epoca recente, di murature di tamponamento in blocchi cavi di cemento in sostituzione delle originarie inferriate metalliche;
- dall'introduzione di carichi e sollecitazioni non compatibili con le caratteristiche costruttive del muro storico;
- dalla presenza di vegetazione spontanea addossata alla recinzione.

Tali fattori, agendo in modo sinergico, hanno determinato l'attivazione di cinatismi di collasso per ribaltamento, rendendo necessario un intervento strutturale di consolidamento e ristrutturazione, come previsto nel presente Progetto Esecutivo, al fine di ripristinare adeguate condizioni di sicurezza e stabilità.

5.0 CRITERI DI INTERVENTO E OPERE DI PROGETTO ESECUTIVO

5.1 Obiettivi dell'intervento e impostazione generale

La proposta progettuale, condivisa e concordata con la Soprintendenza competente, è finalizzata al restauro e al consolidamento del muro di recinzione, con ripristino dell'assetto originario del manufatto, perseguendo i seguenti obiettivi principali:

- eliminazione delle cause di instabilità e dei carichi impropri introdotti in epoca recente (murature in blocchi cavi di cemento tra i pilastri);

- ripristino della tipologia originaria della recinzione mediante campate in ferro lavorato/ferro battuto ancorate ai pilastri;
- consolidamento e restauro degli elementi storici (murature in tufo, pilastri in laterizio pieno, capitelli, copertine);
- ripristino delle finiture (intonaci compatibili e tinteggiature traspiranti a base minerale);
- rimozione delle essenze arboree addossate alla recinzione (albero di fico spontaneo, albero spontaneo secco, e arbusti) che costituiscono concausa del dissesto;
- sostituzione del tratto provvisorio (m 4,60 in blocchi cavi e rete metallica) con un prolungamento conforme per forma, disegno e dimensioni alla recinzione storica, completando la separazione tra l'area di pertinenza del Padiglione B e l'area parcheggio fino all'intersezione con la recinzione verso via Liguria.

5.2 Conformità alla tutela paesaggistica e ai vincoli (P.P.R.)

Tutte le lavorazioni previste nel presente Progetto Esecutivo sono definite e saranno eseguite nel rispetto della normativa vigente in materia di tutela paesaggistica e dei vincoli richiamati al paragrafo 1.4.2, con particolare riferimento al Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) della Sardegna e ai provvedimenti di competenza della Soprintendenza.

In particolare, l'intervento:

- ricade nell'ambito P.P.R. 2006 – Espansioni urbane anni '50 (Esp_50) (punti 63, 64, 65, 67, 68 e 69), e si configura quale intervento di recupero e riqualificazione di un manufatto esistente, senza incremento volumetrico e con ripristino della tipologia storica;
- è compreso nell'ambito P.P.R. – Vincoli della Soprintendenza (FC – Beni Paesaggistici Ambientali) ai sensi dell'ex art. 143 del D.Lgs. 42/2004 – Bene paesaggistico d'insieme (punti 8, 17, 18, 19 e 20), pertanto è impostato secondo criteri di compatibilità materica, reversibilità e riconoscibilità, con conservazione delle parti originarie e sostituzione delle sole porzioni incongrue o irrecuperabili;
- ricade nell'Ambito di Paesaggio 01 – Golfo di Cagliari (punti 6, 12, 13, 14, 15, 107 e 112), pertanto le finiture e i cromatismi saranno coerenti con l'estetica storica e con i caratteri del contesto;
- ricade nell'ambito OPPF – Oasi Permanenti di Protezione Faunistica (punti 33–37): le lavorazioni verranno eseguite minimizzando interferenze e disturbi ambientali, con corretta gestione del cantiere e dei materiali di risulta.

Le opere sono pertanto orientate al ripristino dell'immagine storica della recinzione e alla messa in sicurezza dell'area, senza alterazioni incongrue del paesaggio e nel rispetto delle prescrizioni che saranno formalizzate in sede di procedimento autorizzativo.

5.3 Descrizione degli interventi previsti

5.3.1 Rimozione delle superfetazioni in blocchi cementizi

È prevista la rimozione controllata delle murature di tamponamento realizzate in epoca recente in blocchi cavi di calcestruzzo, presenti nelle n. 18 campate della recinzione (dimensioni indicative m 3,74 × h 2,28).

Tali partizioni risultano estranee all'impianto originario – nel quale le campate erano costituite da inferriate metalliche – e hanno determinato nel tempo un aggravio di carico permanente e spinte fuori piano incompatibili con la struttura storica in tufo e laterizio, costituendo una delle principali cause del dissesto.

Le demolizioni saranno eseguite manualmente e in modo selettivo, con smontaggio progressivo degli elementi, evitando vibrazioni e sovraccarichi sulle murature storiche. I materiali di risulta saranno separati e conferiti a smaltimento secondo normativa vigente.

5.3.2 Ricostruzione filologica per reintegrazione di lacuna muraria storica in corrispondenza di preesistente varco.

A seguito della rimozione dei tamponamenti incoerenti, nella campata n. 5, compresa tra il pilastro n. 5 e il pilastro n. 6, sarà ricostituito il paramento murario originario in tufo, verosimilmente corrispondente a un precedente varco successivamente tamponato.

L'intervento prevede la ricostruzione della fondazione (dimensioni indicative cm 374 × 42 × h 30) e del soprastante basamento/zoccolatura in tufo (dimensioni cm 374 × 40 × h 71), nonché la posa di copertina di coronamento analoga a quelle esistenti. Le superfici saranno completate mediante finitura con intonaco a base di calce compatibile e successiva tinteggiatura con finitura minerale traspirante, secondo quanto previsto nei paragrafi 5.3.5 e 5.3.6.

La muratura sarà realizzata con tessitura, pezzatura e tecnica di posa analoghe a quelle esistenti. In particolare, la fondazione sarà eseguita mediante scavo a mano, formazione di magrone di allettamento in calce idraulica debole, posa della prima fila con conci di maggiori dimensioni e successivo riempimento interno con scapoli e scaglie di tufo, allettati con malta fluida a base di calce idraulica naturale NHL 3.5, sabbia silicea e calcarea lavata con granulometria 0–4 mm e rapporto legante/inerte pari a 1:2,5–3.

Il basamento in tufo sarà realizzato con filari regolari e maggiormente leggibili verso il paramento esterno, mediante l'impiego di conci di dimensioni comprese tra 20 e 35 cm, mentre il nucleo interno sarà costituito da materiale irregolare (scapoli e frammenti). La stilatura dei giunti sarà eseguita con malta a base di calce idraulica naturale e sabbia fine (0–2 mm), con finitura leggermente arretrata e lavorata a spugna.

5.3.3 Smontaggio e ricostruzione dei pilastri dissestati con inserimento di nucleo strutturale interno

Per n. 3 pilastri (n. 11, 12, 13), interessati da fenomeni di dissesto e perdita della verticalità, è previsto lo smontaggio controllato e la successiva ricostruzione, con recupero degli elementi riutilizzabili e inserimento di nucleo strutturale interno.

L'intervento sarà eseguito mediante smontaggio manuale dei pilastri esistenti, con numerazione, catalogazione e accantonamento dei laterizi recuperabili, al fine di consentirne il successivo reimpiego nella ricostruzione del paramento.

Successivamente sarà realizzato un nucleo strutturale interno in calcestruzzo armato, di sezione pari a circa cm 20 × 20, opportunamente ancorato alla fondazione esistente mediante barre verticali inghisate con resine idonee per applicazioni strutturali, in modo da garantire la continuità statica tra fondazione e pilastro.

Il nucleo sarà realizzato con calcestruzzo di adeguata classe di resistenza e armatura in acciaio per cemento armato, costituita da barre longitudinali e staffe, come da elaborati strutturali di progetto, nel rispetto dei copriferri minimi e delle prescrizioni normative.

A maturazione del getto, si procederà alla ricostruzione del rivestimento esterno del pilastro mediante reimpiego dei mattoni pieni originari (dimensioni cm 5 × 12 × 24), opportunamente puliti e selezionati, con integrazioni puntuali di elementi analoghi per caratteristiche materiche e dimensionali.

La muratura di rivestimento sarà realizzata con malta a base di calce idraulica naturale, compatibile con i materiali storici, garantendo la continuità materica, cromatica e tessiturale con i pilastri esistenti.

Il nucleo strutturale in calcestruzzo armato risulterà completamente inglobato e non visibile, al fine di migliorare il comportamento statico del manufatto senza alterarne l'aspetto architettonico originario.

L'intervento consente di incrementare la capacità resistente dei pilastri mantenendo invariata la configurazione esterna e la percezione materica originaria.

5.3.4 Restauro conservativo dei pilastri esistenti

I restanti n. 16 pilastri saranno oggetto di intervento di restauro conservativo, finalizzato al recupero delle caratteristiche materiche, costruttive e geometriche originarie, mediante operazioni puntuali e non invasive.

L'intervento prevede la **rimozione degli intonaci incoerenti e delle superfetazioni non compatibili**, eseguita con tecniche manuali controllate, seguita dalla pulitura delle superfici al fine di riportare a vista la tessitura muraria in laterizio.

Si procederà al **reintegro dei giunti e alla loro stilatura** mediante malte a base di calce idraulica naturale, compatibili con i materiali esistenti per caratteristiche fisico-meccaniche e traspirabilità.

Gli elementi in laterizio maggiormente degradati saranno oggetto di **sostituzione puntuale**, mediante inserimento di mattoni pieni di dimensioni analoghe (cm 5 × 12 × 24), opportunamente selezionati e posti in opera con malte compatibili, evitando interventi estesi di sostituzione.

L'intervento prevede inoltre il **ripristino delle verticalità dei pilastri**, da eseguirsi mediante operazioni di riallineamento controllato, senza alterazione della configurazione originaria e nel rispetto della tessitura muraria esistente.

5.3.5 Ripristino tipologico degli intonaci (intonaci storici e rimozione delle rasature cementizie incongrue)

Tutti i pilastri (compresi quelli ricostruiti), i basamenti dei pilastri in tufo e le zoccolature attualmente intonacate saranno oggetto di rimozione selettiva degli strati incoerenti e/o incongrui, con particolare riferimento alle rasature cementizie armate con rete in fibra di vetro e alle finiture sintetiche presenti sul prospetto della recinzione lato Padiglione B.

L'intervento sarà eseguito mediante spicconatura controllata e pulitura dei supporti, con l'adozione di tutte le cautele necessarie ad evitare danneggiamenti alle murature in tufo e laterizio sottostanti.

Il ripristino degli intonaci sarà realizzato mediante ciclo compatibile e traspirante a base di calce, costituito da eventuale rinzafo di aggrappo, ove necessario, eseguito con malta a base di calce e granulometria idonea al supporto, seguito da strato di fondo (arriccio) realizzato con malta a base di calce idraulica naturale (NHL) o malta premiscelata a base di calce per il restauro, priva di cemento, con adeguate caratteristiche di traspirabilità e assorbimento.

La finitura sarà eseguita con malta a base di calce (tipo civile o frattazzata fine), coerente per tessitura e aspetto con le superfici storiche del complesso.

Le malte saranno selezionate in modo da garantire resistenze meccaniche e modulo elastico compatibili con i supporti storici in tufo e laterizio, evitando l'impiego di impasti ad alte prestazioni che possano determinare eccessiva rigidità, fenomeni fessurativi o ostacolare la migrazione del vapore.

Le finiture saranno realizzate in modo da garantire continuità materica e cromatica con le superfici storiche conservate.

Le lavorazioni saranno precedute da campionature preliminari in sito, da sottoporre alla Direzione Lavori e, ove previsto, alla Soprintendenza.

5.3.6 Tinteggiature e criteri cromatici (finiture minerali traspiranti)

Le superfici intonacate (pilastri, basamenti dei pilastri in tufo e zoccolatura intonacata) saranno oggetto di tinteggiatura mediante finiture minerali traspiranti, con esclusione di pitture filmogene a base sintetica.

È previsto l'impiego di **pittura ai silicati di potassio**, idonea per applicazione su supporti minerali a base di calce, con elevata permeabilità al vapore acqueo e ottima compatibilità con le murature storiche.

L'intervento sarà eseguito mediante preparazione del fondo con idoneo fissativo silicatante e successiva applicazione di due mani di pittura, con finitura opaca e caratteristiche di elevata traspirabilità (valori di permeabilità al vapore $S_d < 0,02 \text{ m}$).

La definizione cromatica sarà effettuata mediante **campionature in sito**, con scelta delle tonalità all'interno di una gamma coerente con le colorazioni storiche del complesso, in accordo con la Direzione Lavori e, ove previsto, con la Soprintendenza competente.

Le superfici dovranno presentare **aspetto opaco e materico**, coerente con le finiture tradizionali.

La scelta di finiture esclusivamente minerali e traspiranti è finalizzata a ristabilire l'equilibrio igrometrico delle murature in tufo, eliminando le precedenti superfetazioni impermeabili responsabili dei fenomeni di distacco e degrado.

Le tonalità saranno selezionate privilegiando cromie tenui e desaturate, coerenti con i caratteri materici del complesso.

5.3.7 Capitelli

I capitelli piramidali in conglomerato cementizio, elementi caratterizzanti la sommità dei pilastri della recinzione storica, saranno oggetto di intervento di recupero e conservazione, con particolare attenzione al mantenimento della configurazione originaria.

L'intervento prevede, ove possibile, il recupero e il riposizionamento degli elementi esistenti, previa rimozione controllata, pulitura e verifica dello stato di conservazione.

Le superfici ammalorate saranno oggetto di restauro mediante integrazioni localizzate con malte compatibili, idonee per interventi su conglomerati cementizi storici, al fine di ripristinare la continuità materica e geometrica degli elementi.

Nei casi in cui i capitelli risultino gravemente deteriorati o non recuperabili, si procederà alla loro sostituzione con nuovi elementi realizzati con caratteristiche geometriche, dimensionali e formali identiche agli originali, garantendo la continuità tipologica della recinzione.

Le operazioni di posa saranno eseguite con idonei sistemi di allettamento e fissaggio, tali da assicurare stabilità e durabilità, nel rispetto dei principi di compatibilità, minimo intervento e riconoscibilità dell'intervento. Le finiture superficiali saranno uniformate cromaticamente mediante tinteggiatura minerale coerente con gli elementi adiacenti.

5.3.8 Restauro dei paramenti murari in pietra di tufo (ristilatura e rinzeppatura dei giunti)

Le murature in tufo a vista (fondazione, fondazione affiorante e zoccolatura/basamento) saranno oggetto di interventi di restauro finalizzati al ripristino della continuità dei giunti, alla riduzione della penetrazione delle acque meteoriche e alla conservazione della leggibilità materica del paramento.

Le lavorazioni saranno eseguite mediante **pulitura accurata delle superfici**, con rimozione dei depositi superficiali e dei materiali incoerenti, seguita da **scarnitura controllata dei giunti ammalorati**, eseguita esclusivamente dove necessario e con profondità adeguata, evitando qualsiasi danneggiamento della pietra.

Si procederà quindi alla **rinzeppatura e ristilatura dei giunti** mediante malta da restauro a base di calce idraulica naturale (NHL), con inerti selezionati, granulometria coerente con quella esistente e cromia compatibile con il paramento originario.

Le lavorazioni saranno eseguite per porzioni successive, indicativamente per fasce o filari di altezza pari a circa 20–25 cm, al fine di controllare i fenomeni di ritiro e garantire una corretta maturazione delle malte.

La finitura dei giunti sarà realizzata in modo da risultare **leggermente arretrata rispetto al filo del paramento**, evitando stilature in rilievo non coerenti con le caratteristiche delle murature storiche a vista.

Le malte impiegate saranno progettate con **caratteristiche meccaniche non superiori a quelle della muratura esistente**, privilegiando la compatibilità in termini di aderenza, traspirabilità e deformabilità rispetto a prestazioni meccaniche elevate.

Particolare attenzione sarà posta alla conservazione delle irregolarità e delle discontinuità originarie, quali elementi caratterizzanti della muratura storica.

5.3.9 Realizzazione di strato drenante retrostante la muratura

Al fine di migliorare lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal terreno posto a monte della recinzione e ridurre i fenomeni di ristagno idrico a ridosso della muratura storica, è prevista la realizzazione di uno **strato drenante retrostante il muro**, costituito da cuscinetto drenante in materiale granulare e lapideo posato su piano di scavo appositamente predisposto.

L'intervento prevede preliminarmente **l'esecuzione di scavo a sezione ristretta**, per una profondità indicativa di circa **cm 40**, finalizzato alla formazione del piano di posa del sistema drenante lungo il lato interno della recinzione.

Sul fondo dello scavo, sul fianco della posa del materiale lapideo di drenaggio e nella parte superiore di questo, sarà posato **geotessile non tessuto filtrante**, avente grammatura pari a **250 g/m²**, disposto con adeguati risvolti laterali e sovrapposizioni, con funzione di

separazione e filtrazione tra il terreno naturale e il materiale drenante, al fine di impedire la migrazione delle particelle fini nel cuscinetto drenante e garantire la durabilità del sistema.

Sopra il geotessile sarà realizzato lo **strato drenante principale**, costituito da **ghiaia lavata di origine naturale**, priva di frazioni terrose e materiali organici, con granulometria compresa tra **12 e 24 mm**, posta in opera per uno spessore di circa **cm 15/20**, opportunamente distribuita, livellata e assestata fino alla formazione del cuscinetto drenante.

Superiormente sarà realizzato **strato di regolarizzazione mediante risone**, di natura calcarea o silicea, con granulometria compresa tra **8 e 12 mm**, posto in opera per uno spessore di circa **cm 10**, con funzione di stabilizzazione dello strato drenante e di corretta distribuzione dei carichi superficiali, favorendo al contempo il deflusso delle acque verso il sistema di drenaggio.

Il riempimento finale sarà completato mediante **reimpiego del terreno proveniente dagli scavi**, opportunamente selezionato e privo di materiali incoerenti o organici, posto in opera fino al ripristino delle quote del piano di campagna per uno spessore indicativo di circa **cm 10**.

Il sistema drenante così realizzato consentirà di ridurre l'accumulo di acqua nel terreno retrostante la muratura, migliorando le condizioni igrometriche del piede della recinzione e contribuendo alla conservazione della muratura storica in tufo.

5.3.10 Realizzazione e ripristino dei barbacani drenanti

Al fine di consentire il corretto smaltimento delle acque meteoriche accumulate nel terreno retrostante la muratura, è prevista la **realizzazione e integrazione di barbacani drenanti** lungo la muratura di fondazione in pietrame di tufo.

L'intervento prevede la **formazione di fori passanti nella muratura esistente**, eseguiti manualmente mediante smeriglio e scalpello, con diametro indicativo di circa **120 mm**, attraversando la muratura in tufo per uno spessore compreso tra **40 e 50 cm**, con tutte le cautele necessarie a evitare danneggiamenti alla tessitura muraria e ai paramenti esistenti.

All'interno del foro sarà posata **tubazione drenante in PVC duro (PVC-U)** corrugato a forma di tunnel con suola di appoggio liscia, avente **diametro nominale DN100**, idonea per applicazioni drenanti. La tubazione sarà dotata di **fessure drenanti con larghezza non inferiore a 0,8 mm e lunghezza non superiore a 25 mm**, e completa di **griglia terminale di protezione**, al fine di impedire l'ingresso di materiali estranei.

La tubazione sarà posizionata con **adeguata pendenza verso l'esterno**, in modo da favorire il corretto deflusso delle acque, e sarà **allettata e stabilizzata mediante malta fluida a base di calce idraulica naturale (NHL)**, compatibile con la muratura storica in tufo.

Sul paramento esterno della muratura sarà realizzata **rifinitura del barbacane mediante formazione di foro rettangolare di dimensioni indicative cm 12 × 25**, ottenuto mediante posa di **mattone pieno delle dimensioni cm 5 × 12 × 24**, opportunamente tagliato e sagomato al fine di riprodurre una configurazione coerente con la tessitura muraria esistente.

Il mattone sarà allettato con **malta di calce idraulica naturale (NHL)** e rifinito in modo da garantire la continuità estetica con il paramento in pietrame di tufo.

La realizzazione dei barbacani consentirà di convogliare verso l'esterno le acque raccolte dal sistema drenante retrostante la muratura, riducendo le pressioni idriche sul basamento e contribuendo alla durabilità della struttura muraria storica.

5.3.11 Copertine di coronamento

Le copertine di coronamento in conglomerato cementizio poste sulla sommità della recinzione saranno preliminarmente rimosse durante le operazioni di demolizione delle tamponature incongrue in blocchi di calcestruzzo, con particolare attenzione alla conservazione degli elementi riutilizzabili.

Gli elementi che risulteranno integri saranno recuperati, puliti e successivamente riposizionati nella loro sede originaria. Qualora alcuni elementi risultassero danneggiati o non recuperabili, si procederà alla loro sostituzione con nuove copertine prefabbricate in conglomerato cementizio, realizzate con caratteristiche geometriche, dimensionali e finitura superficiale analoghe a quelle esistenti, al fine di garantire la continuità tipologica e materica dell'opera.

Le nuove copertine saranno realizzate in conglomerato cementizio vibrocompresso, con **spessore indicativo di circa 3 cm e profondità pari a circa 48 cm**, e saranno dotate di gocciolatoio inferiore al fine di favorire il corretto deflusso delle acque meteoriche e limitare i fenomeni di dilavamento del paramento murario con eventuale lieve pendenza verso l'esterno.

La posa in opera sarà eseguita su letto di malta di allettamento a base di calce, dello spessore indicativo di circa 1 cm, garantendo il corretto allineamento, la continuità delle pendenze e l'adequata stabilità degli elementi.

Le superfici a vista saranno rifinite con finitura lisciata, coerente con l'aspetto delle copertine esistenti.

5.3.12 Ripristino tipologico delle campate con inferriate metalliche Le campate della recinzione saranno ripristinate mediante realizzazione di inferriate metalliche a barre verticali in acciaio pieno, con terminali superiori a cuspidi, di **dimensioni indicative pari a m 3,74 × h 2,20**, coerenti per tipologia, proporzioni e disegno con quelle presenti nella recinzione storica conservata.

Le inferriate attualmente presenti nel tratto di recinzione storica conservata risultano verosimilmente non originali, ma riconducibili a interventi sostitutivi avvenuti nel tempo; tuttavia, per configurazione geometrica, proporzioni e linguaggio formale, esse appaiono coerenti con le tipologie di recinzioni metalliche riscontrabili negli altri padiglioni del complesso.

Si ritiene pertanto che tale configurazione, pur non originaria, ricalchi verosimilmente l'impianto tipologico della recinzione storica, costituendo un riferimento attendibile per la definizione dell'intervento di ripristino.

In coerenza con tale impostazione, le inferriate previste nel presente progetto ripropongono le medesime caratteristiche dimensionali, strutturali e formali delle recinzioni esistenti nel tratto non oggetto di intervento, assunto come riferimento tipologico, al fine di garantire continuità architettonica e uniformità percettiva tra le diverse porzioni della recinzione del Padiglione B.

Le inferriate saranno costituite da elementi verticali in acciaio pieno, correnti orizzontali inferiori e superiori ed elementi terminali sagomati a cuspidi, secondo configurazione tradizionale.

Il collegamento ai pilastri in muratura sarà realizzato mediante staffe metalliche verticali in acciaio piatto, saldate al telaio orizzontale della campata e ancorate alla muratura tramite perni metallici o tasselli meccanici, disposti in modo da garantire adeguata stabilità e corretta distribuzione dei carichi. Il collegamento alla zoccolatura in muratura sarà realizzato mediante staffe metalliche in acciaio piatto, saldate al telaio verticale della campata e ancorate alla muratura tramite perni metallici o tasselli meccanici, disposti in modo da garantire adeguata stabilità e corretta distribuzione dei carichi.

Il sistema di fissaggio sarà realizzato senza inserimenti invasivi nella muratura storica, configurandosi come intervento reversibile e compatibile, in coerenza con i principi del restauro conservativo.

Il progetto prevede il mantenimento e la riproposizione della medesima tipologia di attacco presente nella recinzione storica conservata, al fine di garantire continuità tipologica, materica e costruttiva.

Le superfici metalliche saranno sottoposte a ciclo di protezione anticorrosiva, comprensivo di preparazione del supporto, applicazione di primer e successiva finitura mediante verniciatura tradizionale idonea per esterni.

La scelta progettuale si configura pertanto come intervento di reintegrazione tipologica basato su analogia documentata e coerenza con il contesto esistente.

5.3.13 Ricostruzione del tratto di recinzione in continuità tipologica con quella storica

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo tratto di recinzione, della lunghezza di circa m 4,60, in sostituzione dell'attuale recinzione provvisoria, su indicazione della committenza ASL 8.

Tale tratto risulta oggi configurato come elemento temporaneo, in quanto l'originario sviluppo della recinzione del Padiglione B si attestava in posizione più arretrata rispetto all'allineamento con via Liguria, determinando nel tempo la necessità di una chiusura provvisoria dell'area.

L'intervento proposto consente pertanto di regolarizzare e completare il tracciato della recinzione, mediante inserimento di un nuovo tratto stabile e definitivo, coerente con l'assetto attuale del complesso.

Il nuovo tratto sarà realizzato con struttura autonoma in calcestruzzo armato, costituita da fondazione continua e pilastri in c.a., al fine di non trasmettere carichi o sollecitazioni incompatibili alla muratura storica esistente.

I pilastri saranno rivestiti in laterizio pieno, con caratteristiche analoghe per dimensioni e tessitura a quelli esistenti, e completati superiormente da capitelli in conglomerato cementizio modellati in forma, dimensioni e proporzioni coerenti con quelli della recinzione storica.

Le campate saranno realizzate mediante inferriate metalliche a barre verticali con terminali a cuspide, analoghe per disegno, proporzioni e caratteristiche a quelle adottate nel resto della recinzione.

Il nuovo intervento, pur configurandosi come elemento di nuova realizzazione, è progettato in modo da garantire continuità tipologica, materica e formale con la recinzione esistente.

Il collegamento con la recinzione esistente sarà realizzato mediante giunto tecnico di separazione, al fine di garantire l'indipendenza strutturale tra i due sistemi costruttivi ed evitare la trasmissione di carichi e spinte.

L'intervento si configura come completamento coerente del sistema di recinzione del Padiglione B, migliorandone la leggibilità complessiva e l'integrazione nel contesto urbano.

5.3.14 Vegetazione

In tutta la recinzione è presente una vegetazione spontanea addossata al muro ed in particolare nel tratto maggiormente deteriorato è presente un albero di fico, altezza circa 6,0 m, oltre ad arbusti e altre essenze. L'intervento prevede l'abbattimento dell'albero di fico e rimozione dell'apparato vegetale addossato alla recinzione nonché l'eliminazione di cespugli/essenze interferenti e di un albero secco presente in prossimità delle opere. L'intervento è ritenuto necessario sia per eliminare una concausa del dissesto (spinte e interferenze meccaniche), sia per consentire l'esecuzione corretta delle lavorazioni di restauro e migliorare il decoro dell'area. **La rimozione dell'albero di fico sarà compensata mediante**

la piantumazione di un nuovo albero appartenente alla vegetazione mediterranea autoctona, individuato nella specie *Quercus pubescens* (Roverella), da collocarsi in area idonea all'interno del complesso, in accordo con l'Amministrazione competente.» E' inoltre prevista la rimozione di un albero secco sempre addossato alla recinzione.

5.4 Modalità esecutive e principi di compatibilità

Le lavorazioni previste saranno eseguite nel rispetto dei principi propri del restauro conservativo, con particolare riferimento ai criteri di compatibilità, minimo intervento e riconoscibilità.

Gli interventi saranno orientati a garantire la compatibilità materica e chimico-fisica tra nuovi materiali e supporti esistenti, privilegiando l'impiego di malte a base di calce naturale, elevata traspirabilità e l'esclusione di leganti cementizi nelle finiture e nelle stilature dei giunti su murature in tufo e laterizio.

Sarà perseguito il principio del minimo intervento, mediante conservazione e recupero delle parti originarie ancora idonee, limitando le sostituzioni ai soli elementi non più funzionali o non recuperabili.

Le integrazioni saranno realizzate in modo da risultare riconoscibili ma armonicamente integrate nel contesto, evitando soluzioni mimetiche improprie e garantendo la continuità percettiva del manufatto.

Prima dell'esecuzione delle lavorazioni principali saranno effettuate campionature preliminari in sito, finalizzate alla definizione delle caratteristiche delle malte da giunto, degli intonaci e delle finiture cromatiche.

Le operazioni di cantiere saranno condotte nel rispetto delle condizioni di sicurezza, con particolare attenzione alla gestione controllata delle demolizioni nelle porzioni instabili e alla salvaguardia delle parti da conservare.

Gli interventi saranno eseguiti nel rispetto delle indicazioni della Direzione Lavori e, ove previsto, delle prescrizioni degli Enti preposti alla tutela.

6.0 Conclusioni

Gli interventi previsti dal presente Progetto Esecutivo sono finalizzati alla conservazione e al recupero funzionale della recinzione storica di pertinenza del Padiglione B del complesso sanitario "Cittadella della Salute", mediante la rimozione delle principali cause di dissesto e il ripristino delle condizioni costruttive originarie del manufatto.

In particolare, la demolizione delle murature di tamponamento in blocchi cavi cementizi, inserite in epoca recente in sostituzione delle originarie inferriate metalliche, consente di eliminare i carichi permanenti e le sollecitazioni fuori piano non compatibili con la concezione strutturale della recinzione. Analoga funzione riveste la rimozione della vegetazione spontanea addossata al muro, che ha contribuito alle spinte e al degrado materico, con

contestuale piantumazione compensativa di essenza autoctona.

Il progetto prevede inoltre la rimozione delle rasature cementizie armate e delle finiture sintetiche incongrue presenti sul prospetto verso il Padiglione B, con il ripristino di intonaci e stilature a base di calce compatibili con i supporti in tufo e laterizio, nonché il restauro dei paramenti murari mediante pulitura, rinzeppatura e ristilatura dei giunti con malte da restauro a caratteristiche meccaniche compatibili.

Il recupero dei pilastri in laterizio pieno, il riposizionamento dei capitelli, il restauro delle copertine di coronamento e la ricostruzione localizzata delle murature in tufo completano l'intervento conservativo.

La restituzione delle campate con inferriate metalliche, conformi per tipologia e proporzioni alle recinzioni storiche ancora presenti nel complesso, consente di ripristinare l'assetto originario del manufatto, migliorandone al contempo il comportamento statico, la durabilità e la leggibilità architettonica.

Il progetto introduce inoltre un sistema di drenaggio retrostante la muratura, integrato con barbacani drenanti, finalizzato a migliorare lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal terreno interno e a ridurre le pressioni idriche agenti sul basamento in tufo.

L'insieme delle opere, articolato in demolizioni selettive, restauri materici, consolidamenti localizzati, ripristini tipologici e interventi di regimentazione delle acque meteoriche nei terreni retrostanti la recinzione, si configura pertanto come intervento di restauro e conservazione, improntato ai principi di compatibilità, minimo intervento e reversibilità, nel rispetto dei valori storico-architettonici del bene e dei vincoli di tutela vigenti.

Il progetto consente di restituire alla recinzione un comportamento strutturale coerente con la sua configurazione originaria e una corretta integrazione paesaggistica nel contesto storico della Cittadella della Salute, ex Ospedale Psichiatrico Villa Clara, garantendo nel contempo adeguati livelli di sicurezza e durabilità del manufatto. L'intervento proposto si configura pertanto come operazione di recupero e riqualificazione conservativa del manufatto storico, finalizzata a ristabilire l'equilibrio statico della recinzione e a restituire la leggibilità tipologica originaria dell'opera, nel pieno rispetto dei caratteri architettonici e paesaggistici del complesso storico di Villa Clara.

Cagliari, 16-03-2026

Il tecnico incaricato

Arch. Nicola Gaetano Marfella