

COMMITTENTE



COMUNE DI NAPOLI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
arch. Francesca Spera

# CITTÀ VERTICALE: RIQUALIFICAZIONE DEI PERCORSI PEDONALI TRA LA COLLINA E IL MARE

PROGETTO ESECUTIVO / PEDAMENTINA



MANDATARIA



Via Pieveaiola, 15  
06128 Perugia  
info@sabeng.it www.sabsrl.eu

Arch. Pierpaolo Papi  
Arch. Francesco Pecorari  
Arch. Sergio Tucci  
Arch. Francesco Fucelli  
Arch. Luca Persichini

Ing. Marco Adriani  
Ing. Vincenzo Pujia  
Ing. Catuscia Maiggi  
Ing. Barbara Bottausci  
Dott.Agr. Maura Proietti

MANDANTI:



**B5 S.r.l.**  
Via San'Anna dei Lombardi, 16  
80134 - Napoli - info@b5srl.it

Società di Ingegneria  
via San'Anna dei Lombardi, 16  
80134 - Napoli  
Tel. +39 081 551 92 45  
Fax +39 081 551 83 98  
E-mail: info@b5srl.it

Arch. Francesca Brancaccio Ph.D  
(Amministratore Unico e Direttore Tecnico)  
Ing. Ugo Brancaccio  
(Direttore tecnico)

Studio Ing. Alberto Capitanucci



ELABORATO

## Relazione Generale Scala della Pedamentina

N° ELAB.	NO. DOC.	COD. COMM.	CODE ORDER
02.RME002/01		CNAP.001-01-02.20.ESE	
		SCALA	SCALE

03				
02				
01	VALIDAZIONE	PECORARI	PAPI	ADRIANI
00	ESECUTIVO	PECORARI	PAPI	ADRIANI
REV.	EMESSO PER	ISSUE TO	RED.	COMP.
			CONTR.	DATA

## INDICE

1. TIPOLOGIA DELL'OPERA E DELL'INTERVENTO .....	1
2. PREMESSA .....	1
3. CENNI STORICI E ARCHEOLOGICI .....	6
4. RILIEVO LASER SCANNER 3D .....	8
5. LINEE GUIDA DEL PROGETTO .....	19
6. ANALISI DELLO STATO DI FATTO E DELLO STATO DI CONSERVAZIONE .....	21
7. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROPOSTO .....	32
8. ARREDI URBANI E INTERVENTI ARCHITETTONICI LOCALI .....	37
9. INTERVENTI STRUTTURALI .....	44
10. IDRAULICA .....	54
12. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI .....	59
12.1. Impianto di Pubblica Illuminazione .....	59
12.2. Isola Digitale .....	61
13. CENNI DESCRITTIVI OPERE A VERDE .....	61
14. CENNI DESCRITTIVI IN MATERIA DI SICUREZZA E COORDINAMENTO .....	63

## 1. TIPOLOGIA DELL'OPERA E DELL'INTERVENTO

Gli interventi previsti nell'ambito della "Riqualificazione dei percorsi pedonali tra la collina e il mare", inserita nel Patto per la città di Napoli - settore strategico Infrastrutture sono relativi a sei scale storiche della città di Napoli, che presentano problematiche simili e che rientrano in un sistema di percorsi pedonali in grado di connettere la città in maniera "verticale" e al tempo stesso costituire un supporto alla rete infrastrutturale esistente.

L'intervento di che trattasi risulta finanziato con risorse a valere sul Fondo Sviluppo e Coesione FSC 2014-2020. Il CUP dell'intervento è: B69J17000070001.

L'incarico per la progettazione definitiva ed esecutiva è stato affidato alla R.T.P. SAB S.r.l. – B5 S.r.l. – Ing. Capitanucci, con determinazione dirigenziale n. 11 del 12/12/2018. Il progetto illustrato nella presente relazione consta dei grafici di rilievo dello stato di fatto, dello stato di conservazione e di progetto e dei documenti specialistici di analisi e tecnico economici relativi alla stima dei costi ed alla valutazione preliminare della sicurezza, come dettagliatamente individuati nell'elenco elaborati CNAP.001.RM.001.00.

## 2. PREMESSA

Duecento scale e forse più, tra "gradonate", "scalinate" e "pedamentine" storiche, percorrono Napoli dal mare alla collina. Un sistema viario antico e intelligente, poi surclassato dalle logiche del trasporto moderno, spesso oggi abbandonato all'incuria e dalla assenza di manutenzione.

Sei sono le scale storiche della città di Napoli interessate dagli interventi di "Riqualificazione dei percorsi pedonali tra la collina e il mare":

lo Scalone monumentale di Montesanto;

la Pedamentina di San Martino;

la Calata San Francesco;

la Salita Cacciottoli;

i Gradini del Petraio;

la Salita Moiarriello.

Sono percorsi pedonali (scale, rampe e gradonate), connessi, ad eccezione della Salita Moiarriello, dell'arteria a mezzacosta del Corso Vittorio Emanuele che in più punti intercetta i collegamenti "verticali" fra la parte bassa della città e la zona collinare. Sei percorsi selezionati perché le caratteristiche, la posizione e la possibilità di fruizione sottendono la realizzazione di una

“rete verde” fra i parchi comunali e le connessioni lungo la viabilità ordinaria, anche in relazione alla possibilità di fruire di emergenze ambientali e monumentali.

A monte e a valle ci sono i musei e i monumenti più importanti della città: il centro storico e il parco dei Quartieri Spagnoli collegano il parco Viviani e il parco dell'Ex Gasometro; lo Scalone di Montesanto e la Pedamentina collegano, attraversando il Corso Vittorio Emanuele, il centro storico e il parco dei Quartieri Spagnoli con la Certosa di San Martino e Castel Sant'Elmo; i gradini del Petraio permettono di raggiungere la Villa della Floridiana e l'annesso Museo del Duca di Martina attraversando il corso Vittorio Emanuele e Via Luigia Sanfelice.

In origine collegavano avamposti militari, aree agricole e insediamenti conventuali con il centro città e le zone commerciali e amministrative: oggi hanno carattere esclusivamente pedonale, sono integrati al tracciato viario implementato e carrabile, come collegamenti secondari, scorciatoie usate da pochi o da residenti, caratterizzati da fenomeni di degrado conseguenti alla assenza di manutenzione e di frequentazione.

Il DPP posto a base di gare analizza puntualmente le criticità dei sei ambiti di progetto, rilevando i principali fenomeni di obsolescenza e gli interventi di manutenzione straordinaria e riqualificazione, evidenziandone le caratteristiche e problematiche simili.

Se la socialità e l'aggregazione possono essere intese come cultura, la strada rappresenta il luogo nel quale, anticamente, questa socialità si è realizzata. Lo spazio deve essere a misura d'uomo, gli ostacoli, le scale, i gradoni, le discese, devono essere nuovamente il mezzo per spostarsi dall'alto al basso, dalle Colline al Centro Storico, sostando lungo il percorso, pensando, ascoltando, respirando il vissuto cittadino, promuovendo un nuovo stile di vita che non corre, ma percorre.

Se Napoli dispone di un patrimonio di scale così importante, che racconta la storia, la cultura e il paesaggio della città, ma che è anche una risorsa immediatamente disponibile per una qualità urbana sostenibile, allora la valorizzazione e la riqualificazione di questo patrimonio deve essere obiettivo primario dell'Amministrazione e dei cittadini.

Lo studio che segue, dopo un'analisi del contesto storico, si è focalizzato su aspetti progettuali volti alla riqualificazione e la valorizzazione di alcune delle scalinate più suggestive di Napoli, in relazione ad un rinnovato bisogno di interpretare la città nei suoi spazi a misura d'uomo, il rilancio turistico che promuove iniziative di hiking urbano e la proficua attività dell'Amministrazione Comunale dei comitati cittadini, del FAI, di Legambiente, del Wwf.

Il **servizio di progettazione**, particolarmente complesso in relazione alle molteplici implicazioni di carattere tecnico, ambientale ed autorizzativo, si è **svolto per fasi** al fine di facilitarne la condivisione con gli Uffici Tecnici Competenti per il Comune di Napoli anche in relazione all'acquisizione dei pareri degli Enti Gestori:

Messa a punto, in accordo con la Stazione Appaltante, delle **esigenze dell'Amministrazione Comunale**. Sono state **verificate le indicazioni di progetto a base di gara** e sono stati recepiti tutti i dati a disposizione riferiti allo Stato di Fatto;

**Effettuazione di tutti i rilievi** e delle verifiche necessarie all'elaborazione del progetto;

**Stesura del progetto definitivo**, comprensivo di tutti gli elaborati richiesti dalla normativa vigente, al fine di ottenere pareri e le autorizzazioni da parte degli Enti preposti, necessari per la progettazione esecutiva;

**Consegna degli elaborati del progetto definitivo** (28 febbraio 2020), integrati e parzialmente modificati a seguito degli incontri, con l'Ufficio Tecnico della Stazione Appaltante, finalizzati all'approfondimento di alcuni aspetti progettuali;

**Conferenza Dei Servizi istruttoria** asincrona finalizzata all'acquisizione dei pareri dei servizi del Comune e soggetti Gestori dei sottoservizi esistenti relativamente al progetto definitivo;

**Trasmissione alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Napoli** al fine del rilascio dell'autorizzazione ai sensi dell'art. 21 del D.lgs n. 42/2004 ss.mm.ii. e del parere preventivo ai sensi dell'art. 58 delle NTA della variante al PRG del Comune di Napoli;

**Trasmissione degli elaborati aggiornati in relazione alle osservazioni espresse dalla Commissione Locale del Paesaggio**, con particolare riferimento ai seguenti argomenti: Inserimento corrimano, ove possibile, in relazione alla larghezza delle scalinate; Nuova sistemazione dell'area di sosta/aggregazione, ambito Pedamentina in prossimità del Corso Vittorio Emanuele; Installazione elementi portabiciclette; Diversa indicazione riguardo l'installazione di elementi metallici incassati nella pavimentazione dei percorsi "green line"; Approfondimenti inerenti le "linee guida opere a verde";

**Trasmissione degli elaborati tematici, a supporto della progettazione definitiva**, richiesti dalla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Napoli; durante la riunione tenutasi presso gli Uffici Comunali di Palazzo S. Giacomo in data 11/09/2020.

**L'intervento complessivo sull'ambito di Salita Moiariello è conforme urbanisticamente alla Variante del PRG vigente e non comporta cambio di destinazione d'uso.**

**In merito alla accessibilità ed all'eliminazione delle barriere architettoniche, ai sensi dell'art. 21, D.P.R. 03 del 1966, si evidenzia che non è stato possibile, per la natura dei luoghi, prevedere la completa eliminazione delle barriere architettoniche.** Si è pur tuttavia valutata, punto pe punto, la possibilità di favorire una accessibilità ampliata anche agli utenti con mobilità ridotta, e, in alcuni casi specifici e puntuali, sono state previste integrazioni di rampe atte a facilitare la fruizione.

La natura intrinseca del sito, scale urbane risultato di stratificazioni secolari di antropizzazione ed urbanizzazione di antichi costoni e canali caratterizzati da orografie complesse e forti pendenze, anche in relazione alla esigenza di rispettare i vincoli storico-architettonici ed archeologici vigenti, non ha di fatto consentito la progettazione di opere per la completa eliminazione delle barriere architettoniche.

**In seguito al parere favorevole con prescrizioni da parte della Soprintendenza**, ai sensi dell'art. 21 del D.lgs n. 42/2004 ss.mm.ii. e, come si è detto, all'acquisizione dei **pareri emessi dagli Enti Gestori nell'ambito della Conferenza Dei Servizi**, il progetto definitivo è stato aggiornato con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

#### Elementi di arredo urbano

Gli elaborati grafici di progetto sono stati dettagliati riguardo la scelta dei materiali ed i sistemi di ancoraggio;

#### Pavimentazioni

Gli elaborati grafici ed economici sono stati aggiornati in relazione all'uso di **pietra lavica a sezione troncopiramidale** ed alle lavorazioni di superficie;

#### Rampe

Sono state aggiunte note descrittive al fine di chiarire quanto già previsto: impiego dello stesso materiale utilizzato per le adiacenti scale, disposto con medesime forme, dimensioni, tonalità cromatiche, tecnica di posa e lavorazione di superficie;

#### Predisposizione corrugati

Predisposizione di corrugati vuoti di idonea sezione, connessi ai pozzetti previsti, al fine di favorire la futura implementazione di sottoservizi con minor impatto sulla sede stradale;

#### Impianto fognario e di smaltimento

In merito all'impianto di smaltimento delle acque meteoriche, la Soprintendenza competente ha prescritto l'utilizzo di caditoie in pietra lavica lavorata e traforata, nonché tombini e chiusini composti da telai e vasca a riempimento. A tal proposito si evidenzia che sostituire, come richiesto nel suddetto parere, ogni manufatto di drenaggio con nuova caditoia in pietra lavica, avrebbe compromesso, in fase di esecuzione, la stabilità delle volte dei cunicoli sotterranei il cui estradosso risulta, in molti casi, prossimo alla quota di posa del pacchetto stradale. Inoltre, l'introduzione di nuovi pozzetti a centro strada avrebbe causato la demolizione parziale di porzioni di volta del cunicolo fognario. Pertanto, sono stati previsti, sin dalla progettazione definitiva, **sistemi di raccolta che consentono di intercettare l'acqua meteorica senza approfondire gli scavi e senza intercettare l'estradosso del cunicolo voltato esistente**, garantendo, quindi, una capacità di captazione adeguata al carico relativo alle superfici interessate, come da calcoli svolti in seguito all'acquisizione dei dati pluviometrici;

#### Altezza muri e parapetti

Sin dalle prime ipotesi il progetto prevede, laddove possibile, le soluzioni prescritte dalla competente Soprintendenza e meglio descritte nell'ambito degli "interventi locali";

#### Grate e cancellate

Rimozione di tutte le grate e ringhiere (fronte mare) presumibilmente installate in assenza di regolare autorizzazione. Laddove tali manufatti siano stati installati per motivi di sicurezza, legati alla insufficiente altezza dei parapetti, sono stati riposizionati con disegno e tipologia costruttiva riconducibile ad un unico lessico stilistico;

#### Murature d'ambito

Come già esposto nelle schede a supporto delle tavole grafiche, il progetto prevede soluzioni coerenti con quanto prescritto dalla competente Soprintendenza. In particolare, **verranno riqualificate le murature d'ambito di pertinenza della sede stradale pubblica**. Ove possibile, verranno riqualificate le murature fuori ambito (nate a contenimento di proprietà private) solo per motivi di decoro ed incolumità pubblica, qualora siano state constatate, in seguito alle indagini svolte, criticità di carattere statico;

#### Corrimano e parapetti scalone di Montesanto

Nell'ambito di un progetto di riqualificazione complessiva, si ritiene tale **intervento necessario a garantire sicurezza e fruibilità al percorso**. Pertanto, prima di apportare modifiche alla soluzione progettata, si attende parere specifico che ponga il veto su tale installazione;

#### Elementi a carattere superfetativo che insistono sul sedime delle sedi stradali pubbliche

E' stato inserito in progetto definitivo un elaborato contenente una raccolta di schede che evidenziano, per ciascun percorso i presunti abusi;

#### Ulteriori aggiornamenti grafici di progetto

In relazione a quanto emerso in seguito all'istruttoria condotta d'ufficio dal Responsabile del Procedimento, al parere del Servizio Strade e Grandi Reti tecnologiche, della Municipalità 5;

sono stati aggiornati gli elaborati con particolare riferimento ai seguenti punti: eliminazione dei segnapassi, essendo molto spesso oggetto di atti vandalici; eliminazione strisce led inseriti nei corrimano; isole digitali con predisposizioni di adduzioni impiantistiche dedicate e totalmente disgiunte da quelle a servizio dell'impianto di pubblica illuminazione; sostituzione dei plinti esistenti negli ambiti in cui le linee verranno interrato, ciò al fine di poter utilizzare adeguati pozzetti al piede di ogni palo; eliminazione del senso unico proposto per via Luigia S. Felice e salita Moiarriello;

#### Elaborati contabili

**Tutti i documenti contabili, in relazione agli aggiornamenti effettuati, sono stati rielaborati.**

### **Campagna di indagini geoarcheologiche**

Nel mese di aprile ('21), come da cronoprogramma condiviso con l'Amministrazione Comunale, sono state svolte le indagini descritte nell'elaborato dedicato.

Per quanto concerne la Pedamentina, le indagini sono state localizzate nella prima parte delle scalinate, in corrispondenza del belvedere del Largo di San Martino, e in una seconda parte, a circa 300 m dal belvedere, in corrispondenza di un muro di contenimento con barbacani in tufo. **Le prime indagini** - penetrometriche dinamiche, con martinetto singolo e doppio, micro

carotaggio orizzontale – **hanno evidenziato come il sottosuolo sia costituito totalmente da materiale rimaneggiato di natura antropica e colluviale**, quest'ultimo costituito prevalentemente da sedimenti fini con clasti di varie dimensioni, sedimentati lungo il versante per processi di dilavamento. Pertanto, alla luce di quanto detto, si era deciso, con il consenso del Funzionario della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio, di non effettuare i due sondaggi geoarcheologici a carotaggio continuo, in quanto **ritenuti non necessari ai fini delle elaborazioni strutturali**, considerando, inoltre, l'elevato rischio di danneggiamento della pavimentazione esistente nel piazzale.

In seguito, con nota del 31/05/2021, la Soprintendenza competente prescriveva l'esecuzione dei suddetti carotaggi geoarcheologici "al fine di valutare l'impatto delle opere prima della loro progettazione definitiva". Gli stessi sono stati, quindi, realizzati all'inizio del mese di giugno '21, **confermando l'inutilità degli stessi sia dal punto di vista archeologico, sia dal punto di vista geotecnico in relazione a quanto previsto in progetto**.

La sopracitata nota della Soprintendenza ha costretto lo scrivente RTP a chiedere una proroga dei tempi contrattuali per la consegna del presente progetto esecutivo.

Le indagini da effettuare a Salita Cacciottoli sono state localizzate in prossimità del piedritto del Ponte di via Girolamo Santacroce, nel tratto tangente il Parco Viviani.

Gli interventi per le indagini geotecniche sono stati invece localizzati, per quanto riguarda la Salita Moiarriello, nella sua parte centrale, a circa 400 e 500 m dall'ingresso principale dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte. **Questi ultimi, a causa del crollo di muro di contenimento e delle conseguenti difficoltà nel raggiungere il sito con le necessarie strumentazioni, sono state realizzate con notevole ritardo**. Anche tale criticità, imprevedibile ed imprevedibile, è stata oggetto di richiesta di proroga da parte del RTP scrivente.

**Stesura del progetto esecutivo** diviso in sei ambiti, comprensivo di tutti gli elaborati richiesti dalla normativa vigente, necessari per consentire la **verifica, la validazione, l'approvazione ed il successivo appalto** da parte dell'Amministrazione Comunale, **per ognuno degli ambiti in maniera singola**.

### 3. CENNI STORICI E ARCHEOLOGICI

L'insieme di scale e pedamentine, ed in particolare la Pedamentina di San Martino, oggetto del presente intervento potrebbe, per un verso, essere considerato con un importante e complessivo bene culturale, un sistema "di patrimonio di relazione", per l'altro è composto da elementi, variamente dislocati, che rimandando a interventi assai diversi per datazione e per morfologia. Da un punto di vista generale, si può assumere che sono autentiche sopravvivenze rispetto ai processi di modernizzazione della città nel secondo ottocento e nel novecento, fase in cui molti altri percorsi a gradini o gradoni furono trasformati in strade o addirittura cancellati nelle trasformazioni urbanistiche, mentre alcune ipotesi di ristrutturazione urbanistica rimasero per fortuna su carta: ad esempio il piano regolatore de Simone del 1917 prevedeva una complessiva sistemazione con un nuovo

quartiere della collina di Miradois che se attuata avrebbe comportato la distruzione delle scale del Moairiello.

In questo senso, considerando che nell'irripetibile ed eccezionale valore storico-culturale complessivo di Napoli significati importanti risiedono anche largamente nella permanenza di antichi tracciati viari (anche al di là del più emblematico esempio dei decumani), le scale e pedamentine possono essere considerate un elemento tutt'altro che marginale di queste permanenze.

Inoltre, pur nelle loro differenti caratteristiche e localizzazione, si può dire che scale e pedamentine, proprio per la resistenza opposta ai sistemi di traffico veicolare e motorizzati, per una certa difficoltà che hanno presentato rispetto a cantieri di eventuali programmi di rinnovamento edilizio, hanno implicato una maggiore conservazione di agglomerati tradizionali, di persistenze di edilizia storica, mentre peraltro rispetto ad altre strade pure storiche sono state in misura minore soggette, dall'Ottocento ad Oggi, a rifazioni complete di manti e pavimentazioni. Talché, oggi oltre ad essere considerate alla luce delle necessità ecologiche un'utile risorsa, appaiono come catalizzatori di pittoreschi sistemi urbani pre-moderni conservati quasi nella completa totalità.

Se si prescinde dalla scala di Montesanto, scaturita da un intervento ottocentesco che, ispirato anche a criteri di formalità monumentale, ha comportato importanti opere di livellamento, in massima parte i percorsi oggetto del presente intervento, come la calata San Francesco, le scale del Petraio, la Pedamentina San Martino, le scale del Moiriello, presentano un duplice valore storico testimoniale: innanzitutto quello di documentare, in una città che ha in larga misura rimodellato in epoca moderna e contemporanea la sua orografia, aspetti significativi del suo originario, o comunque molto risalente, sistema "naturale" delle curve di livello e degli scoscendimenti, talora anche dei corsi d'acqua, che per facilità e per economia in linea di massima i camminamenti a gradoni tendevano a non sovvertire; infine, quello di documentare tracciati, molto antichi, anche se non sempre è possibile datarli con esattezza.

Un caso significativo ed emblematico di valore storico è dato dal sistema di risalita alla collina del Vomero dalla **Pedamentina San Martino** e dalle **Scale del Petraio**. Per la pedamentina San Martino, salita a gradoni, che porta alla rocca religiosa di San Martino, l'etimologia di pedamentina è da pedemontanus.

La costruzione di tali percorsi a gradoni nel primo Trecento, per i quali i documenti fanno i nomi di architetti/ingegneri eccellenti quali Tino da Camaino, Atanasio Primario e Francesco de Vico, si lega alla costruzione, o forse riattazione, del "palatium in sommitate montane Sancti Erasmi", ovvero del primo nucleo del Castel Sant'Elmo, voluto da Roberto d'Angiò. Non bisogna tuttavia avere l'ingenuità di credere che la conformazione di tali percorsi di risalita sia rimasta nei secoli conforme a quella voluta nel Trecento per la dimora angioina: le crescenti funzioni strategico difensive del castello, comportarono tanto nella fase aragonese, quanto soprattutto in quella vicereale, e a partire dal piano di Don Pedro de Toledo, sostanziali rimodellazioni, solo in minima parte documentate, per esigenze di tipo militare.

L'"Erta e pittoresca salita a gradoni che adduce alla rocca di San Martino" è in ogni caso tra i più antichi camminamenti riconoscibili fin dalle prime vedute cartografiche della città, che collega, insieme con la ottocentesca scala di Montesanto, l'area collinare di San Martino e la zona di Montesanto. Non già un alveo naturale, ma una arteria di collegamento tra la città

bassa e la collina "ai piedi del monte", legata alla fondazione della Certosa di San Martino, per il trasporto del materiale necessario ai lavori dell'eremo. Il processo di urbanizzazione della collina ha inizio fin dall'età angioina con ville e casini su poggi ed a terrazze. Ricorda il Chiarini: "Eccoci di ascendere l'amenissimo colle di Sant'Erasmo volgarmente addimandato Santermo o Santelmo, tutto sparso di casini e di giardini e che, restringendosi l'alta base, va a terminare in un vertice la cui punta culminante vedesi coronata dal maestoso castello che sta a guardia dell'intera città, e nella cima più depressa dalla Reale Certosa di San Martino". Probabilmente all'inizio la Pedamentina si basa su tornanti al fianco della collina (Duperac-Lafrery, 1566) e in seguito si realizzano le scale (duca di Noja, 1775).

Riconducibile dunque ad una fase storica puntualmente documentabile, la struttura urbana a scala di cui al presente progetto è da considerare, insieme agli altri esempi di scale di collegamento valle - collina, è da considerare come una preziosa sopravvivenza, in grado di assumere nuovi valori e nuovi significati storici alla luce della più moderna sensibilità paesistica ed ecologica.

Per gli aspetti archeologici e la metodologia adottata si rimanda all'elaborato CNAP.001.02.RHE001/00.

#### 4. RILIEVO LASER SCANNER 3D

Al fine della restituzione degli elaborati bidimensionali di rilievo in forma di planimetrie e sezioni-prospetto è stato effettuato un rilievo laser scanner terrestre, con ausilio di drone e un rilievo fotografico dell'ambito oggetto di intervento.

Il rilievo è stato condotto con riferimento sia alla geometria complessiva dell'organismo sia a quella degli elementi costruttivi, con le loro caratteristiche plano-altimetriche. L'area di rilievo infatti è molto estesa e morfologicamente complessa; con dislivelli molto articolati e distribuiti in maniera eterogenea.

Un presupposto essenziale delle attività svolte in campo è stata l'analisi delle condizioni al contorno del rilievo da cui sono scaturite scelte per la migliore posizione delle strumentazioni di rilievo al fine di ridurre al minimo la mancanza di dato (zone d'ombra).

Tali attività in campo hanno richiesto un progetto di rilievo (laser scanner e fotografico) approfondito e costantemente monitorato nel suo sviluppo, che tenesse conto di molteplici aspetti quali:

- la geometria dei luoghi e delle superfici da rilevare;
- la formulazione di elaborati conformi a standard uniformati finalizzati alla documentazione e all'intervento.

#### Descrizione del rilievo laser scanner 3D e fotografico eseguito

L'attività è stata effettuata tramite l'utilizzo di un Laser Scanner 3D ad alta velocità di acquisizione dati, strumento in grado di acquisire 1 milione di punti al secondo con una accuratezza strumentale dei dati rilevati di circa 0,06 mm a 10 metri di distanza.

È stata impostata una maglia di scansione di 6mm a 10 metri di distanza dallo strumento, al fine di ottenere una densità di scansione utile all'estrazione di profili per una corretta realizzazione di grafici bidimensionali almeno in scala 1:100.

Per ogni singola scansione è stata garantita la verticalità dello strumento attraverso l'utilizzo di un sistema di compensazione biassiale attivo per l'intera durata della fase di presa metrica.

In ausilio al rilievo laser scanner, e allo scopo di creare un accurato database fotografico utile sia ai fini della restituzione degli elaborati bidimensionali sia al fine di associare il dato RGB di colore fotografico alla nuvola di punti, è stata effettuata una campagna fotografica ad alta risoluzione

In corrispondenza di ogni stazione Laser Scanner 3D è stata ripresa una immagine orbitale a 360° in modalità di acquisizione HDRI (High Dynamic Range Imaging), tecnologia che estende la gamma dinamica di un'immagine e mostra i dettagli in ombra e in luce.

Per ogni posizione di scansione, al termine dell'acquisizione laser scanner la fotocamera è sostituita al laser scanner. Tramite la perfetta coincidenza geometrica tra il fuoco della presa fotografica ed il punto di emissione del raggio laser viene garantito l'annullamento dell'errore di parallasse.

Ad integrazione del rilievo da terra mediante laser scanner 3d, è stato eseguito un rilievo con drone equipaggiato con sensori ottici full frame. Per l'acquisizione fotogrammetrica di fotogrammi ad alta risoluzione finalizzati all'elaborazione delle nuvole di punti sono stati eseguiti due voli, uno posizionando lo strumento a 25 metri di altezza per gli elaborati di inquadramento in scala 1:500, ed un volo a 5 metri per gli elaborati di dettaglio in scala 1:100.

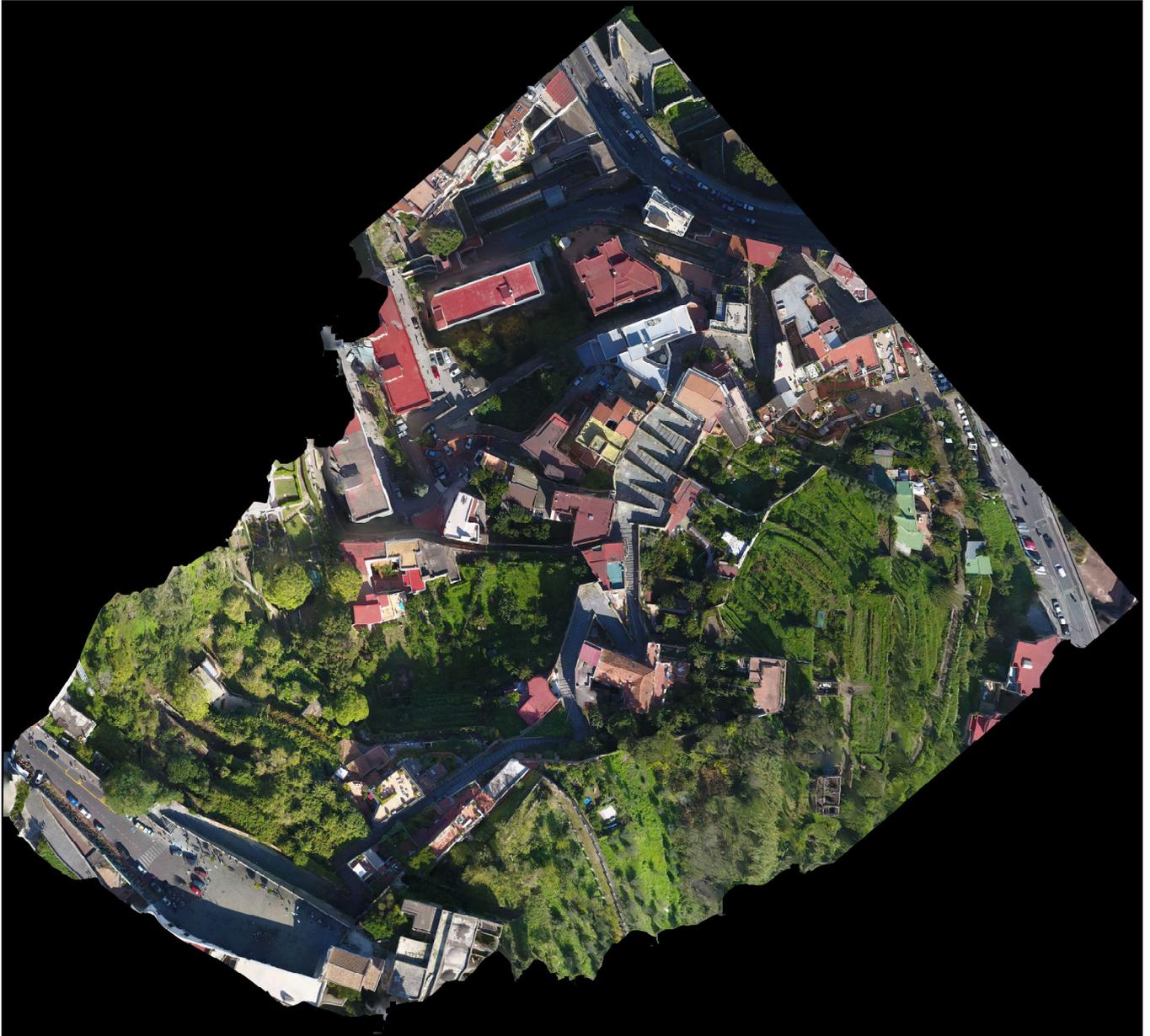


Figura 1 Ortofoto da Drone volo 25 m- Scala della Pedamentina



Figura 2 Ortofoto da Drone volo 5 m- Scala della Pedamentina

Per l'ambito in oggetto sono state effettuate n° 62 scansioni. Per poter registrare, ovvero allineare e ricomporre in una rappresentazione globale le nuvole di punti parziali ottenute da ciascuna scansione è stato necessario avere delle zone comuni di sovrapposizione (almeno 30% circa) comprendenti punti facilmente riconoscibili dell'oggetto, tra coppie di stazionamenti.

Per favorire la fase di allineamento sono stati utilizzati i target, ovvero punti materializzati tramite mire in carta riflettenti. I target sono rimasti applicati per tutto il periodo del rilievo, al termine del quale sono stati completamente asportati, lasciando immutato lo stato dei luoghi di inizio lavorazione.

Per poter ricomporre in un solo sistema di riferimento le scansioni è stato adottato il metodo misto dei target e il calcolo semiautomatico geo-morfologico delle nuvole.

I target, vengono riconosciuti dal software di registrazione come punti omologhi tra le scansioni. In abbinamento a tale calcolo, è stata affinata la registrazione mediante calcolo geo-morfologico delle nuvole.

Per ciascun ambito è stato realizzato altresì un modello consultabile mediante il visualizzatore Leica TrueView di esplorazione della nuvola di punti acquisita della; tale strumento permette la verifica e la misurazione di tutti i punti.

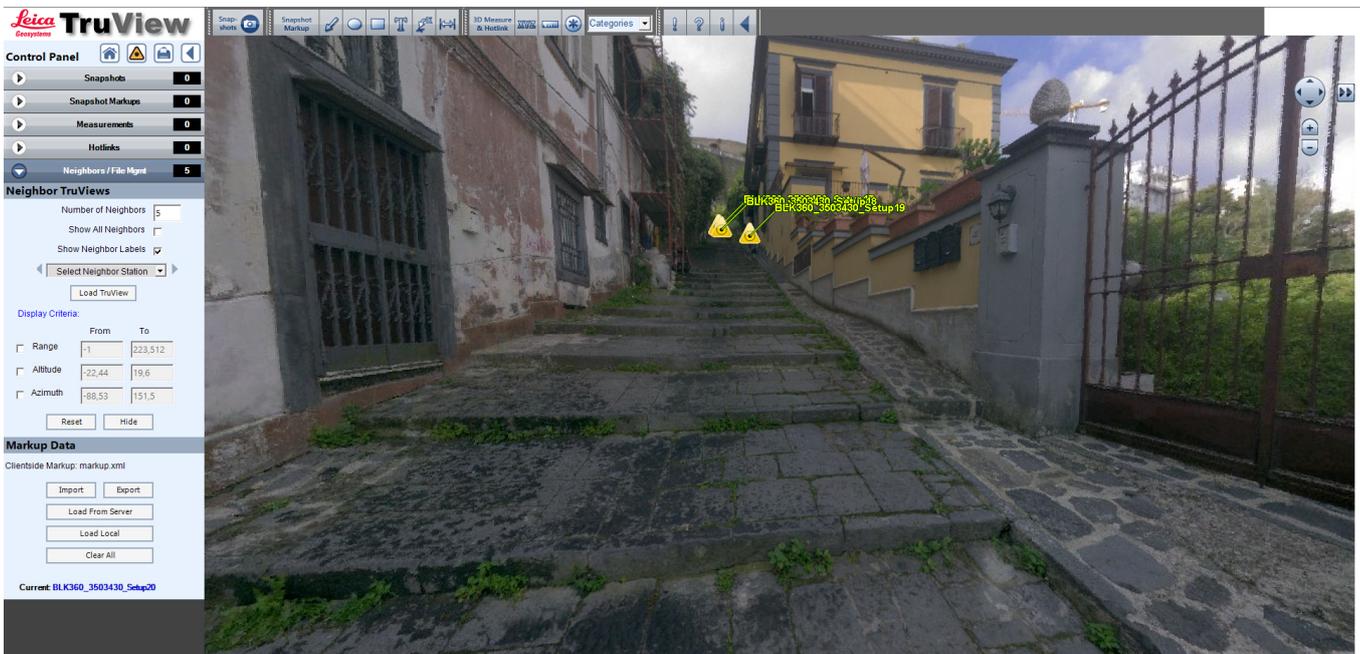


Figura 3 TruView - screenshot Scala Pedamentina

### Elaborati grafici

Gli elaborati grafici sono organizzati in tre serie differenti:

- Stato di fatto (elaborati CNAP001GRE002/00 - da CNAP001GRE011/00 a CNAP001GRE016/00)
- Stato di conservazione (elaborati da CNAP001GKE002/00 - da CNAP001GKE011/00 a CNAP001GKE016/00)
- Progetto (elaborati da CNAP001GAE002/00 - da CNAP001GAE011/00 a CNAP001GAE016/00)

I grafici sono stati redatti sulla base delle ortofoto in formato .tif, elaborati sui dati geometrici laser scanner garantendo la perfetta rispondenza delle immagini con la realtà.

Sono state redatte le planimetrie di ogni ambito in scala 1:100. Ogni planimetria è stata redatta ad una quota tale da documentare materiali, forma, dimensione e tessitura della pavimentazione e di tutti gli altri elementi eventualmente presenti individuati per tipologia e materiale: sistema di raccolta delle acque, dissuasori, impianti, fioriere, panchine, segnaletica, ecc. Sono state realizzate sezioni trasversali e sezioni longitudinali per ogni ambito.

Per ogni elaborato è stato indicato il valore assoluto delle quote di riferimento.

Con “Stato di fatto” (CNAP001GRE) si è indicata la costituzione attuale degli ambiti oggetto di intervento, nella loro configurazione geometrica e l’esatta localizzazione degli elementi costitutivi come osservabili oggi.

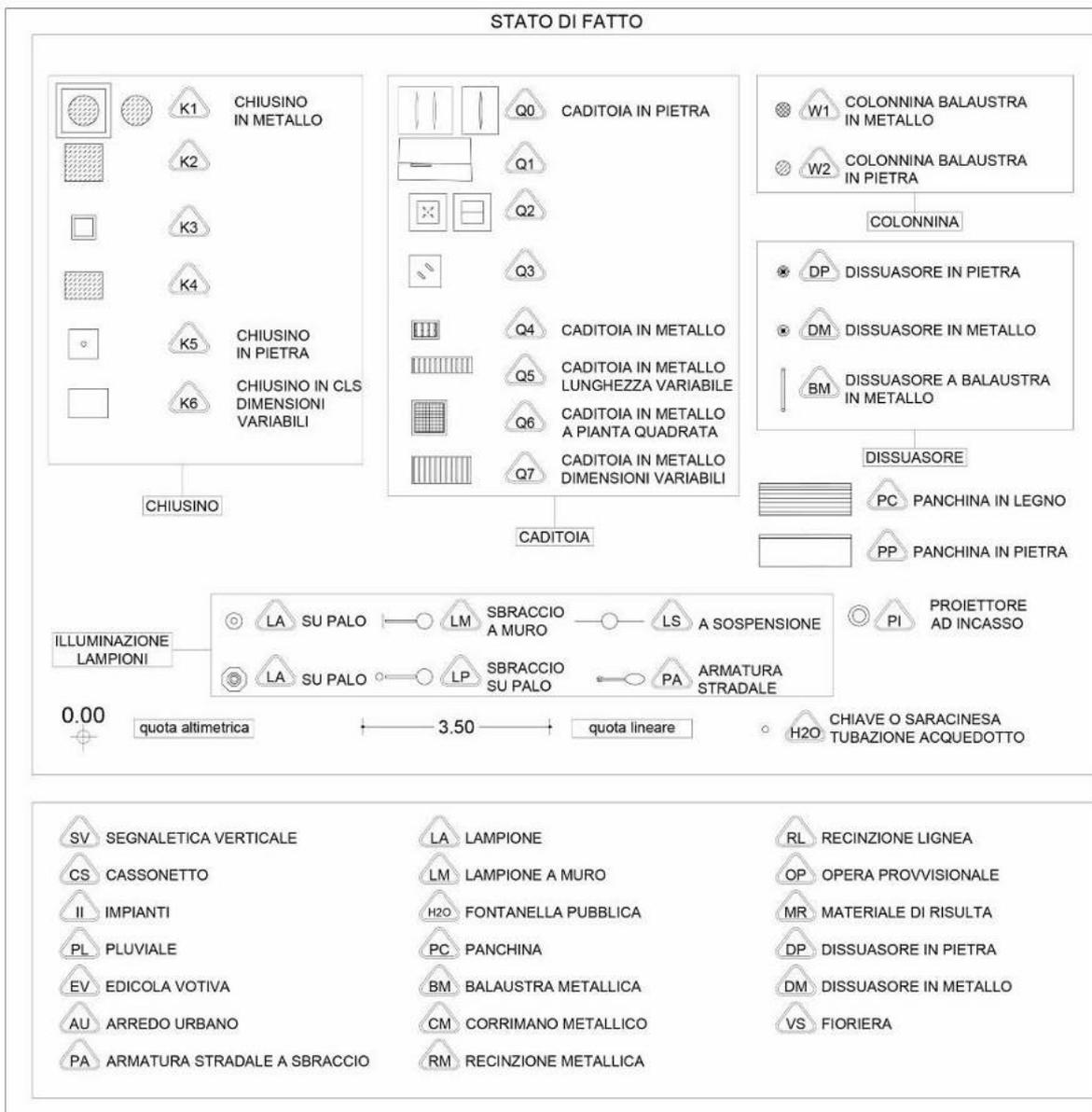


Figura 4 Legenda Stato di fatto



**Figura 5 Stralcio elaborato Stato di fatto - serie CNAP001GRE – Scala Monumentale di Montesanto**

Con “Stato di conservazione” (CNAP001GKE) si indicano le modifiche rispetto all’origine, conseguenze di fattori naturali e antropici dovute sia ad azioni volontarie che involontarie. Grande attenzione è stata accordata, nella necessaria rielaborazione grafica, all’utilizzo dei differenti layer per una corretta organizzazione del grafico in formato .dwg, spegnibili a seconda delle esigenze di catalogazione o di illustrazione del dato registrato, in relazione alle prioritarie esigenze di ottenere informazioni complete, sintetiche e con alto grado di leggibilità, favorendo la lettura incrociata delle informazioni. Tale suddivisione in layers consente di poter avere istantaneamente informazioni di tipo geometrico, quantitativo oltre che qualitativo.

S...	Name	O...	Fre...	L...	Color	Linetype	Lineweig...	Transp...	Plot St...	P...	N...
✓	_HMAT_K-Alluminio	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Pietra lavica	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Amianto	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Asfalto	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Basolato Irregolare	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Basolato Regolare	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Battuto di cemento	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Calcare-Travertino	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Cemento	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Copertine	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Cordoni	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Elementi Metallici	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Elementi Plastici	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Guaina	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Intonaco	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Intonaco tinteggiato	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Laterizio	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Legno	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Malta cementizia	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Marmo	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Materiale Ceramico	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Muratura mista	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Piastrelle in cemento	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Piperno	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Porfido	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Sampietrini	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Terra	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Tufo	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Tufo di recente fattura	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Tufo giallo Originario	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_HMAT_K_Vetro	☛	*	☛	101	Continu...	—	Defa...	0	Color_...	☛
✓	_LAY010_layout	☛	*	☛	40	Continu...	—	Defa...	0	Color_40	☛
✓	0	☛	*	☛	wh...	Continu...	—	Defa...	0	Color_7	☛
✓	Defpoints	☛	*	☛	wh...	Continu...	—	Defa...	0	Color_7	☛

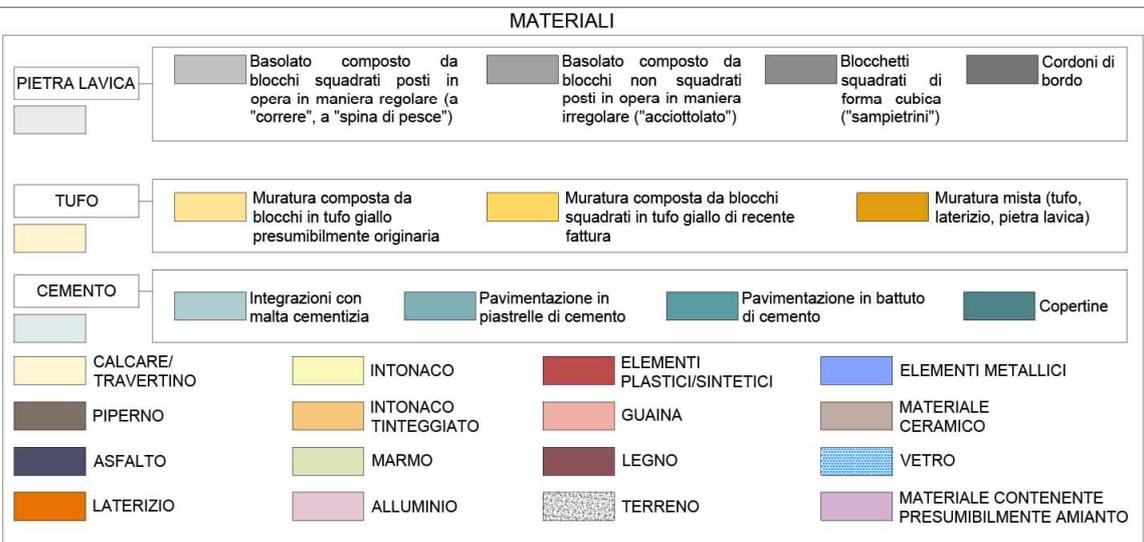
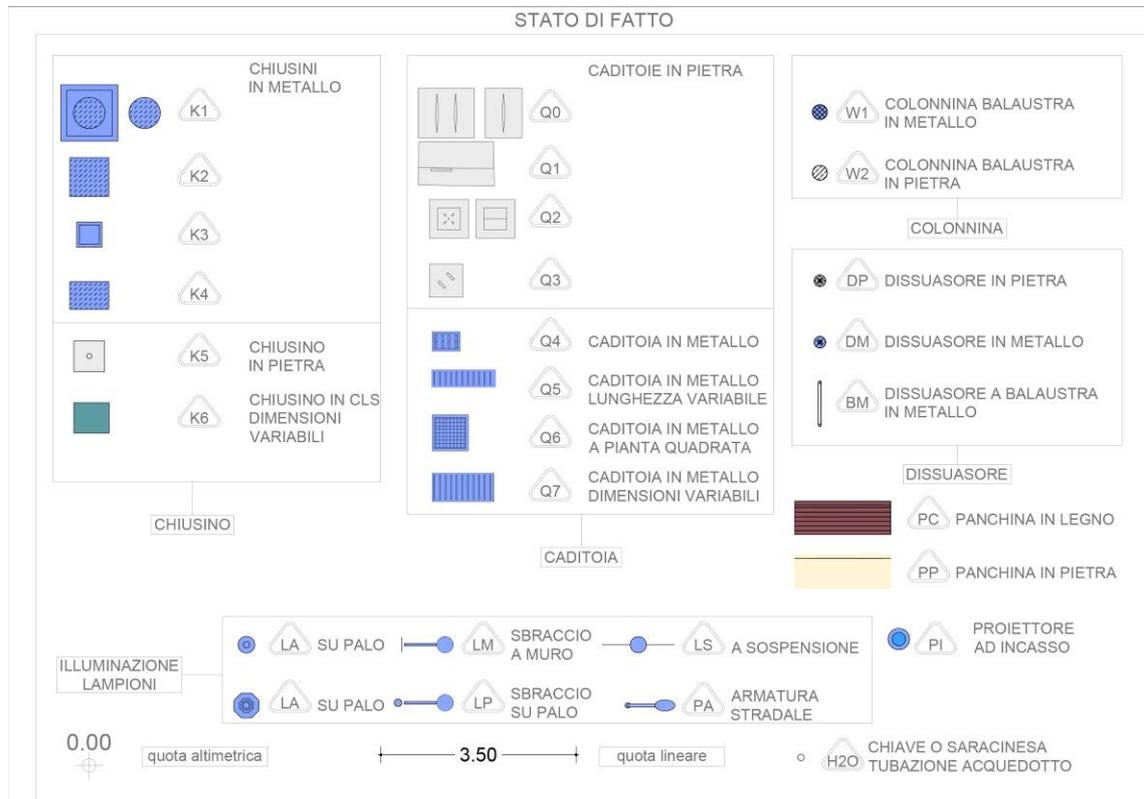
Figura 6 Legenda dei Layer

È stata elaborata una legenda dei materiali sia per le pavimentazioni che per le strutture in alzata, sono stati inoltre individuati puntualmente i materiali di tutti gli elementi che puntualmente sono stati individuati nei grafici di stato di fatto.

Per le tavole di stato di conservazione al fine di redigere la legenda dei fenomeni osservati e registrati ci si è avvalsi delle recenti indicazioni UNI-NorMal, fornendo quelle informazioni che vanno a sovrapporsi nella lettura dei relativi materiali, caratterizzandone lo stato di conservazione.

Tutti simboli ed i retini che indicano specifiche forme di degrado e/o riportano determinate informazioni hanno un'ideale scala di rappresentazione affinché siano chiaramente leggibili e non impediscano la lettura del disegno sottostante; inoltre si è avuta la premura di non far mai sovrapporre i retini fra loro così da facilitare ancor di più la lettura del grafico. La sistematizzazione dei dati tramite lo schema dei layer proposto consente, in sede di consultazione, di ottenere istantaneamente dati sull'estensione e la distribuzione dei fenomeni di degrado.

**COMUNE DI NAPOLI – Area Ambiente – Servizio Verde della città**  
**RIVALUTAZIONE DEI PERCORSI PEDONALI TRA LA COLLINA E IL MARE**



R.T.P. **SAB SRL – B5 SRL** – Ing. **Alberto Capitanucci**

Via Pievaiola 15 - 06128 PERUGIA Cod. Fisc. - Part. IVA 0183492 054 6  
 Tel. +39 75 5012011 - Fax +39 5012099 - e-mail: info@sabeng.it

LEGENDA ANALISI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE NORMAL 1/88 (UNI 11182 del 2006)

<p> <b>ALTERAZIONE CROMATICA</b> Variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' generalmente estesa a tutto il materiale interessato; nel caso l'alterazione si manifesti in modo localizzato è preferibile utilizzare il termine <i>macchia</i></p> <p> <b>DEPOSITO SUPERFICIALE</b> Accumulo di materiali estranei di varia natura quali polvere, terriccio, guano. Ha spessore variabile e scarsa aderenza al materiale sottostante.</p> <p> <b>DISGREGAZIONE</b> Decoazione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti. Talvolta viene utilizzato il termine <i>polverizzazione</i>.</p> <p> <b>DISTACCO</b> Soluzione di continuità tra strati superficiali del materiale, sia tra loro che rispetto al substrato; prelude in genere alla caduta degli stessi.</p> <p> <b>EROSIONE</b> Asportazione di materiale dalla superficie che nella maggior parte dei casi si presenta compatta</p> <p> <b>PRESENZA DI VEGETAZIONE</b> Presenza di individui erbacei, arbustivi o arborei</p> <p> <b>LACUNA/MANCANZA</b> Perdita di continuità tra elementi tridimensionali</p>	<p> <b>MACCHIA</b> Variazione cromatica localizzata della superficie, correlata sia alla presenza di determinati componenti naturali del materiale (concentrazione di pirite nei marmi) sia alla presenza di materiale estraneo (acqua, prodotti di ossidazione di materiali metallici, sostanze organiche, vernici, microrganismi)</p> <p> <b>PATINA BIOLOGICA</b> Strato sottile, omogeneo, costituito prevalentemente da microrganismi, variabile per consistenza, colore e adesione al substrato</p> <p> <b>FRATTURAZIONE O FESSURAZIONE</b> Soluzione di continuità del materiale che implica lo spostamento reciproco delle parti. Nel caso di fratturazione incompleta e senza frammentazione dell'oggetto si utilizza il termine <i>cricca</i> o, in presenza di rivestimento vetroso, il termine <i>cavillo</i></p> <p> <b>GRAFFITO VANDALICO</b> Apposizione indesiderata sulla superficie di vernici colorate</p> <p> <b>DEPOSITO DI GUANO</b></p> <p> <b>OSSIDAZIONE</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>INTERVENTI E MATERIALI NON IDONEI</b></p> <p> <b>INTERVENTI PRECEDENTI NON IDONEI O SENZA PARTICOLARE PREGIO:</b> rappezzi in malta cementizia o asfalto, pavimentazioni con piastrelle di cemento, stuccature</p>	<p style="text-align: center;"><b>DISSESTI</b></p> <p> <b>CEDIMENTO DIFFERENZIALE DEL PIANO DI POSA, AVVALLAMENTO E DISCONNESSIONE PAVIMENTAZIONE</b></p>

Figura 7 Legenda Stato di Conservazione

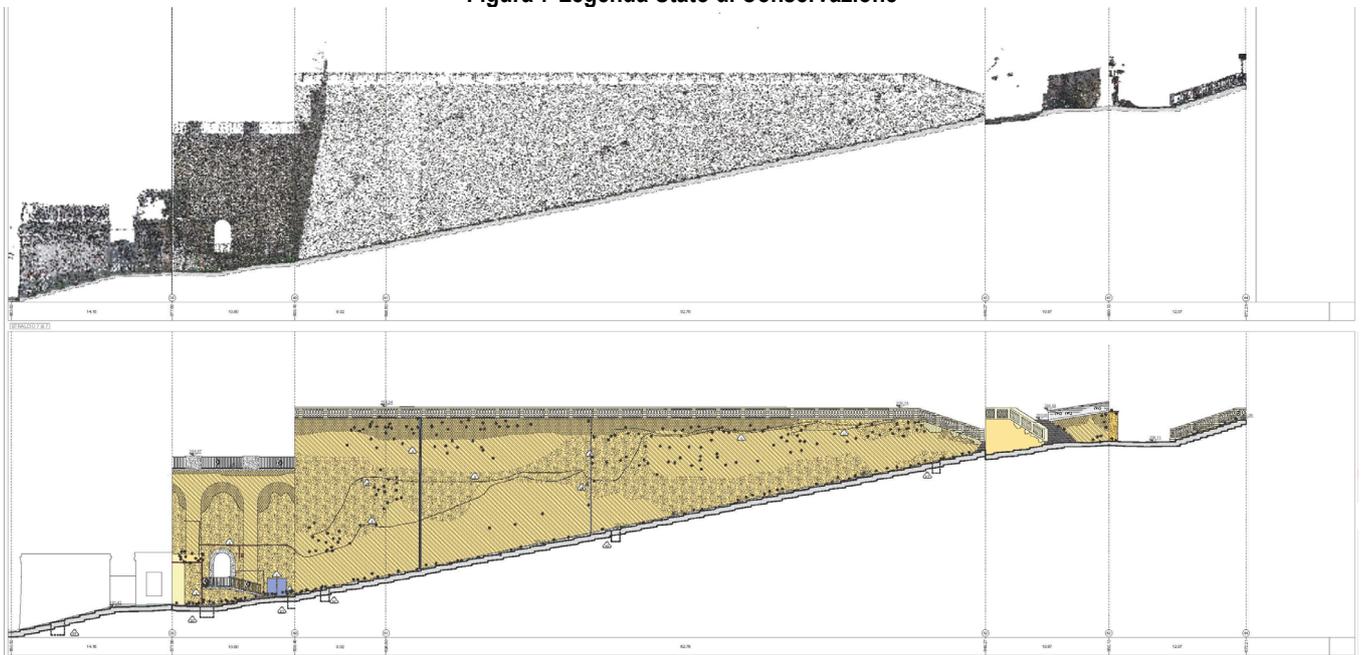


Figura 8 Stralcio elaborato Stato di Conservazione - serie CNAP001GKE- Scala della Pedamentina – Sezione longitudinale

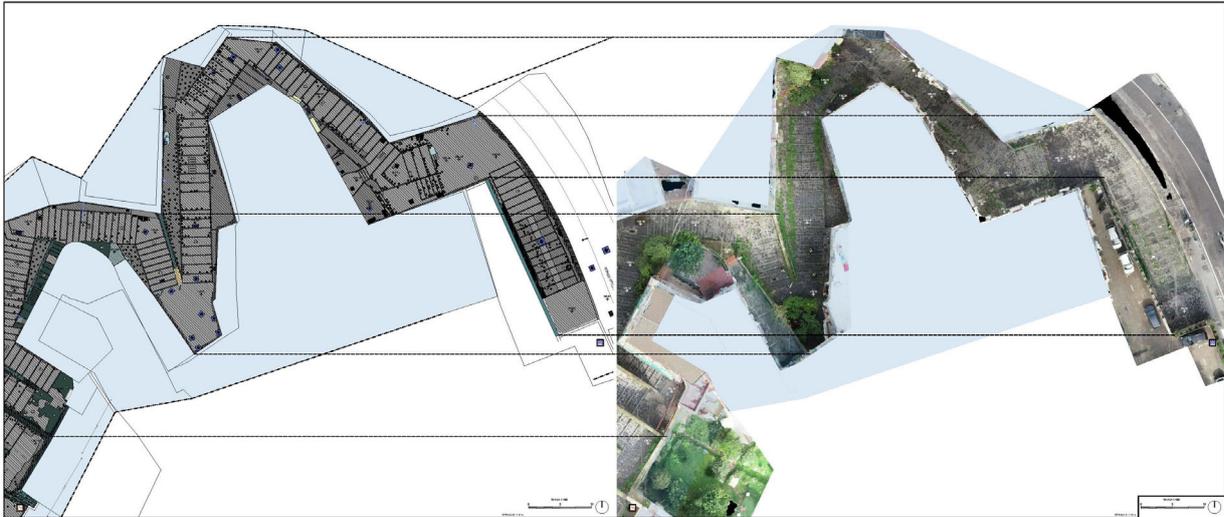


Figura 9 Stralcio elaborato Stato di Conservazione - serie CNAP001GKE - Scala della Pedamentina – Stralcio Planimetrico

Gli elaborati di progetto (CNAP001GAE) prevedono la localizzazione sui grafici degli interventi, leggibili sulla legenda a corredo della tavola.

LEGENDA INTERVENTI		
LAVORI STRADALI - PAVIMENTAZIONI		
Simboli	Descrizione intervento	Num. Ord. Tariffa
(P1)	Pulizia di pozzetti di ispezione	U.05.010.070.b
(P2)	Pulitura di superfici in pietra o in laterizio con idropulitrice o sabbiatrica	R.02.015.040.a
(P3)	Rimozione di strati di scialbo e graffiati mediante idrosabbiatrica	AP_21
(P4)	Rimozione di opera di ringhiere e parapetti stradali in profilati di ferro	U.05.010.052.a
(P5)	Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso	U.05.010.020.a
(P6)	Demolizione di pavimento in lastre o quadrotti di conglomerato cementizio	R.02.06.050.a
(P7)	Smontaggio e rimessa in opera di cordoni in pietrastrada	A.11.010.450.a
(P8)	Demolizione di elementi di rampe e gradini in pietra vulcanica da sostituire	AP_05
(P9)	Rilavorazione a puntello di vecchie basole eseguite in opera	U.05.060.075.a
(P10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demolizione di massi, massetto in calcestruzzo</li> <li>• Scavo a sezione aperta eseguito con mezzi meccanici</li> <li>• Scavo a sezione aperta eseguito a mano</li> <li>• Compattazione del piano di posa della fondazione stradale</li> <li>• Strato di fondazione in misto granulare</li> <li>• Posa in opera di malta di allettamento per pavimentazioni in pietra</li> </ul>	R.02.060.022.b E.01.010.010.a E.01.020.010.a U.05.020.020.a U.05.020.080.a AP_01
(P11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scavo a sezione obbligata</li> <li>• Rinfianco con sabbia e sabbia nella nell'adeguata granulometria</li> </ul>	E.01.020.020.a U.04.010.010.b
(P12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rimozione di vecchie basole, ripresa a scalpello sulla faccia e negli assetti</li> </ul>	U.05.060.065.a
(P13)	Lastricato di nuovi basole scelte, lavorate a puntello sulla faccia ed a scalpello negli assetti	U.05.060.060.c
(P14)	Disinfezione preventiva con prodotti biocidi per l'eliminazione di microrganismi lungo i margini stradali	AP_25
(P15)	Operazioni di rimozione di stuccature o sostanze inidonee applicate a precedenti interventi	AP_22
(P16)	Basamento di sostegno per pali di illuminazione pubblica per altezza f.t. fino a 7600 mm.	AP_30
(P17)	Nuovi cordoni in pietrastrada	U.05.030.030.d

PARAMENTI MURARI		
Simboli	Descrizione intervento	Num. Ord. Tariffa
(M1)	Esecuzione di prelievo di campioni da sottoporre alle analisi di laboratorio	AP_33
(M2)	Tassello stratigrafico eseguito da un restauratore specializzato	A.00.010.104.a
(M1)	Spicconatura accurata di intonaci degradati e non compatibili con il supporto	R.02.040.010.a.CAM
(M2)	Disinfestazione mediante applicazione di biocida e rimozione manuale della vegetazione	AP_28
(M3)	Rimozione meccanica di stuccature inidonee	AP_31
(M4)	Disinfezione preventiva con prodotti biocidi per l'eliminazione di microrganismi	AP_25
(M5)	Rimozione di opera di ringhiere e parapetti stradali in profilati di ferro	U.05.010.052.a
(M6)	Rimozione di eventuali chiodi, zanche, staffe ed elementi metallici senza qualità, adottando ogni accorgimento necessario a salvaguardare l'integrità dei conci	AP_23
(M7)	Operazioni di rimozione di stuccature o sostanze inidonee applicate a precedenti interventi	AP_22
(M8)	Integrazione plastica e cromatica di pietre esterne	A.11.010.015.b
(M9)	Rimozione di depositi superficiali mediante lavaggio delle superfici con spazzolini e spazzole di saggina	AP_29
(M10)	Rimozione dei graffi e di sostanze sovrarmesse di varia natura, applicazione per mezzo di supportanti	AP_20
(M11)	<b>INTERVENTO LOCALIZZATO</b> <b>Consolidamento murature:</b> Ripresa di murature con mattoni di tufo Perfori in rocce tenere ed in terreni di qualsiasi natura Tiranti di ancoraggio Iniezioni di miscele cementizie per tiranti Ricostruzione di muratura antica per una profondità di 50 cm Protezione delle creste murarie mediante la formazione di bauletto con pezzame lapideo e malta idraulica	R.05.030.010.a E.02.060.040.a E.02.060.080.c E.02.060.070.c A.06.020.130.a AP_26
(M12)	Consolidamento dei giunti: rimozione delle malte decoese, eliminazione dei residui e polvere mediante leggero idrolavaggio, ricostruzione della malta nei giunti con malta di calce idraulica, sabbia e pozzolana, stilatura dei giunti	A.06.020.190.a
(M13)	Ripresa di muratura mediante sostituzione parziale di materiale con metodo scuci-cuci	R.03.030.010.a
(M14)	Revisione e restauro di paramento murario: scantatura delle vecchie malte ammalorate, successivo lavaggio e spazzolatura con spazzole di saggina, sostituzione o integrazione dei blocchi non recuperabili, stuccatura delle connessioni con malta idraulica e inerti appropriati alla malta originaria, spazzolatura finale	AP_02
(M15)	Stesura di scialbo pigmentato o idrossido di calcio (acqua di calce) applicata a pennello	AP_24
(M16)	Regolarizzazione di superfici da intonacare Intonaco grezzo rustico a malta grossa composta da grassello di calce e polvere di tufo	R.03.060.030.a.CAM AP_03
(M17)	Restauro delle superfici in tufo: • Rimozione di depositi superficiali mediante lavaggio delle superfici con spazzolini e spazzole di saggina	AP_29
(M18)	Risanamento delle copertine in calcestruzzo: • pulitura superficiale del calcestruzzo mediante sabbiatura e/o spazzolatura • trattamento dei ferri di armatura con prodotto passivante • regolarizzazione delle superfici • impermeabilizzazione eseguita con malta bicomponente elastica • finitura in opera di rivestimento ai silicati fibrorinforzati	R.05.040.040.a R.05.040.050.a R.05.060.030.a.CAM E.12.060.035.b E.21.030.050.b
(M19)	A - Realizzazione di nuove copertine in pezzame di tufo B - Strato di copertura in battuto di ciocciopesto	AP_26 AP_27
(M20)	Risanamento delle copertine in laterizio in mattoni pieni	R.03.030.030.c
(M21)	Revisione e restauro copertine in tufo	-
(M22)	Nuove inferriate, ringhiere, parapetti e cancellate	E.19.010.070.c.CAM

Figura 10 Legenda di progetto

## 5. LINEE GUIDA DEL PROGETTO

L'individuazione delle scelte progettuali è stata preceduta da un'analisi dei principali fattori di degrado che hanno determinato le attuali condizioni di un ambiente storico, culturale e paesaggistico che risente da anni della mancanza di cure costanti, nonostante l'elevato valore intrinseco.

Si è proceduto, pertanto, alla definizione dei fenomeni di obsolescenza più ricorrenti e delle parti che necessitano di intervento di manutenzione straordinaria e riqualificazione.

Lo spazio pubblico che si intende proporre sarà riqualificato con interventi mirati, fra cui il ripristino/rifacimento delle pavimentazioni, dei marciapiedi, dei muretti di sostegno, con massima attenzione – ove possibile - al superamento delle barriere architettoniche.

Le opere di manutenzione si esplicano nel consolidamento, ove necessario, dei muri di sostegno e dei parapetti, nonché della struttura dei gradini delle scalinate ove essi siano danneggiati. Attenzione è data al ripristino degli intonaci ammalorati, sarciture e consolidamenti di tratti con evidenti cedimenti, alla pulitura di elementi in pietra di particolare rilievo e al restauro di muri di sostegno; in alcuni casi si interviene su recinzioni metalliche, caratterizzate da fenomeni di corrosione e distacchi delle pellicole protettive. Per le superfici orizzontali, si provvede ad eliminare le disconnessioni delle pavimentazioni con parziali interventi di rimozione e posa in opera di elementi (pietra lavica, cubetti, etc), o alla rimozione di materiali incongrui (conglomerato bituminoso e similari) e non omogenei inseriti per ripristini occasionali.

Particolare attenzione è stata posta nel proporre materiali che si adattano, per consistenza e colore, a quelli già esistenti, in particolare ai materiali con cui sono state realizzate le pavimentazioni delle varie scalinate e le opere di muratura e di sostegno. È stata inoltre privilegiata la scelta di materiali e componenti tecniche a lunga durata e tutti i materiali devono, per le categorie per le quali vige l'obbligo, disporre di certificazione CE e CAM.

La scelta dei materiali, in particolare per le pavimentazioni, è basata su motivazioni che tengono conto di valutazioni di carattere filologico nelle zone oggetto di intervento, di resa cromatica, di durevolezza nel tempo, di facilità di lavorazione del materiale per poter provvedere anche in opera a future operazioni di manutenzione; la scelta di materiali, inoltre, si pone sempre nell'ottica della sostenibilità ambientale dell'intervento.

La riconfigurazione architettonica, connessa al progetto, è un intervento di "restauro": ogni scelta progettuale è stata fondata sulla necessità di precisazione di ogni fase "conoscitiva", come tappa, contributo e passo necessario verso la protezione e la valorizzazione dei percorsi. Le regole generali dell'intervento seguono le istruzioni per la condotta dei restauri architettonici prescritte nell'allegato a) della Carta Italiana del Restauro del 1972, le norme del 42/2004, Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art.1 della L.8/10/1997, n. 352, che all'art. 34 definisce Restauro "l'intervento diretto sulla cosa volto a mantenerne l'integrità materiale e ad assicurare la conservazione e la protezione dei suoi valori culturali", comprendendo nei casi individuati puntuali interventi di miglioramento strutturale.

Il progetto ha mirato a rispondere all'esigenza prioritaria di salvaguardia, preceduto da un attento studio, delle configurazioni originarie che delle trasformazioni. Con la ricerca storica, i rilievi diretti e strumentali, l'analisi architettonica e dello stato di conservazione si è precisata una fase di conoscenza. L'intervento, lungi da fondarsi su dogmatiche regole, né a voler recuperare presunte "vere" immagini dell'opera, mira ad ottenere risposte ai problemi di reintegrazione delle lacune, rimozione delle aggiunte, reversibilità e distinguibilità, controllo storico-critico delle tecniche di restauro, esecuzione dei dettagli e delle sostituzioni ed integrazioni necessarie.

Il progetto intende rispettare quanto la storia ha trasmesso e di trasmettere, nelle migliori condizioni, alle generazioni future, elaborando tutti i provvedimenti atti a salvaguardare e restaurare per mantenere, ove possibile, ridare efficienza, ove necessario, facilitare la lettura e trasmettere valori.

Il restauro, inteso come “strumento di conservazione”, di protezione delle murature, delle pavimentazioni, delle superfici originarie, della progettazione accurata di nuove strutture, di finiture e impianti laddove necessario, intende trovare appropriate soluzioni, intervenire a proteggere e consolidare, rimuovendo aggiunte e proponendo alternative compatibili. Si è valutato, caso per caso, l'eliminazione delle aggiunte incongrue o deturpanti rispetto ai valori storici e architettonici o dannose per l'integrità formale e strutturale.

Le nuove soluzioni, ben identificabili, restituiscono all'opera l'efficacia e la pregnanza che il tempo ha corroso e trasformato. In corso di progettazione esecutiva sono state definite e rielaborate nuove acquisizioni per una corretta conoscenza dell'ambito al fine di un esaustivo progetto di restauro.

Il restauro è “progetto dell'esistente”, prescrivendo aggiunte o ricostruzioni di parti accessorie in funzione statica e conservativa, reintegrazione di parti storicamente accertate, con attenzione alla riconoscibilità dell'intervento, senza comprometterne l'unità figurativa. Le modifiche e le nuove inserzioni a scopo conservativo o di riuso mireranno a non alterare l'aspetto cromatico o materico di quanto osservabile in superficie. Particolare attenzione sarà prestata alla reversibilità dell'intervento, con tecniche e materie da poter garantire la non impossibilità di future modifiche.

Quando la conoscenza è parziale, insicura, quando le lacune del “testo” si sono rivelate grandi e numerose, maggiore tensione hanno avuto i progettisti nell'affrontare il progetto come un autentico atto critico. Particolari accorgimenti sono presi in vista di un'attenzione ecologica dei materiali da utilizzare e di taluni espedienti di recupero di energie rinnovabili.

## **6. ANALISI DELLO STATO DI FATTO E DELLO STATO DI CONSERVAZIONE**

Oltre alla individuazione geometrica dei profili e delle dimensioni, tutti gli elementi dello stato di fatto e dello stato di conservazione sono stati localizzati sui grafici ed analizzati nel dettaglio, in relazione alla funzione del singolo elemento ed al tipo di materiale, nonché allo stato di conservazione.

Gli studi hanno mirato all'accertamento delle vicende costruttive e dello stato di fatto, alla ricerca delle trasformazioni, espletando le analisi sul versante della rilevazione tecnica, accompagnata alla lettura e all'interpretazione dei risultati.

Essi hanno parallelamente consentito di precisare l'individuazione dei fenomeni di degrado.

Anche se non direttamente associabili al dissesto apparente, cioè al sintomo, essi partecipano ai fattori invalidanti degli oggetti di studio, e vanno pertanto rimosse, controllate. Le osservazioni hanno mirato a determinare lo stato di conservazione, le condizioni di stabilità delle murature, la caratterizzazione dei materiali, delle pietre, dei rivestimenti e dei giunti.

Allo stesso modo si è inteso, in taluni punti, effettuare alcune verifiche sulle zone in cui i rivestimenti si presentavano particolarmente deboli in seguito ad un'analisi visiva, cercando di determinare lo stato di conservazione dell'intonaco attraverso percussioni dolci al martello, al fine di determinare le quantità da trattare nel progetto di riconfigurazione architettonica.

Le cause di degrado rilevate sono ascrivibili a tutti gli eventi naturali o eccezionali che hanno provocato mutamenti nella configurazione originaria delle strutture murarie e delle pavimentazioni. Fra gli altri motivi di compromissione dello stato di

conservazione si annoverano tutti gli interventi dovuti alla mano dell'uomo che hanno inciso negativamente sul comportamento delle strutture e delle finiture. In particolare gli interventi del XX secolo, che si sono sovrapposti ad uno stato di degrado fisico, in parte già instauratosi nel corso del tempo, dovuto all'azione degli agenti atmosferici, alle scarse qualità prestazionali di pietre e malte, alle patologie dovute a particolari condizioni ambientali (infiltrazioni d'acqua, dilavamenti, vegetazione infestante, eventi eccezionali come terremoti) si sono innestati gli interventi dell'uomo.

Tutti gli apporti di variazioni di materia non compatibile per caratteristiche prestazionali con i materiali originari appaiono come causa prima di disomogeneità architettonica e strutturale.

In particolare i più recenti interventi di adeguamento, a differenza delle precedenti trasformazioni, che avevano previsto lavori per il mantenimento di un buono stato di conservazione e dei materiali, grazie alla consolidata competenza che si aveva delle tecniche costruttive, non hanno rispettato morfologie e tecnologia antiche.

Tali trasformazioni, non documentate, né sempre facilmente individuabili, sono frutto di interventi sporadici, fatti da tecnici o da fruitori occasionali, e necessiteranno in fase di esecuzione lavori della più accurata valutazione, perché causa di un processo di instaurazione e manifestazione di danni manifesti od occulti. Tali danni sono apparsi come i più insidiosi per la comprensione, proprio poiché il più delle volte non esiste traccia documentata della loro attuazione, e sovente non offrono una manifestazione apparente di pericolosità.

Si sono valutate le accentuazioni delle condizioni di degrado nei tempi più recenti, dovuti alla mancata manutenzione.

Le forme e le cause di deterioramento dei materiali sono state determinate in seguito ad osservazioni visive e precisate da analisi autoptiche che hanno consentito uno studio dello stato di conservazione e dei processi di alterazione.

Le alterazioni, conseguenza della mancata manutenzione e delle trasformazioni, sono state nel tempo esasperate da cattivi interventi, dall'abbandono e dall'amplinarsi degli effetti devastanti prodotti da fenomeni atmosferici. Le interpolazioni tecnologiche e strutturali, le superfetazioni, i cambiamenti di configurazione, le manomissioni, intervenute, anche in seguito a crolli, eventi sismici, il naturale degrado della resistenza dei materiali, le infiltrazioni, l'abbandono in taluni punti, hanno minato e continuano a minare le qualità e le risorse, con punti di pressoché completa alienazione ambientale che è fra le maggiori cause dell'attuale degrado.

Non sono poche le problematiche dal punto di vista operativo, per l'estensione e per problemi di accessibilità, per l'abbandono e la mancanza di manutenzione.

L'analisi architettonica e dello stato di conservazione dettagliata nelle tavole e nelle documentazioni del progetto esecutivo è stata finalizzata alle interpretazioni delle trasformazioni, delle incongruità, delle cause di degrado, identificate per ogni ambito progettuale. Si sono evidenziati, prima in fase di analisi e progettazione definitiva e poi nella fase di progettazione esecutiva, con sopralluoghi e valutazioni puntuali, i materiali edilizi, la omogeneità o disomogeneità dello stato di fatto e l'effettiva consistenza dei materiali, le soluzioni di continuità operate nelle murature, l'installazione di impianti tecnici visibili, lo stato di conservazione di pavimentazioni.

Si segnalano le incongruenze costruttive, con analisi di caratterizzazione della natura dei materiali e delle strutture in opera mettendo in parallelo i dati emersi dalla ricerca storica con un'analisi visiva e i risultati delle indagini. Il rilievo dei materiali

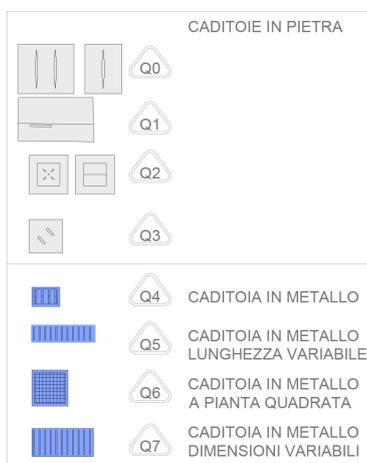
costitutivi ha permesso di valutare apporti di variazioni di geometria e di materia. La valutazione delle cause dei dati emersi dalle analisi, permette la comprensione delle cause che producono il degrado, in relazione agli effetti riscontrati.

In fase progettuale sono indicate le soluzioni ai rilievi fatti. I risultati della rielaborazione critica di tutte le informazioni hanno permesso di restituire gli elementi e le ragioni delle trasformazioni, al fine di cogliere i legami fra gli aspetti tecnici e quelli architettonici, fra le ragioni pratiche e quelle estetiche, fra la constatazione delle manifestazioni e degli effetti dei danni, la ricerca delle cause di degrado dell'edificio, e le soluzioni progettuali, individuate con voci sintetiche nelle tavole grafiche e dettagliate nella sequenza delle operazioni in capitolato speciale d'appalto.

La strategia di lettura dello stato di conservazione di piante e prospetti ha voluto classificare ed individuare differenti tipologie di degrado, localizzate ed evidenziate attraverso valutazione delle tipologie di degrado constatate e delle possibili cause. Talune tipologie o localizzazioni di degrado (della pietra, di depositi superficiali) sono da considerarsi estese ad intere aree oggetto di intervento. Per le altre quantità, si sono effettuate mappature preliminari, riportate su base grafica dei documenti di stato di conservazione, che hanno consentito di fornire valutazioni in sede di quantificazione nei documenti contabili.



CHIUSINO



CADITOIA

### Chiusino

Lungo i percorsi pedonali (scale e pianerottoli) sono stati individuati chiusini differenti per tipologia, funzioni, materiali e dimensioni. Essi sono stati rilevati nei grafici e in legenda, distinguendoli con simboli o codici, per materiali, dimensioni e forme (chiusini in metallo (da K1 a K4), in pietra (K5), in CLS(K6)). Nello specifico:

K1 sezione quadrata dimensioni cm 80x80; 60x60; 70x70; 50x50

K1 sezione circolare diametro cm 65; 25

K2 dimensioni cm 80x80; 70x70, 60x60; 30x30

K3 dimensioni cm 70x70; 30x30

K4 dimensioni cm 80x80; 50x60; 50x70

K5 dimensioni cm 140x140; 100x85; 35x35

K6 dimensioni cm 30x35; 60x60.

### Caditoia

Anche le caditoie che sono state rilevate e localizzate, sono individuate negli elaborati di progetto con simboli ad hoc, distinguendole con simboli o codici per materiali e dimensioni (in pietra (da Q1 a Q3), in metallo (da Q4 a Q7)).

Sono state anche individuate, laddove visibili, le chiavi o le saracinesche della tubazione della linea pubblica dell'acquedotto, che insistono sulle pavimentazioni.

Nello specifico:

Q0 dimensioni cm 125x135; 90x120; 100x115; 110x125; 80x125; 95x95; 65x75

Q1 dimensioni cm 90x120

Q2 dimensioni cm 130x140

Q3 dimensioni cm 65x65

Q4 dimensioni cm 40x50; 35x35

Q5 dimensioni cm 330x30; 220x30

Q6 dimensioni cm 100x60; 70x70

Q7 dimensioni cm 100x60; 100x110; 120x110



Figura 11\_ Chiusino in pietra Q2 - Chiusino in metallo K1 - Chiusino in metallo K4 - Caditoia in metallo Q4

### Colonnine e Dissuasori



Sono stati individuati colonnine e balaustre (in metallo (W1), e in pietra (W2) sono state rilevate e localizzate, sono individuate negli elaborati di progetto con simboli ad hoc, distinguendole con simboli o codici per materiali e dimensioni (in pietra (da Q1 a Q3), in metallo (da Q4 a Q7).

Nello specifico si riportano immagini degli elementi tipo nei diversi materiali:



Figura 12\_Dissuasore in pietra

### Illuminazione

Sono stati localizzati ed individuati i lampioni per l'illuminazione: su palo (LA), sbraccio a muro (LM), sbraccio su palo (LP), a sospensione (LS), il palo stradale (PA), ed i proiettori ad incasso (PI).



### Elementi vari

Sono stati localizzati, in pianta o in elevazione, tutti gli elementi via via rinvenuti in situ, ai quali sono stati attribuiti differenti codici, come di seguito elencati:

SV SEGNALETICA VERTICALE	LA LAMPIONE	RL RECINZIONE LIGNEA
CS CASSONETTO	LM LAMPIONE A MURO	OP OPERA PROVVISORIALE
II IMPIANTI	H2O FONTANELLA PUBBLICA	MR MATERIALE DI RISULTA
PL PLUVIALE	PC PANCHINA	DP DISSUASORE IN PIETRA
EV EDICOLA VOTIVA	BM BALAUSTRATA METALLICA	DM DISSUASORE IN METALLO
AU ARREDO URBANO	CM CORRIMANO METALLICO	VS FIORIERA
PA ARMATURA STRADALE A SBRACCIO	RM RECINZIONE METALLICA	

### Materiali

Tutti i materiali individuati nel corso dei sopralluoghi a seguito di ispezioni autoptiche sono stati localizzati nei grafici: si tratta per lo più di materiali presenti nella tradizione costruttiva locale partenopea, sia per le strutture che per le finiture, come elementi in pietra lavica e rivestimenti in piperno, murature in tufo, rivestimenti in intonaci, travertino/calcare, marmo, elementi in laterizio, in legno e in metallo.

MATERIALI

<b>PIETRA LAVICA</b>	 Basolato composto da blocchi squadrate posti in opera in maniera regolare (a "correre", a "spina di pesce")	 Basolato composto da blocchi non squadrate posti in opera in maniera irregolare ("acciottolato")	 Blocchetti squadrate di forma cubica ("sampietrini")	 Cordoni di bordo
<b>TUFO</b>	 Muratura composta da blocchi in tufo giallo presumibilmente originaria	 Muratura composta da blocchi squadrate in tufo giallo di recente fattura	 Muratura mista (tufo, laterizio, pietra lavica)	
<b>CEMENTO</b>	 Integrazioni con malta cementizia	 Pavimentazione in piastrelle di cemento	 Pavimentazione in battuto di cemento	 Copertine
 CALCARE/ TRAVERTINO	 INTONACO	 ELEMENTI PLASTICI/SINTETICI	 ELEMENTI METALLICI	
 PIPERNO	 INTONACO TINTEGGIATO	 GUAINA	 MATERIALE CERAMICO	
 ASFALTO	 MARMO	 LEGNO	 VETRO	
 LATERIZIO	 ALLUMINIO	 TERRENO	 MATERIALE CONTENENTE PRESUMIBILMENTE AMIANTO	

Sono stati altresì localizzati materiali "moderni" come cemento, usato per integrazioni di malta ed i battuti, copertine in cemento, asfalto, guaine, elementi plastici/sintetici o metallici di fattura contemporanea.

Per la pietra lavica, nella maggior parte dei casi pietra vesuviana, sono stati classificate le differenti tipologie di apparecchiatura e di dimensioni di basolato individuate, composto da blocchi squadrate posti in opera in maniera regolare (a correre o a collocazione obliqua dei corsi rispetto all'asse (a 27° oppure a 45°), oppure da blocchi non squadrate posti in opera in maniera irregolare (acciottolato). In alcuni tratti le due tipologie sono messe in opera insieme, ad esempio nel tratto iniziale, che parte dal Piazzale di San Martino, la scala è composta, nella parte centrale del gradone, da basolato regolare mentre le fasce laterali sono in blocchi di pietra irregolare. I cordoni di bordo della pavimentazione sono anch'essi in pietra lavica (pietrarsa).

Fra le tipologie ricorrenti di degrado delle pavimentazioni lapidee si osservano la mancanza di sigillatura dei giunti e avvallamenti, in parte causati anche dalla presenza di chiusini metallici, fenomeni di dentellamento del basolato, mancanza di sigillatura ed interventi di ripristino eseguiti grossolanamente.

Il tema del miglioramento dell'accessibilità è stato considerato uno degli obiettivi del progetto.

Si prevede il ripristino del basolato, nella parte carrabile, per motivi di integrazione, di valore estetico e di maggiore resistenza, alle condizioni atmosferiche, minori costi di manutenzione. Gli inconvenienti sono i maggiori costi e tempi di realizzazione.

Le pavimentazioni storiche contribuiscono alla definizione del paesaggio storico urbano, partecipano della stratificazione storica dei caratteri culturali, costruttivi e naturali della città, sono un patrimonio da conservare, in relazione ai processi naturali e di trasformazioni umane, ma anche di percezioni e relazioni visive, di valori culturali, sociali, tangibili e intangibili caratterizzanti le diversità e l'identità dei luoghi. La corretta politica di conservazione delle pavimentazioni di un ambiente

urbano storico è integrata nell'ambito di scelte che riguardino aspetti più generali, risolvendo inconvenienti e problemi localizzati, con strategie di intervento e salvaguardia delle pavimentazioni storiche.

Il progetto pone attenzione a migliorare l'accessibilità e la fruibilità degli spazi, con soluzioni che, nel rispetto delle caratteristiche estetiche e storiche delle pavimentazioni, consentano a tutti e, dunque, anche a persone con ridotta mobilità temporanea o permanente, di muoversi ed orientarsi il più agevolmente possibile.

Le operazioni da effettuarsi sulle pavimentazioni stradali e sulle scale consentiranno la verifica e, se necessario, l'adeguamento e la razionalizzazione dei sottoservizi e delle reti impiantistiche esistenti.

Il lastricato di basoli vesuviani è la tipologia di pavimentazione che ha caratterizzato e caratterizza la città di Napoli e che, dunque, va conservata e integrata.

Contemporaneamente, si rende necessario elaborare un data-base grafico delle diverse reti di sottoservizi, la cui realizzazione e manutenzione è spesso la causa dell'ammaloramento delle pavimentazioni stradali.

Tali strumenti consentiranno di individuare priorità e strategie di intervento, oltre che rappresentare un dispositivo di controllo per un efficace piano di manutenzione post-intervento, in una logica di intervento integrata.

Per alcuni tratti occorrerà nello specifico mantenere correttamente i basolati esistenti e reintegrare quelli erroneamente rimossi, per altri si dovrà valutare la possibilità di sostituire le pavimentazioni in pietra esistenti.

Il basolo (o basola) è una lastra di roccia di origine vulcanica di notevole peso e dimensioni tradizionalmente impiegata a Napoli per le pavimentazioni stradali. L'aspetto della pavimentazione è piuttosto variabile secondo il grado di squadratura e planarità del pezzo utilizzato. La tecnica del basolato fu adottata – sulla scorta della antica tradizione romana, a partire dal XVII secolo a Napoli, con materiali provenienti da cave di materiale vulcanico formatosi lungo la costa vesuviana, e di seguito anche in tutto il Sud Italia accostando conci di forma squadrata e planari. Nel XVIII e XIX secolo il basolato sarà la pavimentazione di riferimento per tutte le piazze e le strade cittadine e molti capitolati d'appalto riportano descrizioni della forma e della dimensione del basolo secondo l'uso (marciapiede, carreggiata, cunetta per l'acqua). La pietra vulcanica, di eccezionale durezza per resistere alla consunzione, non è segabile ma solo scalpellabile ed era lavorata a martellina a punte per ricavare la planarità desiderata: le lave migliori sono quelle cavate fra il Granatello e Torre del Greco.

Il Ragucci nel suo "Principj di pratica di Architettura" (Ragucci, 1859) e il De Cesare (1856) riportano interessanti indicazioni sulle tecniche e sui materiali usati pavimentare gli spazi pubblici, definendo termini tecnici come basolo, basolato e selciato: si descrive come si esegue un basolato, differenziando i basoli in relazione a spessore e grandezza; la lastra di pietrarsa è di forma parallelepipedica, con un rettangolo sulla faccia a vista, che si lavora a puntillo, mentre le facce laterali si finiscono con la squadra e con lo scalpello, perché possano combaciare perfettamente con le parti circostanti. De Cesare, che afferma che la bontà di una strada dipende dal profilo trasversale, dalla scelta delle pietre e dalla loro dimensione, dal metodo di costruzione, dalla manutenzione e "dagli accessori". I lastricati di basoli poggiano ordinariamente sopra terra battuta o spianata a seconda del profilo: sulla forma della strada si mettono in malta i basoli, malta di calce, pozzolana e sabbia di fiume. A metà del XIX secolo, la tipologia del lastricato in pietra vesuviana rappresentava una modalità costruttiva specifica di tutta l'area napoletana

per la pavimentazione di strade e luoghi pubblici. La propensione della pietra vesuviana a usurarsi sotto l'azione delle ruote lignee cerchiata in metallo dei carri indusse i tecnici napoletani a cercare soluzioni alternative e, a partire dall'inizio del Novecento nuovi materiali e nuove tipologie costruttive cominciarono a essere utilizzati per assecondare l'intensità del traffico e le esigenze di ordine estetico ed igienico, in particolare fra il 1920 ed il 1930: mattonelle in asfalto compresse, bitulite, asfalto sintetico, legante cementizio, bitume, selci alla romana, cubetti di porfido, di leucite laziale, basoli in porfiroide, granito. Nel secondo dopoguerra, purtroppo, non si è registrata in città una particolare attenzione al tema delle pavimentazioni stradali, usando asfalto e cubetti di porfido. La mancanza di manutenzione, i continui danneggiamenti dovuti a interventi di ripristino o installazione di sottoservizi, hanno peggiorato le condizioni di conservazione e di utilizzo delle pavimentazioni e dei marciapiedi.

Per quanto riguarda muri di contenimento e parapetti in tufo giallo napoletano, molte murature sono "originarie", caratterizzate da blocchi di tufo squadrate a mano (di dimensioni rettangolari misurabili in canne correnti preunitarie, o a blocchi quadrati). Si tratta di una pietra tenera naturale, ad elementi più o meno squadrate, a seconda del grado di lavorabilità, che garantisce strutture leggere compatte, per la grande aderenza della malta alla pietra. La muratura di tufo squadrate è costituita da conci lavorati con cura nella faccia di paramento e negli assetti, facce di contatto con i blocchi laterali, superiori ed inferiori. I collegamenti sono affidati alla malta. Anche se non usate a faccia vista, le murature sono eseguite con cura nella fase di esecuzione.

È possibile apprezzare a vista le murature in tufo moderne perché le dimensioni dei blocchi sono regolari e tagliate a macchina. Il tufo giallo è il materiale maggiormente diffuso nelle costruzioni napoletane, per la sua lavorabilità, discreta resistenza associata ad una relativa leggerezza - data dalla presenza di pori e pomici - e per la sua facilità di estrazione, essendo posto a pochi metri dal piano di campagna. Questo materiale è contraddistinto da un ottimo grado di affinità con le malte, ma da una modesta durabilità agli agenti atmosferici, motivo per cui è raramente usato a faccia vista.

Il tufo è una roccia vulcanica prodotta dalla cementazione di frammenti di varia dimensione e forma (ceneri, sabbie, pomici e lapilli). Il tufo giallo napoletano è costituito da diverse varietà che si distinguono tra loro in funzione della finezza della grana, per la ricchezza di pomici e per le loro dimensioni dando luogo a tufi con diverse resistenze, lavorabilità, durezza e tenacità. Le principali caratteristiche (porosità, grado d'imbibizione, tenacità e resistenza) e le diverse qualità di tufo dei giacimenti napoletani sono mappamonte, tufo arenoso, cima di monte, tufo selvaiuolo, tufo duro, tufo comune, tufo fino, tufo pomicioso e tufo ferrigno, considerando per ognuna di queste ulteriori sottocategorie. Abitualmente il tufo veniva cavato dal sottosuolo dell'area in cui si intendeva edificare, anche se erano numerose anche le cave cittadine che fornivano tufi di differente qualità.

LEGENDA ANALISI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE NORMAL 1/88 (UNI 11182 del 2006)

 <b>ALTERAZIONE CROMATICA</b> Variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. E' generalmente estesa a tutto il materiale interessato; nel caso l'alterazione si manifesti in modo localizzato è preferibile utilizzare il termine <i>macchia</i>	 <b>MACCHIA</b> Variazione cromatica localizzata della superficie, correlata sia alla presenza di determinati componenti naturali del materiale (concentrazione di pirite nei marmi) sia alla presenza di materiale estraneo (acqua, prodotti di ossidazione di materiali metallici, sostanze organiche, vernici, microrganismi)
 <b>DEPOSITO SUPERFICIALE</b> Accumulo di materiali estranei di varia natura quali polvere, terriccio, guano. Ha spessore variabile e scarsa aderenza al materiale sottostante.	 <b>PATINA BIOLOGICA</b> Strato sottile, omogeneo, costituito prevalentemente da microrganismi, variabile per consistenza, colore e adesione al substrato
 <b>DISGREGAZIONE</b> Decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti. Talvolta viene utilizzato il termine <i>polverizzazione</i> .	 <b>FRATTURAZIONE O FESSURAZIONE</b> Soluzione di continuità del materiale che implica lo spostamento reciproco delle parti. Nel caso di fratturazione incompleta e senza frammentazione dell'oggetto si utilizza il termine <i>cricca</i> o, in presenza di rivestimento vetroso, il termine <i>cavillo</i>
 <b>DISTACCO</b> Soluzione di continuità tra strati superficiali del materiale, sia tra loro che rispetto al substrato; prelude in genere alla caduta degli stessi.	 <b>GRAFFITO VANDALICO</b> Apposizione indesiderata sulla superficie di vernici colorate
 <b>EROSIONE</b> Asportazione di materiale dalla superficie che nella maggior parte dei casi si presenta compatta	 <b>DEPOSITO DI GUANO</b>
 <b>PRESENZA DI VEGETAZIONE</b> Presenza di individui erbacei, arbustivi o arborei	 <b>OSSIDAZIONE</b>
 <b>LACUNA/MANCANZA</b> Perdita di continuità tra elementi tridimensionali	
<b>INTERVENTI E MATERIALI NON IDONEI</b>	
 <b>INTERVENTI PRECEDENTI NON IDONEI O SENZA PARTICOLARE PREGIO:</b> rappezi in malta cementizia o asfalto, pavimentazioni con piastrelle di cemento, stuccature	<b>DISSESTI</b>  <b>CEDIMENTO DIFFERENZIALE DEL PIANO DI POSA, AVVALLAMENTO E DISCONNESSIONE PAVIMENTAZIONE</b>

Il mattone, ottenuto dalla cottura di argille costituite da silice, prive di carbonato di calcio, allumina e acqua, è pieno, forniti in due tipi: grandi e piccoli. Sono spesso impiegati negli angoli, per rinforzarli e per una migliore finitura degli spigoli, usati per archi, secondo geometrie a giunti convergenti. La copertina del muro in tufo di recente fattura, posto a Nord nel tratto iniziale, è realizzata in mattoni posti in opera a coltello.

La malta delle murature antiche è malta pozzolanica, fatta con calce impastata con pozzolana bianca e rossa, o bruscosa, con sabbia, escludendo la pozzolana nera. Le malte per le murature sono a base di calce, con inerti a base di pomice e di lapilli. Il legante è a base di calce aerea è prodotto della cottura e dello spegnimento di rocce calcaree, un idrossido di calce che reagendo con l'anidride carbonica presente nell'aria subisce un fenomeno di ricarbonatazione, indurendo. I lapilli per le malte sono materiali di produzione vulcanica, aggregati leggeri, formati da pietrischi, materiali lapidei naturali di origine vulcanica ed a comportamento pozzolanico.

La muratura di tufo è una muratura piena, a struttura regolare, con conci regolarmente allettati. L'impiego parziale dei mattoni, nella conformazione degli spigoli esterni dell'edificio, delle spallette dei vani e di altri profili più esposti, garantisce una maggiore solidità e permette di raggiungere una più perfetta esecuzione difficilmente ottenibile con il tufo.

L'analisi dello stato di conservazione ha consentito di evidenziare quei fenomeni di degrado rilevabili sulle superfici dei differenti materiali, come da lessico Normal 1/88 /UNI 11182 del 2006), e di rilevare la presenza di interventi e di materiali non idonei da rimuovere e sostituire e dei dissesti.

Per le murature, in particolare, occorre individuare quelle che originariamente erano intonacate e distinguerle da quelle che invece sono state realizzate con tufo o mattoni “a faccia vista”. La qualità degli intonaci, in termini di materiali e di stato di conservazione, riveste la sua importanza in termine di valutazione dell'intervento. Si distinguono gli intonaci a base di malte cementizie, che andranno rimossi, da quelli a base di calce, che andranno conservati ed eventualmente reintegrati.

Per le murature a faccia vista in genere i fenomeni di degrado più evidenti sono quelli di lacune e di erosioni del materiale e presenza di vegetazione infestante. Sono evidenti tracce di manomissioni e trasformazioni, di degrado fisico e visivo causato dagli impianti aggiunti. Spesso è compromessa la muratura di tufo, caratterizzata da fenomeni di degrado diffusi e localizzati. Si rinvenivano tracce di intonaco di qualità, si localizzano parti con intonaci di recente realizzazione, puntuali.

Numerose sono le lacune di materiale, dovute allo stato di degrado, alle frammentate trasformazioni subite alle aggiunte di elementi di impianti.

Laddove possibile si reintegrano gli intonaci, altrimenti occorre proteggere e assicurare la muratura di tufo, già fragilizzata dallo stato di degrado attuale, la cui durevolezza e resistenza a fenomeni chimici e fisici e organici, come l'erosione eolica e l'azione fisica in generale, della salsedine sbattuta contro dal vento, sono cause di degrado profondo.

L'erosione, a causa della composizione non omogenea del materiale, avviene in maniera non uniforme, mettendo in mostra le asperità nei frammenti lapidei, lasciando in evidenza il reticolo di malta, più resistente.

Il degrado delle pietre naturali può derivare da azioni fisiche, chimiche e biologiche, presenti in molti casi in concomitanza. Tra i degradi di natura fisica ci sono le azioni termiche, del gelo, dell'acqua, del vento e quelle meccaniche. Le azioni termiche sono connesse ai cicli stagionali e giornalieri di variazione della temperatura che provocano dilatazioni e contrazioni della materia. Tali deformazioni, per la contemporanea presenza di differenti minerali nelle pietre naturali e artificiali (tufo e mattone), determinano stati tensionali interni, con conseguente decoesione e disgregazione locale del materiale più debole (tufo). L'azione del gelo, connessa alla porosità del materiale che può provocare l'assorbimento, per imbibizione o igroscopicità, dell'acqua fino a saturazione, provoca da un lato la contrazione della pietra e dall'altro l'aumento di volume dell'acqua assorbita. Le due pressioni derivanti da tale fenomeno si sommano e provocano uno stato tensionale che tende a disgregare la pietra. Si possono verificare così sia erosioni dello strato superficiale, sia riduzione della capacità portante della pietra. Il contenuto di acqua delle pietre per azione diretta provoca il processo di soluzione dei sali solubili, favorendo gli attacchi chimici e biologici; per l'azione indiretta tende ad alterare i materiali a contatto con la pietra stessa come gli intonaci, la malta, il legno, il ferro, etc.

Le azioni eoliche, connesse all'acqua ed alle polveri trasportate dal vento fanno aumentare l'imbibizione della pietra con acque e provocano un'abrasione superficiale con erosione del paramento superficiale della pietra.

Le azioni chimiche dannose sono in particolare quelle dei silicati e dei carbonati che subiscono alterazione e che sono i principali composti delle pietre naturali. In particolare le rocce con il gruppo SiO<sub>2</sub> nel loro reticolo cristallino come graniti, basalti e porfidi (piperno, ad esempio), subiscono un degrado per attacco di tipo acido, fino a degenerare nella condizione di materiali argillosi (sfaldamento disgregazione della pietra). L'attacco acido dipende dalla concentrazione delle anidridi

carboniche (CO<sub>2</sub>), solforosa (SO<sub>2</sub>) e solforica (SO<sub>3</sub>) nell'atmosfera, elevata in aree urbane e dovuto alle piogge ed umidità della zona.

Per la lettura dell'analisi dello stato di conservazione si è redatto, in fase di progettazione definitiva poi revisionato in fase esecutiva, un abaco, sulla scorta di Raccomandazioni Normal 1/88, di fenomeni del degrado, con individuazione delle possibili cause, restituendo delle informazioni che mettono in relazione i fenomeni e le parti del sistema edilizio su cui si sono manifestati. Si è inteso distinguere, fra le cause del degrado, quali i fattori appartenenti al manufatto e quali i fattori appartenenti al contesto. Tra i fattori dei manufatti ci sono quelli relativi a forme e geometrie, a caratteristiche costruttive e materiche, alla localizzazione di un certo elemento rispetto ai manufatti. Le relazioni che si instaurano con l'ambiente circostante si esplicita nell'individuazione dei fattori che incidono sulle dinamiche di degrado. Il microclima urbano, gli agenti inquinanti, i carichi d'utenza, gli usi impropri, l'assenza di manutenzione costituiscono fattori che accelerano il processo di degrado. Le cause individuate o ipotizzate, una o più concomitanti, sono specificate in relazione alle sequenze degli elementi interessati e alle relative patologie.

Si sono individuate quali siano le cause dirette (quelle che determinano l'insorgenza di un fenomeno in quanto azioni scatenanti), quali siano le condizioni di predisposizione (quelle che hanno incidenza sul fenomeno osservato, pur non essendo determinanti, come la configurazione, la tecnica costruttiva), quali le condizioni aggravanti (che incidono sull'estensione e la gravità del fenomeno, che aggravano la durata e l'entità delle cause dirette).

L'analisi delle cause del degrado è stata elaborata attraverso una mappatura del degrado, che ha consentito di comprenderne i fenomeni e metterli in relazione con le possibili cause e concause di tali manifestazioni, attraverso la comprensione dell'iter evolutivo dei fenomeni. Se, infatti, taluni fenomeni rappresentano la fase iniziale del processo evolutivo, altri sono generati dalla presenza di altri fenomeni precedentemente rilevati.

Notevoli sono le tracce di umidità sulle murature, in pessimo stato di conservazione, causate da risalita, per il ristagno al piede o da percolazioni, perché spesso sprovviste copertine o di cacciacqua. Le macchie sono causate dal ristagno dell'acqua piovana e dall'umidità ascendente, o anche da acqua che è fuoriuscita da tubazioni rotte o mal alloggiata. Condizioni di predisposizione è la elevata porosità del materiale del paramento. Condizioni aggravanti possono essere la mancanza di soleggiamento.

Le efflorescenze registrate sui paramenti sono causate da presenza di umidità nelle murature, dalla presenza di sali minerali nei materiali della muratura o nelle malte. Condizioni di predisposizione sono l'elevata porosità del materiale del paramento. Condizioni aggravanti sono la mancanza di soleggiamento, l'assenza di adeguato smaltimento delle acque meteoriche, l'inquinamento atmosferico, l'assenza di manutenzione. Il degrado innescato dalle efflorescenze è quello del formarsi di una patina biologica, che conduce all'erosione dei paramenti. Le macchie di dilavamento sono causate dall'azione dell'acqua sulla muratura e dall'azione di polveri. Le condizioni di predisposizione sono l'assenza di copertine o di elementi aggettanti a protezione, ma anche l'assenza di un corretto sistema di smaltimento delle acque meteoriche. Condizioni aggravanti sono l'assenza di interventi periodici, l'erosione già in corso del materiale dilavato. Effetti del dilavamento sono l'erosione, la disgregazione, la polverizzazione ed il deposito superficiale.

La presenza di vegetazione, causata da ristagno di acqua piovana alla base, al deposito di pollini, alla presenza di umidità di risalita, all'accumulo di terriccio, ha come condizioni di predisposizione le interruzioni nella continuità muraria, e come condizioni aggravanti la mancanza di soleggiamento, l'accumulo di pollini, l'assenza di manutenzione periodica. Effetti della presenza di vegetazione sono la disgregazione e polverizzazione del materiale, la fessurazione o rottura dello stesso. Tracce di vegetazione sono presenti anche lungo la cornice della facciata, ai lati di davanzali e balconi, su superfici orizzontali ed elementi salienti. Piccole tracce sono rinvenibili nelle fessure dello scalone monumentale. Numerosi sono gli elementi aggiunti senza qualità.

Per quanto inerente le tipologie di osservazioni e degrado riscontrare si registra: lacune nella muratura, muratura in tufo molto degradata, fori d'andito, erosioni superficiali del tufo, parti in C.A, come cordoli, parti o elementi di c.a, lacune di materiale, erosioni. Per gli intonaci, si osservano tracce significative di intonaco degradato e/o senza qualità.

Altresì sono stati rilevati elementi antropici (graffiti) senza qualità che devono essere rimossi con idonee metodologie.

## 7. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROPOSTO

Al fine di meglio perseguire detti obiettivi del progetto, rispetto a materiali ed a tecniche più tradizionalmente impiegate, gli interventi sono distinti in due macro-gruppi, una serie di interventi da operarsi sulle pavimentazioni ed un altro gruppo di operazioni previste per i muri di confine e contenimento diffusi in tutta l'area oggetto d'intervento.

**Metodi di Pulitura:** La pulitura consiste in una serie di operazioni per rimuovere dalla superficie di un materiale le sostanze estranee, patogene generatrici di degrado e si avvale di metodi fisici e/o chimici da impiegare con gradualità e intensità diversa in rapporto al tipo di sostanza che si intende eliminare. I singoli interventi vanno realizzati partendo da operazioni più blande passando via via a quelle più forti ed aggressive.

In alcuni casi si effettuano più delicate puliture di materiali in pietra naturale porosi (tufo) o artificiale (intonaci) che devono rimuovere sostanze patogene, prodotti di reazione (croste nere, efflorescenze, macchie). Il trattamento di pulitura deve essere attentamente calibrato: non deve provocare un ulteriore indebolimento, a livello micro o macroscopico, esercitando un'azione troppo incisiva; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesi o esfoliati; non deve attivare sostanze che possono risultare dannose; deve arrestarsi, per proseguire con altre tecniche, qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.

Per le pavimentazioni in pietra vulcanica, la rimozione di materiali coerenti o incoerenti, di graffiti vandalici e sostanze sovrappresse di varia natura può essere effettuata con sistemi meccanici poco invasivi: aria compressa idropulitura ed idrosabbatura. Per rimuovere i depositi fortemente coesi e solidarizzati, possono integrarsi cicli di pulitura più incisivi.

### Pavimentazione

Metodologia generale: È in linea di principio preferibile lasciare in situ, dove possibile, le pavimentazioni in basolato. Allorquando è necessario rimuovere le pavimentazioni ed i relativi massetti, per motivi di riallineamento delle pendenze, di

integrazione di materiale o di integrazione impiantistica è indispensabile la conservazione ed il riuso del materiale. Dopo la documentazione, i pavimenti sono smontati, trattati a puntillo e in seguito rimontati, reintegrando la pavimentazione dove necessario.

Laddove non reimpiegati, i materiali restano di proprietà dell'amministrazione e possono essere utilizzati, dove possibile, per reintegrazioni in altri ambiti.

Le altre pavimentazioni non di qualità sono trasportate a rifiuto e reintegrate con materiali ad hoc (pietra vulcanica).

Tutte le quote sono da verificare in cantiere in relazione all'effettivo stato di fatto ed agli esiti delle demolizioni di pavimentazioni senza qualità e massetti.

Nella parte carrabile dell'ambito si prevede lo smontaggio e rimessa in opera delle basole, previa accurata lavorazione a puntillo delle facce per ridurre il pericolo di scivolamento e l'eventuale lavorazione sui lati. Si effettua la realizzazione di massetto alleggerito costituito da calce spenta e lapillo battuto. Al di sopra si stenderà un letto di posa in sabbia e calce idraulica. Si mettono in opera gli elementi messi a deposito. L'integrazione di nuovi elementi sarà fatta con elementi di analoghe caratteristiche e dimensioni di quelli già in opera, con la stessa finitura lavorata a mano in superficie. La pietra da impiegarsi per i lastricati dovrà essere di natura magmatica effusiva di colore grigio scuro, di prima classe, con struttura particolarmente omogenea, resistente all'urto e all'usura per attrito.

Il fondo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre in file parallele, di costante spessore, o anche a spina o a disegno, come verrà prescritto dalla D.L., ravvicinate le une alle altre in modo che le connessioni risultino minime in rapporto al grado di lavorazione delle facce; queste poi saranno colmate con malta da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie.

Le superfici dei lastricati, dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute.

Nel caso di lavori di ripristino di tali pavimentazioni, saranno conservati sia la disposizione a "spina di pesce", con angoli contigui, che il profilo trasversale a "schiena" o a "culla".

La surroga, cioè la sostituzione per integrazione del materiale non riutilizzabile, dovrà avvenire con materiale analogo a quello dello stesso basolo vesuviano (la cosiddetta pietrarsa), con provenienza da cave o da altri siti di recupero.

Per la Scala della Pedamentina si prevede un intervento generalizzato su tutto l'ambito: smontaggio delle vecchie basole e la rilavorazione a puntillo. La scelta delle pietre da rilavorare dovrà eliminare le pietre rotte o spezzate, e di piccole dimensioni; quelle di forma irregolare e che non possano ricondursi a forma prismatica; quelle che presentino rotture o deterioramenti negli spigoli tali che non possano essere eliminati, risquadrando nuovamente la pietra. La rilavorazione del basolo dovrà eseguirsi a scalpello lavorando a puntillo fine sulla faccia a vista della pietra. La pietra inoltre, se necessario, dovrà essere lavorata a scalpello nelle facce di combaciamento e negli assetti per consentire una posa in opera molto ravvicinata al fine di ottenere

una larghezza delle connesure non eccessiva. Una volta effettuata la rilavorazione le basole dovranno essere rimontate su una nuova fondazione in misto granulare e malta di allettamento.

Per quanto concerne i cordoni, questi andranno rilavorati per eliminare rotture o deterioramenti, ed inoltre dovranno essere lavorati a puntillo sulla faccia a vista. Per i cordoni che dovranno essere utilizzati in unione con la pavimentazione in lastre di pietra lavica si dovrà lavorare il cordone a scalpello sulla faccia di combaciamento con la lastra di pietra lavica per consentire un buon contatto con le lastre ed evitare giunti eccessivamente larghi.

### **Muri di confine e contenimento**

Nei lavori di conservazione delle murature si privilegerà l'uso di tecniche edilizie e materiali che si riallaccino alla tradizione costruttiva. Il ricorso a materiali compatibili con gli originali, infatti, consente una più sicura integrazione dei nuovi elementi con il manufatto oggetto di intervento evitando di creare una discontinuità nelle resistenze fisiche, chimiche e meccaniche. Sarà quindi sempre indispensabile acquisire buona conoscenza sul manufatto in modo da poter identificare, tramite analisi ai vari livelli, le sue caratteristiche chimico-fisiche, la sua storia, la tecnica esecutiva utilizzata per la sua formatura e messa in opera. La finalità esecutiva di intervento sarà quella della conservazione integrale evitando integrazioni, sostituzioni, rifacimenti, ricostruzioni. Si dovrà cercare quindi di non intervenire in maniera traumatica, e generalizzata, garantendo vita al manufatto sempre con operazioni minimali, puntuali e finalizzate.

Integrazioni e sostituzioni indicate e negli elaborati di progetto serie (CNAP001GAE) con codici di intervento M13 ed M14, saranno effettuate solo ed esclusivamente quali mezzi indispensabili per garantire la conservazione del manufatto (cedimenti strutturali, polverizzazioni ecc.).

Sui muri individuati negli ambiti in oggetto si prevedono i seguenti interventi: nel caso di disgregazione ed erosione si procederà con il consolidamento delle parti decoese, disgregate e fratturate mediante l'utilizzo di malta di caratteristiche chimico fisiche e curva granulometrica analoghe a quella esistente e, laddove necessario, utilizzando inerti di dimensioni e caratteristiche analoghe a quelle del materiale esistente.

Quando è stata rilevata la presenza di vegetazione infestante e biodeterogeni di varia natura si procederà con l'applicazione di prodotto biocida a spruzzo, in una o più mani, alla rimozione meccanica dei prodotti di degrado. Nel caso di vegetazione infestante superiore dovrà operarsi la rimozione meccanica e/o chimica controllate, definite in base all'entità ed al grado di criticità del fenomeno di infestazione.

Nel caso in cui fossero presenti lacune, mancanze si procederà all'integrazione con pietrame avente le stesse caratteristiche litologiche di quelle originali, stilando i giunti con malta di composizione e granulometria analoghe a quella in situ. Quando

necessario si procederà allo "scuci e cuci" per il consolidamento dei paramenti murari soggetti ad eccessiva sollecitazione a compressione e ridotta capacità portante e stato coesivo del tessuto murario compromesso.

L'intervento di "scuci e cuci" seguirà la seguente procedura:

- preparazione della parete;
- puntellamento della parte di struttura interessata, per poter scaricare il più possibile la parete oggetto d'intervento;
- rimozione della muratura degradata (scucitura), utilizzando mezzi manuali ed avendo cura di rimuovere anche la malta di allettamento originaria laddove potrebbe compromettere le successive lavorazioni;
- pulitura delle parti interessate con acqua spruzzata a bassa pressione e con l'ausilio di spazzole, raschietti o aspiratori;
- ricostruzione della parete asportata (cucitura), realizzata con materiali che hanno le stesse caratteristiche della muratura preesistente. Il consolidamento si effettuerà partendo dall'alto verso il basso ed avendo cura di realizzare letti di malta di spessore il più ridotto possibile, mettere in forza le parti già costruite tramite l'utilizzo di cunei o spezzoni di blocchi lapidei e mettere in forza la puntellatura;
- rimozione della puntellatura e messa in carico.

**Stuccature:** Relativamente alle stuccature messe in opera nel corso di precedenti interventi si procederà alla loro rimozione solo quando per caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche non siano valutate compatibili con i materiali originali. In particolare, sarà necessaria l'asportazione delle parti in cemento per il contenuto di sali solubili, per le diverse caratteristiche fisiche e meccaniche rispetto ai materiali originali e la diversa porosità che provoca il distacco delle reintegrazioni per la cristallizzazione dei sali nell'interfaccia. La nuova stuccatura dovrà essere eseguita con malte a base di grassello di calce stagionato o calci idrauliche a basso contenuto di sali e inerti selezionati; colore e granulometria potranno variare a seconda del contesto per ottenere un inserimento mimetico.

### **Intonaci - Demolizioni, consolidamento, nuovo intonaco**

Tutte le operazioni sull'intonaco saranno eseguite a seguito di attente indagini stratigrafiche e sulla composizione delle malte. Gli strati di intonaci recenti a base di gesso o/e di cemento, saranno eliminati, spicconati con trasporto a rifiuto. Nelle zone molto degradate, l'intonaco sarà spicconato con cura, si conserveranno le zone dove l'intonaco è sano e ben aderente alla superficie muraria, e quando è di buona qualità. Le demolizioni di intonaci si effettueranno facendo attenzione a non arrecare danno alle parti da non demolire. Si effettueranno i preliminari saggi stratigrafici e analisi mineralogiche prima di procedere alla spicconatura degli intonaci incongrui e delle porzioni ammalorate e fatiscenti.

L'integrazione delle parti di intonaco mancante o rimosso si farà con malte per singola lacuna aventi caratteristiche tecniche e composizioni analoghe a quelle degli intonaci esistenti di qualità, utilizzando come legante esclusivamente calce naturale. Particolare cura dovrà essere posta nell'individuazione della composizione e colorazione specifica della malta la cui cromia e granulometria dovrà uniformarsi a quelle esistenti. L'applicazione della malta verrà eseguita per strati successivi con aggregati a granulometrie decrescenti dagli strati più profondi a quelli più superficiali (rinzafo, arriccio, strato di finitura).

Le parti in cui l'intonaco è completamente inesistente, o lacunoso, saranno di nuovo intonacate. L'intonaco su pareti verticali sarà con malta costituita da inerti di tipo e granulometria analoga a quelli esistenti, utilizzando come legante calce naturale.

### **Copertine**

Per quanto concerne la protezione delle creste dei muri si prevede:

**Recupero delle copertine in calcestruzzo esistenti** tramite pulitura del calcestruzzo mediante sabbiatura e/o spazzolatura, allo scopo di ottenere superfici pulite, in maniera da renderle prive di elementi estranei e per eliminare le zone corticalmente poco resistenti di limitato spessore; successivo trattamento dei ferri di armatura con prodotto passivante liquido, applicato a pennello in due strati; regolarizzazione delle superfici; impermeabilizzazione eseguita con malta bicomponente elastica a base cementizia, con inerti a grana fine, fibre sintetiche e resine acriliche in dispersione acquosa, applicata a spatola; uno strato di finitura ai silicati fibrorinforzati, a base di silicato di potassio stabilizzato con pigmenti inorganici e graniglie di marmo a varia granulometria.

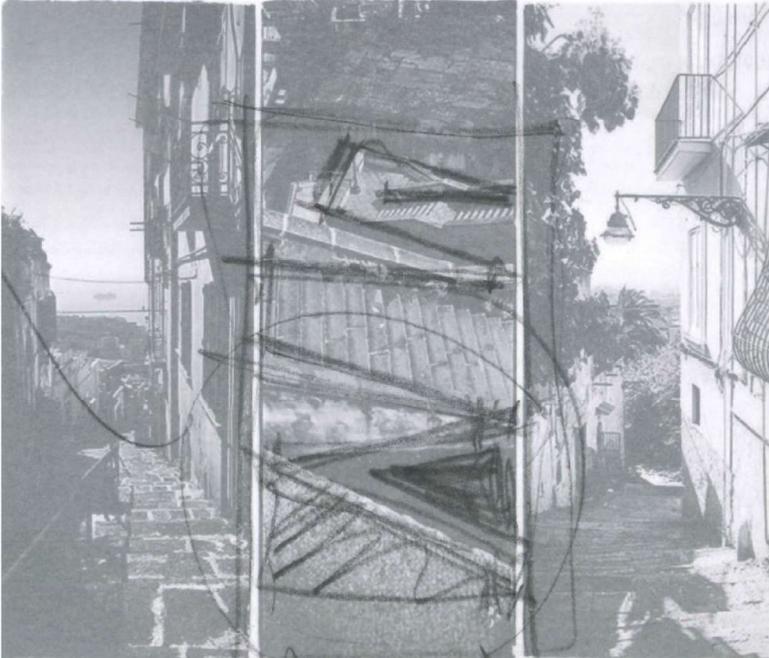
**Risanamento delle copertine in laterizio:** scarnitura delle vecchie malte ammalorate, avendo cura di salvaguardare i tratti in buono stato di conservazione; successivo lavaggio, sostituzione dei laterizi non recuperabili, stuccatura delle connessioni con malta idraulica e inerti, appropriati alla malta originaria, additivata con resina acrilica per una maggior tenuta anche negli strati esigui; spazzolatura e protezione finale.

**Realizzazione di nuove copertine in laterizio:** nel primo tratto della scala Pedamentina, laddove le copertine in laterizio ormai non esistono più, si prevede la posa in opera di nuove copertine sul modello preesistente.

**Realizzazione di nuove copertine in malta idraulica:** laddove le creste murarie siano prive di uno strato di protezione si prevede la realizzazione di nuove copertine in malta idraulica previa: eliminazione della vegetazione infestante; asportazione dei depositi incoerenti e coerenti mediante spazzolatura, consolidamento del materiale originale mobile; realizzazione di uno strato di sacrificio garantendo uniformità e continuità con la muratura sottostante.

**Copertine in pietra lavica:** per quanto concerne la protezione dei bauletti della scala in pietra lavica si prevede un intervento di rilavorazione a puntillo in opera e di rimozione di graffi mediante idrosabbiatrice.

## 8. ARREDI URBANI E INTERVENTI ARCHITETTONICI LOCALI



La riqualificazione urbana dell'insediamento storico della città passa attraverso la conservazione ed il recupero di elementi caratterizzanti l'impianto urbanistico-storico. Il recupero dei caratteri formali e dei materiali dell'architettura storica passa attraverso la conservazione della matrice di più antica formazione, la tutela degli elementi storici che caratterizzano l'arredo urbano, l'illuminazione pubblica, il tessuto viario.

Per questi motivi proviamo a disegnare il vero luogo, con i suoi aspetti di memoria storica, urbanistica, sociale, rivolti all'intera città e soprattutto ad un nuovo modo di riappropriarsi della città e del suo Centro Storico.

Sin dai primi sopralluoghi si è percepita la reale complessità dell'intervento; una complessità dovuta non tanto allo studio di soluzioni costruttive adeguate, ma alla **ricerca di una chiave di lettura** che potesse garantire un risultato equilibrato tra interventi di riqualificazione e interventi di conservazione. Nel caso delle "scalinatelle" di Napoli non si tratta solo di conservazione di elementi architettonici storici, o tipici dei sistemi costruttivi di un tempo, ma di reali **atmosfera impalpabili** e a volte inspiegabili. Forse è il risultato percettivo di colori, materiali, sovrapposizioni casuali e, in alcuni casi, di volumi deteriorati e superfici consumate dal tempo o "sgarrupatelle".

Nel progetto si alternano, quindi, interventi di sostituzione a interventi di ripristino o semplice ripulitura dei materiali lapidei (basoli di pavimentazione, elementi dissuasori, parapetti, copertine di muri, ecc.).

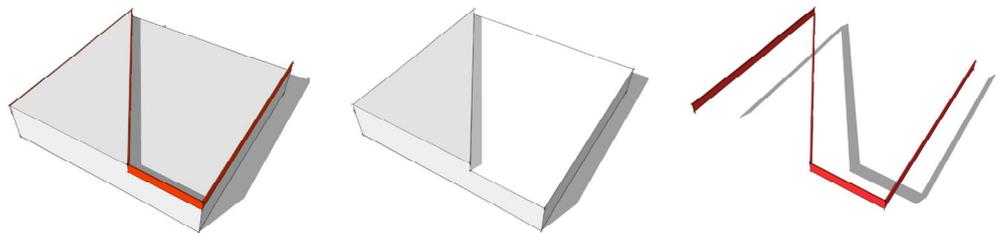
Nuovi elementi di arredo si inseriscono nelle preesistenze "riqualificando le superfetazioni" o vecchi interventi incauti e ancor oggi decontestualizzati.

Anche il **disegno degli arredi** segue un criterio rispettoso del contesto. Totem, sedute, pensiline, elementi comunicativi, nascono da un attento studio del contesto, della morfologia dei luoghi, delle geometrie del costruito.

Rampe che si intersecano, parapetti, muri, piani inclinati; generano linee spezzate, angoli acuti, sovrapposizioni di volumi, percepibili anche planimetricamente. Il risultato progettuale è **un modulo che contiene queste geometrie**: segmenti uniti a formare delle zeta o ruotati a formare delle “N” o delle “V”.



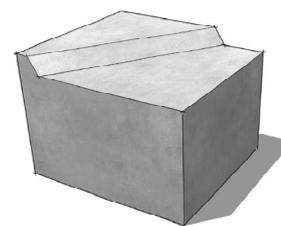
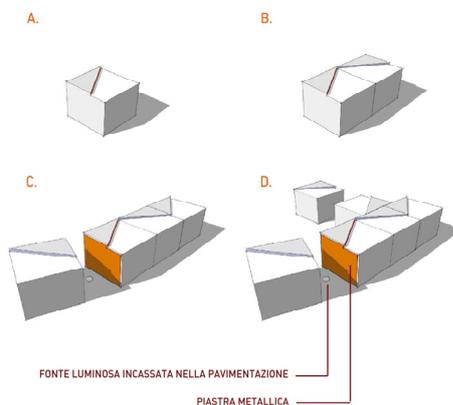
LINEARIZZARE LA COMPOSIZIONE



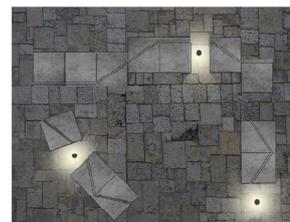
USO DELL'ELEMENTO IN TRE MODALITÀ

Moduli singoli come supporto per leggi, che si sovrappongono per formare i totem, che diventano cubi su cui potersi sedere.

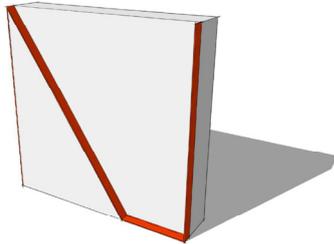
MODULI E ARREDI | SEDUTE COMPONENTI



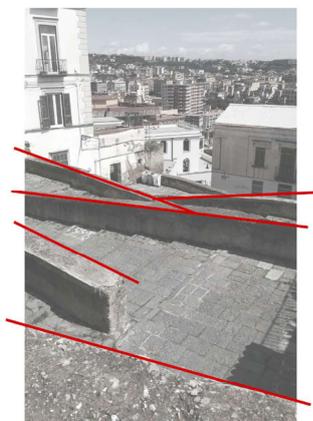
SEDUTE COMPONENTI  
ADATTABILI ALLE DIVERSE SITUAZIONI



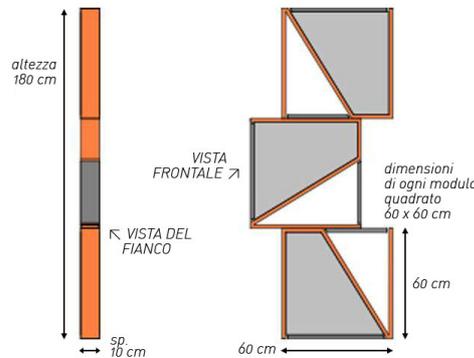
MODULI E ARREDI | TOTEM INFORMATIVI



**SCALA MINORE**  
SOVRAPPOSIZIONE IRREGOLARE DEGLI ELEMENTI.  
RICHIAMI ALLE FORME DELLE SCALE.



**GEOMETRIA E DIMENSIONI DEI TOTEM.**



**STRUTTURA DEI TOTEM.**

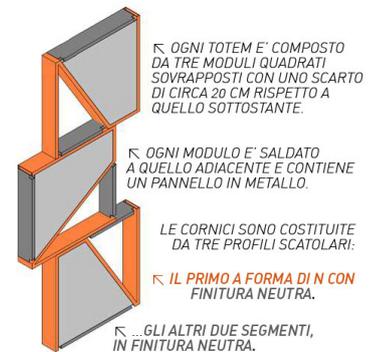


Figura 13\_Totem – elaborato esecutivo

**Forme inserite nel contesto** in quanto nate da una matrice geometrica che già appartiene alla Napoli dei vicoli e delle scalinatelle, alla “NapoliVerticale”.

Si è trattato di armonizzare gli interventi guardando all’insieme e non al “particolare” così da creare un “unicum” pienamente fruibile per i cittadini e i turisti; non è solo volto alla ri-strutturazione di siti ma si preoccupa degli effetti sociali ed economici che l’intervento avrà sulla vita quotidiana di chi vive nel cuore antico.

Anche la **scelta dei luoghi da valorizzare** per la socialità segue il criterio della spontaneità. Inizialmente pensati laddove la larghezza minima del percorso lo consentisse, sono stati man mano ridotti e progettati solo negli ambiti in cui gli elementi di arredo potessero ben legarsi alle preesistenze senza snaturare le caratteristiche dei luoghi.

Di seguito alcuni cenni descrittivi degli “**interventi locali**” volti alla realizzazione di aree di aggregazione o di sosta con totem ed elementi comunicativi (gli interventi complessivi sono descritti all’interno delle tavole di progetto).

LA PEDAMENTINA



Volumi in tufo presenti nel tratto finale (a monte) della Pedamentina.

**Intervento**

Per alcuni volumi in tufo presenti nel tratto finale (a monte) della Pedamentina, il progetto propone la riqualificazione del paramento murario e l’inserimento di elementi di arredo (fioriera, pannelli informativi, inserti metallici) all’interno dei vuoti esistenti. Sono stati proposti materiali con finitura a canna di fucile, che hanno una texture e colorazioni tali da ben accordarsi con i materiali presenti in situ,

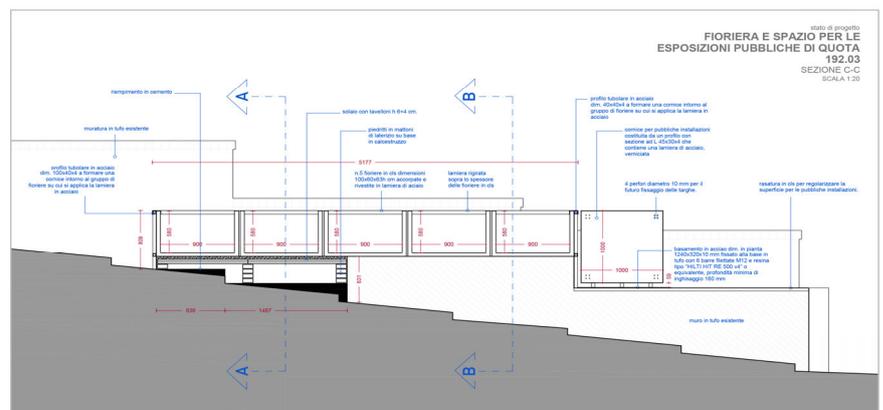


Figura 14 Stato attuale- Progetto – sezione degli inserti in finitura “canna di fucile”

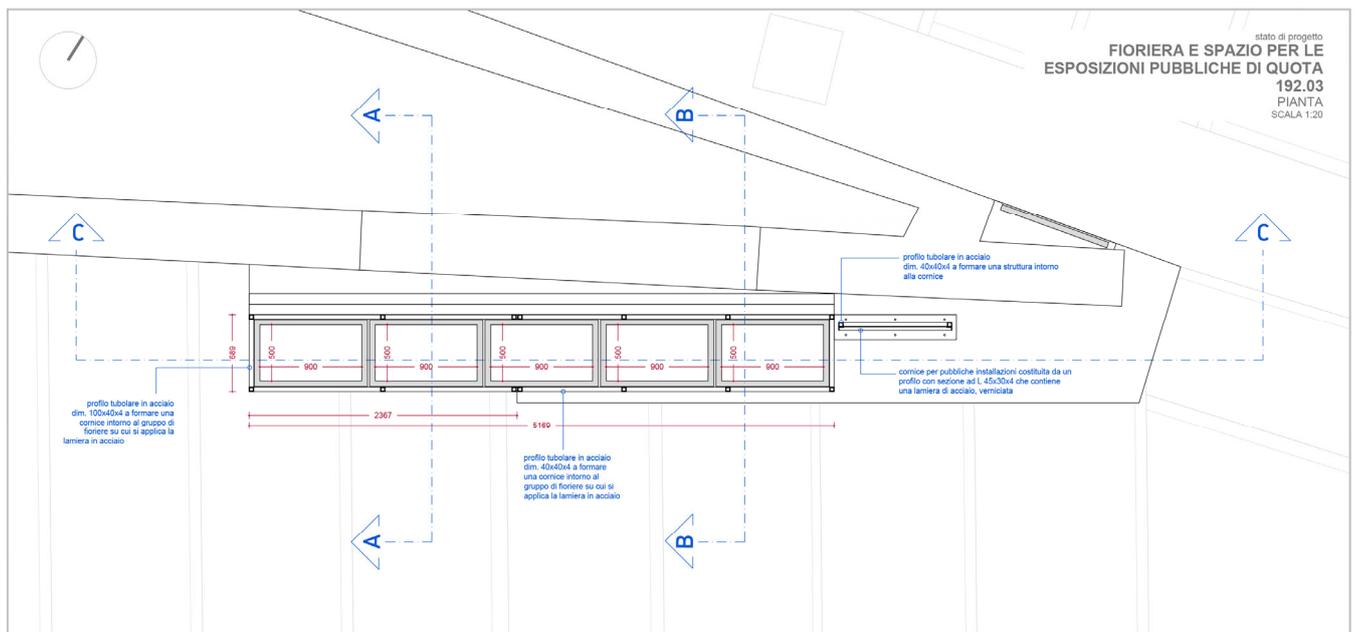


Figura 15 Progetto – pianta degli inserti in finitura “canna di fucile”



Figura 16 Progetto – fotoinserimento

Piccola piazzetta nella zona mediana del percorso.

**Intervento** - Riqualificazione delle murature; sostituzione delle copertine ammalorate; smontaggio della pavimentazione, pulizia e posa del materiale lapideo esistente; installazione di totem informativo.



Figura 17 Progetto fotoinserimento

Area belvedere in corrispondenza di un cambio di direzione del percorso.



Figura 18 progetto - fotoinserimento

**Intervento** - riqualificazione delle murature; sostituzione delle copertine ammalorate; smontaggio della pavimentazione, pulizia e posa del materiale lapideo esistente; installazione di un totem informativo; installazione di sedute; realizzazione di una controparete in finitura a “canna di fucile” realizzata al fine mitigare l’impatto con il volume tecnico del fabbricato residenziale, integrandolo alla composizione degli arredi.

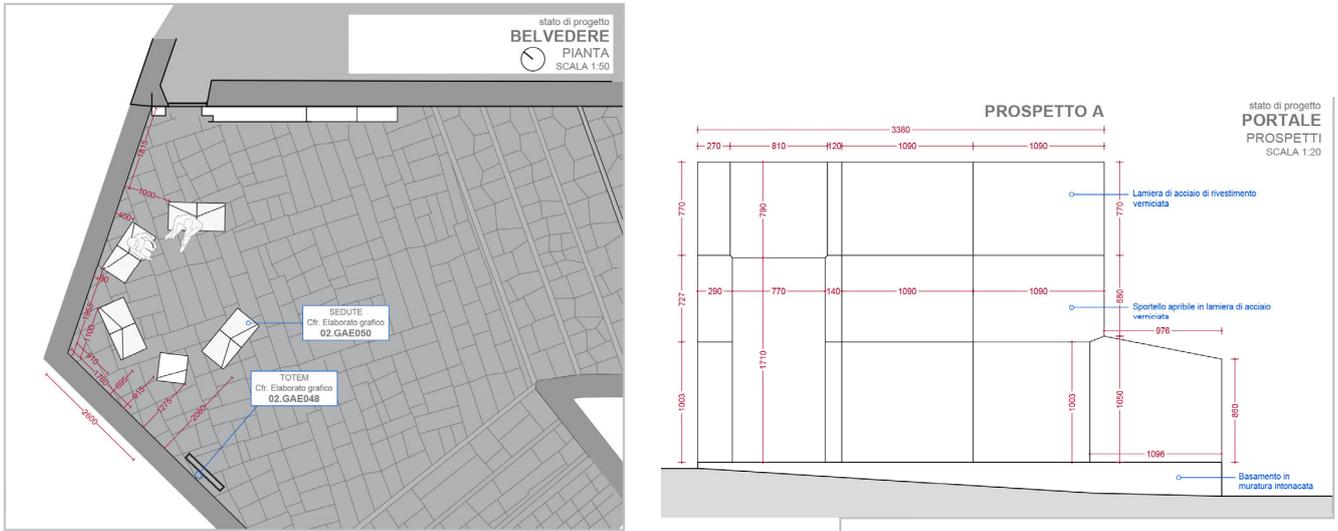


Figura 19 progetto – stralcio planimetrico e prospetto controparete

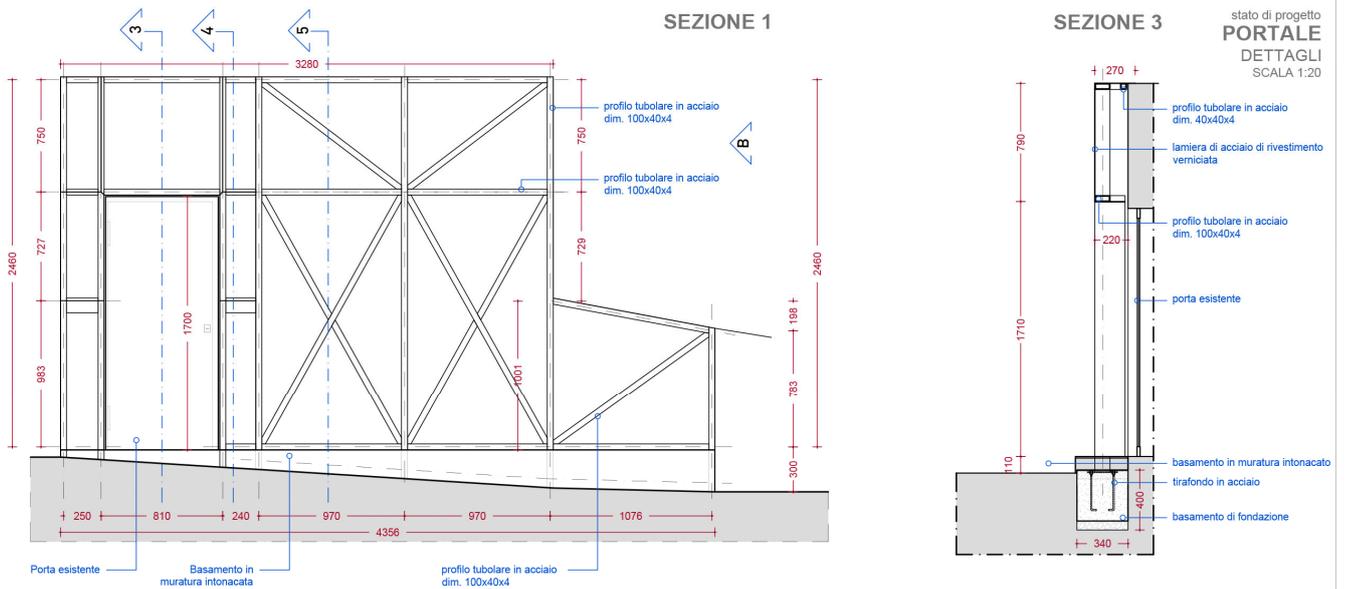


Figura 20 progetto – sezione controparete

## 9. INTERVENTI STRUTTURALI

L'analisi dello stato di fatto ha messo in evidenza alcune criticità strutturali concernenti i muri di sostegno che delimitano i percorsi oggetto di intervento. Le criticità sono individuate per alcuni ambiti e per alcuni tratti degli stessi, spesso in corrispondenza di opere di presidio realizzate in passato. La tipologia muraria presente più comune è quella riferita ai muri di sostegno "a gravità", realizzati prevalentemente in conci di tufo o misti, realizzati da decenni, se non da secoli, e per i quali non sono possibili operazioni di scavo retrostante. Detti elementi strutturali, realizzati anche con notevoli altezze per sostenere costruzioni, terre sovrastanti, per delimitare tracciati stradali e/o pedonali (rilevati) oppure terreni posti ad altezze diverse (terrazzamenti), sono soggetti ad azioni naturali e antropiche che, in molti casi, sono causa di fenomeni degrado (erosione, mancanze, lacune, ecc.).

Le criticità emerse nell'ambito Pedamentina sono due.

### 9.1. Muro di sostegno a quota 167.00

La **prima criticità** riguarda il tratto compreso tra la progressiva 469.92 (picchetto 34 - quota pari a 167.04 m s.l.m.) e la progressiva circa 502. Il muro in oggetto non risulta in ambito. Le dimensioni del parameno murario sono pari a: lunghezza 29.00 m e altezza variabile tra 15.00 e 10.00 m con l'ultimo tratto, di circa 6.00 m di lunghezza, alto 3.20 m. Sono presenti n. 3 barbacani di rinforzo che si sviluppano per i due terzi dell'altezza della parete (circa 8.90m) con dimensioni alla base in pianta pari a 2.50 (profondità) x 2.15 (larghezza). Nel progetto definitivo sono stati indicati in via pedepedeutica degli interventi descritti nell'elaborato GAD045. A tali indicazioni sarebbero dovute seguire indicazioni esecutive nel corso di questa progettazione a cui non si è potuto dare seguito per l'impossibilità di effettuare le indagini sufficienti, oltre a quelle che sono state effettuate e nel seguito descritte, sufficienti ad avere un quadro esaustivo della conoscenza delle caratteristiche complete della parete. Lo stralcio del profilo longitudinale e quello della planimetria consente di apprezzare le dimensioni e la geometria della parete. L'esito del sopralluogo ha consentito di verificare che il muro cinge un lato di una proprietà privata in cui non è possibile accedere per effettuare indagini. Nel seguito le figure illustrano lo stralcio del profilo e lo stralcio planimetrico dell'analisi dello stato di conservazione.

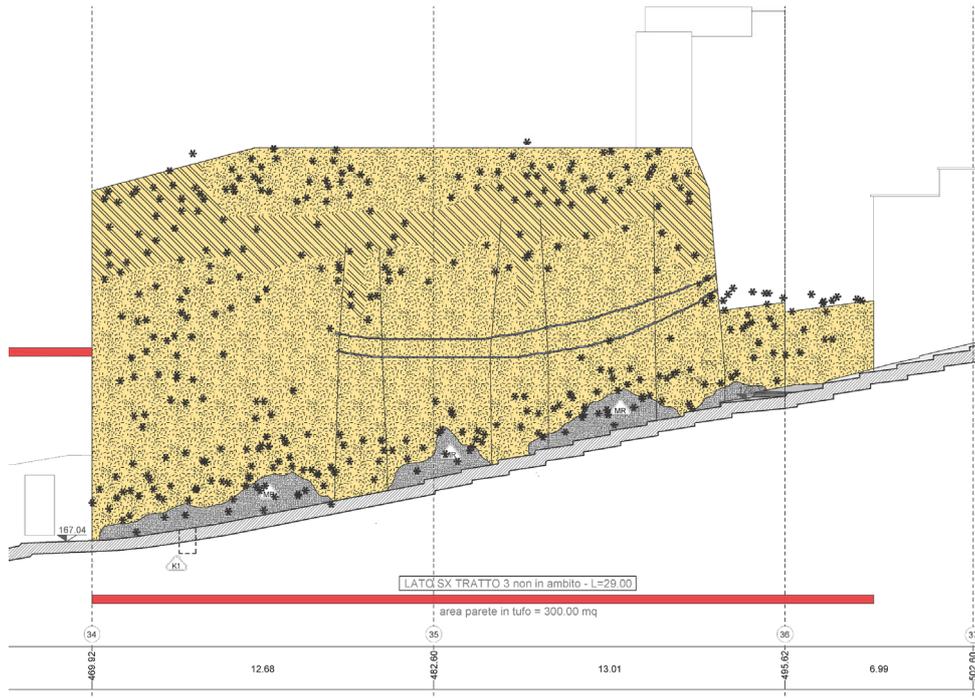


Figura 12 - stralcio del profilo longitudinale dell'analisi dello stato di conservazione

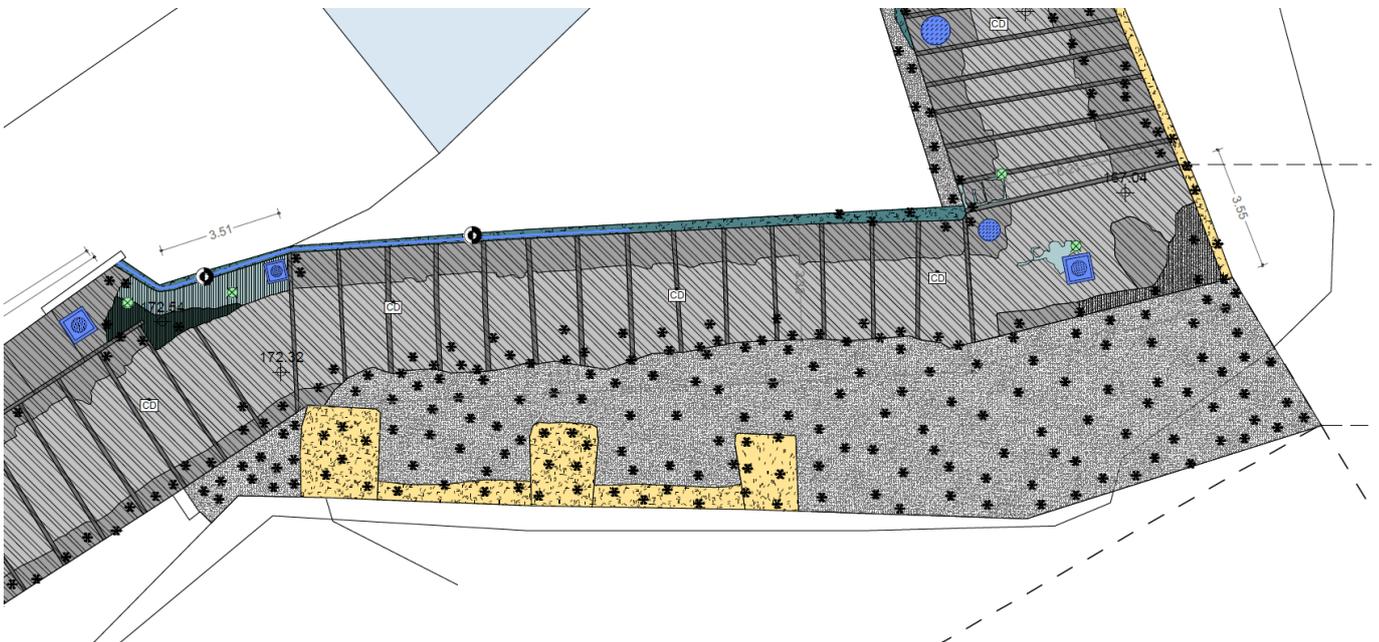


Figura 13 - stralcio planimetrico dello stato di conservazione - (elaborato GKE015e/00)



Figura 14 - stralcio planimetrico con ortofoto

Nel seguito il report fotografico che consente di apprezzare lo stato di conservazione della parete e la presenza invasiva di vegetazione infestante.



Nel corso della campagna d'indagini sono state effettuate due prove con martinetto singolo e martinetto piatto. Nella relazione geologica è riportato il report sulle indagini a cui si rimanda per i dettagli. Di seguito il report fotografico relativo alle due prove effettuate.



Figura 15 - martinetto piatto singolo MS2 e doppio MD2

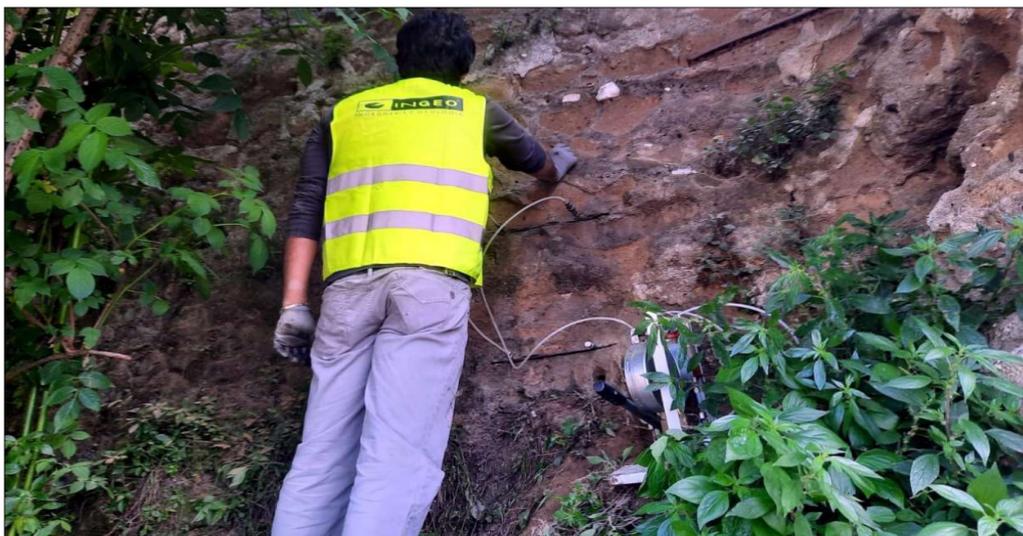


Figura 16 - martinetto piatto singolo MS2 e doppio MD2

Il degrado riscontrato sulla parete consiste in fenomeni di disgregazione ed erosione. A seguito della redazione del progetto esecutivo sono previsti gli interventi riportati nell'elaborato CNAP01.GAE015e, stralcio del profilo longitudinale di progetto (Figura 17). **Nel seguito si riporta l'elenco delle lavorazioni:**

1. P10 - Scavo a sezione aperta per sbancamento, rimozione di arbusti, sradicamento di ceppaie, la regolarizzazione delle pareti secondo profili di progetto - Le operazioni si eseguono per la rimozione e la sistemazione del piede del muro occupati da materiale di risulta;
2. M13 - Ripresa di murature in tufo mediante sostituzione parziale del materiale con metodo scuci-cuci,.
3. Si effettuano si effettuano operazioni di revisione e restauro e diserbo per il Decoro e la sicurezza dell' ambito;
4. M14-Revisione e restauro di paramento murario comprendente scarnitura delle vecchie malte ammalorate;

5. M2 - Disinfestazione di arbusti mediante rescissione delle parti aeree, potatura di rami e cespugli.

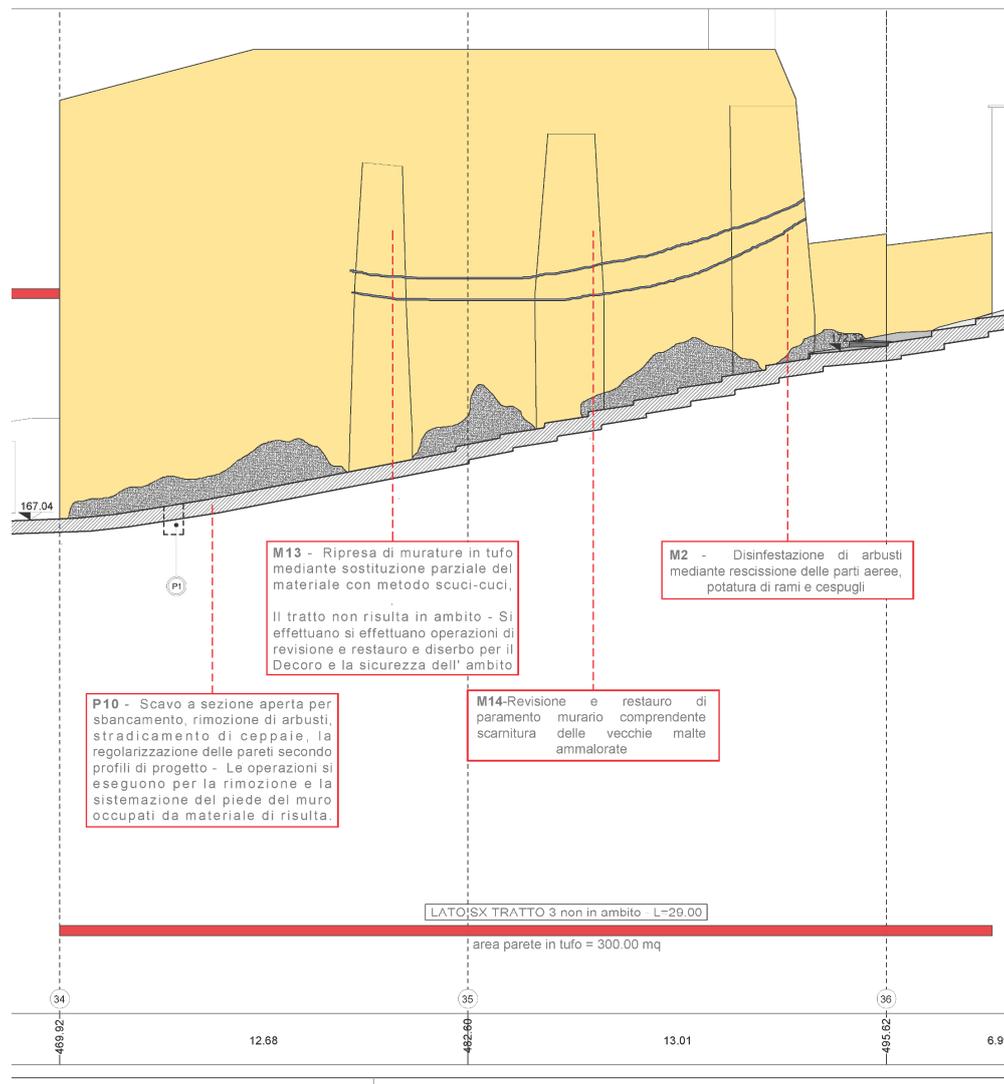


Figura 17 - stralcio del profilo longitudinale di progetto

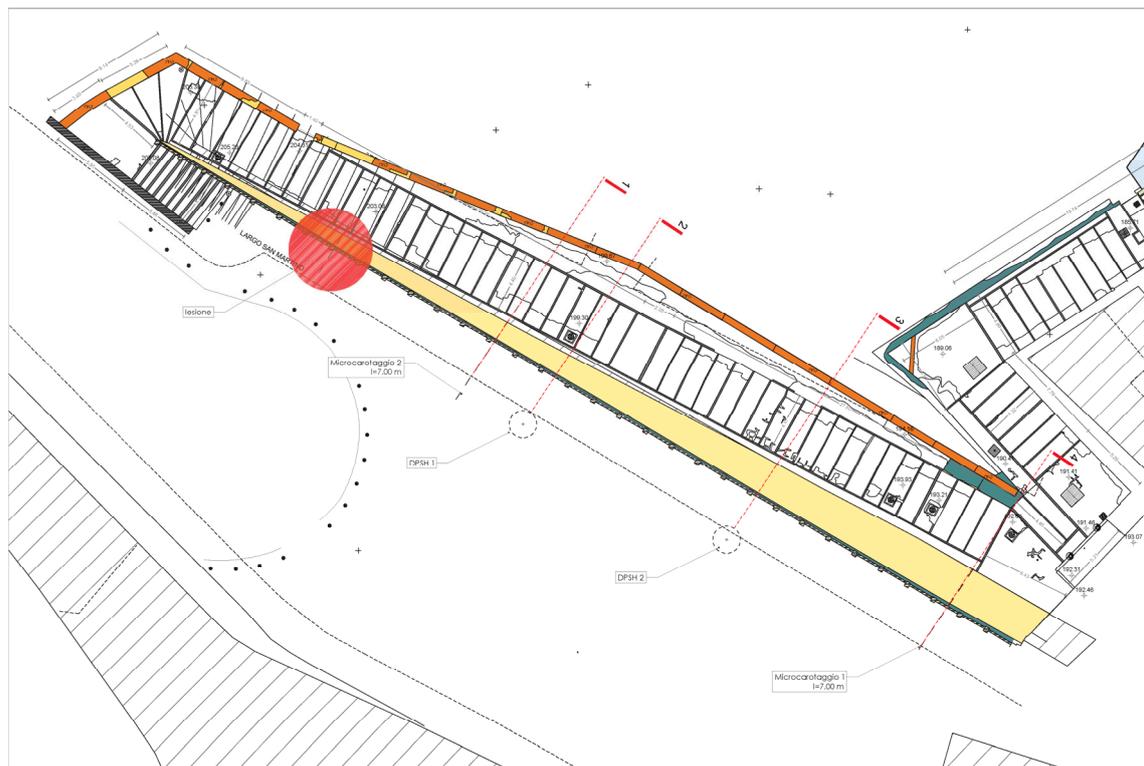
La seconda criticità emersa per l'ambito di Pedamentina è individuata nel tratto sinistro per chi sale tra quota 192.50 e 204.00 m s.l.m.. Il tratto è individuato nell'elaborato grafico GRE015g/00 - Profilo longitudinale sx - Stralcio 7 di 7.

## 9.2. Muro di sostegno del Piazzale di San Martino

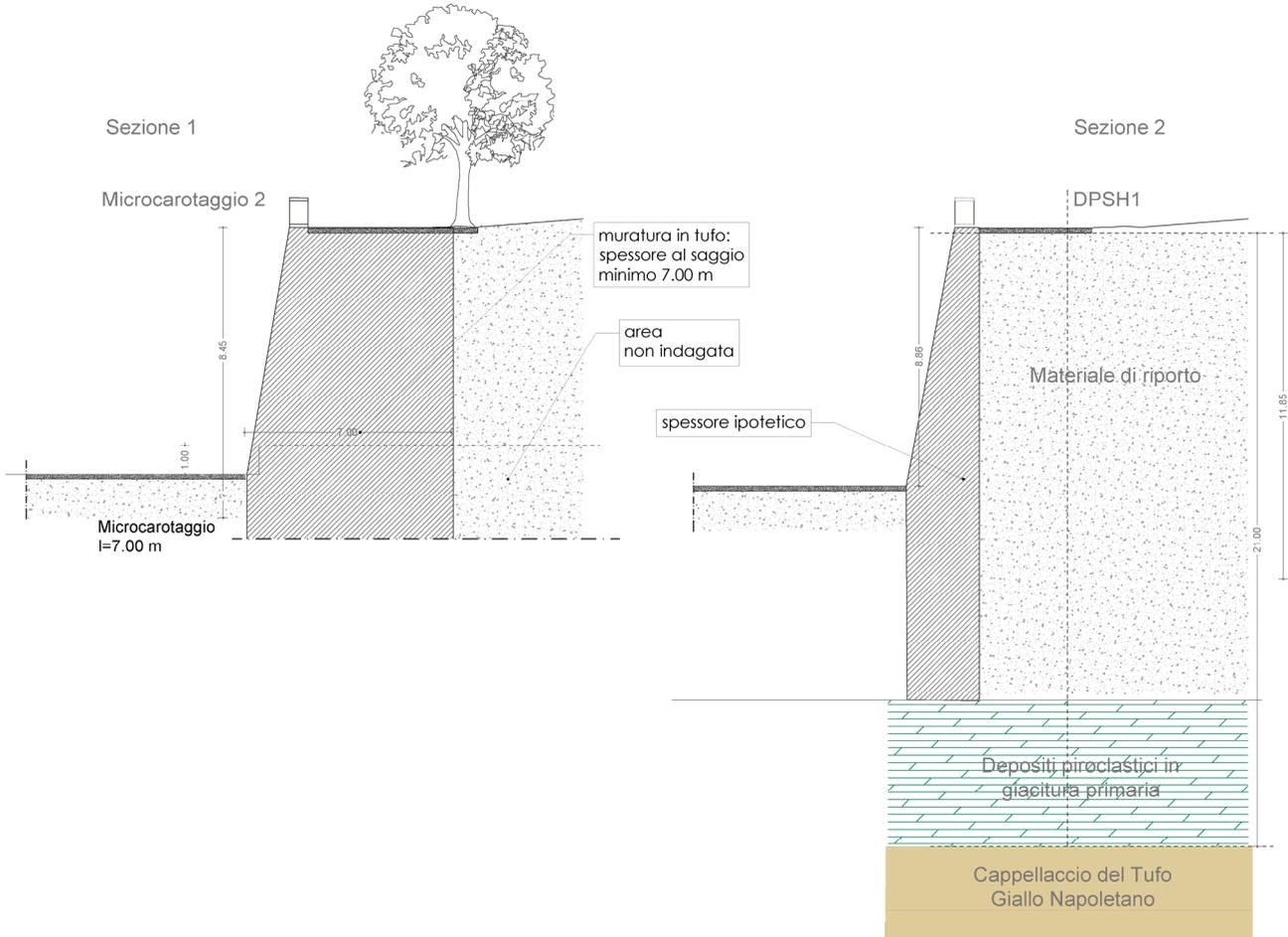
Come si evince dai grafici di progetto la parete si sviluppa per circa 60 m con altezze molto variabili, comprese fra i 5 m e i 16 m. La parete sostiene il terrapieno del Piazzale San Martino posto a quota 208,5 m. Le indagini effettuate sono due prove DPSH e due micro-carotaggi orizzontali. Le prove DPSH, utili alla ricostruzione della sequenza stratigrafica, hanno dato luogo a rifiuto a profondità molto variabili di 24 e 13 m. Nel caso in cui il rifiuto si è verificato a 13 m, è stato verosimilmente intercettato un muro di contrafforti, per cui si può ritenere che il banco tufaceo sia posto a notevole

profondità. Si può ipotizzare che il terrapieno sia essenzialmente costituito da materiali sciolti. I due micro-carotaggi, effettuati al piede del muro dalla scalinata che parte dal piazzale, hanno intercettato blocchi di tufo e di malta per 7 m. Si ipotizza che il muro sia costituito da un sistema di contrafforti e di paramenti di collegamento, come quello rappresentato qualitativamente nella Figura 1. I micro-carotaggi sono stati eseguiti evidentemente proprio in corrispondenza dei contrafforti. La lesione verticale visibile dalla scalinata del percorso oggetto dell'intervento di risanamento si è manifestata presumibilmente in corrispondenza dell'innesto fra il paramento e un contrafforte, laddove lo sforzo di taglio dovuto alla spinta del terrapieno è più elevato. Tale dissesto si può dunque attribuire ad una concentrazione dello stato di sforzo nel paramento. Le indagini fin qui eseguite non hanno consentito tuttavia di ricostruire l'andamento del piano di fondazione del muro, la pianta del sistema di contrafforti, la sagoma del paramento di collegamento.

Le risultanze della campagna di indagini sono riportate nello stralcio planimetrico e nelle 4 sezioni trasversali al paramento murario dove sono indicate le criticità afferenti il quadro conoscitivo e la caratterizzazione dei terreni risultanti dai sondaggi.



**Figura 18 - stralcio planimetrico**



descrizione	Angolo di attrito $\phi$ in gradi	Modulo edometrico Eed kg/cmq	Densità relativa D.R. in %	Peso di unità di volume $\gamma$ in g/cmc
Materiale di riporto	25-27	20-30	35-50	1,4-1,5

Figura 19 - Sezioni 1 e 2, trasversali al paramento murario

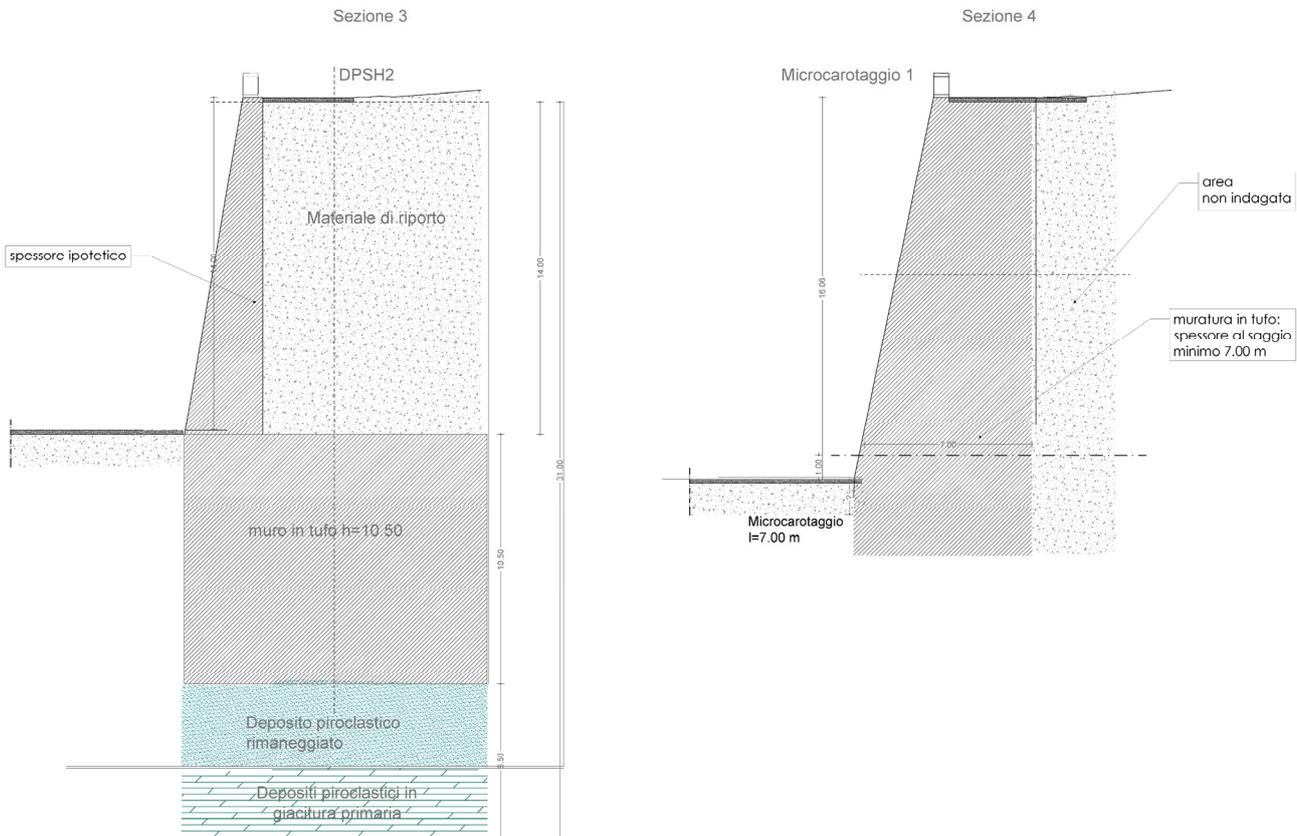


Figura 20 - Sezioni 3 e 4, trasversali al paramento murario

Il livello di conoscenza è dunque ancora molto limitato, esso potrà essere elevato ad un livello accettabile mediante lo svolgimento di una campagna di indagini supplementari nel corso degli interventi di riparazione traendo così vantaggio dalla disponibilità degli spazi occupati per l'allestimento del cantiere e degli anditi che verranno montati per la messa in atto degli interventi di riqualificazione strutturale. Potrà essere predisposta, adeguata **progettazione in corso d'opera**.

Si prevede nello specifico lo svolgimento delle seguenti indagini integrative:

1. **RICOSTRUZIONE DELLA SAGOMA DEL PARAMENTO: Per almeno N.2 sezioni di paramento: N. 3 sondaggi attraverso carotaggi a perforazione orizzontale alle quote (H/4), (H/2) e (3/4)H**, per identificare lo spessore del muro e la natura dei terreni a tergo dello stesso; **un foro inclinato di 30°** al piede del muro per identificare la profondità del piano di posa della fondazione e la natura del terreno di fondazione; il diametro dei fori di sondaggio verrà stabilito tenendo conto delle difficoltà di accesso al sito;
2. **RICOSTRUZIONE DELLA SAGOMA DEI CONTRAFFORTI Per almeno N. 1 sezione posta in corrispondenza di un contrafforte** (ad esempio la sezione posta in corrispondenza di MC1: **N. 3 sondaggi attraverso carotaggi orizzontali alle quote (H/4), (H/2) e (3/4)H**), per identificare la lunghezza del contrafforte; **N. 1 carotaggio inclinato di 30°** al piede del contrafforte, per identificare la profondità del piano di posa del muro e la natura del terreno di fondazione;

3. ALTRE INDAGINI: **N. 2 sondaggi a carotaggio inclinato** dal piazzale in direzione parallela allo sviluppo longitudinale del muro, al fine di identificare lo spessore dei contrafforti; **N. 2 sondaggi a carotaggio inclinato dal piazzale in direzione ortogonale allo sviluppo trasversale del muro** in modo da identificare lo spessore del paramento in sommità.

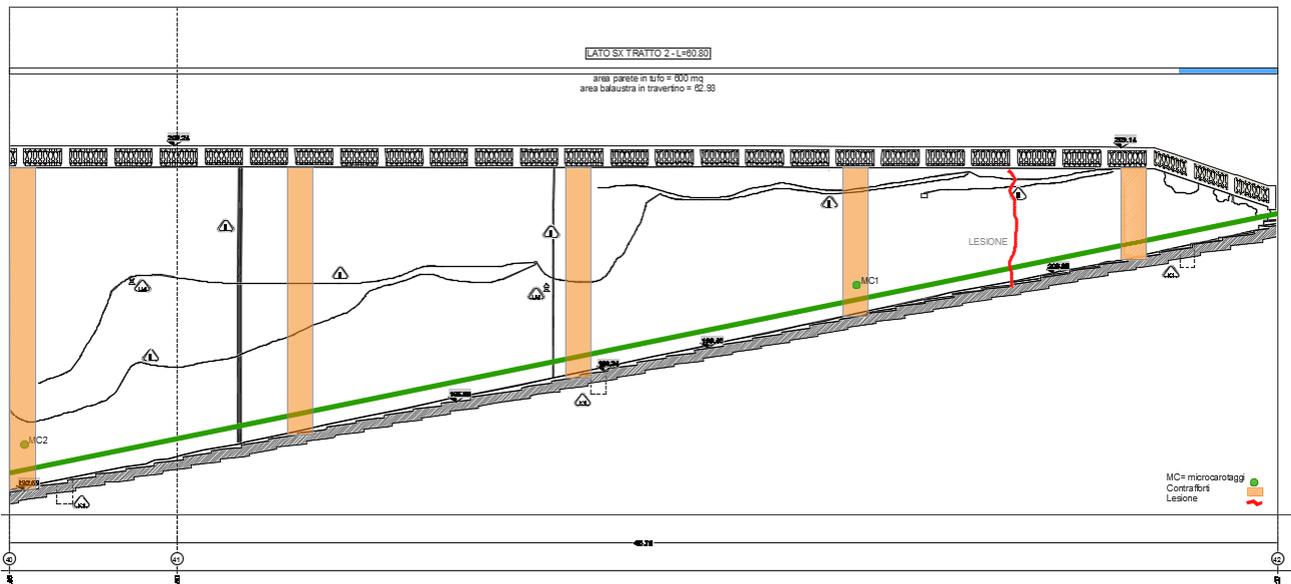


Figura 21 - Sistema di contenimento del terrapieno di Piazzale San Martino

In questa fase, in via metodologica, si prevede di intervenire lungo le sezioni d'innesto fra paramento e contrafforti con la tecnica del scuci e cucì realizzando un ispessimento della sezione di raccordo, come mostrato schematicamente nella Figura 22.

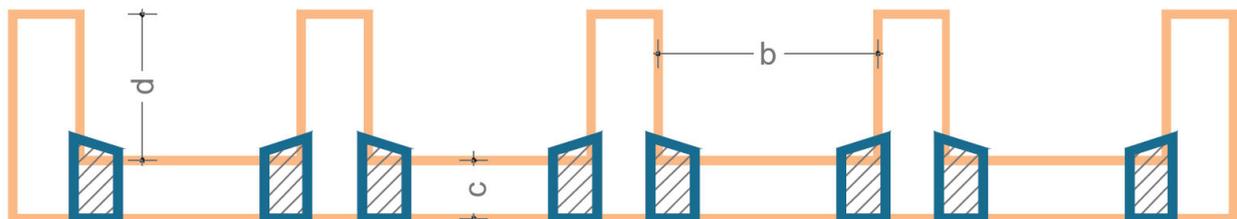


Figura 22 - ipotesi della configurazione planimetrica del paramento murario a contrafforti.  
Tipologia di consolidamento con la tecnica dello scuci e cucì.

Gli interventi potranno essere modulati nel modo più conveniente possibile in funzione degli esiti della campagna di indagini integrative. Nel computo metrico sono riportate le lavorazioni da effettuare:

1. M2 - Disinfestazione mediante applicazione di biocida e rimozione manuale della vegetazione;
2. M13 - Ripresa di muratura mediante sostituzione parziale di materiale con metodo scuci-cucì;
3. M14 - Revisione e restauro di paramento murario: scarnitura delle vecchie malte ammalorate, successivo lavaggio e spazzolatura con spazzole di saggina, sostituzione o integrazione dei blocchi non recuperabili, stuccatura delle connessioni con malta idraulica e inerti appropriati alla malta originaria, spazzolatura finale.

## 10. IDRAULICA

L'intervento prevede interventi orientati anche al ripristino e miglioramento dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche; di fatto, il progressivo degrado della superficie pavimentata, aggravata da distacchi e fessure nei materiali, ha notevolmente compromesso il sistema di drenaggio attuale: caditoie intasate, perdita della pendenza costante verso i punti di raccolta, sollevamenti dei basoli. Va inoltre aggiunto che l'attuale sistema di drenaggio non risulta adeguato ed efficiente, essendo stato rimaneggiato più volte nel tempo ed integrato con sporadiche caditoie e canalette a macchia di leopardo, ma che si presentano oggi vetusti e slegati da un tema architettonico comune.

In via Pedamentina risultano assenti caditoie per buona parte del tratto iniziale, il drenaggio viene attualmente risolto con caditoie di grandi dimensioni presenti nei pianerottoli di giro; tali caditoie, ed in via generale tutte quelle presenti lungo la via, risultano essere in collegamento diretto con il volume idraulico fognario sottostante, ovvero senza soluzione di continuità convettiva (effetto camino) con conseguenti disagi di maleodori con le alte temperature estive;

Si riscontra inoltre la presenza di discendenti pluviali ad efflusso diretto sul piano strada e, talvolta, la presenza di scarichi privati poggiati sul piano strada ed aderenti la proprietà privata nascosti da bauletto di protezione.

Infine, viene riscontrata la presenza di caditoie del tipo storico, ovvero realizzate con basoli in pietra a formare fessure di caduta; sebbene questa tipologia sia apprezzabile dal punto di vista architettonico, non lo è da quello sanitario, in quanto in collegamento diretto coi vani fognari sottostanti;

Con l'occasione del risanamento conservativo e funzionale della pavimentazione, si vuole cogliere pertanto l'opportunità di implementare l'efficienza del sistema di drenaggio fognario (prevalentemente acque meteoriche), inserendo nuovi punti di raccolta e/o riorganizzando quello esistenti; tuttavia, l'obiettivo sarà pure quello di uniformare gli interventi anche sul piano della risposta estetica.

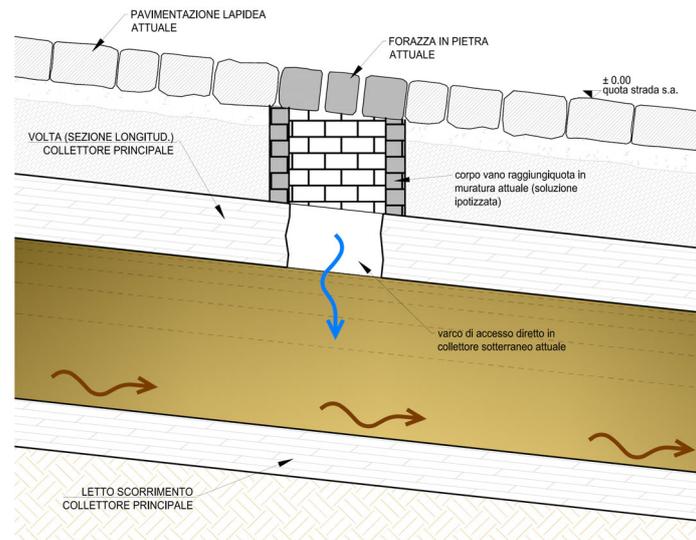


Figura 21 - stato attuale caditoia storica a fessura

Stando ai rilievi desumibili dalle cartografie del sistema fognario del centro storico di Napoli, ogni via oggetto di intervento vede la presenza nel sottosuolo di collettori a sezione rettangolare minima di 0.60m di larghezza, a volte realizzati in muratura altre volte scavati direttamente nella roccia tufacea, comunque protetti da volta in muratura; gli interventi che si sono susseguiti nel tempo non hanno molto tenuto conto della salvaguardia del manufatto idraulico, realizzando nuovi varchi di accesso diretto nel fianco del collettore ogni qual volta che se ne ravvedeva la necessità. Gli interventi previsti dal presente progetto esecutivo non saranno di natura idraulica nel sottosuolo, ovvero non comporteranno modifiche al sistema fognario nel sottosuolo, ma solo su quello superficiale. Per questo motivo, gli interventi previsti dal presente progetto esecutivo cercheranno di limitare al massimo la realizzazione di nuovi varchi di accesso per l'inserimento di nuovi scarichi, ma convoglieranno le nuove condotte nel fianco dei torrini raggiungi quota presenti in corrispondenza di ogni punto di ispezione esistente.

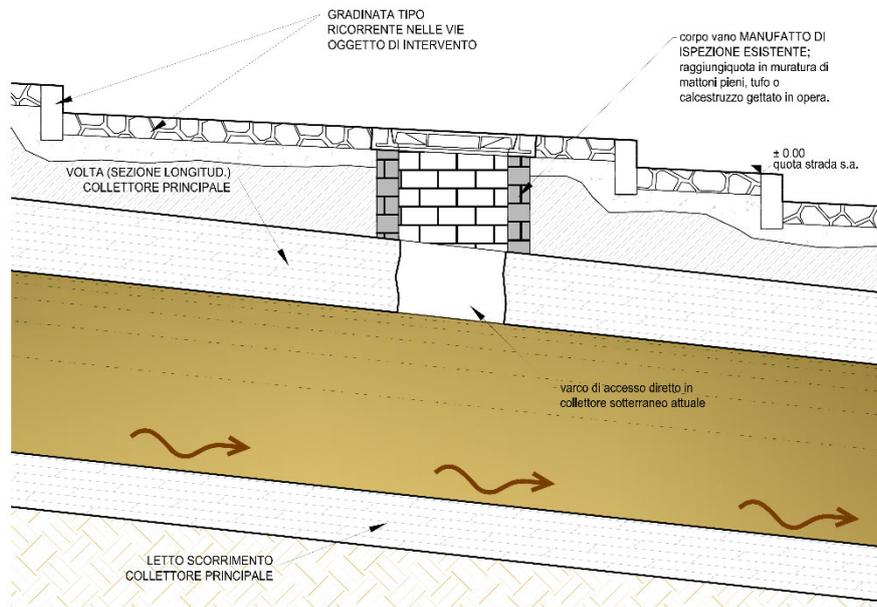
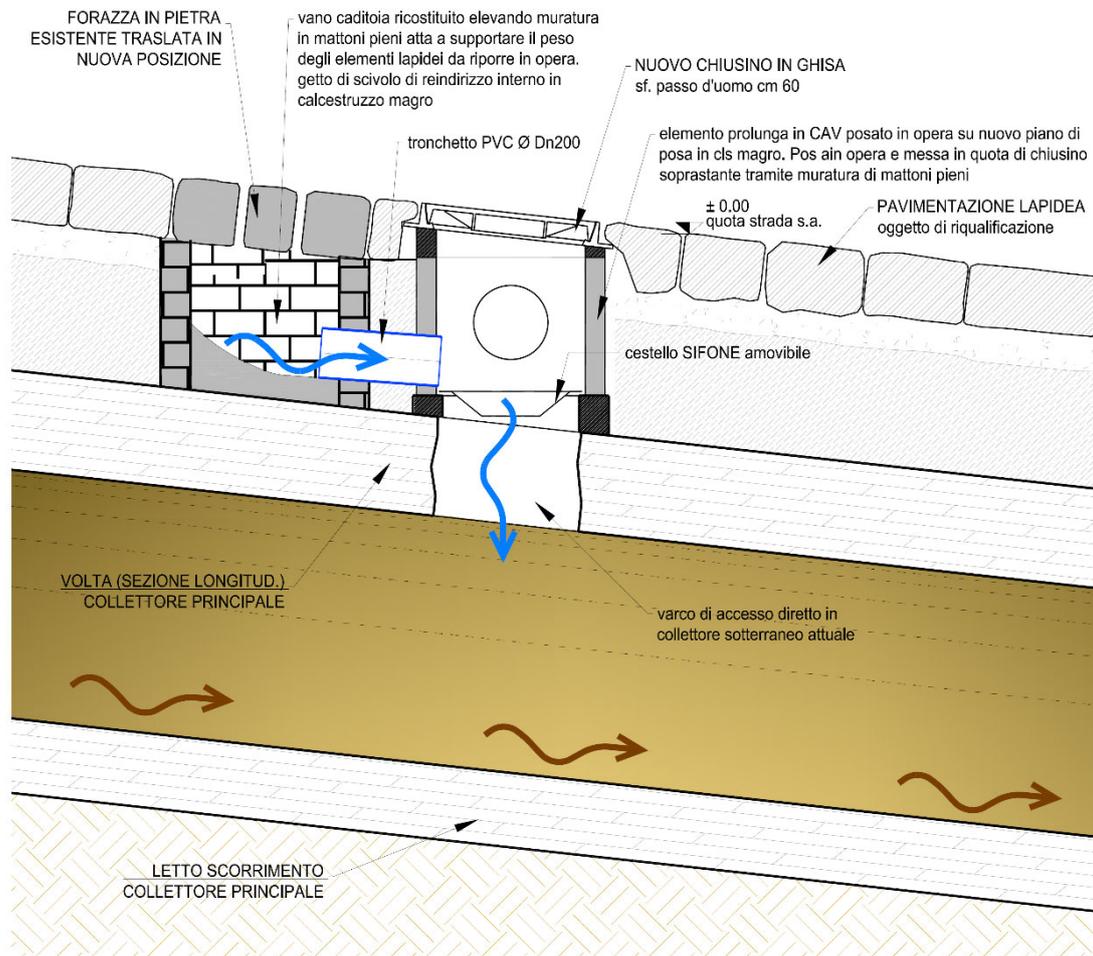


Figura 22 - torrino di ispezione tipo

Le soluzioni proposte e descritte nella presente relazione si prefiggono l'obiettivo di regolarizzare i punti di raccolta imponendo un interasse costante, in modo da avere caditoie o canalette mediamente ogni 25.00 m. Tale scelta è finalizzata ad evitare che i quantitativi di pioggia si accumulino al piede delle scalinate.

Dal punto di vista costruttivo, gli interventi previsti dal presente progetto esecutivo hanno anche l'obiettivo di recuperare e salvaguardare le soluzioni storiche:



**Figura 23 - soluzione spostamento caditoia storica a fessura e suo sifonamento**

Viene proposto il mantenimento delle caditoie storiche in pietra del tipo a fessura; l'intervento prevede il loro spostamento poco più a monte realizzando un nuovo vano caditoia in muratura idoneo a supportare il peso degli elementi lapidei da ricollocare ed il convogliamento delle acque nel nuovo vano di ispezione montato in luogo del precedente, ma ora sottoposto a sifonamento; in questo modo si garantisce l'ispezionabilità pure del vano di caduta sottostante la caditoia;

Altra soluzione ricorrente prevista nel progetto, è quella dell'inserimento di canalette grigliate a tutta sezione o comunque fino ad una lunghezza massima di 3.00 m da collocare a ridosso di alcune alzate delle gradinate esistenti e sempre ad interasse di 25.00 m; tale scelta si presta particolarmente bene laddove il ricoprimento al di sopra del cunicolo fognario esistente è minimo, e quindi non consente l'inserimento di classiche caditoie sifonate; di fatto, l'inserimento delle canalette grigliate avverrebbe nello spessore del pacchetto pavimentale; in ogni caso, ogni canaletta viene proposta dotata di proprio pozzetto di ispezione e sifonamento (dim interne cm 40x40).

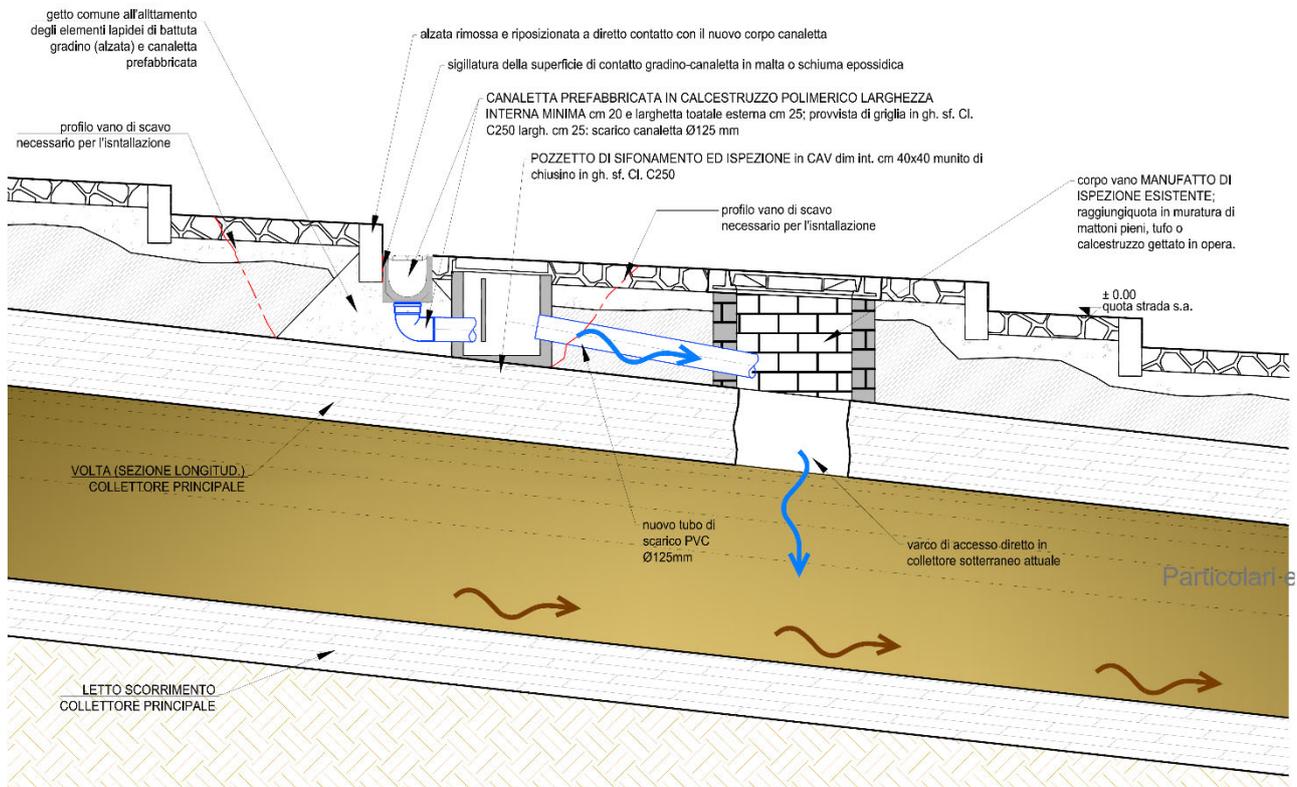


Figura 24 - inserimento di canalette a ridosso delle alzate gradinate esistenti

Infine, oltre ad un incremento del numero di caditoie in coppia o puntuali, dotate di griglia in ghisa sferoidale in classe D400 o C250 a seconda della classificazione stradale, laddove si ravveda la necessità di intercettare e convogliare in fogna scarichi privati non a norma o pluviali attualmente in efflusso diretto sul piano strada, si provvederà alla predisposizione di nuovi punti di allaccio come illustrato nella seguente figura:

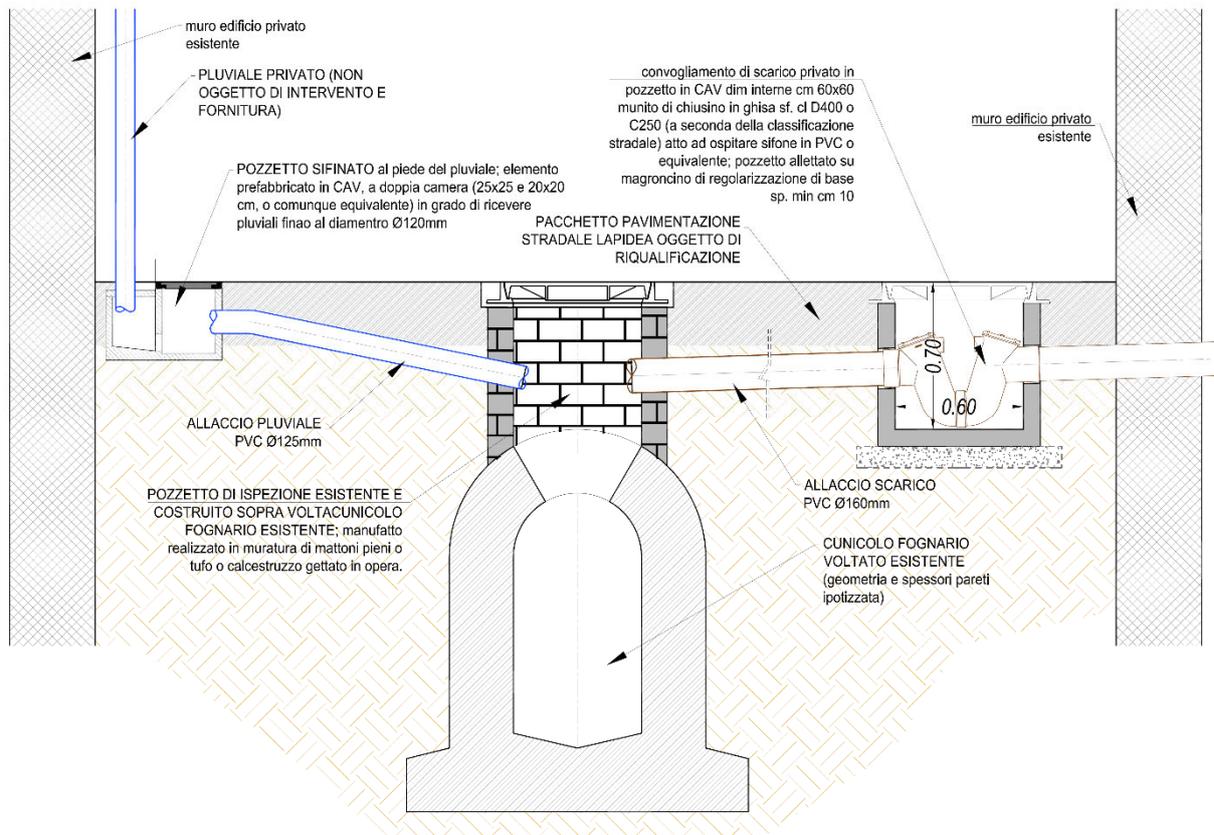


Figura 25 - Cunicolo fognario

## 12. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Le opere impiantistiche riguardano i seguenti interventi:

- Verifica impianto di pubblica illuminazione con indicazione della tipologia di corpi illuminanti per la sostituzione di quelli esistenti ed integrazione dell'impianto in alcuni punti particolari e realizzazione delle opere civili per il futuro interrimento delle linee di adduzione dell'impianto;
- Predisposizioni impiantistiche "Isole Digitali" sui Punti di Sosta.

### 12.1. Impianto di Pubblica Illuminazione

L'intervento prevede la verifica dell'impianto di pubblica illuminazione con indicazione della tipologia di corpi illuminanti per la sostituzione di quelli esistenti e l'integrazione dell'impianto in alcuni punti particolari.

Nel progetto è stata inserita, un'indicazione architettonica per la scelta dei corpi illuminanti da utilizzare nella futura sostituzione (installazione e collegamento a cura del gestore).

In base ai risultati dei calcoli illuminotecnici, effettuati nel rispetto delle Norme UNI 11248:201, sono stati inseriti suggerimenti per l'ottimizzazione dei livelli di illuminamento, con lo spostamento di alcuni punti luce.

In corrispondenza delle gradinate centrali della Pedamentina, non illuminate idoneamente con gli apparecchi esistenti, è stata ipotizzata l'integrazione dell'impianto di illuminazione con l'installazione di apparecchi su pastorale in corrispondenza dei pianerottoli intermedi.

L'intervento prevede inoltre la realizzazione delle opere civili per il futuro interrimento delle linee di adduzione dell'impianto di pubblica illuminazione; la predisposizione consisterà nella realizzazione di una canalizzazione dorsale (n° 2 tubazioni in polietilene doppia parete diam. 110 mm) e pozzetti 80x80 in corrispondenza dei punti luce e di eventuali diramazioni e degli stacchi dal pozzetto ai punti luce (tubazione in polietilene doppia parete diam. 90 mm); lungo la dorsale verrà inoltre posata una treccia di rame nuda da 35 mmq.

Per gli apparecchi montati su palo è stato previsto il rifacimento completo del basamento e la sostituzione del palo.

In corrispondenza delle sedute previste lungo i percorsi, in corrispondenza dei punti di sosta, saranno previsti degli stacchi dalle dorsali (tubazione in polietilene doppia parete diam. 50 mm) predisposte per la realizzazione futura di un'illuminazione d'accento.

### **Apparecchi Illuminanti**

Gli apparecchi illuminanti indicati per la futura sostituzione (installazione e collegamento a cura del gestore) sono del tipo GHISAMESTIERI mod. "CROTONE" per montaggio sospensione (braccio, mensola, palo) e su tesata.



*GHISAMESTIERI mod. "CROTONE"*

## 12.2. Isola Digitale

L'intervento prevede la realizzazione di un Isola Digitale in corrispondenza di un punto di sosta individuato in corrispondenza dell'ingresso lato valle del percorso; nell'area destinata all'Isola Digitale, costituita da n. 2 Totem, saranno installate le seguenti apparecchiature elettriche/elettroniche:

- fornitura e quadri elettrici;
- punti di ricarica per dispositivi elettronici;
- predisposizione Wi-Fi e TVCC.

### **Fornitura e Quadri Elettrici**

L'impianto elettrico dell'isola digitale sarà alimentato da una fornitura elettrica monofase 230 V, con strumenti di misura installati all'interno di un armadio stradale in vetroresina stampata - 2 vani + zoccolo di dimensioni assimilabili a mm 580x330x1390 (LxPxH); subito a valle degli strumenti di misura sarà installato il Quadro Elettrico Totem (QTOT).

### **Punti di Ricarica Dispositivi Elettronici**

Su ogni totem sarà previsto un punto di ricarica per dispositivi elettronici, costituito da n. 3 prese USB con tensione 5 Vd.c., alimentati con linee elettriche dedicate dal quadro totem; le prese verranno alloggiare all'interno di scatola portafrutti tipo 503 con grado di protezione IP65.

### **Predisposizione WiFi e TVCC**

Uno dei vani dell'armadio stradale sarà riservato per il futuro alloggiamento delle apparecchiature necessarie per l'implementazione di reti Wi-Fi e sistemi di videosorveglianza (TVCC); all'interno del quadro elettrico pensilina (QPEN) saranno inoltre previsti due interruttori di protezione per linee di alimentazione dedicate dei sistemi WiFi e TVCC.

## 13. CENNI DESCRITTIVI OPERE A VERDE

Il progetto generale di "riqualificazione dei percorsi pedonali tra la collina ed il mare", riguarda sei antichi tracciati pedonali costituiti da scale, rampe e gradoni che presentano pendenze variabili, in alcuni punti anche piuttosto impegnative per chi non è abituato a muoversi a piedi; originariamente furono realizzati per collegare campi coltivati, distaccamenti militari, monasteri e conventi localizzati in collina al di fuori della città, con il centro di Napoli e con le sue zone commerciali e amministrative poste a livello del mare. Questi percorsi nel tempo sono stati inglobati dall'espansione urbana e si sono integrati con la rete viaria; oggi presentano problematiche simili dovute al degrado, alla scarsa manutenzione ed al ridotto utilizzo, conservano però anche importanti potenzialità da recuperare e valorizzare, in quanto costituiscono un sistema di viabilità pedonale, lenta,

alternativa al frenetico traffico automobilistico, che raccorda la città in senso “verticale” ed offre scorci meravigliosi sul centro storico partenopeo, sul golfo di Napoli e sul Vesuvio.

I sei percorsi oggetto di intervento possono fungere inoltre da supporto alla rete infrastrutturale esistente per collegare efficacemente i vari quartieri della città e raggiungere punti di interesse naturali, architettonici e monumentali.

Il Comune di Napoli per tale ragione ha individuato una serie di strade, le green lines, che si intersecano ai sei percorsi pedonali ed insieme a questi consentiranno di collegare i siti oggetto di intervento ai principali parchi della città. Per le green lines, esterne alle aree da riqualificare, saranno fornite indicazioni utili per pianificare futuri interventi di manutenzione e caratterizzazione.

Dei sei percorsi pedonali da riqualificare, solo quattro offrono la possibilità di recuperare o meglio di realizzare aree verdi di superficie limitata, che interessano perlopiù pochi metri quadrati di terreno.

I siti, per i quali è stato possibile prevedere opere a verde sebbene minimali, sono:

- Scala monumentale di Montesanto
- Pedamentina di San Martino
- Salita del Petraio
- Salita Moiarriello

Lungo questi tracciati non esistono allo stato attuale aree verdi od aiuole strutturate, sono presenti piuttosto scarpate, angoli ciechi, zone di accumulo di detriti di varia natura, compluvi naturali, fessure nelle pavimentazioni in cui la vegetazione spontanea si è liberamente sviluppata nel corso degli anni.

A livello progettuale, sono state previste nuove superfici da destinare a verde urbano di ridotte dimensioni, per realizzare le quali sarà necessario rimuovere le pavimentazioni/cementificazioni esistenti e ricreare un substrato di coltivazione ottimale per la vita delle piante che saranno messe a dimora.

Per la natura e lo stato specifico dei vari siti sui quali si andrà ad intervenire, le operazioni preliminari all’impianto delle specie vegetali assumono pertanto, rilevanza fondamentale.

Le specie botaniche che saranno utilizzate per la realizzazione delle aree verdi, oltre che per la loro valenza estetica, sono state scelte perché tipiche della macchia mediterranea o comunque idonee alle condizioni pedoclimatiche della città di Napoli e al contesto urbano; presentano per lo più ridotte esigenze idriche, buona resistenza alla siccità e richiedono interventi di manutenzione minimi.

## 14. CENNI DESCRITTIVI IN MATERIA DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

### Descrizione sintetica dell'opera

L'intervento consiste in opere di nuova pavimentazione e rimodellazione delle scalinate, con annesse opere di arredo. Le attività all'interno delle scalinate sono da considerarsi similari.

### Scelte progettuali ed organizzative:

Oggetto delle sezioni a seguire è illustrare con delle "note" il principio di sviluppo del PROGETTO PRELIMINARE-DEFINITIVO della sicurezza, evidenziando gli aspetti salienti della organizzazione del cantiere soprattutto in riferimento alle aree lavori esterne e alle scelte progettuali per le attività considerate "particolari".

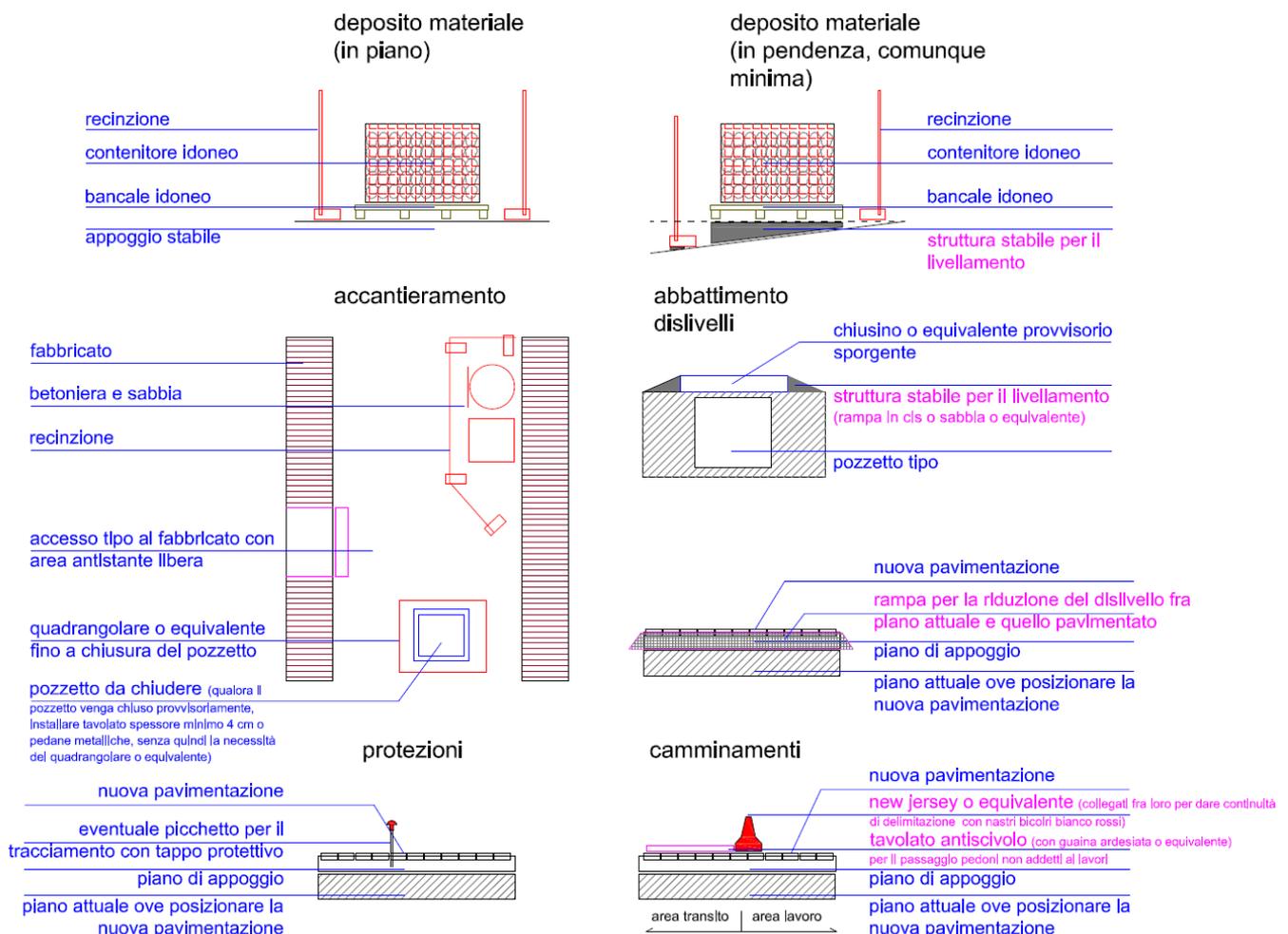
Il criterio generale, vista l'estensione dell'opera, è quello di:

- Rimuovere tutti i cantieri esistenti interferenti con le attività previste in progetto;
- Suddividere la scalinata presa in esame (indipendentemente da quale essa sia) in almeno due porzioni (generalmente individuate fra due viabilità carrabili di cui la scala ne costituisce collegamento), con un'area di supporto alle lavorazioni definita "campo base" installato all'inizio e alla fine della stessa e uno o più cantieri operativi da installare nei pianerottoli intermedi, quali superfici piane che meglio si prestano per lo stoccaggio. In genere si prevede l'installazione di n. 2 wc per ogni tratta;
- Installare i cantieri base in prossimità delle strade viabili e aderenti quanto più possibile all'inizio e alla fine della scalinata oggetto dei lavori, così da impedire gli attraversamenti della sede stradale da parte delle maestranze, con riduzione dei disagi alla pubblica viabilità e del rischio di investimento. È quindi preferibile, ove possibile in funzione della geometria della strada, far in modo di accedere direttamente dal campo base alla scalinata, affinché il cantiere si unico e confinato interamente;
- Oltre ai "pianerottoli intermedi di superfici più ampie" da utilizzare come "cantiere operativo" si dovranno usare tutti i possibili piani orizzontali per lo stoccaggio dei materiali anche solo per le forniture giornaliere o dei rifiuti da demolizione. Infatti è evidente che la difficoltà operativa non è per le lavorazioni prettamente edili/architettoniche, ma sugli approvvigionamenti dei materiali, o di evacuazione degli stessi, vista la forte pendenza del sito e la difficoltà di raggiungere le aree con mezzi meccanici (carrelli elevatori, traspallet, cariole, autocarri con gru, etc..). Nell'uso della carriola a mano, l'operatore dovrà porre la massima attenzione a non interferire con il transito pedonale ed evitare quindi di caricarla molto

con effetti pericolosi sulla stabilità dell'attrezzatura manuale durante il trasporto. La viabilità potrebbe anche essere pendente, per cui è necessario muoversi con cautela, magari in compresenza sia di chi la spinge, sia di chi la trattiene in punta. Nel caso in cui si stocchi il materiale in prossimità del muro perimetrale alle scale esistente, è necessario che lo stesso rimanga sempre almeno sotto soglia di circa 20 cm, impedendone così la caduta dall'alto;

- Al fine di agevolare gli approvvigionamenti dal “cantiere base” a quelli “operativi” si prevede l'utilizzo di rampe in legno o metalliche poggianti sui gradini della scalinata purché affiancate al fine di creare uno spazio di camminamento di almeno 100 cm per il trasporto dei materiali manuali o per l'utilizzo della carriola elettrica. Le pedane di camminamento (specialmente se in legno e quindi non antiscivolo) dovranno essere dotate di listelli orizzontali posti ad ogni circa 40 cm per impedire l'eventuale rotolamento del blocco di pavimentazione e la caduta della maestranza per scivolamento. In ogni caso si dovrà provvedere a posizionare elementi in new-jersey in cemento o comunque se in plastica riempiti di acqua al fine di fungere da “barriera” di contenimento nella parte in discesa delle aree di deposito materiali sciolti. Le aree di stoccaggio saranno dislocate lungo la scalinata e a distanza tale l'una dall'altra da permettere la posa della pavimentazione in modo regolare e uniforme, senza creare depositi eccessivi;
- Per dividere senza promiscuità di passaggio il transito pedonale delle maestranze da quello dei residenti/turisti all'interno delle scalinate (nel caso in cui non sia possibile chiudere per intero l'accesso alla scalinata per presenza di fabbricati residenziali da raggiungere), si dovrà procedere alla installazione lungo linea di new-jersey con nastro bianco/rosso e di grigliato metallico tipo orso grill posto su blocchi in c.l.s. nei punti di imbocco. L'ingresso controllato dei residenti dovrà essere coordinato dal preposto dell'impresa (durante gli orari di lavoro) e lasciate sempre liberi da ostacoli le vie di transito anche durante le inattività lavorative. Durante le operazioni di montaggio della pavimentazione, i residenti che vorranno accedere ai propri fabbricati, dovranno avvisare il capo cantiere, e in caso di necessità (cioè in presenza di pericoli di: caduta carichi dall'alto, scivolamento, cadute in piano) attenersi alle disposizioni impartite dallo stesso. In caso di dislivelli superiore ai 50 cm dovranno installarsi delle passerelle parapettate su entrambi i lati. Tutti i buchi dovranno essere protetti, chiusi e/o delimitati. I dislivelli superiori a 3 cm devono essere segnalati con coni stradali o con delimitazioni opportune, se necessario resi evidenti con spray colorati. I cavi di cantiere non devono mai essere da intralcio al transito pedonale. I cavi elettrici e tubi per innaffiamento della pavimentazione: nessun materiale/attrezzatura dovrà essere da intralcio al passo pedonale/carrabile, in particolare cavi e tubi dovranno viaggiare a bordo via/passarella.
- In ogni caso i pozzetti dovranno sempre essere chiusi, seppure provvisoriamente aperti, e quindi protetti con quadrangolari.;
- Ove presenti accessi pedonali e quindi scalinate per accedere ai vari portoni dei fabbricati residenziali, sarà necessario ripristinare i dislivelli con strutture in legno a modo di gradini parapetti ai lati;

- Le attrezzature non dovranno essere abbandonate e lo stoccaggio della nuova pavimentazione delimitato. Lo stoccaggio dovrà avvenire in sito piano e mai in prossimità degli accessi ai vari fabbricati. Garantire sempre, qualora vi era la possibilità ante-opera, il transito dei mezzi di soccorso.
- Schema tipo di delimitazione dell'area di accantieramento che dovrà essere adattata ai casi specifici dal preposto in funzione della tipologia del piano di appoggio, pendenza, quantitativi approvvigionamento, etc.:



Gli aspetti elencati e in fase definitiva non dettagliati, vista anche la complessità dell'opera, dovranno poi essere sviluppati dal Coordinatore per la sicurezza in Fase di Progettazione, dalla Direzione Lavori/Coordinatore per la sicurezza in Fase di

Esecuzione, anche in relazione alle eventuali modifiche al progetto delle imprese esecutrici partecipanti all'opera, tenendo conto del nuovo assetto territoriale o di approfondimenti svolti, anche dalla committenza, all'atto dell'effettivo inizio dei lavori.

*Resta inteso che il CSP in fase di redazione del PSC esecutivo dovrà proporre eventuali soluzioni alternative alle proposte organizzative indicate nelle relative "note" in quanto alle caratteristiche dei materiali impiegati, alle procedure di lavoro, agli apprestamenti di sicurezza, ai baraccamenti di cantieri, alle barriere fisiche, alle aree stoccaggio e deposito, ai passi carrabili e non, ai sistemi di sollevamento fissi e mobili, alle opere provvisorie in genere (Ponteggi, Parapetti, Trabattelli), etc.. a condizione che non risultino compromessi i livelli di sicurezza e salute delle maestranze, e i livelli di sicurezza dell'ambiente/personale circostante, il tutto sempre previo accordo e autorizzazione da parte della Committenza e la D.L..*