



# Comune di Napoli

## Linea 1 della metropolitana

Tratta Dante - Garibaldi - CDN


0	Luglio 2022	EMMISSIONE					
Aggior.	Data	Descrizione	Disegnato DISEGNATO	Progettato Progettato	Verificato T.L.	Acquisito	Approvato

PROGETTO DEFINITIVO ARCHITETTONICO <b>ÁLVARO SIZA 2 arquitecto Lda.</b> <b>SOUTO MOURA arquitectos Lda.</b>			IL DIRETTORE TECNICO				
COLLABORAZIONE PER LO SVILUPPO DEL PROGETTO ESECUTIVO <b>Studio DAZ architetti associati</b>			Nome File: <input type="text"/>				

RESPONSABILE SCIENTIFICO PER CONTO DI CONSORZIO FUTURO IN RICERCA PER LE OPERE DI RESTAURO: <b>Prof. Arch. Alessandro Ippoliti</b>		
--	--	--

METROPOLITANA DI NAPOLI S.p.A. Azienda con Sistema di Gestione CONCESSIONARIA PER LA PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE DELLA METROPOLITANA WBS di esecuzione	per la Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000 certificato da RINA con n° 10882/04/S	<b>MM Spa</b> Progettazione e Direzione Lavori	Società certificata Sistema Gestione Qualità ISO 9001, Ambiente ISO 14001, Energia Servizio Idrico ISO 50001
---	--	---	--

			Scala grafica 1 3 5 7 8
--	--	--	-------------------------

E' vietata la riproduzione di questo documento senza la preventiva autorizzazione di MM Spa

Titolo  
**STAZIONE MUNICIPIO - PARCO ARCHEOLOGICO**  
**PROGETTO ESECUTIVO DI RESTAURO DELLE SUPERFICI**  
**AREA PORTO: Piano di Manutenzione**

	Sostituisce Sostituito da:	Dimensioni	Scala		Commessa <b>8NP</b>	Lotto <b>0</b>	Fase <b>E</b>	Cat. <b>B</b>	Opera <b>AR2B</b>	Progressivo <b>13511</b>	Foglio
--	-------------------------------	------------	-------	--	------------------------	-------------------	------------------	------------------	----------------------	-----------------------------	--------

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>OGGETTO DEL PIANO DI MANUTENZIONE E RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>MANUALE D'USO .....</b>	<b>3</b>
2.1	PREMESSA.....	3
2.2	COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MENZIONATE .....	3
2.3	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA.....	3
2.4	DESCRIZIONE.....	3
2.5	MODALITÀ DI USO CORRETTO.....	4
<b>3</b>	<b>MANUALE DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>5</b>
3.1	PREMESSA.....	5
3.2	COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MANUTENIBILI .....	5
3.3	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA.....	5
3.4	DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO .....	5
3.5	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI.....	5
3.6	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	7
3.7	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE O A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO.....	8
<b>4</b>	<b>PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>12</b>
	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI.....	223
	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI.....	20
	SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI .....	2426
<b>5</b>	<b>CONSIDERAZIONI FINALI.....</b>	<b>30</b>

## 1 OGGETTO DEL PIANO DI MANUTENZIONE E RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente documento si riferisce alle attività di manutenzione delle strutture archeologiche facenti parte del parco archeologico della Stazione Metro Municipio di Napoli, ubicate all'ingresso della banchina del porto, a est della via Acton e viene presentato a corredo del progetto esecutivo di restauro delle superfici relative a quest'area. Esso è un elaborato obbligatorio del progetto esecutivo ed in quanto tale ne recepisce pertanto tutti gli elaborati grafici e descrittivi ed ha l'obiettivo di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione dell'opera effettivamente realizzata, al fine di garantire nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità e di efficienza, il valore economico e storico-artistico.

Il Piano di manutenzione, così come previsto ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. 207/2010, è costituito dai seguenti documenti operativi:

**a) manuale d'uso;**

**b) manuale di manutenzione;**

**c) programma di manutenzione.**

Il **manuale d'uso** si rivolge ai fruitori del bene e definisce le informazioni relative all'uso corretto delle "parti più importanti" del bene stesso.

Lo scopo del manuale d'uso è quello di evitare danni derivanti da un'utilizzazione impropria e far conoscere all'utente le operazioni atte alla conservazione del bene che, non richiedendo conoscenze specialistiche, egli stesso potrà effettuare.

Il **manuale di manutenzione** 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".

Le parti più importanti del bene sono, dunque, le *unità tecnologiche*.

Tra i contenuti del manuale di manutenzione (che rispetto al manuale d'uso ha carattere più tecnico, essendo rivolto principalmente ad operatori specializzati), è definito "il livello minimo delle prestazioni". All'interno di esso devono essere individuate le anomalie riscontrabili relativamente a ciascun elemento manutenibile e distinte le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente da quelle eseguibili da personale specializzato.

Il **programma di manutenzione** è articolato secondo tre distinti sottoprogrammi:

a) il sottoprogramma delle prestazioni;

b) il sottoprogramma dei controlli;

c) il sottoprogramma degli interventi.

Il sottoprogramma delle prestazioni "prende in esame, per classi di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita". C'è quindi l'obbligo di individuare requisiti e relative prestazioni per ogni parte dell'opera e per ogni suo componente. Nel sottoprogramma dei controlli deve essere definito un programma di controlli e verifiche, oltre a dover indicare i valori estremi delle prestazioni: quello di collaudo e quello minimo definito da normativa o stimato. Infine, nel sottoprogramma degli interventi va definito il programma degli interventi da effettuare, indicandone la tipologia e la temporale.

I riferimenti normativi fondanti in materia di piani di manutenzione risultano essere i seguenti:

- **Codice dei Contratti** (D.Lgs 50/2016 e s.m.i.) - Art. 23
- **Regolamento attuativo** (D.P.R. 207/2010) - Art. 33 e Art. 38
- **Norme Tecniche delle Costruzioni** (D.M. 17/01/2018) - Punto 10.1
- **Circolare** esplicativa 21 gennaio 2019, n. 7

Con riferimento alle attività di manutenzione, dovrà inoltre essere fatto riferimento, per quanto concerne la sicurezza, alle disposizioni contenute nel D. Lgs. n.81/2008.

## **2 MANUALE D'USO**

### **2.1 PREMESSA**

L'intervento descritto ha per oggetto le strutture archeologiche, ubicate all'ingresso della banchina del porto, a est della via Acton, suddivise per semplicità in porzione Nord, porzione Sud e Ovest, e sono parte del più esteso progetto di realizzazione del Parco Archeologico previsto a coronamento della linea 1 della stazione Municipio della Metropolitana di Napoli. L'area si trova ad Est della cinta muraria di fortificazione di Castel Nuovo, dalla quale è fisicamente separata poiché tagliata dalla Via Acton.

Gli interventi riguardano il restauro delle superfici architettoniche orizzontali (pavimentazioni) e verticali (paramenti o nuclei murari ed intonaci).

I contenuti del presente manuale d'uso si riferiscono all'uso corretto delle diverse parti dell'area oggetto di intervento e comprende pertanto le informazioni utili al corretto utilizzo e fruizione dell'opera al fine di:

- eseguire operazioni minime di ispezione, regolazione e conservazione che non richiedano conoscenze specifiche;
- riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento fisico che si possono manifestare nel tempo, sia a causa di eventi eccezionali che ordinari e che richiedano interventi specialistici da parte di personale tecnico qualificato;
- limitare e minimizzare i danni derivanti da un utilizzo o una fruizione impropria.

### **2.2 COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MENZIONATE**

Per l'ubicazione dei vari interventi di restauro previsti si rimanda ai documenti progettuali prodotti.

**8NP-0-E-B-AR2B-13467** – T01 - AREA PORTO Planimetria porzione Nord: Pavimentazioni

**8NP-0-E-B-AR2B-13468** – T02 - AREA PORTO Planimetria porzione Nord: Creste Murarie

**8NP-0-E-B-AR2B-13469** – T03 - AREA PORTO Porzione Nord: Prospetti

**8NP-0-E-B-AR2B-13470** – T04 - AREA PORTO Porzione Nord: Sezioni e dettagli

**8NP-0-E-B-AR2B-13471** – T05 - AREA PORTO Planimetrie porzione Sud e Ovest: Pavimentazioni

**8NP-0-E-B-AR2B-13472** – T06 - AREA PORTO Planimetrie porzione Sud e Ovest: Creste Murarie

**8NP-0-E-B-AR2B-13473** – T07 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Prospetti 1 e 7

**8NP-0-E-B-AR2B-13474** – T08 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Prospetti 2 e 3

**8NP-0-E-B-AR2B-13475** – T09 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Prospetti 4, 5 e 6

**8NP-0-E-B-AR2B-13476** – T10 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Sezioni 1, 2, 3, 4, 21 e 22

**8NP-0-E-B-AR2B-13477** – T11 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Dettagli e Sezioni 5, 6, 7, 8, 9 e 10

**8NP-0-E-B-AR2B-13478** – T12 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Sezioni 11, 12, 13, 14, 15 e 23

### **2.3 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Per quanto attiene alla rappresentazione grafica illustrante la collocazione degli interventi di restauro oggetto del presente piano di manutenzione si rimanda agli elaborati del progetto esecutivo sopra menzionati.

### **2.4 DESCRIZIONE**

Le attività di intervento previste da progetto esecutivo prevedono il restauro delle superfici architettoniche finalizzate al recupero della qualità intrinseca (valore formale) dell'area considerato il suo valore storico e quello sostanziale (valore d'uso) per la funzione che andrà a svolgere all'interno del Parco Archeologico. Ai fini della redazione del presente manuale d'uso sono state individuate le diverse tipologie di intervento, così come indicate all'interno delle tavole di progetto esecutivo, suddivise secondo le seguenti classi di unità tecnologica:

- NUCLEI MURARI (tufo e pietra lavica)

- rimozione meccanica di materiali coesi, quali elementi in cemento o elementi metallici **(RIM2, RIM3)**
- trattamento con prodotto biocida **(PLT4, PLT5)**
- pulitura a secco o per vie umide per la rimozione di depositi incoerenti o di depositi superficiali coerenti **(PLT1, PLT2)**
- interventi strutturali di consolidamento delle murature interessate da lesioni mediate iniezioni a bassa pressione in profondità **(CNS3)**
- stuccature di profondità di giunti e rotture e microstuccature di superficie **(RE1, RE2)**
- integrazioni murarie in corrispondenza di lesioni o assenza di conci, di vuoti e lacune determinate da demolizioni recenti per la realizzazione di nuove strutture **(RE3, INT3, INT4)**
- protezione finale delle superfici lapidee con resine siliconiche idrorepellenti **(PRT2)**
- protezione delle sommità murarie **(PRT3)**
- **PARAMENTI MURARI** (tufo, laterizio e piperno)
  - rimozione meccanica di materiali coesi, quali elementi in cemento o elementi metallici **(RIM2, RIM3)**
  - trattamento con prodotto biocida **(PLT4, PLT5)**
  - pulitura a secco o per vie umide per la rimozione di depositi incoerenti o di depositi superficiali coerenti **(PLT1, PLT2)**
  - interventi strutturali di consolidamento delle murature interessate da lesioni mediate iniezioni a bassa pressione in profondità **(CNS3)**
  - stuccature di profondità di giunti e rotture e microstuccature di superficie **(RE1, RE2)**
  - integrazioni murarie in corrispondenza di assenze o di vuoti e lacune, quale il rivestimento in lastre di piperno
  - protezione finale delle superfici lapidee con resine siliconiche idrorepellenti **(PRT2)**
- **INTONACI** (finitura, arriccio, rinzafo e malta di allettamento)
  - trattamento con prodotto biocida **(PLT4, PLT5)**
  - pulitura a secco o per vie umide per la rimozione di depositi incoerenti o di depositi superficiali coerenti **(PLT1, PLT2)**
  - consolidamento con silicati, steso a pennello, per il ristabilimento della coesione **(CNS2)**
  - iniezioni di boiaccia (malta idraulica) per ri-adesioni degli intonaci al supporto murario **(CNS1)**
- **PAVIMENTAZIONI** (basolato in piperno)
  - trattamento con prodotto biocida **(PLT4, PLT5)**
  - pulitura a secco o per vie umide per la rimozione di depositi incoerenti o di depositi superficiali coerenti **(PLT1, PLT2)**
  - stuccatura ad integrazione delle fughe pavimentali e reintegrazione di porzioni di pavimentazione lacunosa **(RE4, RE5, INT5)**

## 2.5 MODALITÀ DI USO CORRETTO

Per le opere oggetto del presente piano di manutenzione in linea generale sarà necessario non compromettere l'integrità delle superfici delle opere interessate.

Considerata la collocazione delle strutture archeologiche in oggetto, integrate di fatto nella rampa di accesso alla stazione della metropolitana Municipio di nuova realizzazione, è necessario che si vigili su eventuali atti di vandalismo come affissioni o scritte, che eventuali mezzi di servizio in transito mantengano le dovute distanze dalle emergenze e che la cartellonistica o qualunque altro elemento dirimente e/o prescrivente uso

e funzioni non sia affisso sulle superfici oggetto d'intervento. Risulta inoltre indispensabile interdire e scoraggiare il pubblico utente a toccare, accomodarsi, poggiarsi o addossare materiale alle strutture; occorre interdire al pubblico la percorrenza delle aree archeologiche pavimentate.

Nello specifico si forniscono comunque indicazioni di dettaglio per il corretto uso delle quattro classi di unità tecnologica precedentemente individuate.

- NUCLEI MURARI

Deve essere previsto un controllo visivo periodico delle strutture al fine di verificare la possibile insorgenza di eventuali fenomeni di degrado, come l'infestazione vegetativa o di patina biologica e l'erosione delle superfici, che possano pregiudicarne l'integrità delle strutture e alterarne l'aspetto esteriore delle parti in vista.

- PARAMENTI MURARI

Deve essere necessario anticipare la possibile insorgenza di fenomeni di erosione dei giunti per non comprometterne la loro integrità attraverso un controllo periodico del grado di usura. Vanno altresì riscontrate eventuali infestazioni causate dalla vegetazione spontanea, la presenza di patina biologica o altre eventuali anomalie attraverso dei controlli visivi periodici.

- INTONACI

È necessario un controllo periodico delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie tipiche (distacco, disgregazione e perdita di coesione, patina biologica ecc.) per monitorare il naturale processo di degrado.

- PAVIMENTAZIONI

Ci si dovrà accertare della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di degrado legati all'erosione delle fughe pavimentali ed alla possibile insorgenza di vegetazione infestante, oltre a scongiurare la presenza di materiali di rifiuto prodotti da parte dei fruitori dell'area attraverso dei controlli periodici attraverso valutazioni visive mirate delle superfici pavimentali.

### **3 MANUALE DI MANUTENZIONE**

#### **3.1 PREMESSA**

Il presente manuale fa riferimento alla manutenzione delle parti delle opere oggetto del presente piano ed ha lo scopo di fornire le indicazioni necessarie per seguire la corretta prassi manutentiva, facendo opportuno ricorso a tecnici o professionisti specializzati.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- collocazione nell'intervento delle parti manutenibili;
- rappresentazione grafica;
- descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- livello minimo delle prestazioni;
- anomalie riscontrabili;
- manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Ai fini della redazione del manuale di manutenzione sono state considerate le quattro classi di unità tecnologica elencate al precedente capitolo 2.4 relativo al manuale d'uso.

#### **3.2 COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MANUTENIBILI**

La collocazione all'interno dell'intervento in oggetto delle diverse parti manutenibili è quella indicata al precedente capitolo 2.2 relativo al manuale d'uso, per cui si rimanda ai documenti progettuali prodotti.

**8NP-0-E-B-AR2B-13467** – T01 - AREA PORTO Planimetria porzione Nord: Pavimentazioni

**8NP-0-E-B-AR2B-13468** – T02 - AREA PORTO Planimetria porzione Nord: Creste Murarie

**8NP-0-E-B-AR2B-13469** – T03 - AREA PORTO Porzione Nord: Prospetti

**8NP-0-E-B-AR2B-13470** – T04 - AREA PORTO Porzione Nord: Sezioni e dettagli

**8NP-0-E-B-AR2B-13471** – T05 - AREA PORTO Planimetrie porzione Sud e Ovest: Pavimentazioni

**8NP-0-E-B-AR2B-13472** – T06 - AREA PORTO Planimetrie porzione Sud e Ovest: Creste Murarie

**8NP-0-E-B-AR2B-13473** – T07 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Prospetti 1 e 7

**8NP-0-E-B-AR2B-13474** – T08 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Prospetti 2 e 3

**8NP-0-E-B-AR2B-13475** – T09 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Prospetti 4, 5 e 6

**8NP-0-E-B-AR2B-13476** – T10 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Sezioni 1, 2, 3, 4, 21 e 22

**8NP-0-E-B-AR2B-13477** – T11 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Dettagli e Sezioni 5, 6, 7, 8, 9 e 10

**8NP-0-E-B-AR2B-13478** – T12 - AREA PORTO Porzione Sud e Ovest: Sezioni 11, 12, 13, 14, 15 e 23

#### **3.3 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Per quanto attiene alla rappresentazione grafica illustrante la collocazione delle diverse parti manutenibili interessate dagli interventi di restauro, si fa riferimento agli elaborati grafici del progetto esecutivo sopra menzionati.

#### **3.4 DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO**

Le risorse necessarie alla manutenzione saranno di tipo umano, materiale e strumentale.

Le risorse umane saranno definite in base alla specificità delle apparecchiature e degli interventi richiesti e normalmente possono essere identificate con le seguenti categorie:

- Utente (U)
- Tecnico specializzato (TS)

Le risorse di carattere materiale e strumentale saranno definite in base alle esigenze di intervento sulle singole parti manutenibili, tra cui:

- Dispositivi di protezione individuale;
- Attrezzi manuali di uso comune;
- Attrezzi manuali per restauratore specializzato (bisturi a lama fissa/mobile, spugne, siringhe, spatole di varie dimensioni, pennelli e pennellesse, martellina, aspiratori di varie dimensioni...);
- Opere provvisoriale;
- Fessurimetro/Distanziometro/Strain gages (nel caso di monitoraggio delle lesioni);
- Malte a base calce NHL (nel caso di interventi di sigillatura di fessurazioni o fenditure);
- Prodotti consolidanti (nel caso di consolidamento di distacchi e decoesione degli strati superficiali);
- Prodotti biocidi (nel caso di interventi per la rimozione di patine biologiche);
- Prodotti rimotori (nel caso di rimozione di graffiti o affissioni di tipo vandalico);

### 3.5 LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Il livello minimo delle prestazioni può essere definito relativamente alle seguenti classi di requisiti:

**Resistenza all'acqua:** capacità degli elementi di impedire la penetrazione delle acque meteoriche o, in generale, di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua, data l'esposizione delle strutture agli agenti atmosferici. Deve essere valutato il grado di aggressività dell'acqua e conseguentemente definiti i provvedimenti da adottare per ridurre gli effetti dannosi (macchie di umidità).

**Resistenza all'irraggiamento solare:** capacità a non subire modifiche chimico-fisiche del materiale, a seguito dell'esposizione ad energia raggiante. I livelli minimi prestazionali sono funzione dell'ubicazione delle strutture interessate.

**Resistenza agli attacchi biologici:** capacità di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (microrganismi o organismi animali e/o vegetali), modifiche prestazionali che possano alterare le caratteristiche del materiale. I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, per i quali si fa riferimento nel progetto esecutivo, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo specifico di agente biologico.

**Pulibilità:** attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere depositi superficiali coerenti o incoerenti.

**Resistenza meccanica:** capacità degli elementi di limitare la manifestazione di rotture e/o deformazioni, causate dall'azione di possibili sollecitazioni. Deve essere controllata la presenza di eventuali anomalie dovute a cause esterne che ne alterano l'aspetto, in particolare verificare il grado di usura ed erosione delle superfici e nello specifico dei giunti e controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico.

**Regolarità delle finiture:** capacità degli elementi a vista di garantire l'assenza di fessurazioni, scagliature, screpolature ecc. ed in generale difetti superficiali che possano rendere difficile la lettura formale delle strutture. Va controllata la presenza di eventuali anomalie dovute a cause esterne che ne alterano l'aspetto, in particolare verificare il grado di usura ed erosione delle superfici, l'omogeneità del colore, la presenza di depositi superficiali.

**Durabilità:** capacità dei materiali utilizzati per l'esecuzione dell'intervento di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche e di svolgere le funzioni richieste durante la vita dell'opera. Nella fase progettuale si dovrà garantire l'utilizzo di elementi costruttivi, materiali e prodotti durevoli.

**Integrazioni con "recupero" delle tradizioni costruttive locali:** garantire l'utilizzo di materiali costruttivi, caratteri tipologici e tecniche costruttive adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento, in accordo con i criteri di distinguibilità e minimo intervento, secondo le scelte progettuali effettuate.



**Estetica:** capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore. Obiettivo minimo è quello di dover garantire uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza dover compromettere requisiti funzionali.

**Conservazione delle opere e dell'identità storica:** ogni intervento di restauro previsto da progetto esecutivo deve essere effettuato nel rispetto delle leggi e delle norme di tutela dei beni architettonici e artistici affinché non siano alterate in alcun modo la conformazione architettonica ed i segni storici presenti sul manufatto.

Il livello minimo delle prestazioni si può riassumere per ciascuna classe di unità tecnologica presa in considerazione e definita al capitolo 2.4 del manuale d'uso in relazione alle classi di requisiti individuate:

#### NUCLEI MURARI

In conformità alle prestazioni previste da progetto ed alle raccomandazioni NorMaL 1/88 per garantirne nel tempo l'integrità ed il buono stato di conservazione e di consistenza.

Mantenere inalterato l'aspetto esteriore (estetica) evitando la presenza di fessurazioni e discontinuità e garantire la resistenza agli attacchi di agenti biologici che possano alterarne le caratteristiche del materiale, variabili in funzione della localizzazione (esposizione, umidità ecc.).

#### PARAMENTI MURARI

In conformità alle prestazioni previste da progetto ed alle raccomandazioni NorMaL 1/88 per garantirne nel tempo l'integrità ed il buono stato di conservazione e di consistenza.

Mantenere inalterato l'aspetto esteriore (estetica) del paramento murario senza erosioni nei giunti, fessurazioni o scagliature superficiali in modo che appaia il più omogeneo possibile e garantire la resistenza agli attacchi di agenti biologici che possano alterarne le caratteristiche del materiale, variabili in funzione della localizzazione (esposizione, umidità ecc.).

#### INTONACI

In conformità alle prestazioni previste da progetto ed alle raccomandazioni NorMaL 1/88 per garantirne nel tempo l'integrità ed il buono stato di conservazione e di consistenza.

Mantenere inalterato l'aspetto esteriore (estetica), garantendo l'uniformità delle eventuali modificazioni, senza compromettere i requisiti conservativi del materiale. Garantire la resistenza agli attacchi di agenti biologici che possano alterarne le caratteristiche del materiale, variabili in funzione della localizzazione (esposizione, umidità ecc.).

#### PAVIMENTAZIONI

In conformità alle prestazioni previste da progetto ed alle raccomandazioni NorMaL 1/88 per garantirne nel tempo l'integrità ed il buono stato di conservazione e di consistenza.

Mantenere inalterato l'aspetto esteriore (estetica) senza erosioni nelle fughe, fessurazioni o discontinuità in modo che appaia il più omogeneo possibile.

### 3.6 DIAGNOSTICA E ANOMALIE RICONTRABILI

L'attività di diagnostica è essenziale ai fini della prevenzione di danni e patologie di degrado per garantire le corrette condizioni di conservazione degli elementi manutenibili.

Per quanto attiene alle anomalie riscontrabili si possono in linea di massima così identificare:

- deposito superficiale;
- decolorazione delle superfici;
- penetrazione di umidità;
- disgregazione;
- decoesione;
- efflorescenza;
- polverizzazione;
- erosione superficiale;
- fessurazioni e microfessurazioni;
- lesioni;
- distacco di porzioni di materiale e sollevamento dal supporto;
- attacco biologico;
- crescita di vegetazione;
- caduta e perdita di materiale;
- mancanza/lacuna di materiale.

A titolo indicativo, ma non esaustivo, si riportano di seguito le principali anomalie riscontrabili per ciascuna categoria individuata per il presente piano di manutenzione:

#### NUCLEI MURARI

Deposito superficiale, penetrazione di umidità, disgregazione, polverizzazione, erosione superficiale, fessurazioni e microfessurazioni, distacco di porzioni di materiale, attacco biologico, crescita vegetazione, caduta e perdita di materiale, mancanza/lacuna di materiale.

#### PARAMENTI MURARI

Deposito superficiale, decolorazione delle superfici, penetrazione di umidità, disgregazione, efflorescenza, polverizzazione, erosione superficiale, fessurazioni e microfessurazioni, lesioni, distacco di porzioni di materiale, attacco biologico, crescita di vegetazione, caduta e perdita di materiale, mancanza/lacuna di materiale.

#### INTONACI

Deposito superficiale, decolorazione delle superfici, penetrazione di umidità, decoesione, efflorescenza, distacco di porzioni di materiale e sollevamento dal supporto, attacco biologico, mancanza/lacuna di materiale.

#### PAVIMENTAZIONI

Deposito superficiale, erosione superficiale, fessurazioni e microfessurazioni, crescita di vegetazione, mancanza/lacuna di materiale.

### 3.7 MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DELL'UTENTE E DI PERSONALE SPECIALIZZATO

#### Ispezioni e manutenzioni da eseguire a cura dell'utente

Vista la natura delle opere oggetto del presente piano, le attività che potranno essere eseguite direttamente a cura dell'utente si configurano in semplici ispezioni visive esercitate in condizioni di esercizio ordinarie. Tali verifiche dovranno essere condotte con l'obiettivo di individuare ogni possibile anomalia, in modo da consentire, ove necessario, il tempestivo intervento di personale specializzato e l'avvio delle attività di manutenzione necessarie.

#### NUCLEI MURARI

Ispezione periodica, controllo a vista dello stato di conservazione generale delle superfici e verifica del grado di usura ed erosione, assenza di attacchi biologici e di vegetazione infestante al fine di riscontrare eventuale presenza di anomalie o fenomeni di degrado in atto.

Quando necessario, evidenziare la necessità di intervento da parte di personale tecnico specializzato.

#### PARAMENTI MURARI

Ispezione periodica, controllo a vista dello stato di conservazione generale delle superfici e verifica del grado di usura, uniformità dell'aspetto cromatico, assenza di attacchi biologici e di vegetazione infestante al fine di riscontrare eventuale presenza di anomalie o fenomeni di degrado in atto.

Quando necessario, evidenziare la necessità di intervento da parte di personale tecnico specializzato.

#### INTONACI

Ispezione periodica, controllo a vista dello stato di conservazione generale delle finiture e verifica dell'uniformità dell'aspetto cromatico, della resistenza agli attacchi biologici e del grado di usura ed erosione al fine di riscontrare eventuale presenza di anomalie o fenomeni di degrado in atto.

Quando necessario, evidenziare la necessità di intervento da parte di personale tecnico specializzato.

#### PAVIMENTAZIONI

Ispezione periodica, controllo a vista dello stato di conservazione generale delle superfici e verifica del grado di usura ed erosione e dell'assenza di vegetazione infestante al fine di riscontrare eventuale presenza di anomalie o fenomeni di degrado in atto.

Quando necessario, evidenziare la necessità di intervento da parte di personale tecnico specializzato.

L'utente può occuparsi, al più, della pulizia dell'area da rifiuti causati dalla fruizione del Parco Archeologico, parte integrante del progetto della linea metropolitana.

#### Ispezioni e manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato

Gli interventi manutentivi dovranno essere eseguiti da personale specializzato e, in casi particolari, potrà anche essere richiesto preventivamente un progetto a firma di professionista abilitato.

Oltre alle verifiche e/o agli interventi periodici da eseguirsi a cura di personale specializzato, in condizioni ordinarie e secondo le cadenze prefissate dal presente piano, dovranno essere condotti controlli e ispezioni immediati a seguito del manifestarsi di eventi straordinari, quali sismi, incendi, gravi perturbazioni meteorologiche, ecc.

Al personale specializzato saranno date istruzioni in merito agli interventi, agli strumenti, ai mezzi d'opera, ai tempi previsti e alle competenze richieste. In tal senso saranno in particolare fornite indicazioni in merito ai seguenti aspetti:

- controlli delle prestazioni per verificare la conformità con quanto previsto nel progetto esecutivo;
- controlli e verifiche richieste dalla normativa vigente;
- modalità di messa in sicurezza dell'area oggetto dell'intervento;
- prevenzione dei rischi che eventualmente possono presentarsi nel corso dei lavori di manutenzione, nonché indicazioni relative ai dispositivi e/o provvedimenti per prevenire tali pericoli;
- avvertenze relative ad eventuali disturbi all'utenza o a terzi causabili dall'intervento manutentivo;
- modalità di dismissione e smaltimento di materiali e parti (modalità di raccolta, stoccaggio ed eventuale differenziazione dei materiali di risulta, procedure di smaltimento e riferimento alle norme, nonché ad eventuali processi di riciclaggio).

#### NUCLEI MURARI

Effettuare un monitoraggio preferibilmente attraverso mappatura fotografica e grafica sul quale evidenziare la presenza delle eventuali anomalie ed eseguire sopralluoghi che accertino il reale bisogno di interventi di restauro da parte di personale tecnico specializzato (restauratori abilitati e ingegneri strutturisti).

Pulitura delle strutture murarie e rimozione del deposito superficiale incoerente e/o coerente (**PLT1**) e disinfestazione di patina biologica mediante le modalità e l'impiego di prodotti idonei (**PLT4, PLT5**), come già previsto da progetto esecutivo. Se necessario, intervenire con il ripristino degli strati protettivi delle superfici interessate dall'intervento (**PRT2**).

Verifica della ricrescita di piante infestanti provvedendo in caso di manifestazione al diserbo e rimozione con l'utilizzo di strumentazione e prodotti specifici, come già indicato da progetto esecutivo, con periodicità e modalità d'intervento che variano in funzione delle stagioni di riferimento (**PLT4, PLT5**).

Controllo del corretto smaltimento delle acque meteoriche dalle creste murarie e verifica dell'assenza di eventuali penetrazioni dovute a fenomeni di umidità. Se necessario, intervenire con il ripristino delle superfici ammalorate mediante prodotti idonei, per cui sono state già fornite indicazioni specifiche e dettagliate nel progetto esecutivo (**PRT3**).

Controllare la presenza di eventuali anomalie delle superfici e provvedere, se necessario, alla sostituzione degli elementi degradati e conseguente ripristino e/o risarcitura delle eventuali disgregazioni, erosioni superficiali, fessurazioni e microfessurazioni, distacchi e/o caduta di porzioni di materiale e mancanze/lacune con materiale simile a quello originario, ponendo particolare attenzione alle aree circostanti a quelle di intervento (**RE1, RE2**). Tali operazioni non devono alterare in alcun modo l'aspetto visivo geometrico e cromatico generale delle superfici.

#### PARAMENTI MURARI

Effettuare un monitoraggio preferibilmente attraverso mappatura fotografica e grafica sul quale evidenziare la presenza delle eventuali anomalie ed eseguire sopralluoghi che accertino il reale bisogno di interventi di restauro da parte di personale tecnico specializzato (restauratori abilitati).

Pulitura delle strutture murarie e rimozione del deposito superficiale incoerente e/o coerente (**PLT1**) e disinfestazione di patina biologica mediante l'impiego di prodotti e le modalità idonei (**PLT4, PLT5**), come previsto da progetto esecutivo, con successivo ripristino degli strati protettivi delle superfici interessate dall'intervento (**PRT2**).

Verifica della ricrescita di piante infestanti provvedendo in caso di manifestazione al diserbo e rimozione con l'utilizzo di strumentazione e prodotti specifici come già indicato da progetto esecutivo, con periodicità e modalità d'intervento che variano in funzione delle stagioni di riferimento (**PLT4, PLT5**).

Controllare la presenza di eventuali anomalie delle superfici e provvedere, se necessario, alla sostituzione degli elementi degradati e conseguente ripristino e/o risarcitura delle eventuali disgregazioni, efflorescenze, polverizzazioni, erosioni superficiali, distacchi e/o caduta di porzioni di materiale e mancanze/lacune con materiale simile a quello originario, ponendo particolare attenzione alle aree circostanti a quelle di intervento (**RE1, RE2, RE3**). Tali operazioni non devono alterare in alcun modo l'aspetto visivo geometrico e cromatico generale delle superfici.

Controllo e verifica della perdita di malta dai giunti, della presenza di possibili fessurazioni e microfessurazioni e dunque prevedere, se necessario, il ripristino e la risarcitura, mediante nuova stilatatura, con l'impiego di malte e prodotti idonei, come già previsto da progetto esecutivo.

#### INTONACI

Effettuare un monitoraggio preferibilmente attraverso mappatura fotografica e grafica sul quale evidenziare la presenza delle eventuali anomalie ed eseguire sopralluoghi che accertino il reale bisogno di interventi di restauro da parte di personale tecnico specializzato (restauratori abilitati).

Pulitura della superficie degradata degli intonaci (**PLT1**) e rimozione del deposito superficiale incoerente e/o coerente e disinfestazione di patina biologica mediante l'impiego di prodotti adatti al tipo di finitura e le modalità idonee (**PLT4, PLT5**), come previsto da progetto esecutivo, con successivo ripristino degli strati protettivi delle superfici interessate dall'intervento.

Controllare le eventuali cadute di porzioni di intonaco e prevederne il reintegro della mancanza/lacuna con materiale avente le stesse caratteristiche di quello attualmente presente in opera.

In cicli programmati, verificare la presenza di eventuali forme di degrado delle finiture quali decoesione e distacco dal supporto mediante bussatura delle superfici e provvedere, se necessario, al ristabilimento della coesione mediante prodotti e mezzi idonei (**CNS1, CNS2**) ed alla sostituzione delle parti maggiormente degradate attraverso asportazione, pulitura delle parti sottostanti con tecniche idonee e reintegrazione dell'area con materiali simili all'intonaco originario facendo attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.

#### PAVIMENTAZIONI

Effettuare un monitoraggio preferibilmente attraverso mappatura fotografica e grafica sul quale evidenziare la presenza delle eventuali anomalie ed eseguire sopralluoghi che accertino il reale bisogno di interventi di restauro da parte di personale tecnico specializzato (restauratori abilitati).

Pulitura delle superfici pavimentali (**PLT1**) e rimozione del deposito superficiale incoerente e/o coerente mediante l'impiego di prodotti e le modalità idonee (**PLT4, PLT5**), come previsto da progetto esecutivo.

Verifica della ricrescita di piante infestanti provvedendo in caso di manifestazione al diserbo e rimozione con l'utilizzo di strumentazione e prodotti specifici come già indicato da progetto esecutivo, con periodicità e modalità d'intervento che variano in funzione delle stagioni di riferimento (**PLT4, PLT5**).

Controllare la presenza di eventuali anomalie delle superfici e provvedere, se necessario, alla sostituzione degli elementi degradati e conseguente ripristino e/o risarcitura delle eventuali erosioni superficiali e mancanze/lacune con materiale simile a quello originario, ponendo particolare attenzione alle aree

circostanti a quelle di intervento **(RE5)**. Tali operazioni non devono alterare in alcun modo l'aspetto visivo geometrico e cromatico generale delle superfici.

Controllo e verifica della perdita di malta dalle fughe, della presenza di possibili fessurazioni e microfessurazioni e dunque prevedere, se necessario, il ripristino e la risarcitura, mediante nuova stilatatura, con l'impiego di malte e prodotti idonei **(RE4)**, come già previsto da progetto esecutivo.

Quando occorre, effettuare la sostituzione degli elementi usurati e/o rotti con elementi analoghi, previa rimozione delle parti deteriorate **(RE5)**.

Controllo periodico degli strati di riempimento in ghiaia, riscontro di eventuali anomalie e stabilizzazione degli strati superficiali mediante livellamento, quando necessario.

#### 4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire con cadenze prestabilite, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classi di requisiti, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue singole parti nel corso del rispettivo ciclo di vita.  
Tale sottoprogramma corrisponde cadenze temporali di controllo delle prestazioni fornite dal bene riportate nelle schede di seguito illustrate, suddivise nelle categorie identificate al capitolo 2.4.
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche, delle ispezioni e dei controlli da eseguire al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni che deriverà dall'analisi delle esigenze di controllo delle varie parti sulla base dei manuali d'uso e manutenzione delle singole componenti individuate.  
Tale sottoprogramma corrisponde alle cadenze temporali di esecuzione delle operazioni di controllo riportate nelle schede di seguito illustrate, suddivise nelle categorie identificate al capitolo 2.4.
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.  
Tale sottoprogramma corrisponde alle cadenze temporali di esecuzione degli interventi riportati nelle schede di seguito illustrate, suddivise nelle categorie identificate al capitolo 2.4.

Le cadenze temporali sono codificate come segue:

**M** - mensile

**TM** - trimestrale

**SM** - semestrale

**A** - annuale

**BA** - biennale

**TA** - triennale

**QA** - quinquennale

**DA** - decennale

**Q.O.** - quando occorre

Le figure professionali autorizzate ad eseguire l'intervento/manutenzione sono codificate come segue:

**U** - utente

**TS** - tecnico specializzato

#### SCHEDE (per categorie)

NUCLEI MURARI	CT1
PARAMENTI MURARI	CT2
INTONACI	CT3
PAVIMENTAZIONI	CT4

In ciascuna delle schede riportate di seguito sono indicate le operazioni principali da eseguire, le relative cadenze temporali e gli operatori tecnici interessati nell'esecuzione dell'intervento.

## SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

ELEMENTO:	<b>NUCLEI MURARI</b>	<b>CT1</b>
-----------	----------------------	------------

CLASSE DI REQUISITI E LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI	Tipologia	Frequenza
---	-----------	-----------

<b>Resistenza all'acqua</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>SM</b>
Controllo funzionale	controllo strumentale	<b>SM</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>SM</b>
<b>Resistenza all'irraggiamento solare</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>SM</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>SM</b>
<b>Resistenza agli attacchi biologici</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>TM</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>TM</b>
<b>Resistenza meccanica</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo dei fenomeni di usura, erosione e disgregazione	controllo strumentale	<b>A</b>
<b>Pulibilità</b>		
Ispezione visiva	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
<b>Durabilità</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
<b>Estetica</b>		
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>TM</b>



Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>TM</b>
<b>Integrazioni con “recupero” delle tradizioni costruttive locali</b>		
Controllo dell’aspetto estetico	controllo visivo	<b>Q.O.</b>
<b>Conservazione delle opere e dell’identità storica</b>		
Controllo dell’aspetto estetico	controllo visivo	<b>Q.O.</b>
Controllo dello stato di conservazione	controllo visivo	<b>Q.O.</b>

ELEMENTO:	<b>PARAMENTI MURARI</b>	<b>CT2</b>
-----------	-------------------------	------------

CLASSE DI REQUISITI E LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	Tipologia	Frequenza
--	-----------	-----------

<b>Resistenza all'acqua</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>SM</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>SM</b>
<b>Resistenza all'irraggiamento solare</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>SM</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>SM</b>
<b>Resistenza agli attacchi biologici</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>TM</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>TM</b>
<b>Resistenza meccanica</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo dei fenomeni di usura, erosione e disgregazione	controllo strumentale	<b>A</b>
<b>Pulibilità</b>		
Ispezione visiva	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
<b>Durabilità</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
<b>Estetica</b>		
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>TM</b>
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>TM</b>
<b>Integrazioni con "recupero" delle tradizioni costruttive locali</b>		
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>Q.O.</b>

<b>Conservazione delle opere e dell'identità storica</b>		
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>Q.O.</b>
Controllo dello stato di conservazione	controllo visivo	<b>Q.O.</b>

ELEMENTO:	<b>INTONACI</b>	<b>CT3</b>
-----------	-----------------	------------

CLASSI DI REQUISITI E LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI	Tipologia	Frequenza
---	-----------	-----------

<b>Resistenza all'acqua</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>SM</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>SM</b>
<b>Resistenza all'irraggiamento solare</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>SM</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>SM</b>
<b>Resistenza agli attacchi biologici</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>TM</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>TM</b>
<b>Resistenza meccanica</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo dei fenomeni di distacco ed adesione al supporto	controllo strumentale	<b>A</b>
<b>Pulibilità</b>		
Ispezione visiva	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
<b>Durabilità</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
<b>Estetica</b>		
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>TM</b>
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>TM</b>
<b>Integrazioni con "recupero" delle tradizioni costruttive locali</b>		
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>Q.O.</b>

<b>Conservazione delle opere e dell'identità storica</b>		
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>Q.O.</b>
Controllo dello stato di conservazione	controllo visivo	<b>Q.O.</b>

ELEMENTO:	<b>PAVIMENTAZIONI</b>	<b>CT4</b>
-----------	-----------------------	------------

CLASSI DI REQUISITI E LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI	Tipologia	Frequenza
---	-----------	-----------

<b>Resistenza all'acqua</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>SM</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>SM</b>
<b>Resistenza all'irraggiamento solare</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>SM</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>SM</b>
<b>Resistenza meccanica</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo dei fenomeni di usura, erosione e disgregazione	controllo strumentale	<b>A</b>
<b>Pulibilità</b>		
Ispezione visiva	controllo visivo	<b>A</b>
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
<b>Durabilità</b>		
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>A</b>
<b>Estetica</b>		
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>TM</b>
Controllo generale delle parti a vista	controllo visivo	<b>TM</b>
<b>Conservazione delle opere e dell'identità storica</b>		
Controllo dell'aspetto estetico	controllo visivo	<b>Q.O.</b>
Controllo dello stato di conservazione	controllo visivo	<b>Q.O.</b>

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

ELEMENTO:	<b>NUCLEI MURARI</b>	<b>CT1</b>
OPERAZIONI DI CONTROLLO		Figura Prof.
<b>Operazioni mensili o trimestrali</b>		
Ispezione periodica e verifica visiva dello stato di conservazione generale delle superfici al fine di riscontrare eventuale presenza di anomalie		<b>U</b>
Operazioni di monitoraggio attraverso mappatura fotografica e grafica sul quale evidenziare la presenza delle eventuali anomalie		<b>TS</b>
Eseguire sopralluoghi mirati che accertino il reale bisogno di interventi di restauro		<b>TS</b>
Disinfestazione di patina biologica mediante l'impiego di prodotti e le modalità idonee <b>(PLT4, PLT5)</b>		<b>TS</b>
Diserbo e rimozione di piante infestanti con l'utilizzo di strumentazione, prodotti specifici e modalità d'intervento che variano in funzione delle stagioni di riferimento <b>(PLT4, PLT5)</b>		<b>TS</b>
<b>Operazioni semestrali</b>		
Controllo dell'assenza di eventuali fenomeni di umidità		<b>U</b>
Verifica dello stato di conservazione dello strato protettivo delle creste murarie, al fine di evitare un errato deflusso delle acque meteoriche e causare fenomeni di umidità dovuti alla penetrazione di acqua <b>(PRT3)</b>		<b>TS</b>
<b>Operazioni annuali</b>		
Controllo e verifica delle zone esposte agli agenti atmosferici per l'individuazione di eventuali fenomeni di degrado e/o anomalie		<b>U</b>
Controllo visivo degli elementi e constatazione della presenza di eventuali anomalie delle superfici: erosioni, disgregazioni, polverizzazioni, fessurazioni e manifestazione di anomalie in genere <b>(RE1, RE2)</b>		<b>TS</b>
Rimozione e pulitura delle strutture murarie dal deposito superficiale incoerente e/o coerente <b>(PLT1)</b>		<b>TS</b>
<b>Quando occorre, a seguito di controllo visivo</b>		
Ripristino e/o risarcitura delle superfici ammalorate (eventuali disgregazioni, erosioni superficiali, fessurazioni e microfessurazioni, distacchi e/o caduta di porzioni di materiale, mancanze/lacune, manifestazione di anomalie in genere) mediante materiali simili a quello originario e strumentazioni idonee <b>(RE1, RE2)</b>		<b>TS</b>
Eventuale esecuzione di indagini specialistiche, da stabilire in funzione del tipo di anomalia riscontrata		<b>TS</b>
<b>Immediatamente, a seguito di eventi eccezionali</b>		
Controllo e verifica dello stato di conservazione		<b>TS</b>
Controllo visivo e constatazione della eventuale presenza di lesioni, fessurazioni, dissesti, distacchi, cadute e mancanze di elementi		<b>TS</b>

ELEMENTO:	<b>PARAMENTO MURARIO</b>	<b>CT2</b>
-----------	--------------------------	------------

OPERAZIONI DI CONTROLLO	Figura Prof.
-------------------------	--------------

<b>Operazioni mensili o trimestrali</b>	
Ispezione periodica e verifica visiva dello stato di conservazione generale delle superfici al fine di riscontrare eventuale presenza di anomalie	<b>U</b>
Operazioni di monitoraggio attraverso mappatura fotografica e grafica sul quale evidenziare la presenza delle eventuali anomalie	<b>TS</b>
Eeguire sopralluoghi mirati che accertino il reale bisogno di interventi di restauro	<b>TS</b>
Disinfestazione di patina biologica mediante l'impiego di prodotti e le modalità idonee ( <b>PLT4, PLT5</b> )	<b>TS</b>
Diserbo e rimozione di piante infestanti con l'utilizzo di strumentazione, prodotti specifici e modalità d'intervento che variano in funzione delle stagioni di riferimento ( <b>PLT4, PLT5</b> )	<b>TS</b>
<b>Operazioni semestrali</b>	
Controllo dell'assenza di eventuali fenomeni di umidità	<b>U</b>
<b>Operazioni annuali</b>	
Controllo e verifica delle zone esposte agli agenti atmosferici per l'individuazione di eventuali fenomeni di degrado e/o anomalie	<b>U</b>
Controllo visivo degli elementi e constatazione della presenza di eventuali anomalie delle superfici: disgregazioni, polverizzazioni, efflorescenze, erosioni, fessurazioni e microfessurazioni, distacco, caduta e mancanza di materiale e manifestazione di anomalie in genere ( <b>RE1, RE2</b> )	<b>TS</b>
Controllo visivo e verifica della perdita di malta dai giunti ( <b>RE1, RE2</b> )	<b>TS</b>
Rimozione e pulitura delle strutture murarie dal deposito superficiale incoerente e/o coerente ( <b>PLT1</b> )	<b>TS</b>
<b>Quando occorre, a seguito di controllo visivo</b>	
Ripristino e/o risarcitura delle superfici ammalorate (eventuali disgregazioni, polverizzazioni, erosioni superficiali, fessurazioni e microfessurazioni, distacchi e/o caduta di porzioni di materiale, mancanze/lacune, manifestazione di anomalie in genere) mediante materiali simili a quello originario e strumentazioni idonee ( <b>RE1, RE2</b> )	<b>TS</b>
Ripristino e/o risarcitura dei giunti, mediante nuova stilatatura, con l'impiego di malte e prodotti idonei ( <b>RE1, RE2</b> )	<b>TS</b>
Eventuale esecuzione di indagini specialistiche, da stabilire in funzione del tipo di anomalia riscontrata	<b>TS</b>
<b>Immediatamente, a seguito di eventi eccezionali</b>	
Controllo e verifica dello stato di conservazione	<b>TS</b>
Controllo visivo e constatazione della eventuale presenza di lesioni, fessurazioni, dissesti, distacchi, cadute e mancanze di elementi	<b>TS</b>



ELEMENTO:	<b>INTONACI</b>	<b>CT3</b>
-----------	-----------------	------------

OPERAZIONI DI CONTROLLO	Figura Prof.
-------------------------	--------------

<b>Operazioni mensili o trimestrali</b>	
Ispezione periodica e verifica visiva dello stato di conservazione generale delle finiture al fine di riscontrare eventuale presenza di anomalie	<b>U</b>
Operazioni di monitoraggio attraverso mappatura fotografica e grafica sul quale evidenziare la presenza delle eventuali anomalie	<b>TS</b>
Eseguire sopralluoghi mirati che accertino il reale bisogno di interventi di restauro	<b>TS</b>
Disinfestazione di patina biologica mediante l'impiego di prodotti e le modalità idonee ( <b>PLT4, PLT5</b> )	<b>TS</b>
<b>Operazioni semestrali</b>	
Controllo dell'assenza di eventuali fenomeni di umidità	<b>U</b>
<b>Operazioni annuali</b>	
Controllo e verifica delle zone esposte agli agenti atmosferici per l'individuazione di eventuali fenomeni di degrado e/o anomalie	<b>U</b>
Controllo visivo delle finiture e constatazione della presenza di eventuali anomalie: efflorescenza, decoesione, distacco e sollevamento dal supporto mediante bussatura, lacuna e manifestazione di anomalie in genere ( <b>CNS1, CNS2</b> )	<b>TS</b>
Rimozione e pulitura delle finiture dal deposito superficiale incoerente e/o coerente ( <b>PLT1</b> )	<b>TS</b>
<b>Quando occorre, a seguito di controllo visivo</b>	
Reintegro delle lacune con materiale avente le stesse caratteristiche di quello attualmente presente in opera	<b>TS</b>
Ristabilimento della coesione mediante prodotti e mezzi idonei ( <b>CNS2</b> )	<b>TS</b>
Eventuale sostituzione delle parti maggiormente degradate attraverso asportazione, pulitura delle parti sottostanti con tecniche idonee e reintegrazione dell'area con materiali simili all'intonaco originario	<b>TS</b>
Eventuale esecuzione di indagini specialistiche, da stabilire in funzione del tipo di anomalia riscontrata	<b>TS</b>
<b>Immediatamente, a seguito di eventi eccezionali</b>	
Controllo e verifica dello stato di conservazione	<b>TS</b>
Controllo visivo e constatazione della eventuale presenza di lesioni, fessurazioni, dissesti, distacchi, cadute e mancanze di elementi	<b>TS</b>

ELEMENTO:	<b>PAVIMENTAZIONI</b>	<b>CT4</b>
-----------	-----------------------	------------

OPERAZIONI DI CONTROLLO	Figura Prof.
-------------------------	--------------

<b>Operazioni giornaliere o settimanali</b>	
Pulizia dell'area da eventuali rifiuti causati dalla fruizione del Parco Archeologico	<b>U</b>
<b>Operazioni mensili o trimestrali</b>	
Ispezione periodica e verifica visiva dello stato di conservazione generale delle superfici al fine di riscontrare eventuale presenza di anomalie	<b>U</b>
Operazioni di monitoraggio attraverso mappatura fotografica e grafica sul quale evidenziare la presenza delle eventuali anomalie	<b>TS</b>
Eseguire sopralluoghi mirati che accertino il reale bisogno di interventi di restauro	<b>TS</b>
Diserbo e rimozione di piante infestanti con l'utilizzo di strumentazione, prodotti specifici e modalità d'intervento che variano in funzione delle stagioni di riferimento <b>(PLT4, PLT5)</b>	<b>TS</b>
<b>Operazioni annuali</b>	
Controllo e verifica delle zone esposte agli agenti atmosferici per l'individuazione di eventuali fenomeni di degrado e/o anomalie	<b>U</b>
Controllo visivo degli elementi e constatazione della presenza di eventuali anomalie delle superfici: usura, erosioni, fessurazioni, mancanza di materiale e manifestazione di anomalie in genere	<b>TS</b>
Controllo visivo e verifica della perdita di malta dalle fughe pavimentali <b>(RE4)</b>	<b>TS</b>
Controllo periodico degli strati di riempimento in ghiaia e riscontro di eventuali anomalie	
Rimozione e pulitura delle superfici pavimentali dal deposito superficiale incoerente e/o coerente <b>(PLT1)</b>	<b>TS</b>
<b>Quando occorre, a seguito di controllo visivo</b>	
Ripristino e/o risarcitura delle superfici ammalorate (eventuali erosioni superficiali, mancanze/lacune e manifestazione di anomalie in genere) mediante materiali simili a quello originario e strumentazioni idonee	<b>TS</b>
Ripristino e/o risarcitura delle fughe, mediante nuova stilatura, con l'impiego di malte e prodotti idonei <b>(RE4)</b>	<b>TS</b>
Stabilizzazione dei riempimenti in ghiaia mediante livellamento superficiale	<b>TS</b>
Sostituzione degli elementi usurati e/o rotti con elementi analoghi, previa rimozione delle parti deteriorate <b>(RE5)</b>	<b>TS</b>
Eventuale esecuzione di indagini specialistiche, da stabilire in funzione del tipo di anomalia riscontrata	<b>TS</b>
<b>Immediatamente, a seguito di eventi eccezionali</b>	
Controllo e verifica dello stato di conservazione	<b>TS</b>
Controllo visivo e constatazione della eventuale presenza di lesioni, fessurazioni, dissesti, distacchi, cadute e mancanze di elementi	<b>TS</b>

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

ELEMENTO:	<b>NUCLEI MURARI</b>	<b>CT1</b>	
INTERVENTI		Frequenza	Figura Prof.
<b>Operazioni</b>			
<b>Disinfezione e rimozione di attacchi biologici (PLT4):</b> disinfezione da colonie di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi (alghe, funghi, licheni), mediante periodica applicazione di prodotto biocida ad ampio spettro a base di sali di ammonio quaternario, a pennello o a spruzzo		<b>TM / Q.O.</b>	<b>TS</b>
<b>Diserbo e rimozione vegetazione (PLT5):</b> disinfestazione mediante rimozione manuale della vegetazione o applicazione di biocida, iniettato localmente sui radicamenti o applicato a spruzzo sulla superficie		<b>TM / Q.O.</b>	<b>TS</b>
<b>Pulitura a secco (PLT1):</b> rimozione dei depositi incoerenti o parzialmente coerenti, a secco per mezzo di pennellesse, piccoli aspiratori, spugne in lattice sintetico. Strati incoerenti ed aderenti al substrato devono essere rimossi manualmente con l'ausilio di bisturi. Depositi consistenti possono essere inumiditi mediante nebulizzatori a funzionamento manuale, di acqua deionizzata, al fine di ammorbidirne la consistenza e facilitarne la rimozione		<b>A / Q.O.</b>	<b>TS</b>
<b>Stuccatura di profondità (RE1):</b> stuccatura di profondità di disgregazioni, erosioni, distacchi, caduta e mancanza di materiale con pezzame lapideo di varia grandezza e malte a base di calce idraulica, pozzolane naturali micronizzate e aggregati calcareo-silicei selezionati in curva granulometrica continua		<b>DA / Q.O.</b>	<b>TS</b>
<b>Stuccatura di superficie (RE2):</b> stuccatura, integrazione e stilatura di eventuali fessurazioni con malte a base di grassello di calce naturale e inerti lapidei selezionati in curva granulometrica continua, tessitura medio-fine, colorazione in pasta con l'aggiunta di terre naturali al fine di garantire compatibilità con le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche dei materiali presenti		<b>QA / Q.O.</b>	<b>TS</b>
<b>Integrazione di mancanze (RE3):</b> ricostruzione e/o integrazione di mancanze e parti in muratura maggiormente disgregate mediante inserimento in profondità di pezzame lapideo di piccola e media grandezza, al fine di regolarizzare cavità, allettamento con malta a base di calce idraulica naturale e successiva finitura con malta di stuccatura in sottosquadro, composta di calce aerea ad alto titolo di idrato di calcio e pozzolane naturali, con aggiunta di aggregati calcareo-silicei selezionati in curva continua, per uniformare il tono cromatico e la tessitura granulometrica della preesistenza		<b>Q.O.</b>	<b>TS</b>
<b>Protettivo superfici lapidee (PRT2):</b>		<b>QA / Q.O.</b>	<b>TS</b>

<p>Protezione superficiale realizzata con applicazione a spruzzo di prodotto protettivo idrorepellente, traspirante non filmogeno, ad alta penetrazione, a base di silossani, con componente biocida, per consentire un elevato assorbimento all'interno dei capillari della pietra, penetrando profondamente nel supporto decoeso e garantendo una maggiore durabilità dell'intervento conservativo.</p>		
<p><b>Protezione sommità murarie (PRT3):</b>  scarnitura delle malte ammalorate o decoese con l'onere della salvaguardia dei tratti in buono stato di conservazione, successivo lavaggio e spazzolatura con spazzole di saggina , sigillatura a filo delle connessioni con malta a base di calce</p>	<p><b>QA / Q.O.</b></p>	<p><b>TS</b></p>

ELEMENTO:	PARAMENTI MURARI	CT2
-----------	------------------	-----

INTERVENTI	Frequenza	Figura Prof.
------------	-----------	--------------

Operazioni		
<b>Disinfezione e rimozione di attacchi biologici (PLT4):</b> disinfezione da colonie di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi (alghe, funghi, licheni), mediante periodica applicazione di prodotto biocida ad ampio spettro a base di sali di ammonio quaternario, a pennello o a spruzzo	TM / Q.O.	TS
<b>Diserbo e rimozione vegetazione (PLT5):</b> disinfestazione mediante rimozione manuale della vegetazione o applicazione di biocida, iniettato localmente sui radicamenti o applicato a spruzzo sulla superficie	TM / Q.O.	TS
<b>Pulitura a secco (PLT1):</b> rimozione dei depositi incoerenti o parzialmente coerenti, a secco per mezzo di pennellesse, piccoli aspiratori, spugne in lattice sintetico. Strati incoerenti ed aderenti al substrato devono essere rimossi manualmente con l'ausilio di bisturi. Deposit consistenti possono essere inumiditi mediante nebulizzatori a funzionamento manuale, di acqua deionizzata, al fine di ammorbidirne la consistenza e facilitarne la rimozione	A / Q.O.	TS
<b>Stuccatura di profondità (RE1):</b> stuccatura di profondità di disgregazioni, erosioni, distacchi, caduta e mancanza di materiale con pezzame lapideo di varia grandezza e malte a base di calce idraulica, pozzolane naturali micronizzate e aggregati calcareo-silicei selezionati in curva granulometrica continua	DA / Q.O.	TS
<b>Stuccatura di superficie (RE2):</b> stuccatura, integrazione e stilatura di eventuali fessurazioni con malte a base di grassello di calce naturale e inerti lapidei selezionati in curva granulometrica continua, tessitura medio-fine, colorazione in pasta con l'aggiunta di terre naturali al fine di garantire compatibilità con le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche dei materiali presenti	QA / Q.O.	TS
<b>Consolidamento di lesioni (CNS3):</b> realizzazione di stucature di contenimento dal basso verso l'alto fino a rifiuto. Successivo consolidamento delle murature interessate da lesioni, fessurazioni, caduta di parti, mediante iniezioni a bassa pressione in profondità di malta fluida a base di calce e pozzolana, da consolidamento	Q.O.	TS
<b>Integrazione di mancanze (RE3):</b> ricostruzione e/o integrazione di mancanze e parti in muratura maggiormente disgregate mediante inserimento in profondità di pezzame lapideo di piccola e media grandezza, al fine di regolarizzare cavità, allettamento con malta a base di calce idraulica naturale e successiva finitura con malta di stuccatura in sottosquadro, composta di calce aerea ad alto titolo di idrato di calcio e pozzolane naturali, con aggiunta di aggregati calcareo-silicei selezionati in curva continua, per uniformare il tono cromatico e la tessitura granulometrica della preesistenza	Q.O.	TS

ELEMENTO:	INTONACI	CT3
-----------	----------	-----

INTERVENTI	Frequenza	Figura Prof.
------------	-----------	--------------

Operazioni		
<b>Disinfezione e rimozione attacchi biologici (PLT4):</b> disinfezione da colonie di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi (alghe, funghi, licheni), mediante periodica applicazione di prodotto biocida ad ampio spettro a base di sali di ammonio quaternario, a pennello o a spruzzo	TM / Q.O.	TS
<b>Pulitura a secco (PLT1):</b> rimozione dei depositi incoerenti o parzialmente coerenti, a secco per mezzo di pennellesse, piccoli aspiratori, spugne in lattice sintetico. Strati incoerenti ed aderenti al substrato devono essere rimossi manualmente con l'ausilio di bisturi. Depositi consistenti possono essere inumiditi mediante nebulizzatori a funzionamento manuale, di acqua deionizzata, al fine di ammorbidirne la consistenza e facilitarne la rimozione	A / Q.O.	TS
<b>Ristabilimento della coesione (CNS2):</b> ristabilimento della coesione mediante impregnazione con silicato di etile o resine acriliche in soluzione fino a rifiuto, da realizzarsi a spruzzo o a pennello	BA / Q.O.	TS
<b>Stuccatura di superficie (RE2):</b> stuccatura e stilatura di eventuali fessurazioni con malte aventi colorazione compatibile con le caratteristiche chimico-fisiche dell'intonaco presente. Integrazione laddove si riscontrassero mancanze	QA / Q.O.	TS
<b>Ristabilimento dell'adesione al supporto (CNS1):</b> campagna di bussatura delle superfici per identificare le aree distaccate da trattare. Ristabilimento dell'adesione tra supporto murario ed intonaco mediante iniezioni di adesivi riempitivi a base di malta idraulica premiscelata a basso peso specifico	BA / Q.O.	TS

ELEMENTO:	<b>PAVIMENTAZIONI</b>	<b>CT4</b>
-----------	-----------------------	------------

INTERVENTI	Frequenza	Figura Prof.
------------	-----------	--------------

<b>Operazioni</b>		
<b>Diserbo e rimozione vegetazione (PLT4):</b> disinfestazione mediante rimozione manuale della vegetazione o applicazione di biocida, iniettato localmente sui radicamenti o applicato a spruzzo sulla superficie	<b>TM / Q.O.</b>	<b>TS</b>
<b>Pulitura a secco (PLT1):</b> rimozione dei depositi incoerenti o parzialmente coerenti, a secco per mezzo di pennellesse, piccoli aspiratori, spugne in lattice sintetico. Strati incoerenti ed aderenti al substrato devono essere rimossi manualmente con l'ausilio di bisturi. Deposit consistenti possono essere inumiditi mediante nebulizzatori a funzionamento manuale, di acqua deionizzata, al fine di ammorbidirne la consistenza e facilitarne la rimozione	<b>A / Q.O.</b>	<b>TS</b>
<b>Integrazione fughe lastre pavimentali (RE4):</b> stuccatura di fessurazioni e microfessurazioni ed integrazione delle fughe della pavimentazione in basoli di piperno o in elementi di laterizio, realizzata con una malta debole composta da sabbia silicea e calce idraulica naturale NHL in rapporto 4:1. Eventuale sostituzione di elementi usurati e/o rotti	<b>QA / Q.O.</b>	<b>TS</b>
<b>Integrazione di porzioni di pavimentazione (RE5):</b> reintegro di porzione di pavimentazione perduta con battuto in cocchiopesto e malta di calce idraulica, eseguito a livello e di colorazione	<b>Q.O.</b>	<b>TS</b>
<b>Stabilizzazione riempimento:</b> stabilizzazione dello strato di riempimento in ghiaia mediante livellamento della superficie	<b>A / Q.O.</b>	<b>TS</b>

## **5 CONSIDERAZIONI FINALI**

Si precisa che il presente documento è da considerarsi come guida di massima da tener presente per l'esecuzione degli interventi di manutenzione. Esso deve essere completato ed opportunamente integrato in corso di esecuzione dei lavori allegando schede tecniche e schede di restauro, certificati di qualità ed ogni altro tipo di documento necessario a fornire tutte le indicazioni di dettaglio su prodotti, materiali, apparecchiature e dispositivi impiegati per lo svolgimento delle operazioni. Al termine dell'integrazione è anche necessario redigere un elenco codificato di tutti gli interventi di verifica e di manutenzione da eseguire che dovranno essere affidate a personale tecnico specializzato ed in possesso dei requisiti tecnici idonei.