

Ordinanza Capo Dipartimento Protezione Civile n° 616/2019 - 851/2022
Decreto del Sindaco della Città di Venezia n° 69630 del 14/02/2022

AMMINISTRAZIONE COMPETENTE

CITTA' DI
VENEZIA



Ordinanza CDPC n° 851/2022

SOGGETTO ATTUATORE

CITTA' DI
VENEZIA



AREA LAVORI PUBBLICI, MOBILITA' E TRASPORTI
SETTORE VIABILITA' VENEZIA CENTRO STORICO E ISOLE ENERGIA e IMPIANTI
SERVIZIO MANUTENZIONE VIABILITA' VENEZIA C.S.I.

14959-22

MESSA IN SICUREZZA, CONSOLIDAMENTO MARGINAMENTO E RIPRISTINO
PAVIMENTAZIONE DELLE FONDAMENTE NOVE PER GARANTIRE ACCESSO
ALL'OSPEDALE CIVILE

CUP J77H21001580001

FASE		TAVOLA			
PROGETTO ESECUTIVO					
DISCIPLINA		SCALA	DATA	FILE	
			15/11/22	14959-22.P.E.PM	
DESCRIZIONE					
PIANO DI MANUTENZIONE					
		RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO arch. cons. Cristian Tonetto			
		PROGETTISTA E D.LL. Ing. Marcello Scarpa			
		ASSISTENTE AL R.U.P. arch. Claudio Biscontin			
		CSP E CSE Ing. Giacomo Zorzato			
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	15/11/22	consegna progetto esecutivo	M.S.	M.S.	M.S.

Indice:

INDICE:	1
PREMESSA.....	2
1. DESCRIZIONE DELL'OPERA	3
2. MANUALE D'USO	7
3. MANUALE DI MANUTENZIONE	11
3.1. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	12
PIANO DEI CONTROLLI.....	12
3.2. MANUTENZIONE ORDINARIA.....	13
PIANO DELLA MANUTENZIONE ORDINARIA	13
3.3. MANUTENZIONE STRAORDINARIA	14
PIANO DELLA MANUTENZIONE STRAORDINARIA.....	14
3.4. LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA – TEMPORALITÀ DEGLI INTERVENTI.....	15
3.5. LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA– TEMPORALITÀ DEGLI INTERVENTI.....	16

PREMESSA

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, l'attività di manutenzione del manufatto, al fine di assicurarne la funzionalità e la qualità nel tempo. E' redatto ai sensi dell'art. 38 del DPR 207/2010 in attuazione alle prescrizioni del D.Lgs. 50/2016. In relazione all'importanza ed alla specificità dell'intervento, si ritiene che il Piano possa essere costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) **il manuale d'uso:** si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici; esso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Tale elaborato risulterà molto sintetico, in quanto trattasi di manufatto edilizio e non di fabbricato abitabile, in particolare si precisa che la presenza d'impianti è estremamente limitata;
- b) **il manuale di manutenzione:** si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio. Anche in questo caso, non essendo presenti componenti tecnologiche ed impianti, le indicazioni saranno relative esclusivamente alle caratteristiche del materiale e a quelle dei mezzi e dei prodotti da utilizzare per le successive manutenzioni;
- c) **il programma di manutenzione:** si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:
 - il sottoprogramma delle prestazioni;
 - il sottoprogramma dei controlli;
 - il sottoprogramma degli interventi di manutenzione;

In coerenza con quanto sopra, il programma descriverà i controlli di verifica, essenzialmente a vista, ed i relativi interventi manutentivi per la corretta conservazione del bene.



Figura 0.1: Vista generale della città di Venezia con evidenziata l'estensione delle Fondamenta Nove

1. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Si precisa che l'intervento non è relativo a nuova realizzazione, bensì a consolidamento e ripristino di strutture esistenti; in particolare oggetto del progetto sono i muri di sponda e pavimentazioni di un tratto delle Fondamente Nove, che si estendono dal ponte dei Mendicanti sino alla fine della fondamenta in corrispondenza della Calle de le Cappuccine. In particolare il tratto oggetto di intervento si sviluppa lungo l'area Nord dell'Ospedale Civile Santi Giovanni e Paolo di Venezia.

Sul tratto oggetto di intervento si riscontra facilmente degrado delle parti più esposte alle maree, con listoline in pietra d'istria prive di allettamento nella parte sottostante, rivestimenti delle rive con blocchi rimossi e dissestati, elementi in pietra del ponte e listoline danneggiate da urti con imbarcazioni trasportate dalla violenza della marea del 12/11/2019.

Anche le pavimentazioni presentano sconnessioni ed avvallamenti, probabilmente legati allo scavo della marea in corrispondenza del piede del muro di sponda, fenomeno questo determinato dal notevole moto ondoso delle imbarcazioni, e aggravato dall'evento eccezionale del 12 novembre 2019.



Figura 1.1: Vista del tratto di Fondamente Nove oggetto dell'intervento dietro l'Ospedale SS Giovanni e Paolo, con individuazione dell'inizio e della fine dell'area di intervento

Onde indagare le porzioni di struttura più importanti ma non visibili, sono state commissionate dal Comune di Venezia delle indagini subacquee; questo tipo di indagine è stato finalizzato a valutare lo stato di consistenza e conservazione del muro di sponda, verificando la presenza di eventuali dissesti non visibili e valutando, ove possibile, la tipologia di struttura presente; una prima valutazione speditiva diffusa su tutto il fronte della laguna del tratto individuato ha anche reso possibile il rilievo di un significativo numero di scarichi e la presenza di sottoservizi.

Sulla base delle informazioni ricavate dalle indagini eseguite, si sono individuati i principali dissesti, per i quali si è predisposto il progetto di consolidamento di cui il presente elaborato fa parte. I principali interventi si possono quindi riassumere nei seguenti punti:

- Muri di sponda:** per quanto riguarda le strutture che costituiscono il muro di sponda, il dissesto più evidente segnalato è il diffuso scavernamento sotto al batolo lungo il tratto considerato, con il rischio che con il passare del tempo, oltre all'aumento dell'erosione, si possa instaurare l'instabilità del cordolo in c.a., a causa anche alla marcescenza dei pali in legno esposti alla corrente. Al fine di fermare l'erosione e lo svuotamento del terreno posto alla base del muro, si prevede l'infissione di palancole antiscalzamento di modesta lunghezza ed inerzia, che, con un getto integrativo di calcestruzzo autocompattante di riempimento dei vuoti, proteggeranno le strutture alla base del paramento. In due zone particolarmente interessate da dissesti, la scalinata della riva in pietra, e la zona adiacente alla fermata Actv, è previsto un consolidamento del paramento murario tramite la formazione di casseri per la messa in asciutto del tratto di riva, così da intervenire con lavorazioni più importanti quali ristilatura dei giunti, iniezioni di consolidamento ed eventuale ricostruzione di parti di paramento.

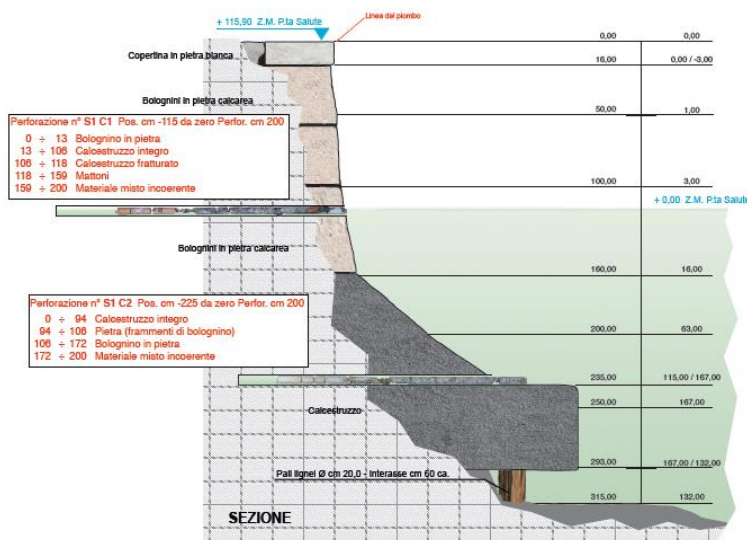


Figura 1.2: Immagini di una sezione del paramento e foto del piede del muro con scavernamento a causa dell'erosione del fondale

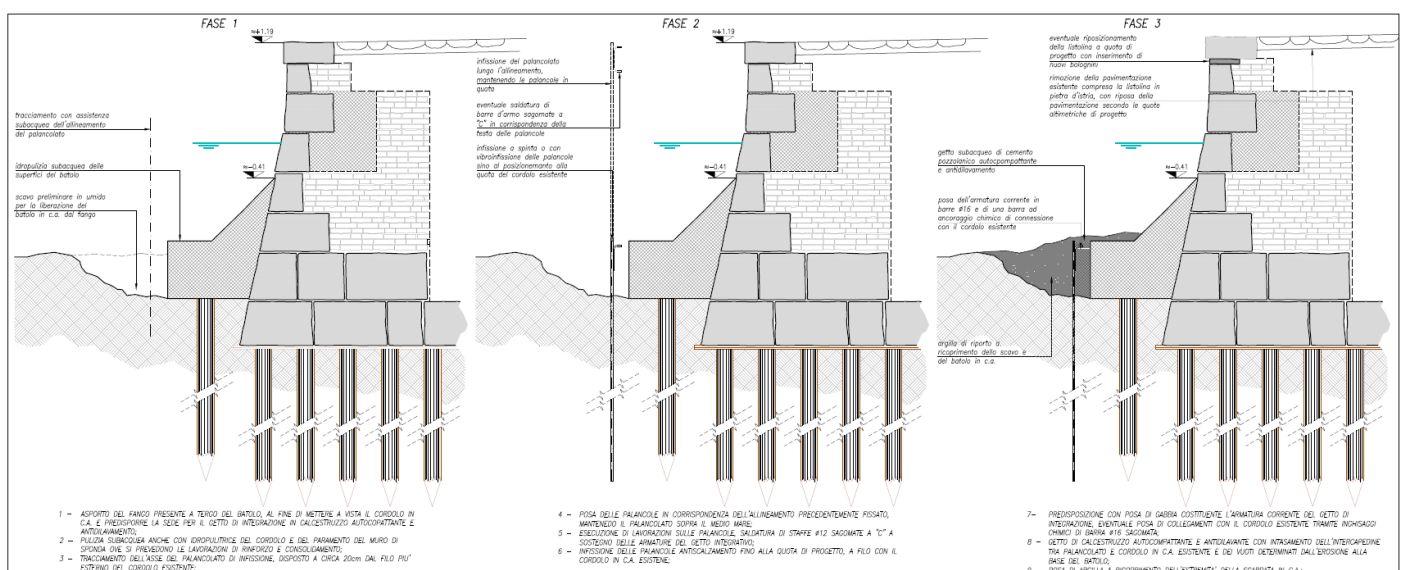


Figura 1.3: Fasi dell'intervento tipo con lavorazioni in umido

- **Pavimentazione e Listoline in pietra d'istria:** il progetto prevede che, la pavimentazione del tratto compreso tra il Ponte dei Mendicanti ed il Ponte della Cavana dell'Ospedale, venga rimossa e riposata, recuperando il più possibile tutti i masegni in trachite già in opera; nella riposa dei masegni saranno ridefinite le altimetrie secondo quanto previsto dal progetto. In particolare le listoline verranno riposte ad una quota minima di 125cm, sino a raggiungere la quota di 133 cm in corrispondenza degli edifici; le quote delle listoline e delle pavimentazioni invece rimarranno inalterate in corrispondenza della cavana delle idroambulanze, vista la difficoltà in questa zona di operare in corrispondenza dell'imbarco dei mezzi di emergenza.

Nel tratto di fondamenta dopo il ponte della Cavana, si prevede la rimozione della attuale pavimentazione in porfido a spacco, con la posa di una nuova pavimentazione in porfido a "salizzoni" a correre, riproducendo quindi la stessa pavimentazione presente sul tratto di Fondamente Nove poste più a Ovest, compreso tra il Ponte Donà e la Sacca della Misericordia. Anche in questo tratto di riva la nuova pavimentazione verrà posizionata a delle quote altimetriche comprese tra 122 e 128 cm, mantenendo invece le quote invariate nei tratti adiacenti agli approdi del servizio pubblico e del servizio di trasporto medico.

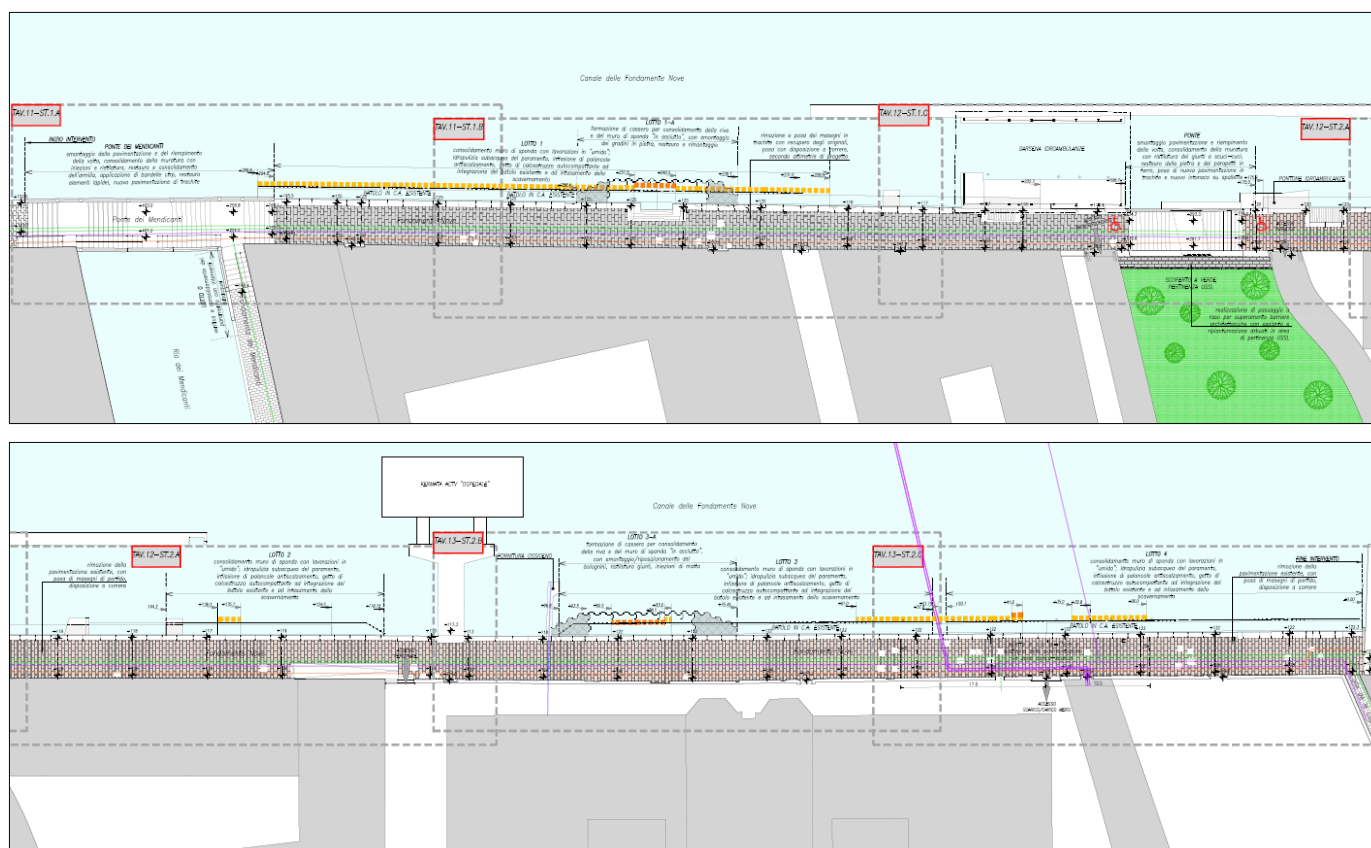


Figura 1.4: Planimetrie di progetto con individuazione lotti di lavorazione

- **Ponte dei Mendicanti:** il ponte verrà liberato anzitutto liberato dalle sovrastrutture, pavimentazioni e finiture, quindi il progetto prevede il consolidamento delle chiavi in pietra di collegamento tra armilla e volta, attraverso ricucitura degli elementi con barre inox Aisi 316 e resina epossidica, ed il consolidamento dell'armilla in pietra, prima integrando gli elementi ammalorati attraverso tasselli o ricostruendoli attraverso microiniezioni di resine e polvere di marmo, poi mettendo in forza i conci dell'armilla attraverso ristilatura e borrhatura con malta a ritiro compensato.

Ripristinate e consolidate le parti in pietra, si procederà al consolidamento della volta in muratura, prima pulendo accuratamente intradosso ed estradosso, quindi eseguendo risarciture di lesioni e giunti, e piccoli ricuciture di porzioni lesionate, provvedendo alla ristilatura profonda dei giunti di malta, e a seguire iniettando le strutture murarie con boiacche fluide a base di calce.

Consolidata la volta in muratura e struttura in pietra, si applicheranno all'intradosso della volta bandelle in fibra di carbonio, in senso longitudinale e trasversale, mentre all'intradosso si posizioneranno barrette di diametro sottile all'interno dei giunti, collegando sia all'intradosso che all'estradosso l'arco in muratura con le due armille, al fine di ripristinare la continuità di queste parti ed impedire la tendenza all'aprirsi trasversalmente del ponte.

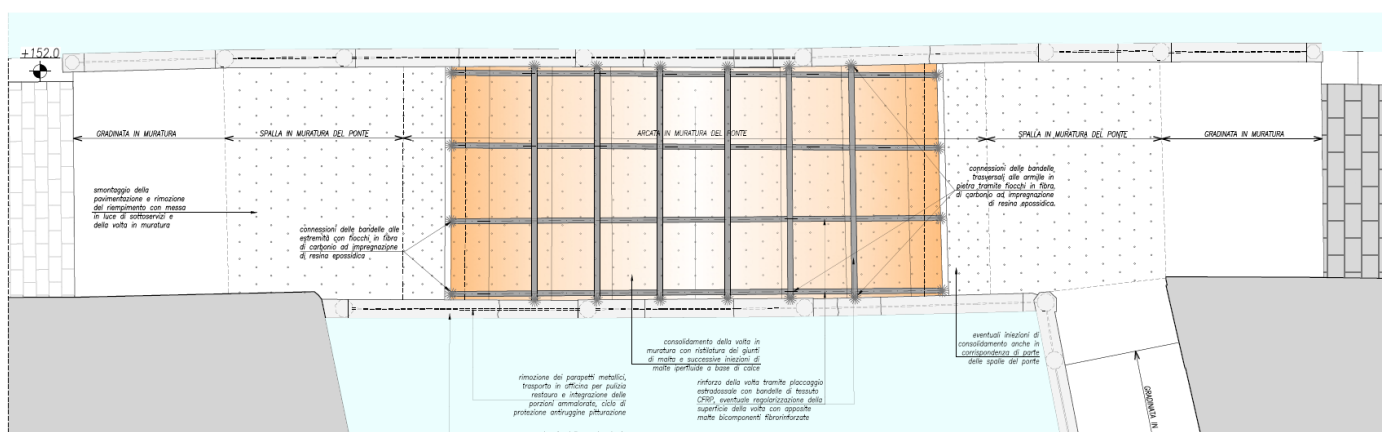


Figura 1.5 Pianta interventi di consolidamento dell'estradosso della volta del Ponte dei Mendicanti

- **Ponte della Cavana dell'Ospedale:** gli interventi che si prevedono sono comunque simili a quelli previsti sul ponte di maggior pregio, con lo smontaggio completo del parapetto metallico, lo smontaggio della pavimentazione e della cordona in pietra d'istria disposta in corrispondenza del parapetto; l'arcata in muratura verrà consolidata con la ristilatura profonda dei giunti e iniezioni di consolidamento a base di calce, i conci delle armille saranno verificati e messi in forza tramite colature di malta a ritiro compensato. In corrispondenza del fronte verso la laguna, saranno prima demoliti i resti di intonaco in cocciopesto presenti e rimosse tutte le piante infestanti, quindi si eseguiranno ricuciture murarie con la tecnica a scuci-cuci dove sono presenti lesioni e fratture.

Una volta consolidate le strutture si eseguirà il montaggio delle sovrastrutture, prevedendo una nuova pavimentazione in lastre di trachite a correre, con giunto unito, a sostituzione del selciato in asfalto e cemento deteriorato e più volte rimaneggiato; anche le cordone in pietra rotte saranno sostituite con nuove delle medesime dimensioni con finitura bocciardata. Il parapetto verrà riposizionato con metodi tradizionali nelle originarie sedi, dopo le lavorazioni eseguite in officina per la completa pulitura degli elementi metallici e successivi trattamenti protettivi con verniciatura. Sul fronte laguna verrà ricreato l'intonaco tradizionale sul paramento murario, con più strati e a base di calce; lo strato di finitura avrà la medesima colorazione di quello attualmente esistente.

2. MANUALE D'USO

Il manuale d'uso, come da definizione di cui al comma 3 dell'art.38 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii., si riferisce all'uso delle parti significative del bene e in particolare degli impianti tecnologici.

Ai sensi dell'art. 38, comma 4 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii. vengono di seguito elencate le informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene:

- **collocazione nell'intervento delle parti menzionate:**

oggetto del progetto sono i muri di sponda e pavimentazioni di un tratto delle Fondamente Nove, che si estendono dal ponte dei Mendicanti sino alla fine della fondamenta in corrispondenza della Calle de le Cappuccine. In particolare, il tratto oggetto di intervento si sviluppa lungo l'area Nord dell'Ospedale Civile Santi Giovanni e Paolo di Venezia

- **rappresentazione grafica:**

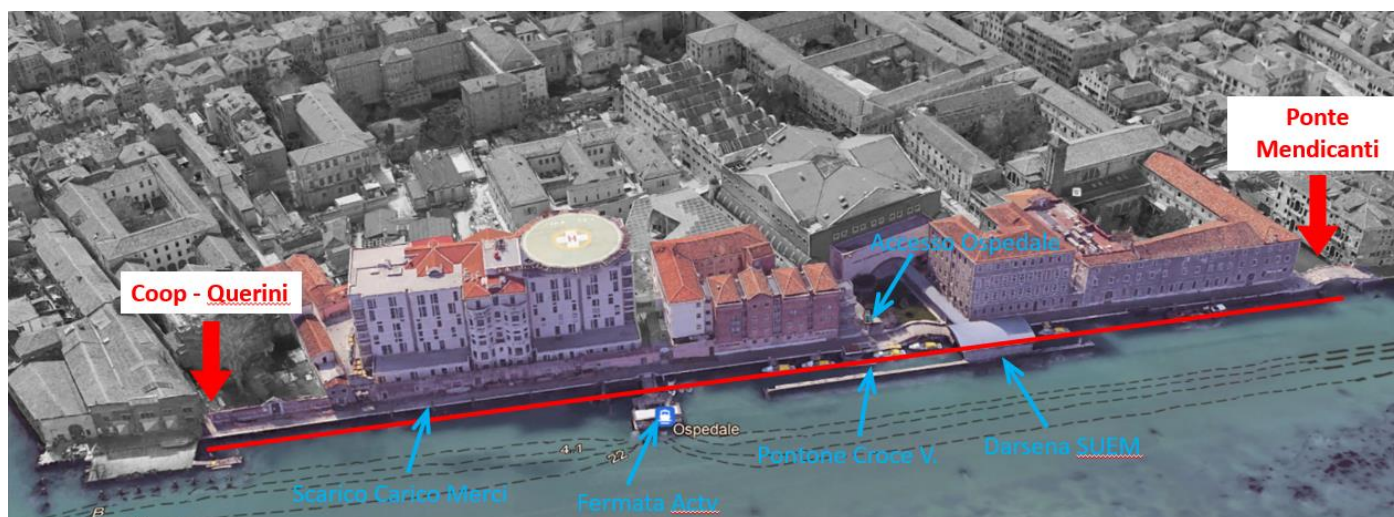


Figura 2.1: Vista assonometrica con individuazione delle attività presenti sulla Fondamenta

- **descrizione dell'intervento:**

"Messa in sicurezza, consolidamento marginamento e ripristino pavimentazione delle Fondamente Nove per garantire l'accesso all'Ospedale Civile"; l'intervento di manutenzione straordinaria in oggetto verrà realizzato attraverso le seguenti fasi lavorative:

- Interventi sui muri di sponda:

- Scavo in umido al piede del muro per messa in luce del cordolo in c.a.;
- Idropulizia con squadra subacquea per asporto fango e materiale dal batolo al piede del muro, tracciamento dell'allineamento delle palancole;
- Infissione delle palancole a margine del cordolo in c.a. alla base del muro, predisposizione delle connessioni al muro esistente e posa dell'armatura con assistenza di squadra per lavorazioni subacquee;
- Getto subacqueo di calcestruzzo entro il palancolato, di riempimento ed intasamento dei vuoti attorno al batolo in c.a.;
- Nelle zone individuate con presenza di dissesti più gravi, si prevede la formazione di cassero per messa in asciutto del tratto di riva (Lotto 1-A e 3-A), e a seguire:
 - Idropulizia del paramento;
 - Eventuale smontaggio delle zone più dissestate, con ricostituzione del paramento con tecnica scuci-cuci;
 - Scarnitura e ristilatura dei giunti del paramento e successivo consolidamento del muro con iniezioni di malta.

- In corrispondenza del tratto di muro di sponda su Rio dei Mendicanti (Lotto 0) si prevedono lavorazioni di consolidamento con squadra di sommozzatori, che riguardano:
 - Idropulizia subacquea del paramento;
 - Ristilatura dei giunti del paramento;
 - Iniezioni di consolidamento del muro di sponda con malte specifiche di iniezione.
- Interventi sulle pavimentazioni:
 - Levo di tutta la pavimentazione in trachite e porfido presente sul tratto di fondamenta oggetto dell'intervento, eventuale mappatura e catalogazione degli elementi recuperabili;
 - Smontaggio delle listoline in pietra d'istria, verifica dello stato di consistenza ed eventuale scarto degli elementi irrecuperabili, catalogazione;
 - Verifica e adeguamento dei pozzetti dei sottoservizi alle quote di progetto, stesura di sottofondo delle pavimentazioni secondo le quote altimetriche previste e realizzazione di soletta in c.a. per i tratti di pavimentazione interessata dal passaggio di carichi rilevanti (zona scarico merci dell'ospedale);
 - Posa della pavimentazione, con riutilizzo dei masegni in porfido precedentemente catalogati, mentre si prevede nuova pavimentazione in trachite in lastre a correre;
 - Posa e sistemazione delle listoline in pietra, consolidamento degli elementi recuperabili ed integrazione con nuovi elementi.
- Intervento su Ponte dei Mendicanti:
 - Smontaggio di tutte le sovrastrutture, rimozione accurata dei parapetti metallici e delle colonnine del parapetto, smontaggio della pavimentazione e del riempimento della volta;
 - Messa in opere di opere provvisorie per la messa in sicurezza dei lavoratori e per le lavorazioni;
 - Catalogazione degli elementi lapidei, rimozione degli elementi rimovibili e consolidamento di quelli lasciati in opera;
 - Consolidamento delle armille dell'arco, cuciture armate delle chiavi in pietra spezzate, integrazione degli elementi disgregati o mancanti di porzioni, messa in forza dei conci dell'armilla tramite borrhatura;
 - Consolidamento e rinforzo dell'arco in muratura, ristilatura dei giunti e iniezione di malta di calce, applicazione di reti in FRCC all'estradosso della volta e di corde in fibra di basalto all'intradosso, a connessione dell'arco in muratura e le armille in pietra;
 - Pulizia, restauro e consolidamento di tutti gli elementi in pietra, in laboratorio o in opera;
 - Ripristino del riempimento ed esecuzione delle nuove pavimentazioni in lastre di trachite e cordonate in pietra d'istria, formazione delle nuove rampe e ricostituzione dei parapetti restaurati e di nuova fornitura.
- Intervento su Ponte Ex Cavana dell'Ospedale:
 - Formazione nuovo passaggio a raso su area verde, con demolizione recinzione, espanto e ripiantumazione di arbusti, nuova pavimentazione in trachite e sottofondo, realizzazione della nuova recinzione e realizzazione dei varchi di accesso al nuovo passaggio;
 - Smontaggio delle sovrastrutture del ponte, rimozione dei parapetti metallici e demolizione delle pavimentazioni;
 - Consolidamento delle armille dell'arco, messa in forza dei conci dell'armilla tramite borrhatura e consolidamento dell'arco della volta in muratura con ristilatura dei giunti e iniezione di malta;
 - Ripristino della pavimentazione in nuove lastre di trachite e cordonate in pietra d'istria, e riposizionamento del parapetto metallico restaurato;
 - Esecuzione di nuovo intonaco sulle facciate del ponte.

- **modalità di uso corretto:**

le opere realizzate non prevedono procedure particolari di utilizzo, si raccomanda la protezione dagli urti della riva, nel caso di attracco di imbarcazioni di grosse dimensioni. Particolare attenzione dovrà essere sempre data al moto ondoso indotto dalle imbarcazioni più grandi, con elevato dislocamento, nel tratto di canale antistante le Fondamente Nove, in quanto tale fenomeno può determinare con il passare del tempo dissesti del paramento murario ed erosione del fondo del canale.

Di seguito si riporta una scheda con analisi dei principali elementi costruttivi e loro funzioni:

Parti dell'opera	Uso e Funzione
Muro di sponda	Mantiene la separazione tra il terreno dell'isola e l'acqua della laguna, impedendo infiltrazioni e passaggi dell'acqua che una volta insinuata all'interno della terra ferma, con il moto delle onde e delle maree, asporterebbe terreno all'isola con una sempre maggiore erosione; il muro ha anche la funzione di operare come muro controterra, assicurando l'equilibrio della scarpata nei confronti della spinta della terra e dei carichi accidentali gravanti sulla strada.
Pavimentazione	La pavimentazione in porfido deve assicurare la calpestabilità dei passaggi pedonali, senza pericolo di inciampo, assicurando complanarità e coesione.
Listoline in pietra d'istria	Le listoline di pietra hanno la funzione di identificazione visiva della fine della pavimentazione calpestabile, individuando il pericolo di caduta in acque della Laguna; parallelamente sono elementi che, in tutto per tutto, costituiscono la pavimentazione pedonale, avendo quindi la stessa funzione ed uso delle pavimentazioni, con il maggior onere del pericolo di caduta in acqua nel caso di inciampo.
Paramento in pietra d'istria	Il paramento in pietra, eseguito in grossi conci squadriati, è parte integrante del muro di sponda, componendo con questo la struttura stessa del muro; ha la funzione di proteggere il retrostante muro in mattoni in quanto, la pietra come materiale ed il fatto di presentare molto meno giunti di legante (malta o cemento), è molto più resistente nei confronti dell'azione della marea e delle onde. Il paramento agisce quindi come barriera impermeabile all'azione delle onde, una volta che il moto ondoso si infila in maniera significativa tra i blocchi di pietra, si innesca una continua erosione che porta all'eliminazione dei giunti di malta, ad uno spostamento e dissesto dei blocchi di pietra e ad un importante ammaloramento del retrostante muro in mattoni soprattutto se esposto in maniera diretta alla moto della laguna.
Riva in mattoni (muro della riva)	Il muro in mattoni è la porzione più rilevante del muro di sponda, svolge principalmente la funzione statica di sostenere i carichi delle altre porzioni e soprattutto quello di garantire l'equilibrio al ribaltamento e scorrimento nei confronti delle azioni orizzontali (spinta della terra, spinta idrostatica e spinta generata dai carichi accidentali).
Batolo	Al piede del muro, sul fronte verso la laguna, è previsto un cordolo in c.a che ha la funzione di bloccare il piede del muro da eventuali cedimenti e scorrimenti in avanti del manufatto. Infatti il cordolo esistente è in appoggio su pali in legno e connesso al nuovo palancoleto previsto dal progetto. Inoltre gli elementi connessi batolo-palancole hanno una seconda funzione, non meno importante della prima, di protezione della base del muro da infiltrazioni d'acqua che potrebbero insinuarsi appena sotto il basamento ed innescare un fenomeno di erosione ed asporto del terreno tale da compromettere anche la stabilità del muro. A tal fine è

	sempre importante che anche la base del batolo in c.a. sia posta sotto al fondo del canale.
Palancolato	Il palancolato ha la funzione di impedire il fenomeno precedentemente descritto, affiancato al batolo in c.a. garantisce dall'erosione e dall'infiltrazione della marea alla base del muro di sponda.
Ponte in muratura	I ponti sono costituiti da strutture in muratura ad arco, composto da una volta in mattoni e due armille in pietra. La struttura dell'arco si innesta sulla base fondale anche questa realizzata in muratura ed elementi più grossi in pietra, posti soprattutto in corrispondenza delle rive sui canali; la connessione tra muri di sponda-fondazioni dell'arco avviene con un ingrossamento dell'arcata che può costituire la scalinata del ponte. Sulla struttura muraria viene posto in riempimento di materiale vario con strati di malta, su cui viene appoggiata la sabbia di sottofondo per la posa della pavimentazione e alzate in pietra. Il parapetto in carpenteria metallica risulta ighisato col piombo su gli elementi in pietra d'istria. I prospetti del ponte possono essere finiti con intonaco di malta o con rivestimenti lapidei.
Sottoservizi	Tubazioni o cavi relativi alle utenze, disposti sotto alla pavimentazione stradale ed in corrispondenza dei muri di sponda; sono di esclusiva competenza degli enti gestori.

3. MANUALE DI MANUTENZIONE

Le manutenzioni dovranno innanzitutto tenere conto dell'adeguata scelta dei materiali e di mezzi e attrezzature d'intervento poco invasive, i quali non dovranno discostarsi per tipologia e qualità da quelli esistenti e da quelli usati per il recupero del manufatto: materiali naturali, pietre di forma, tipologia e dimensione come quelle esistenti.

Con cadenza più frequente e sistematica, si dovranno valutare lo stato di consistenza delle sponde, eventualmente anche provvedendo a idropulizia dalle alghe infestanti che aderiscono ai bolognini, costituenti il paramento del muro, e agli scalini che costituiscono le scale delle rive; anche la pavimentazione del passaggio pedonale dovrà essere monitorata, verificando che non si verifichino dissesti e cedimenti, soprattutto nella zona interessata maggiormente dal passaggio frequente di notevoli carichi, e che non si ammalorino i giunti tra i masegni dove potrebbero poi attecchire piante infestanti che determinerebbero maggior dissesto del selciato.

Le manutenzioni da prevedere sull'opera sono di due tipologie:

- manutenzione ordinaria
- manutenzione straordinaria

Entrambe dovranno essere precedute da un semplice controllo visivo atto ad individuare:

- presenza di dissesti sulla pavimentazione, tali da far temere infiltrazioni dell'acqua lagunare con emungimento del terreno del litorale, o dissesti strutturali della muro di sponda;
- dissesti, sconnessioni o movimenti relativi tra i vari blocchi di pietra d'istria;
- dissesti del paramento in pietra, lesioni, erosione dei giunti di malta;
- sconnessioni dei gradini delle rive, spostamento degli stessi, formazione di patine biologiche e presenza di alghe che ne impediscano un corretto uso in sicurezza;
- accumuli di sporcizia con formazione di muschi e patine biologiche su camminamenti o gradini della viabilità pedonale;
- lesione in corrispondenza delle pavimentazioni dei ponti, all'intradosso in corrispondenza della volta in mattoni di ponti, dissesti o movimenti relativi di conci dell'armilla, deformazioni e ossidazione del parapetto in ferro dei ponti.

3.1. Programma di Manutenzione

Nel paragrafo successivo sono descritte, per le attività manutentive più ricorrenti, le indicazioni principali. La periodicità dei controlli e delle manutenzioni da effettuare sono indicate nei paragrafi 3.4 e 3.5.

Piano dei controlli

Parti dell'opera soggette a controllo	Tipologia di controllo
Pavimentazione	<u>Verifica Visiva</u> dello stato degli elementi che costituiscono la pavimentazione: <ul style="list-style-type: none"> a) Sfaldamento del materiale con distacco di particelle o pezzi più consistenti; b) Presenza di muschi, funghi, licheni, ecc.. sulla superficie delle pietre; c) Presenza di vegetazione infestante; d) Presenza di cedimenti del sottofondo; e) Eventuali lesioni che possano essere originate da cedimenti di porzioni strutturali;
Listoline in pietra d'istria, elementi in pietra di rivestimento	<u>Verifica Visiva</u> dello stato di consistenza della pietra: <ul style="list-style-type: none"> a) Erosione o sfaldamento di porzioni della pietra; b) Dissesti, quali mancanza di complanarità, orizzontale o verticale, degli elementi, causati da cedimenti del muro o da azione delle radici degli alberi; c) Presenza di muschi, funghi, licheni, alghe ecc.. sulla superficie della pietra, tali da creare pericolo di inciampo o scivolamento in acqua; d) Dissesti causati dal distaccamento del rivestimento in pietra dal retrostante supporto;
Paramento in pietra d'istria	<u>Verifica Visiva</u> dello stato di consistenza del paramento: <ul style="list-style-type: none"> a) Erosione o sfaldamento di elementi del paramento, eventuali fessurazioni e lesioni di blocchi in pietra; b) Dissesti evidenti, quali deformazioni e spancamenti, perdita della verticalità, cedimenti verticali, fessurazioni ed espulsione di bolognini dal paramento; c) Decomposizione ed asporto dell'allettamento dei blocchi, con infiltrazione dell'acqua della marea attraverso i giunti all'interno della sponda; d) Presenza di vegetazione infestante; <u>Verifica Visiva con assistenza sommozzatore professionale</u> , al fine della verifica dei punti sopra elencati nei confronti della porzione del paramento immersa;
Batolo	<u>Verifica Visiva, con assistenza sommozzatore professionale</u> , dello stato di consistenza della struttura: <ul style="list-style-type: none"> a) Verifica dell'integrità del batolo, eventuali fessurazioni ed esposizione con ossidazione dei ferri del cordolo; b) Verifica della presenza di terreno argilloso di riporto a copertura del piede del batolo, ed assenza di scavernamenti ed erosioni del fondale o distacchi dal palancoolato;
Muro in mattoni	<u>Verifica con ditta specializzata</u> dello stato di conservazione della struttura muraria principale completamente celata dai rivestimenti, qualora fossero evidenti segni di dissesto.
Palancoolato e pali	<u>Verifica con ditta specializzata</u> in lavori marittimi o lavori subacquei, per la verifica della conservazione delle strutture immerse, qualora fossero evidenti segni di dissesto.
Ponti	<u>Verifica Visiva</u> dello stato di consistenza e conservazione: <ul style="list-style-type: none"> a) Cedimenti della pavimentazione o lesioni, elementi delle cordone in pietra a formazione delle alzate spezzati ; b) Elementi in pietra che costituiscono la struttura lesionati, deteriorati o dissestati rispetto alla posizione originaria; c) Elementi metallici del parapetto deformati o con formazione di ossidazione e ruggine, con percolazione sui marmi; <u>Verifica con ditta specializzata</u> sulla stato di conservazione delle finiture di facciata al ponte, ed eventuale distacco dal retrostante supporto.

3.2. Manutenzione ordinaria

Per interventi di manutenzione ordinaria s'intendono tutte le operazioni od interventi finalizzati a mantenere in buono stato di conservazione le opere oggetto del presente progetto.

Assume particolare importanza, per garantirne la funzionalità nel tempo, la pulizia delle superfici che dovranno risultare scevre da infestazioni di qualsiasi genere ed integre in ogni loro parte. La pulizia, per quanto riguarda le infestazioni vegetazionali, dovrà essere almeno semestrale, o comunque al bisogno.

Piano della manutenzione ordinaria

Parti dell'opera soggette a controllo	Tipo di Manutenzione
Pavimentazione	Pulizia semestrale da vegetazione infestante, o al bisogno . Eventuale sostituzione di masegni deteriorati o chiusini di pozzetti dissestati, al bisogno .
Listoline in pietra d'istria	Pulizia semestrale da vegetazione infestante, o al bisogno ; particolare attenzione deve essere data all'infestazione di alghe in corrispondenza degli scalini della riva. Inoltre al bisogno dovrà essere ripristinato il letto di malta posto tra la listolina ed i bolognini del paramento.
Gradini e pianerottoli della riva	Pulizia semestrale , o al bisogno , con particolare attenzione all'infestazione di alghe, in particolare per i gradini posti alla quota più vicina alla pavimentazione pedonale.
Paramento in pietra d'istria	Sul paramento in bolognini che riveste il muro di sponda a diretto contatto con la laguna si prevede: a) Pulizia da formazioni di patine organiche, muschi, licheni e alghe con cadenza almeno annuale , o al bisogno ; b) Ripristino dei giunti con ristilatura tra gli elementi in pietra, al bisogno ;
Paramenti di rivestimento in mattoni o in pietra	Si prevede in generale la pulizia da formazioni di patine organiche, muschi, licheni e alghe con cadenza almeno annuale , o al bisogno;
Batolo	<u>Ispezione quadriennale con assistenza sommozzatore professionale</u> , dello stato di conservazione della struttura immersa.
Ponti	Ispezione annuale sullo stato di conservazione dei parapetti metallici, eventuali riprese con rimozione dell'ossidazione, applicazione di passivante e ripresa della vernice. Pulitura di eventuali percolazioni sul marmo. Intervento di ditta edile, verificare eventuale necessità di intervento anche con imbarcazione. Al bisogno sostituzione di masegno rotti o deteriorati che causino rischio di inciampo.

3.3. Manutenzione straordinaria

Per interventi di manutenzione straordinaria s'intendono tutte le operazioni od interventi che richiedono sostituzione o integrazione di parti del manufatto da effettuarsi "in caso di bisogno". Le attività devono essere eseguite da ditta specializzata ed eventualmente anche sulla base di un progetto redatto da tecnico abilitato.

Piano della manutenzione straordinaria

Parti dell'opera soggette a controllo	Tipo di Manutenzione
Pavimentazione	a) Demolizione e ricostituzione della porzione di pavimentazione e del sottofondo nel caso siano presenti rotture e cedimenti del sottofondo in cls o in sabbia; b) Nel caso di evidente e importante zona di dissesto, valutare l'incarico per indagini più approfondite sullo stato di consistenza e cause del dissesto; c) Interventi di smontaggio e riposizionamento delle strutture di pavimentazione in occasione di interventi sui sottoservizi;
Listoline in pietra d'istria, elementi in pietra di rivestimento	a) Lieve e riposizionamento degli elementi su allettamento in malta, in caso di sconnessioni tra elementi adiacenti; b) In caso di frattura o distacco di uno stesso elemento, prevedere alla connessione degli elementi tramite incollaggio con resine e/o perni in acciaio inox, o integrazione dell'elemento distaccato con inserimento di nuovo elemento; c) Nel caso di stato di dissesto diffuso ed esteso a più parti dell'opera valutare l'incarico per indagini più approfondite sullo stato di consistenza e cause del dissesto;
Paramento in pietra d'istria	a) Scarnitura dei giunti di malta e stilatura dei giunti diffusa su ampie zone del paramento; b) Interventi di tassellatura su porzioni di blocchi in pietra rotti, lesionati o con porzioni disgregate, attraverso microiniezioni di resina e perni in acciaio inox; c) Riposizionamento di bolognini dissestati, con interventi puntuali su un unico elemento o estesi ad aree più ampie del paramento; d) Nel caso di evidente e importante zona di dissesto, valutare l'incarico per indagini più approfondite sullo stato di consistenza e cause del dissesto;
Paramento in mattoni	Ristilatura dei giunti, interventi con sostituzione puntuale di mattoni, ripristino di lesioni con lavorazione a "scuci-cuci" e ricostruzione parziale, o consolidamento con iniezioni di malta.
Batolo	a) Ripristino di lesioni con malta da ripristino per c.a. e tasselli inox e resina epossidica; b) Ricostituzione di copriferro con malte da ripristino specifiche per ambiente marino; c) In caso di importanti lesioni valutare l'incarico per indagini più approfondite sullo stato di consistenza e cause del dissesto
Palancolato e pali	Interventi specifici per il rinforzo delle strutture esistenti con infissione di nuovi pali e palancole sulla base di progetto di rinforzo e adeguate indagini che comprovino lo stato di ammaloramento di quelle esistenti
Sottoservizi	Interventi straordinari su sottoservizi, per manutenzione straordinaria, implementazione o adeguamento degli stessi.

3.4. Lavori di manutenzione ordinaria – Temporalità degli interventi

Gli interventi di manutenzione dovranno seguire delle scadenze e dei programmi temporali. Nelle tabelle seguenti sono indicate le tempistiche previste per le manutenzioni ed i controlli

	Compartimento	Cadenza	Ditta incaricata
1	Pavimentazione	Pulizia semestrale da vegetazione infestante, o al bisogno	Personale dipendente dell'azienda di servizi di igiene urbana, o azienda individuata dall'Amministrazione Comunale
2	Listoline in pietra d'istria	Pulizia semestrale da vegetazione infestante, o al bisogno ; particolare attenzione deve essere data all'infestazione di alghe in corrispondenza degli scalini della riva.	Personale dipendente dell'azienda di servizi di igiene urbana, o azienda individuata dall'Amministrazione Comunale
3	Gradini e pianerottoli della riva	Pulizia semestrale , o al bisogno , con particolare attenzione all'infestazione di alghe.	Personale dipendente dell'azienda di servizi di igiene urbana, o azienda individuata dall'Amministrazione Comunale
4	Paramento in pietra d'istria	Sul paramento in bolognini che riveste il muro di sponda a diretto contatto con la laguna si prevede: a) Pulizia da formazioni di patine organiche, muschi, licheni e alghe con cadenza almeno annuale , o al bisogno ; b) Ripristino dei giunti con ristilatura tra gli elementi in pietra, al bisogno ;	Personale dipendente dell'azienda di servizi di igiene urbana, o azienda specializzata individuata dall'Amministrazione Comunale
5	Paramenti di rivestimento in mattoni o in pietra	Si prevede in generale la pulizia da formazioni di patine organiche, muschi, licheni e alghe con cadenza almeno annuale , o al bisogno;	Personale dipendente dell'azienda di servizi di igiene urbana, o azienda individuata dall'Amministrazione Comunale
6	Batolo	Ispezione quadriennale (o al bisogno in caso di dissesti) con assistenza sommozzatore professionale, dello stato di conservazione della struttura immersa.	Impresa specializzata in indagini subacquee, individuata dall'Amministrazione Comunale
7	Ponti	Visto ambiente aggressivo, si prevede verifica e ripresa puntuale dei punti di ossidazione del parapetto metallico con cadenza annuale . Altresì si prevede la pulizia della facciata in pietra dei prospetti del ponte con ristuccatura delle fughe ed eliminazione piante infestanti con cadenza quinquennale .	Impresa specializzata individuata dall'Amministrazione Comunale

3.5. Lavori di manutenzione straordinaria– Temporalità degli interventi

Gli interventi di manutenzione dovranno seguire delle scadenze e dei programmi temporali. Nelle tabelle seguenti sono indicate le tempistiche previste per le manutenzioni ed i controlli.

	Compartimento	Cadenza	Ditta incaricata
1	Pavimentazione	a) Riprese puntuali delle lastre spezzate o ammalorate; b) Demolizione e ricostituzione della porzione di pavimentazione e del sottofondo nel caso siano presenti rotture e cedimenti del sottofondo in cls magro; Nel caso di evidente e importante zona di dissesto, valutare l'incarico per indagini più approfondite sullo stato di consistenza e cause del dissesto; Al bisogno.	Azienda individuata dall'Amministrazione Comunale
2	Listoline in pietra d'istria, elementi in pietra di rivestimento	a) Lievo e riposizionamento degli elementi su allettamento in malta; b) Nel caso di stato di dissesto diffuso ed esteso a più parti dell'opera valutare l'incarico per indagini più approfondite sullo stato di consistenza e cause del dissesto; Al bisogno	Azienda individuata dall'Amministrazione Comunale
3	Paramento in pietra d'istria	a) Scarnitura dei giunti di malta e stilatura dei giunti diffusa su ampie zone del paramento; b) Interventi di tassellatura su porzioni di blocchi in pietra rotti, lesionati i con porzioni disgregate, attraverso microiniezioni di resina e perni in acciaio inox; c) Riposizionamento di bolognini dissestati, con interventi puntuali su un unico elemento o estesi ad aree più ampie del paramento; d) Nel caso di evidente e importante zona di dissesto, valutare l'incarico per indagini più approfondite sullo stato di consistenza e cause del dissesto; Al bisogno	Azienda individuata dall'Amministrazione Comunale
4	Paramento in mattoni	Ristilatura dei giunti, interventi con sostituzione puntuale di mattoni, ripeistino di lesioni con lavorazione a "scuci-cuci" e ricostruzione parziale. Al bisogno	Azienda individuata dall'Amministrazione Comunale
5	Batolo	a) Ripristino di lesioni con malta da ripristino per c.a. e tasselli inox e resina epossidica; b) Ricostituzione di copriferro con malte da ripristino specifiche per ambiente marino; c) In caso di importanti lesioni valutare l'incarico per indagini più approfondite sullo stato di consistenza e cause del dissesto; Al bisogno	Azienda individuata dall'Amministrazione Comunale
6	Muro in mattoni	Consolidamento con iniezioni di malta, o ricostruzione per parti attraverso tecnica a "scuci-cuci". Prevedere sempre sondaggi per la verifica dello stato di conservazione, anche puntuale, nel caso di interventi di manutenzione straordinaria sul paramento in pietra. Al bisogno	Azienda individuata dall'Amministrazione Comunale

7	Palancolato e pali	Interventi specifici per il rinforzo delle strutture esistenti con infissione di nuovi pali e palancole sulla base di progetto di rinforzo e adeguate indagini che comprovino lo stato di ammaloramento di quelle esistenti Al bisogno	Azienda individuata dall'Amministrazione Comunale
8	Ponti	Interventi specifici di rinforzo strutturale nel caso di dissesti statici alle strutture dell'arco o alle strutture di fondazione, con lavorazione a scuci cucì su muratura o consolidamento tramite iniezioni di leganti riempitivi, secondo progetto di intervento a firma di tecnico. Intervento relativo alla pulizia e consolidamento dei rivestimenti lapidei, con trattamenti specifici o collegamento con perni inox al paramento retrostante. Trattamento e restauro degli elementi metallici del parapetto fuori opera, sabbiatura per pulizia ed asporto dell'ossidazione e successive mani, anche a spruzzo, di primer passivanti e protettivi e verniciatura finale a più mani. Al bisogno	Azienda individuata dall'Amministrazione Comunale