COMUNE DI AURIGO

PROGETTO DI RECUPERO URBANISTICO DEL CENTRO STORICO

Responsabile Unico del Procedimento: arch. Gabriele Pellegatta (RUP)

Progettista: arch. Lorenzo Agnese (Archh associati)

allegato al Capitolato Speciale

CAPITOLATO TECNICO LAVORI EDILI DI FINITURA, ARREDO E VERDE

01 - OPERE DI PAVIMENTAZIONE IN TERRA STABILIZZATA

La pavimentazione delle aree pedonali ricavate dal diradamento del tessuto edilizio degradato, fatta eccezione per le scale, saranno tutte pavimentate in terra stabilizzata. Nel caso della zona denominata negli elaborati grafici "Balconata" si tratterà di una unica campitura che trova limitazione nei parapetti, negli arredi fissi in muratura e legno (panche) ed in altre pavimentazioni in pietra (Porfido per la strada pubblica e Luserna per la scala di raccordo alla quota inferiore). Nel caso delle altre due zone (Piazza sopraelevata e Piazza Giardino) il pavimento in terra stabilizzata è realizzato a campiture in cui la funzione di limite tra i campi è svolto da legni derivati dalle demolizioni dei tetti.
Viste le piccole dimensioni delle aree da pavimentare e la difficoltà di accesso all'area con macchine per lavorazioni stradali, l'opera sarà realizzata eseguendo i getti a mano e preparando il conglomerato in betoniera posizionata in loco.
L'esecuzione della pavimentazione sarà eseguita su soletta in c.a. già predisposta a tombare i detriti residuali dalle demolizioni. Sulla soletta sarà realizzato un massetto delle pendenze su cui sarà eseguito un ciclo impermeabilizzante per la protezione del manufatto di cui si riferisce al Capitolo 5°. Lo spazio risultante tra piano al finito e piano delle pendenze (10%) varia, per effetto del massetto pendenze, tra10 e 15 cm; il conglomerato sarà steso in opera con uno spessore di 12-18 cm per compensare il ritiro dovuto alla compattazione del conglomerato per rullatura.

01.1 – Posizionamento a terra dei legni

Adattamento e posa in opera di legni recuperati dalle demolizioni (travetti) per formazione delle campiture previste a progetto. I legni avranno dimensioni probabilmente diverse, ma dovranno essere di tipo squadrato, avere una faccia piana regolare che rimarrà complanare con la pavimentazione finita, ed una sezione compatibile con lo spessore disponibile ad alloggiarli. Si prevede che siano regolati in lunghezza secondo le indicazioni del progetto, tagliati o giuntati secondo necessità, dotati di zanche per solidarizzarle alla malta di allettamento e posizionati in opera con cordolature di malta cementizia avendo cura di imbottire adeguatamente lo spazio tra legno e supporto. I legni a terra, presenti nel caso delle due aree più estese, svolgeranno la funzione di giunti di controllo.

01.2 – Esecuzione della pavimentazione

Fornitura e posa in opera di pavimentazione riportata in terra stabilizzata e legata, mediante un sistema che preveda l'utilizzo di idoneo misto granulare naturale di cava come da specifica tecnica, acqua di impasto e premiscelato ecocompatibile pronto all'uso tipo Nature Premix di Terra Solida, specifico per gli interventi di stabilizzazione di inerti granulari naturali, costituito da leganti-consolidanti a base di calci idrauliche e ossidi inorganici ed additivi ad azione inertizzante delle pellicole organiche che circondano le particelle di terreno. Quest'ultime, vengono convertite in sostanze colloidali che contribuiscono alla coesione del conglomerato di base, nonché al miglioramento dell'efficienza e delle prestazioni meccaniche della pavimentazione finita. Lo speciale mix, legato all'inerte ed all'acqua di impasto nelle proporzioni indicate dal produttore, costituito da materie prime di altissima qualità, accuratamente selezionate e miscelate, in cui dovrà essere certificata l'assenza di radioattività e la non additivazione in fase di produzione con materie seconde provenienti da scarti di altre lavorazioni industriali, consente di legarsi a terre di diverse classi di appartenenza e di apportare un sensibile incremento dei requisiti meccanico-prestazionali dei materiali trattati, durabilità e resistenza ai cicli di gelo/disgelo, mantenendone pressoché

inalterato l'aspetto estetico originale, assicurando quindi il più basso impatto ambientale possibile. Non è prevista l'aggiunta di altri leganti idraulici.
Gli additivi utilizzati non devono alterare, a seguito della miscelazione, le caratteristiche cromatiche dell'inerte utilizzato.
L'inerte utilizzato deve presentare le seguenti caratteristiche, da attestarsi preventivamente con idonee prove di laboratorio geotecnico:

- Distribuzione granulometrica regolare tipo "misto stabilizzato" in frazione 0/20,
- Componente plastica scarsa o assente (Indice di plasticità IP < 6),
- Passante al setaccio 0,063 mm < 10%,
- Valore di resistenza alla frammentazione "Los Angeles" LA < 40.
- Il dosaggio del legante e dello stabilizzante dovranno garantire le seguenti prestazioni minime:
- Resistenza a compressione uniassiale (CNR 29) a 7 giorni di maturazione non inferiore a 10 MPa,
- Resistenza a trazione indiretta (CNR 97) a 7 giorni di maturazione non inferiore a 1,2 MPa.

Il prodotto deve corrispondere alle prescrizioni di cui al decreto CAM vigente in materia di edilizia dal 24/11/2025, nel quale al punto *2.4.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati* si pone quale obiettivo minimo l'impiego di materiale riciclato, recuperato o di sottoprodotto pari almeno al 5% del peso a secco. Assimilando la pavimentazione in terra stabilizzata ad un conglomerato di calcestruzzo e considerato che la composizione del prodotto prevede l'impiego di misto di cava sporco per adempiere alla prescrizione si richiede l'impiego di materiale vagliato 0/20 mm, anche terroso, proveniente dalle demolizioni, purché conforme alle prescrizioni sopra indicate (da verificarsi con analisi di laboratorio).
Le suddette prestazioni, così come l'umidità ottimale della miscela, dovranno essere individuate preliminarmente con opportuno studio della miscela in laboratorio e successivamente verificate nella messa in opera effettiva della pavimentazione con idonei controlli e prelievi.
La messa in opera dovrà avvenire immediatamente dopo la miscelazione a temperature che dovranno essere comprese tra i 5°C e i 30°C (e comunque non inferiori ai 5°C nelle successive 24-48 ore) e dovrà essere eseguita "a regola d'arte", correggendo tempestivamente eventuali difetti, per garantire idonee ed omogenee caratteristiche di portanza e durabilità della pavimentazione. In considerazione delle limitate dimensioni delle campiture di progetto non sono ammesse interruzioni e successive riprese di stesa.
La posa in opera deve avvenire con modalità tali da raggiungere una planarità ottimale.
La successiva compattazione sarà eseguita tramite rullo compattatore o piastra vibrante con azione tale da garantire il raggiungimento di un grado di addensamento non inferiore al 95% del valore determinabile in laboratorio sulla stessa miscela con la prova Proctor modificata (ASTM D 1557). Lo spessore minimo a compattazione avvenuta dovrà risultare non inferiore a 10 cm.
Procedendo con la stesa, al termine della compattazione la pavimentazione dovrà essere tempestivamente e progressivamente protetta dalla disidratazione superficiale precoce, in modo da consentirne una corretta maturazione: ciò sarà realizzato tramite trattamento immediato con STABILCURE, o prodotto con eguali o superiori caratteristiche, coadiuvante in dispersione acquosa ad azione antievaporante specifico per il trattamento superficiale di pavimentazioni realizzate con inerte naturale legato e stabilizzato, applicato a spruzzo a bassa pressione in quantitativo di 200/250 g/mq (*un consumo inferiore potrebbe concorrere al superamento del tasso critico di evaporazione causando movimento superficiale di granuli)*; in alternativa, o come ulteriore

precauzione nel caso di condizioni di esposizione particolarmente sfavorevoli (forte irraggiamento so-lare, elevate temperature, presenza di vento) la pavimentazione dovrà necessariamente venire ricoperta con tessuto-non-tessuto mantenuto umido per un periodo di 3-4 giorni. Non dovrà inoltre essere consentito alcun tipo di transito nei 4 giorni successivi la posa.
A lavoro ultimato dovrà risultare il perfetto allineamento tra legni delimitanti la campitura e pavimentazione in terra stabilizzata.

02 – OPERE IN PIETRA DA TAGLIO

Le tre scale, alzate, pedate e lastre squadrate per i pianerottoli, presenti nel progetto saranno realizzate in Pietra di Luserna su struttura già predisposta in c.a.
Analogamente si prevede la realizzazione in Pietra di Luserna delle soglie di raccordo con altre pavimentazioni e locali interni, come meglio definito a disegno e secondo le dimensioni indicate nel computo metrico.
Il disegno del gradino prevede l'allineamento dell'alzata sul filo della pedata, senza il tipico aggetto (bastone) di quest'ultima, ma con una leggera fresatura del margine superiore dell'alzata a marcare il giunto senza denunciare piccole irregolarità di posa.
Pedate ed alzate della scala tra piazza-giardino e piazza sopraelevata saranno realizzate con due lastre giuntate in considerazione della notevole larghezza del manufatto.

02.1 – Caratteristiche del materiale

Saranno fornite e posate in opera lastre in Pietra di Luserna (tipo *Gneiss lamellare*), conformi alle campionature approvate dalla Direzione Lavori ed aventi le seguenti caratteristiche:

- Pedate: spessore di 3 cm, profondità costante 37 cm (di cui 2 sottomessi all'alzata) e lunghezza su misura come da computo metrico.
- Alzate: spessore di 2 cm, altezza variabile tra 14 e 16 cm.
- Guide (lastra di arrivo della rampa) come le pedate.
- Lastre di pavimento dei pianerottoli: spessore 2 cm, larghezza 40 cm, lunghezza a correre o secondo indicazioni della DL
- Tolleranze: gli elementi devono avere tolleranze dimensionali inferiori a ± 2 mm.
- Superficie calpestabile: finitura fiammata o bocciardata per garantire proprietà antiscivolo.
- Bordo a vista (costa) delle pedate: dritto, bisellato lo spigolo a contatto con la suola, retto lo spigolo a contatto con l'alzata.
- Bordo superiore (costa) delle pedate: dritto, fresato a formare uno scuretto di 5/8 mm a contatto con la pedata, altri bordi dritti

02.2 – Posa del materiale

La posa in opera del materiale sarà eseguita con:

- Strato di allettamento: posa su calcestruzzo armato, tramite doppia spalmatura di malta adesiva ad alte prestazioni idonea per pietre naturali (classe C2TE).
- Giunti e stuccatura: Sigillatura dei giunti con boiacca cementizia idrorepellente o prodotti premiscelati specifici per esterni.
- Pulizia: Lavaggio finale con prodotti a pH neutro per rimuovere i residui di cantiere senza aggredire la pietra.

Non sono previsti zoccolini in quanto l'installazione sarà eseguita tra pareti d'ambito in muratura di pietra faccia vista.

03 – OPERE IN LEGNO E FERRO

I profili metallici previsti nel progetto sono parti accessorie di manufatti in legno per fissaggi alle strutture murarie (profili tubolari zincati e ferramenta zincata). I manufatti in oggetto realizzati con legno vergine di primo impiego sono panche fisse ed una pergola ombreggiante di cui si prevede la realizzazione in opera; i manufatti di arredo di produzione industriale sono descritti in altro capitolo. Le travi portanti della pergola ombreggiante sono realizzate con elementi di recupero dalle demolizioni delle coperture.
In relazione ai criteri CAM si applica, sia ai materiali ferrosi che ai materiali lignei, il DM 07/02/2023 "*Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di parchi giochi, la fornitura e la posa in opera di prodotti per l'arredo urbano e di arredi per gli esterni e l'affidamento del servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria di prodotti per arredo urbano e di arredi per esterni.*"
Tutti i manufatti sono facilmente disassemblabili e gli interventi manutentivi in caso di degrado di parti sono semplici ed operabili facilmente in loco. I materiali disassemblati sono facilmente separabili per tipologia (legno, acciaio).

03.1 – Caratteristiche del legno

- Sostenibilità e Certificazioni (CAM): il legname deve provenire da foreste gestite in modo sostenibile, con certificazione FSC o PEFC. È richiesta la dichiarazione ambientale di prodotto di tipo III (EPD) e l'assenza di trattamenti con biocidi pericolosi (es. arsenico o pentaclorofenolo).
- Provenienza e Densità: il Larice Siberiano deve avere una crescita lenta, garantendo un'elevata densità (circa 600 - 650 kg/m³ all'umidità di equilibrio) e un numero elevato di anelli per centimetro.
- Durabilità Naturale: il durame deve appartenere alla classe di durabilità 3-4 (da moderatamente a molto durabile) secondo la norma UNI EN 350, garantendo resistenza agli attacchi fungini e agli insetti senza necessità di impregnazione chimica profonda.
- Stabilità Dimensionale e Lavorazione: il legno deve essere essiccato artificialmente per raggiungere un'umidità residua del 12% ± 2%. Deve essere fornito spigolo vivo, esente da nodi caduti, fenditure o imbarcamenti.
- Finitura: per resistere agli agenti atmosferici e ai raggi UV, è prevista l'applicazione di impregnante trasparente o leggermente pigmentato a scelta della DL, eseguita con cicli all'acqua atossici e a poro aperto, conformi ai parametri CAM sui composti organici volatili (COV).

Per le dimensioni dei manufatti in legno si rinvia agli elaborati grafici di progetto. Per le componenti dei suddetti manufatti si precisa che saranno impiegate:

- tavole in larice siberiano lunghezza 4000 mm, larghezza 140 mm, spessore 28 mm, piallate e levigate, lati rifilati, qualità BC, umidità 16% +/-2
- tavole di larice siberiano lunghezza 4000 mm, larghezza 140 mm, spessore 20 mm, piallate e levigate, lati rifilati, qualità AB, umidità 16% +/-2
- morale in larice siberiano lunghezza 4000 mm, sezione 70*50 mm, qualità AB, umidità 16% +/-2

03.2 – Posa del materiale ligneo

La posa in opera del materiale sarà eseguita su supporti in acciaio zincato preventivamente installati su murature di pietrame avendo cura di rispettare la planarità

con irregolarità ammesse di +/- 2 mm al metro lineare e adottando criteri volti ad evitare la marcescenza garantendo l'asciugatura rapida del manufatto.

- Giunto laterale (lato lungo della tavola) aperto di almeno 8 mm / 1 cm (panche / pedana)
- Installazione su profili zincati per distanziare le tavole dalla muratura (panche / pedana)
- Impiego di ferramenta zincata o inox: viti autofilettante a ferro e barre filettate / bulloni
- Assenza di asperità, schegge, cavità sul piano della seduta e sulla costa vista (panche / pedana)

03.3 – Caratteristiche dell'acciaio zincato

- Sostenibilità e Certificazioni (CAM): i prodotti in acciaio hanno un contenuto minimo di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotto, inteso come somma delle tre frazioni, almeno pari a quanto di seguito indicato: acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%; acciaio da forno elettrico legato (inox), contenuto minimo pari al 60%; acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%. La rispondenza ai requisiti CAM dovrà risultare da certificazione «ReMade in Italy®» o equivalente oppure certificazione di prodotto, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità accreditato a norma del regolamento UE n. 765/2008 da cui si evinca la percentuale di contenuto riciclato oppure dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025 da cui si evinca la percentuale di contenuto riciclato.
- Trattamenti Superficiali e Sostanze Pericolose: Eventuali processi di zincatura devono escludere l'uso di composti del Cromo Esavalente (\(Cr^{VI}\)), storicamente impiegati per la passivazione ma vietati per la loro tossicità.
- Verniciatura: non prevista

Per le dimensioni dei manufatti in ferro si rinvia agli elaborati grafici di progetto. Per le componenti dei suddetti manufatti si precisa che saranno impiegate:

- profilo tubolare formato a freddo di sezione 60x30x2 mm, tagliato, saldato nelle configurazioni di progetto con alette laterali per il fissaggio delle tavole, zincato a caldo per immersione (panche).
- profilo tubolare formato a freddo di sezione 100x20x2 mm, tagliato, saldato nelle configurazioni di progetto, zincato a caldo per immersione (spine fissate a intradosso travi pergola per fissaggio nascosto travetti).
- lamiera spessore 8 mm per formazione di supporto a tasca per le travi principali della pergola, zincato a caldo per immersione.
- Barre filettate zincate diametro 12 mm per fissaggi delle teste delle travi principali della pergola nelle tasche murate e barre filettate zincate diametro 8 mm da utilizzare come spine passanti per l'assemblaggio delle travi binate della pergola

04 – ARREDI URBANI FISSI

Nel progetto è previsto l'inserimento di elementi di arredo urbano di produzione industriale/artigianale non direttamente costruiti in loco: la fontanella in ghisa collegata alla rete idrica potabile, il tavolo con panche in legno nella zona della pergola e le fioriere in terracotta che integrano i parapetti del muro su via Chiesa.

- Fioriere in terracotta fatta a mano, stile classico, colore non uniforme, in terracotta porosa per favorire la traspirazione del terreno in cui è inserita la pianta e drenaggio dell'eventuale acqua in eccesso. Realizzato con terra di galestro, antigeliva (resistente al gelo fino a -20 gradi), dimensione esterna 103x47xh.45 cm circa, comunque compatibile con la geometria del muro che va ad integrare. In relazione ai criteri CAM il DM 7 febbraio 2023 ."*Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di parchi giochi, la fornitura e la posa in opera di prodotti per l'arredo urbano e di arredi per gli esterni e l'affidamento del servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria di prodotti per arredo urbano e di arredi per esterni*" non prevede specifiche indicazioni per i materiali in terracotta che comunque, in linea di principio, rientrano tra quelli riconducibili al contesto esistente e sostenibili in quanto realizzati con materie prime naturali.
- Tavolo Pic Nic con panche in legno – tavolo in stile classico completo di 2 panche, realizzato interamente in legno massello di pino impregnato in autoclave, legno certificato PEFC e FSC proveniente solo da foreste gestite in maniera sostenibile. Dimensioni: L.195 x P.200 comprese panche (P tavolo 80 cm) x h.80 cm / Materiale: legno massello di pino impregnato in autoclave classe III. Il manufatto rientra nella disciplina CAL di cui al DM 7 febbraio 2023"*Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di parchi giochi, la fornitura e la posa in opera di prodotti per l'arredo urbano e di arredi per gli esterni e l'affidamento del servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria di prodotti per arredo urbano e di arredi per esterni*" con particolare riferimento al comma 5.1.4 relativo ai prodotti in legno.
- Fontanella - fontana da Giardino con rubinetto in ottone 82x11x15 cm tipo Belfer 42/RE colore corten, corpo in alluminio verniciato, base con attacco ad innesto e valvola di sovrapressione, pressione di esercizio inferiore a 3 bar, design a colonna con sezione rettangolare, dotata di piastra di fissaggio per tassellatura su base in cemento 40x20xh.15cm, peso 2 kg. Pozzetto 50x50 realizzato come negativo nella pavimentazione in terra stabilizzata, pavimentazione in ciottoli di fiume diametro 4-5 cm con funzione drenante a tutto spessore della pavimentazione (15 cm circa) contenuti a filo, con fondo dotato di bocchettone di scarico raccordato all'impermeabilizzazione, con retina inox idonea a trattenere i ciottoli, che immette le acque reflue direttamente nel riempimento drenante sottosoletta. I prodotti in alluminio non sono presenti nelle specifiche tecniche dei materiali per arredo urbano del DM sui CAM ma il manufatto individuato in sede progettuale risponde in linea di principio al criterio generale di durabilità e semplicità di smontaggio finalizzato al recupero e riciclo delle componenti.

05 – IMPERMEABILIZZAZIONI E DRENAGGI

Il lavoro di impermeabilizzazione riguarda la protezione del solaio in c.a., la cui esecuzione si rifà al capitolato speciale delle opere strutturali, la cui funzione è creare un supporto stabile alla pavimentazione delle nuove aree pedonali anche in carenza di materiale di riporto idoneo al raggiungimento delle quote di progetto o nell'incertezza del grado di compattamento. Tutte le nuove aree saranno coperte con il nuovo solaio fatta eccezione per il vuoto dell'aiuola dell'ulivo, eseguita interamente in terreno pieno, e per le scale di raccordo tra q. 0.00 e q. 3.30 realizzata in struttura muraria piena.
Sopra alle solette in c.a. sarà eseguito uno strato delle pendenze con inclinazione compresa tra 1% e 2% a scendere verso via Chiesa. In corrispondenza delle risvolte, che dovranno essere eseguite sino alla quota di 15 cm sopra al finito saranno rimosse o demolite pietre della muratura per una profondità massima di 15 cm per formare il piano della risvolta. Sopra al piano pendenze sarà realizzata l'impermeabilizzazione bituminosa con primerizzazione del fondo e applicazione di due strati di membrane bituminose elastomeriche antiradice adeguatamente risvoltate sulle strutture verticali d'ambito. A protezione del manto bituminoso sarà posato in opera a secco uno strato di tessuto non tessuto in rotoli da 300 g/mq.

05.1 - Norme di Riferimento

I materiali e la messa in opera dovranno essere conformi alle normative vigenti:

- UNI 11442: Criteri per la progettazione, l'esecuzione e il controllo dei manti impermeabili.
- UNI 8178-2: Coperture continue - Istruzioni per la definizione degli strati funzionali.
- Marcatura CE secondo le normative europee di prodotto (es. EN 13707 per coperture).
- La normativa CAM per l'arredo e quella per l'edilizia non prevedono una quantità minima di prodotto riciclato nella composizione delle membrane impermeabili.

05.2 - Materiali

Tutte le membrane devono essere di prima scelta e in possesso di scheda tecnica del produttore. La stratigrafia si compone di:

- Primer bituminoso: A base di emulsione acquosa, per promuovere l'adesione della guaina al supporto.
- Membrana elastomerica (primo strato e secondo strato): Spessore 4 mm, armatura in tessuto non tessuto di poliestere stabilizzato, flessibilità a freddo -20°C.
- Bocchettone in PVC; Diametro 100 mm con base circolare per collegamento ai due strati di impermeabilizzazione.
- Strato antimalta o separatore a protezione del manto impermeabile, in telo tessuto non tessuto 300 g/m², posato a secco.

05.3 - Preparazione del supporto

- Il supporto deve essere liscio, stagionato, pulito, privo di polvere o parti incoerenti, asperità.
- Il piano di posa delle risvolte su murature in pietrame deve essere preparato rimuovendo o demolendo le pietre per una profondità massima di 20 cm, comunque non tale da compromettere la stabilità della struttura. Dopo aver creato la "nicchia" per la risvolta si procederà a spianare la superficie applicando

malta cementizia lisciata a cazzuola. La preparazione descritta sarà estesa in altezza sino a circa 15 cm dalla quota del finito.
- Realizzazione di gusci di raccordo (sgusce) tra superfici orizzontali e verticali (raggio ≈ 5-8 cm) con malta cementizia lisciata a cazzuola.
- Stesura a rullo o a spruzzo di primer bituminoso in ragione di 0.30 kg/m².

05.4 - Stesura del manto impermeabile e dello strato protettivo

- La posa deve avvenire mediante sfiammatura a caldo con apposito cannello a gas.
- Le membrane devono essere srotolate e fatte aderire perfettamente e completamente al supporto, sfalsando i giunti longitudinali e trasversali.
- Le sovrapposizioni (sormonti) devono essere di almeno 10 cm in senso longitudinale e 15 cm per le testate.
- Il sormonto deve essere sigillato a caldo tramite spatolatura della sbavatura di bitume (stuccatura).
- I risvolti verticali (su muretti, parapetti) devono avere un'altezza minima di 15-20 cm dal piano finito e la membrana deve essere sigillata in sommità a mezzo stuccatura a spatola del margine bituminoso rammollato a caldo.
- In corrispondenza di pozzetti, bocchettoni e angoli dovranno essere applicati specifici accessori preformati o rinforzi con membrane ad alta elasticità.
- In corrispondenza dei punti bassi, come definiti dallo strato delle pendenze, saranno predisposti pozzetti senza fondo raccordati alle canalette del drenaggio superficiale e dotati di bocchettone passante rispetto al solaio, fissati al supporto e con lembi alternati alle due membrane impermeabili. I bocchettoni scaricheranno l'acqua raccolta a dispersione nella massa del detrito sottostante il solaio.

05.5 – Completamento della tessitura muraria per sottomissione testa membrane

In corrispondenza della risvolta delle membrane si procederà a ripristinare la tessitura muraria con il materiale asportato, ove necessario risotto in spessore, con impiego di malta cementizia per murature M5.

Per le scale esterne presenti nel progetto ed insistenti su solette in c.a, fatta eccezione per quella da q. 0.00 a q. 3.30, sarà eseguita sul rustico, prima della posa in opera delle pietre di finitura, una impermeabilizzazione a base di malta cementizia bicomponente elastica flessibile fino a -20°C a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, fibre sintetiche, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa (tipo Mapelastic della MAPEI S.p.A.) per l'impermeabilizzazione sotto finitura in pietra di Luserna.

05.6 - Materiali

- Malta cementizia bicomponente elastica flessibile fino a -20°C a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, fibre sintetiche, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa (tipo Mapelastic della MAPEI S.p.A.). Il prodotto in forma di film di 2 mm dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Adesione al calcestruzzo dopo 28 gg (EN 1542):	1,0 N/mm²
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 1542):	0,8 N/mm²
Elasticità (DIN 53504):	30%

Crack-bridging statico a -20°C (EN 1062-7):	classe A3 (> 0,5 mm)
Permeabilità al vapore acqueo (EN ISO 7783-1):	sD = 2,4 m μ = 1200 m
Impermeabilità all'acqua (EN 1062-3):	< 0,05 kg/m²·$h^{0,5}$
Permeabilità alla CO_2 (EN 1062-6):	$sDCO_2$ > 50 m
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	C, s1-d0

Il prodotto (in accordo con la norma EN 14891) dovrà avere le seguenti caratteristiche (i valori di adesione sono determinati in abbinamento a un adesivo di classe C2 in accordo alla EN 12004):

Impermeabilità all'acqua in pressione (1,5 bar per 7 gg di spinta positiva):	nessuna penetrazione
Crack-bridging ability a +23°C:	0,9 mm
Crack-bridging ability a -20°C:	0,8 mm
Adesione iniziale:	0,8 N/mm²
Adesione dopo immersione in acqua:	0,55 N/mm²
Adesione dopo azione del calore:	1,2 N/mm²
Adesione dopo cicli di gelo-disgelo:	0,6 N/mm²
Adesione dopo immersione in acqua basica:	0,6 N/mm²
Adesione dopo immersione in acqua clorurata:	0,55 N/mm²

- Rete di armatura in fibra di vetro resistente agli alcali per l'armatura di protezioni impermeabili (tipo Mapenet 150 della MAPEI S.p.A), maglie 4x4.5 mm, 0.15 kg/mq, carico a rottura: ordito >40 N/mm, trama >40 N/mm
- Nastro gommato di colore blu rinforzato ai bordi esterni con feltro resistente agli alcali per sistemi impermeabilizzanti cementizi e guaine liquide (tipo Mapeband della MAPEI S.p.A.), spessore 0.58 mm, resistenza agli alcali (secondo EN 1847 e EN ISO 527-3: variazione ≤ ±20%, resistenza alla lacerazione (secondo EN 12310-2): ≥100N, resistenza a trazione (secondo EN 12311-2 Metodo B): >2N/mmq, allungamento a rottura (secondo EN 12311-2 Metodo B): ≥300%,

05.7 - Preparazione del supporto e posa del ciclo impermabilizzante

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata su supporto asciutto, pulito, solido e sgrassato, che dovrà presentarsi pulito, solido e sgrassato da cui dovranno essere asportate tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino a ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto. Il prodotto dovrà essere applicato a spatola metallica liscia in uno spessore finale non inferiore a 2 mm e successivamente rifinito con la stessa spatola. Si dovrà prevedere l'applicazione del prodotto in due mani interponendo tra il primo e il secondo strato, come armatura di rinforzo, una rete in fibra di vetro alcali resistente (in conformità alla guida ETAG 004) a maglia 4,5 mm x 4 mm e con grammatura di 150 g/m² (tipo Mapenet 150 della MAPEI S.p.A.). La rete dovrà essere adagiata sul primo strato fresco di materiale da rinforzare e successivamente, dopo l'asciugatura di tale mano, andrà rivestita con una seconda mano di prodotto
Teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sormontati lungo i bordi per una larghezza di almeno 5 cm. Le risvolte saranno eseguite con nastro gommato rinforzato

con feltro tipo Mapeband. Si dovrà stendere un primo strato uniforme dell'impermeabilizzante scelto lungo i lati del giunto, quindi posare il nastro esercitando una leggera pressione sulla parte in feltro, facendo attenzione a non creare delle grinze e a non inglobare delle bolle d'aria. Si stenderà poi un secondo strato, fresco su fresco, d'impermeabilizzante, coprendo completamente i bordi in feltro.
A ciclo ultimato si potrà procedere all'incollaggio direttamente sul film impermeabilizzante del materiale lapideo di finitura.

A completamento del sistema impermeabilizzante è prevista la regimazione delle acque superficiali. Saranno predisposte canalette di drenaggio a margine dei punti "bassi" della pavimentazione per intercettare le acque di ruscellamento non ancora assorbite dalla superficie drenante in terra stabilizzata. Le canalette saranno raccordate a scaricare in pozzetti di altezza ridotta (15 cm) realizzati con una cordolatura di mattone pieno con dimensioni interne 30x30 cm dotate di chiusino in ghisa lamellare o sferoidale classe B125, 30x30 cm.

05.8 - Norme di Riferimento

Le canalette prefabbricate in conglomerato cementizio vibrocompresso o centrifugato devono essere prodotte da aziende certificate in conformità alla norma UNI EN 1433.

05.9 - Materiali

Le caratteristiche tecniche minime richieste per le canalette prefabbricate sono:

- Classe di resistenza del cls: Minima C32/40 (con \(R_{ck} > 40 \, \text{N/mm}^2\)).
- Classe di esposizione: Minima XC4, XF1, XS1 per garantire resistenza ai cicli di gelo/disgelo e all'attacco chimico.
- Profili di scorrimento: Assenza di pendenza interna (canali a fondo piatto con quota costante).
- Sistema di giunzione: Maschio-femmina alle estremità per un perfetto allineamento e tenuta stagna.
- Copertura: Griglie pedonale di classe B125 minimo, in ghisa sferoidale, complete di sistemi di bloccaggio.

Le caratteristiche tecniche minime richieste per i pozzetti e le relative coperture sono:

- Elementi in laterizio pieno di prima scelta, conformi alle normative CE e alle disposizioni di cui al D.M. LL.PP. sulle costruzioni. Dimensioni standard 5,5 × 12 × 24 cm. Resistenza a compressione media non inferiore a 15 N/mm². Assorbimento d'acqua per capillarità controllato (assenza di fessurazioni da gelo).
- Chiusino in ghisa lamellare o sferoidale 30x30cm, in ghisa lamellare, Classe di carico: B125 (carico di prova ≥ 125 kN - 12,5 tonnellate), in piena conformità con la norma europea UNI EN 124. Telaio quadro provvisto di aletta perimetrale per un perfetto ancoraggio e coperchio cieco con superficie antisdrucciolo. 05.08 - Posa in opera

La posa in opera delle canalette avverrà manualmente. I moduli dovranno essere allineati e accostati rigorosamente in piano, sigillando i giunti con malte cementizie impermeabili o appositi sigillanti bituminosi/poliuretanici per evitare dispersioni d'acqua. In considerazione del tipo di pavimentazione prevista le canalette saranno posizionate sullo strato protettivo in TNT e messe in bolla secondo i piani definiti con malta cementizia e formeranno sponda per il getto del pavimento in terra stabilizzata.

La realizzazione del pozzetto di ispezione e raccordo alla canaletta prevede la posa in opera degli elementi in laterizio pieno direttamente sullo strato separatore con malta di allettamento composta da leganti idraulici (calce idraulica naturale NHL o cemento Portland), sabbia silicea e acqua priva di impurità e la formazione del piano di posa del telaio alla quota corretta per avere il coperchio allineato con il finito della pavimentazione. Posizionamento del telaio e fissaggio con malta in modo che risulti perfettamente a filo con la pavimentazione finita adiacente per evitare dislivelli e pericoli per il transito pedonale. Riempimento e sigillatura di eventuali spazi vuoti attorno al telaio con malta tixotropica. Rimozione della malta in eccesso prima del suo completo indurimento e pulizia del chiusino da residui di cantiere.

06 – OPERE EDILI VARIE

In questo capitolo si fa riferimento a tre lavorazioni complementari alle opere di consolidamento strutturale e a nuove strutture: la finitura ad intonachino su intonaco armato consolidante, la formazione di gradini su struttura grezza in c.a. e la formazione di un basamento a terra per la cisterna di raccolta delle acque reflue nel locale accessorio situato sotto alla piazza "Balconata".

Gli edifici circostanti lo spazio urbano generato dalle demolizioni presentano in due casi murature perimetrali che si ipotizza (da verificare con certezza in corso d'opera) abbiano necessità di essere consolidate con applicazione di un intonaco armato, eventualmente previsto in altro parte del Capitolato speciale d'Appalto. Assunto quindi per ipotesi che la superficie da consolidare sia già stata preparata con intonaco armato resta da prevedere l'applicazione di uno strato di intonaco di finitura e la successiva pitturazione. Le pareti interessate sono affacciate verso la piazza e corrispondono agli immobili contraddistinti dai mappali 304-305e 311 al NCEU. Si considera che i ponteggi siano già previsti nella descrizione della lavorazione dell'intonaco armato e che siano lasciati in opera per il tempo necessario alla finitura del manufatto.

Finitura "a civile" per esterni eseguita su intonaci di fondo precedentemente stagionati, mediante la fornitura e l'applicazione manuale di malta rasante premiscelata, a base di calce aerea/idraulica naturale, sabbie calcaree o silicee a granulometria controllata (06-1 mm). Il prodotto dovrà garantire un'elevata idrorepellenza, resistenza alle intemperie e permeabilità al vapore acqueo.
Tinteggiatura protettiva e decorativa di superfici murali esterne mediante applicazione di pittura a base di leganti silossanici in dispersione acquosa, caratterizzata da un'elevata permeabilità al vapore acqueo e un basso assorbimento d'acqua capillare previa applicazione di una ripresa di primer isolante/consolidante silossanico.

06.1 - Materiali

- Finitura minerale naturale idrorepellente, confezionata con solo calce idraulica naturale purissima e inerte minerale in curva granulometrica continua da 0 a 1 mm.
- Fondo incolore acril-silossanico per la preparazione di supporti murali minerali da trattare con idropitture acril-silossaniche all'esterno
- Pittura silossanica contenente una percentuale di polimero silossanico non inferiore al 40% sul totale del legante presente

06.2 - Norme di Riferimento

I prodotti dovranno possedere:

- Marcatura CE secondo le normative europee di prodotto
- Essere conforme alla UNI EN 998-1 come malta per scopi generali di tipo GP (intonachino)
- Essere conformi ai requisiti CAM 2025 e non contenere sostanze pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i codici H400, H410, H411 ai sensi della sezione 4.1 Allegato 1 del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP).

06.3 – Posa in opera

La stesura dell'intonachino avverrà su sottofondo precedentemente stagionato, pulito e regolarizzato, mediante spatola metallica in acciaio inox e successiva lavorazione con frattazzo in spugna per ottenere una finitura planare e uniforme. Misurazione al metro quadro per superfici finite, considerando il vuoto per pieno per aperture fino a 2 m².
Il primer silossanico sarà applicato su fondo asciutto a pennello nel rapporto di diluizione e con le condizioni ambientali di temperatura e umidità indicate dal produttore
La pittura silossanica sarà applicata a rullo o a pennello in due riprese rispettando i rapporti diluizione, le condizioni ambientali ed i tempi di sovrapposizione indicati dal produttore. Sono comprese nella lavorazione le opere provvisionali di protezione dei manufatti adiacenti. Il colore della pittura sarà indicato dal DL in corso d'opera.

Sulle solette in c.a. inclinate delle scale esterne saranno eseguiti con cls debolmente armato i gradini riportati al rustico per completare la conformazione geometrica dei manufatti. Saranno impiegate casseforme in legname per getti, calcestruzzo con caratteristiche adeguate ad un ambiente esterno soggetto alla pioggia, ferro di armatura ad aderenza migliorata; i gradini avranno le dimensioni indicate nel progetto e dovranno essere realizzati tenendo conto del rivestimento con alzate e pedate in pietra di Luserna dello spessore rispettivamente di 3 e 2 cm oltre al ciclo impermeabilizzante in malta cementizia armata ed al collante per la posa delle finiture. Per il basamento della cisterna saranno impiegati gli stessi materiali dei gradini con l'avvertenza che al posto dell'armatura a tondini di ferro sarà impiegata una rete elettrosaldata maglia 20*20 diametro filo 4 mm.

06.4 - Materiali

Il calcestruzzo avrà le seguenti caratteristiche:

- Classe di Resistenza: C28/35.
- Classe di Esposizione: XC4.
- Consistenza: S4 (fluida), permette al calcestruzzo di scivolare perfettamente all'interno dei casseri in legno dei gradini, evitando vuoti o "nidi d'ape" sugli spigoli.
- Diametro massimo dell'inerte (Dmax): 10-15 mm (ghiaietto). Poiché i gradini riportati hanno spessori variabili e ridotti verso il fondo, un inerte piccolo facilita il riempimento della cassaforma.

Le casseforme devono garantire precisione del getto e resistenza alla pressione del getto ancora fluido con articolare riguardo a gradini molto lunghi dove la tavola è soggetta a snellezza. In questo caso è opportuno controventare a metà lunghezza per evitare spanciamenti del cassero.

- Pannelli d'armo a tre strati in abete rosso o picea a fibre incrociate, spessore dai 21 mm ai 27 mm.
- Superficie: devono essere trattati con resine melaminiche pressate a caldo, che rendono la superficie impermeabile e impediscono al calcestruzzo di aderire, garantendo un disarmo pulito e liscio.
- Bordi: Le tavole devono avere i bordi sigillati (vernici idrorepellenti) per evitare infiltrazioni d'acqua e rigonfiamenti.

Il ferro per cemento armato in tondino barra ad aderenza deve essere certificato e conforme alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC), come specificato nel seguito:

- Tipologia di acciaio: per uso strutturale B450C (laminato a caldo), che garantisce elevata duttilità.
- Aderenza: le barre devono essere nervate (o corrugate) per garantire il perfetto "ingranamento" meccanico e l'aderenza con il calcestruzzo.

- Saldabilità: tutti i ferri devono essere saldabili
- Marcatura CE e rintracciabilità: ogni lotto deve essere accompagnato da un certificato di origine e qualità, e le barre devono presentare un marchio di laminazione in rilievo che identifica lo stabilimento di produzione e il tipo di acciaio.
- Sostenibilità: per i lavori pubblici, gli acciai devono rispettare i criteri CAM (Criteri Ambientali Minimi) e contenere una percentuale minima di materiale riciclato.

06.5 – Posa in opera

La realizzazione dei gradini riportati in cls debolmente armato su soletta piana in c.a. prevede la realizzazione delle casseforme con taglio dei pannelli secondo la geometria richiesta, con il filo superiore della sponda allineato con la quota del rustico da tenersi. Per consentire un migliore ancoraggio si prevede la foratura della soletta e l'inghisaggio a tutto spessore di spezzoni di tondino diametro 12 mm sagomato a "L" con passo 25 cm a cui legare staffe triangolari con lo stesso passo e due tondini longitudinali. Il getto sarà realizzato a partire dall'alto avendo cura di costipare accuratamente gli spazi ristretti sul fondo del gradino e livellando al bordo della cassaforma.

07 – SISTEMAZIONI A VERDE

Le sistemazioni a verde comprendono:

- la realizzazione di una aiuola a vasca, di dimensioni idonee a ricevere un albero di ulivo adulto asportato da altra posizione e ricollocato al centro dell'aiuola, con terreno vegetale profondo, senza detriti calcarei riportati per evitare la contaminazione con la calce.
- la realizzazione di fioriere a vasca per arbusti e piante da fiore
- la piantumazione in fioriere a vaso con piante da fiore

La scelta delle essenze arbustive è orientata in prevalenza verso piante locali, rustiche, poco esigenti di cure e apporti idrici in linea con i criteri stabiliti dal DM 10/03/2020 "*Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde.*"
Nelle aiuole più profonde (ulivo e lato strada) sarà sistemato uno strato profondo di terra da scotico privata di sassi di dimensioni > 2 cm, radici, ed elementi inquinanti. In tutte le aiuole, con esclusione dell'aiuola dell'ulivo, sarà sistemata una miscela di terra vegetale con ammendanti (es. stallatico maturo o terriccio di foglie), stesa in spessore non inferiore a 30 cm e fresata per ossigenare e rompere gli strati compattati.
Per la messa dimora degli arbusti e delle piante da fiore come indicato nel computo metrico verrà scavata una buca del diametro e della profondità almeno doppi rispetto al pane di terra o al vaso della pianta.
Le piante devono essere collocate mantenendo il colletto a livello del piano di campagna definitivo, senza interrarlo.
Per proteggere le piante dalle infestanti e conservare per quanto possibile l'umidità del terreno si procederà alla stesura di uno strato di pacciamatura di lapillo vulcanico.

L'espianto ed il trasferimento dell'ulivo saranno eseguiti durante il riposo vegetativo (tardo inverno, tra febbraio e marzo). Le fasi operative saranno le seguenti:

1. Potatura (Capitozzatura)
   - Poiché l'espianto riduce inevitabilmente l'apparato radicale, è necessario ridurre drasticamente la chioma tagliando di netto le branche principali per concentrare le energie della pianta nella formazione di nuove radici, favorendo l'attecchimento.

2. Preparazione della Zolla da espiantare
   - Scavo: tracciare un'ampia circonferenza attorno al tronco (a seconda della grandezza della pianta) e scavare, lasciando intatto un blocco di terra ("pane di terra") attorno all'apparato radicale proporzionale alle dimensioni dell'albero.
   - Protezione: avvolgere la zolla di terra con un telo di juta e legarla saldamente con delle corde per evitare lo sbriciolamento ed il distacco durante il trasporto che danneggerebbe le radici più piccole.
3. Spostamento
   - Nell'ipotesi che si tratti di una pianta di dimensioni medio-grandi lo spostamento sarà eseguito valendosi di scavatori dotati di fasce sino al sito di impianto o in alternativa caricando con l'escavatore la pianta su un mezzo di trasporto in grado di accedere al sito di impianto preferibilmente dotato di gruetta per lo scarico.
   - È necessario annotare l'esposizione della pianta rispetto ai punti cardinali per riproporla nel nuovo sito invariata.

4. Preparazione della nuova sede.
   - Posizione: Il sito d'impianto è quello indicato nel progetto.

- La buca: la profondità della buca desunta dalla quota attuale del suolo sino alla quota di sistemazione del terreno dell'aiuola è circa 2.80. Sul fondo andrà collocato pietrame pulito (esente da residui di calce) per formare uno strato di drenaggio di almeno 70 cm isolato con un foglio di tessuto non tessuto per evitarne l'interramento.
- Concimazione: Sopra al tessuto non tessuto andrà riportato uno strato di terra da scotico di circa 80 cm mista a letame maturo coperto da una spolverata di terra per evitare il contatto diretto con le radici, restando circa 130 cm per la collocazione della pianta; quote da verificare in funzione della pianta espiantata e della dimensione della zolla.

5. Messa a dimora e cure
   - Livellamento: posizionare la zolla assicurandosi che il colletto (la parte di transizione tra il tronco e le radici) rimanga a filo con il livello del terreno. Non interrarlo per evitare asfissia e marciumi.
   - Riempimento: riempire gli spazi vuoti con terriccio soffice e fertile pressando delicatamente per evitare danni alle radici troppo con i piedi per non danneggiare le radici ed intervenendo per riportare a seguito dell'assestamento fisiologico e la compattazione del terreno
   - Irrigazione: annaffiare per facilitare l'attecchimento.
   - Disporre nel vano lasciato libero dalla pedana la pacciamatura per impedire il proliferare delle infestanti e mantenere la terra umida.
   - Tirannare l'albero sino a definitivo attecchimento fissando fasce attorno al tronco con cavi collegati a golfari infissi nelle murature perimetrali della pedana e pensionati in quattro direzioni opposte.

08 - IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti meccanici sono costituiti dalla rete di recupero delle acque piovane della piazza "Balconata" intercettate dalla canaletta grigliata e consegnate al pozzetto di decantazione (queste parti già considerate e descritte nel capitolo dedicato alle impermeabilizzazioni) che vengono consegnate alla cisterna di recupero collocata in un locale accessorio sottostante la piazza. Dalla cisterna una pompa alimenta un portagomma posizionato in nicchia chiusa da sportello metallico a disposizione per irrigazione manuale delle aree verdi. Il tratto di tubazione tra il pozzetto di decantazione e la cisterna sarà in polipropilene con giunti a bicchiere ed o-ring di guarnizione del diametro di 90 mm, aggraffati a soffitto del locale con bracciali zincati. La cisterna sarà collocata su un basamento in cls di cui si è riferito nel capitolo delle opere edili affiancata ad una pompa per la pressurizzazione dell'acqua in uscita sino al punto di erogazione; la tubazione di collegamento tra pompa e portagomma è prevista in PEHD, diametro 25 mm, PN10.
La cisterna è dotata di tubazione di troppopieno e scarico di fondo per lo svuotamento entrambi raccordati ad un pozzetto interrato da cui una tubazione in polipropilene raccorda al nuovo pozzetto stradale realizzato nel tratto antistante il locale accessorio sulla rete bianca pubblica esistente.
Per la realizzazione dell'attraversamento stradale con la tubazione dell'irrigazione e per lo scarico alla rete bianca si renderà necessario smontare la pavimentazione recuperando i cubetti di porfido, eseguire lo scavo, collocare e rinfiancare le reti e ricucire la pavimentazione come in origine.

A completamento delle reti meccaniche è prevista l'alimentazione di una fontanella pubblica (vedasi capitolo 04 - ARREDI URBANI FISSI) da bocchetta comunale esistente sino alla piazza "Balconata" dove è situata la fontanella con tubo in PEHD diametro 25 mm PN10. Anche per questa attività interferente con la strada pubblica è prevista la rottura suolo ed il successivo ripristino.

Per la linea di recupero acque piovane sono previsti:

08.1 - Materiali

- Tubazione per scarichi/fluidi in polipropilene (PP) ad innesto, diametro esterno nominale 90 mm, completa di raccordi, giunti a bicchiere con anello di tenuta elastomerico, curve e pezzi speciali per raccordo alla cisterna ed al pozzetto.
- Cisterna di recupero acque meteoriche per installazione esterna in LLDPE, capacità 1000L, dimensioni di ingombro 1220 x 800 x 1430 mm circa, monoblocco senza saldature, resistente UV, tappo superiore diametro 380 mm, attacco scarico filettato 1", tipo C1000 della ROTOTEC

- Elettropompa centrifuga di superficie di tipo autoadescante, idonea a garantire l'adescamento anche in presenza di aria nel liquido da sollevare, 0.75 HP. Corpo pompa in acciaio inox AISI 304 o ghisa trattata anticorrosione; giranti e diffusori in tecnopolimero rinforzato o acciaio inox; albero motore in acciaio inox. Motore elettrico asincrono raffreddato a ventilazione esterna. Alimentazione monofase (230V - 50Hz) con protezione termo-amperometrica a riarmo automatico incorporata. Classe di isolamento F, grado di protezione minimo IP55. La pressione massima a bocca chiusa (Hmax) dell'elettropompa non dovrà in nessun caso superare i 10 bar (100 metri di colonna d'acqua), al fine di salvaguardare l'integrità della tubazione di mandata PN10. La pressione nominale di esercizio

dovrà attestarsi tra 3.5 e 5 bar alla portata di progetto. Sistema di regolazione e comando ON-OFF con avvio automatico all'apertura di una qualsiasi valvola dell'impianto (rilevamento caduta di pressione) e arresto automatico alla chiusura del flusso (rilevamento azzeramento della portata). Membrana interna di compensazione per piccoli colpi d'ariete, valvola di non ritorno integrata e manometro analogico per la lettura della pressione. Il dispositivo deve arrestare automaticamente la pompa in caso di mancanza d'acqua in cisterna. Portata richiesta al rubinetto portagomma 30 L/min. Tipo di riferimento Pedrollo PLURIJETm 4/80.

- Kit valvolame, scarico di fondo, antibrante, ecc
- Pozzetto prefabbicato in cls con fondo, dimensioni 60x60x60 cm, chiusino in ghisa classe B125 per scarico interno, marcatura CE
- Pozzetto prefabbicato in cls con fondo, dimensioni 60x60x60 cm, chiusino in ghisa classe D400 per raccordo alla fognatura su strada pubblica, marcatura CE
- Chiusino in ghisa lamellare completo di telaio a murare dimensioni 60x60 classe D400 conforme UNI EN124
- Tubazione in polietilene ad alta densità (HDPE) PE100 - PN10 - ø 25 mm, idonea per condotte d'acqua in pressione. (per liea irrigazione e linea adduzione acqua potabile fontanella) compresa raccorderia a pressare

08.2 – Norme di riferimento

- Normativa generale per i sistemi di scarico: la progettazione, la scelta dei materiali e l'esecuzione degli impianti di scarico devono rispettare la norma UNI EN 12056 (sistemi di scarico a gravità).
- Materiale polipropilene (PP): per il materiale plastico dei tubi, si applica la norma di prodotto UNI EN ISO 15874 (per adduzione e riscaldamento) o le serie UNI EN 1451 e UNI EN 1852 (per scarichi civili e industriali).
- Marcatura CE
- UNI EN ISO 9906: regola le prove idrauliche di accettazione per le pompe centrifughe, definendo i gradi di tolleranza sulle curve di portata, prevalenza e potenza assorbita.
- CEI EN 60034-1 / IEC 60034: specifica i requisiti nominali e le prestazioni dei motori elettrici rotanti (classi di isolamento, surriscaldamento, ecc.).
- CEI EN 60529 (Grado di Protezione IP): definisce i livelli di protezione degli involucri contro la penetrazione di corpi solidi e acqua. Il motore di superficie deve essere classificato minimo IP55 (protezione da polvere e getti d'acqua).
- CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori): norma fondamentale per il cablaggio elettrico della pompa, il coordinamento della messa a terra e l'installazione delle protezioni magnetotermiche e differenziali da 30 mA.
- UNI EN 806 / UNI 9157: norme tecniche per la progettazione, installazione, collaudo e manutenzione degli impianti interni di distribuzione dell'acqua e dei sistemi di irrigazione, incluse le specifiche sulle disconnessioni idrauliche per evitare contaminazioni incrociate
- UNI EN 12201-2: specifica le caratteristiche geometriche, meccaniche e fisiche dei tubi in polietilene (solitamente PE 100 ad alta densità per queste applicazioni) per la distribuzione dell'acqua destinata al consumo umano.
- UNI EN ISO 15494: standard per sistemi di tubazioni in plastica per applicazioni industriali e civili in pressione.

- D.M. n. 174 del 06/04/2004: regolamento obbligatorio in Italia concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.
- UNI EN 124: disciplina i principi costruttivi, le classi di resistenza e i test dei chiusini.
- UNI EN 1563: norme tecniche per la ghisa a grafite sferoidale
- UNI EN 1561: norme tecniche per la ghisa lamellare

08.3 – Posa in opera

Per la tubazione in ingresso alla cisterna si prevede installazione sospesa a soffitto compreso l'allineamento, il taglio, la lubrificazione degli innesti e ogni onere per collegamenti a perfetta regola d'arte.
La posa deve essere eseguita mediante staffaggio aggraffato (antiscivolo) con collari metallici fissati al solaio con barre filettate, tasselli in acciaio omologati e dadi di regolazione. Il fissaggio deve prevedere collari "fissi" (bloccanti) in prossimità delle giunzioni e collari "scorrevoli" (o guidati) sui tratti rettilinei per assorbire la dilatazione termica della tubazione, rispettando un interasse massimo di 1 metro.

La posa della cisterna sarà eseguita sul basamento predisposto all'occorrenza con raccordi alla linea di adduzione dal pozzetto di decantazione, alla pompa tramite l'uscita filettata in dotazione da 1". Dovrà essere predisposto anche uno scarico di fondo con valvola ad azionamento manuale bypassando l'uscita della pompa e convogliando il refluo al pozzetto di scarico predisposto a terra.

L'installazione idraulica della elettropompa dovrà essere eseguita per garantire la massima efficienza e l'assenza di perdite di carico lineari.

- Posa in opera: l'elettropompa dovrà essere ancorata stabilmente su un basamento in cemento o idoneo supporto antivibrante all'interno del vano tecnico aerato, protetto dalle intemperie e dal gelo.
- Impianto Elettrico: collegamento eseguito in conformità alla norma CEI 64-8, con linea protetta a monte da un interruttore magnetotermico differenziale coordinato con l'impianto di terra (sensibilità 30 mA).
- Linea di Aspirazione (da Cisterna):
    - Realizzata con tubazione spiralata anti-schiacciamento con diametro interno pari o superiore alla bocca di aspirazione della pompa (minimo Ø 32 mm o 1").
    - La tubazione deve avere una pendenza continua ascendente verso la pompa (minimo 1%) per evitare la formazione di sacche d'aria.
    - All'estremità inferiore del tubo di pescaggio dovrà essere installata una valvola di fondo con filtro a maglia stretta in acciaio inox, posizionata ad almeno 20 cm dal fondo della cisterna per evitare l'aspirazione di sedimenti.
- Linea di Mandata (collegamento a tubo PE PN10 Ø 25 mm):
    - Raccordo di transizione dalla bocca del pressoflussostato alla tubazione in PE da 25 mm eseguito con raccordi a compressione in polipropilene (PP) ad alta resistenza meccanica o in ottone.
    - Installazione di un giunto elastico antivibrante subito a valle della pompa per interrompere la trasmissione delle vibrazioni alla tubazione in PE.

    - Installazione di una valvola a sfera a passaggio totale a valle del sistema di controllo, per isolare l'elettropompa durante le operazioni di manutenzione.
- Collaudo: prima della consegna, l'installatore dovrà verificare la tenuta idraulica delle giunzioni alla pressione di esercizio e testare l'intervento del blocco per marcia a secco simulando lo svuotamento della linea di aspirazione.

La cisterna dovrà essere dotata anche di uno scarico di troppopieno predisposto nella parte alta ed allacciato al pozzetto di scarico con tubazione in polipropilene ad innesto. Il pozzetto di scarico interno al locale accessorio sarà interrato e chiuso con coperchio in ghisa classe B125. Dal pozzetto sarà derivata una tubazione in pendenza per lo scarico a gravità verso la rete pubblica delle acque bianche. Per eseguire l'allaccio sarà realizzato un nuovo pozzetto stradale sulla fognatura bianca completo di chiusino in ghisa D400. Le fasi di realizzazione sono:

- Scavo e letto di posa: lo scavo deve essere eseguito a sezione obbligata, con le dimensioni necessarie per la corretta posa del pozzetto e delle tubazioni, mantenendo le pendenze di progetto. Sul fondo dello scavo deve essere steso un letto di materiale arido costipato (o getto di cls magro) per garantire un appoggio stabile e uniforme del pozzetto. Il rinfianco sarà eseguito con materiale arido di cava fine (risetta) collocando striscia segnalatrice di colore convenzionale per indicare la presenza del manufatto.
- Pozzetti prefabbricati in CLS: per entrambi i pozzetti all'interno del manufatto dovranno essere predisposti i fori sagomati per l'allaccio a tenuta delle tubazioni. Dovranno essere collocati in opera in modo da allineare i chiusini alle quote delle pavimentazioni esistenti.
- Linea di scarico in polipropilene (PP): la tubazione di scarico in polipropilene (PP) a triplo strato o compatto, con giunzione a innesto rapido e anello elastomerico di tenuta idraulica, diametro nominale 90 mm, con spessore adeguato alle sollecitazioni del terreno sarà posata in opera nel rispetto della pendenza minima 2%.
- Chiusini in ghisa lamellare Classe B125 e Classe D400: il dispositivo di chiusura deve essere in ghisa lamellare conforme alla norma tecnica UNI EN 124. La classe B125 è prevista per il pozzetto collocato nel locale accessorio, la classe D400 per il pozzetto su strada pubblica. Il telaio deve essere allettato con malta cementizia antiritiro o resina bicomponente, assicurando che il coperchio risulti a perfetto raso con la pavimentazione finita.

La fontanella sarà allacciata all'acquedotto pubblico con tubazione derivata da bocchetta esistente sulla strada pubblica e sarà eseguita con tubazione in PE10, PN10 diametro 25 mm. Le fasi di realizzazione sono:

- Scavo e letto di posa: lo scavo deve essere eseguito a sezione ristretta, con le dimensioni necessarie per la corretta posa delle tubazioni. Sul fondo dello scavo deve essere steso un letto di materiale arido costipato (o getto di cls magro) per garantire un appoggio stabile e uniforme. Il rinfianco sarà eseguito con materiale arido di cava fine (risetta) collocando striscia segnalatrice di colore convenzionale per indicare la presenza della rete.
- La tubazione sarà raccordata alla bocchetta dell'acquedotto ed alla fontanella situata nella piazza "Balconata" con opportuni accessori e raccordi.

Per eseguire lo scavo di entrambe le linee che insistono su suolo stradale sarà necessario prevedere lo smontaggio della pavimentazione in porfido con accantonamento del materiale nell'ambito del cantiere per il successivo riutilizzo. Eseguiti gli scavi necessari ed i rinterri delle linee e del pozzetto si dovrà procedere al ripristino della pavimentazione in blocchetti di porfido secondo lo schema di montaggio preesistente. Per l'allettamento e la sigillatura dei giunti si dovrà impiegare sabbia fine e, solo qualora si riscontrasse nell'esistente l'impiego di allettamento misto sabbia e cemento con sigillatura dei giunti con malte si procederà per analogia adeguandosi al contesto.

09 - IMPIANTI ELETTRICI

In questo capitolo sono compresi gli impianti a rete elettrici da predisporre nel sito. Il sistema è alimentato in bassa tensione (230 V monofase) ed è suddiviso in 5 linee distinte. L'impianto è derivato da armadio stradale collocato in locale accessorio, aperto ma coperto, con 4 linee luce a servizio di quattro zone diverse, contenute in corrugati ad alta resistenza allo schiacciamento alloggiati nel getto della pavimentazione in terra stabilizzata e protetti da calottatura in malta cementizia o murati, luci segnapasso, luce top light scenografica e luce pergola. Una linea di f.e.m. alimenta l'elettropompa collocata nel locale accessorio sottostante la piazza "Balconata"

1. Quadro Elettrico Generale (QG-IP)
Il quadro generale sarà realizzato in materiale termoplastico autoestinguente o vetroresina con grado di protezione minimo IP43 (installato in locale protetto), idoneo per contenere i seguenti dispositivi di protezione su guida DIN:

- Interruttore Generale: magnetotermico differenziale (PDC minimo 6 kA, *I*n = 16A), Curva C, Idn = 0.03 A Tipo A o F per la presenza di alimentatori LED e inverter).
- Gestione luci: interruttore orario astronomico o modulo di comando accoppiato a un sensore crepuscolare esterno (grado IP65), posizionato lontano da fonti di luce artificiale. Il crepuscolare piloterà un contattore (relè monostabile) dimensionato per il carico induttivo dei LED.
- Protezione linee illuminazione (Linee 1, 2, 3, 4): ogni linea sarà protetta da un interruttore magnetotermico singolo (o magnetotermico differenziale dedicato se si preferisce la massima selettività) da 6 A o 10 A (Curva C).
- Protezione linea pompa (Linea 5): interruttore magnetotermico differenziale dedicato da 10 A (Curva C o D per lo spunto del motore), differenziale da 0.03 A Tipo AC o A.

2. Specifiche delle cinque linee elettriche
Tutti i conduttori impiegati per la distribuzione saranno del tipo FG16(O)R16 con tensione nominale 0.6/1 kV, idonei per posa interrata, fissa all'esterno o entro tubazioni. La sezione minima consigliata per motivi di caduta di tensione e robustezza meccanica è di 2.5 mm² (estendibile a 4 mm² per la dorsale più lunga se necessario).

Id Linea	Denominazione Zona	Carico collegato	Potenza totale	Lunghezza tratta	Tipo Posa prevalente
Linea 1	Piazza-Giardino	14 Lampade Segnapasso (12 W cad.)	168 W	32 m	Interrata / Murata in corrugato PVC
Linea 2	Ulivo	1 Lampada Top Light (10 W)	10 W	12 m	Interrata / Murata in corrugato PVC
Linea 3	Piazza Sopraelevata	1 Lampada Segnapasso (12 W)	12 W	12 m	Interrata / Murata in corrugato PVC
Linea 4	Balconata	1 Sospensione (12 W) + 5 Segnapasso (12 W cad.)	72 W	42 m	Corrugato PVC + Tubo metallico Conduit
Linea 5	Locale Accessorio	1 Elettropompa (0.75 HP)	≈ 552 W	25 m	Interrata / Murata in corrugato PVC

3. Opere condutture, tubazioni e posa

- Tubazioni corrugate in PVC: la posa interrata o murata avverrà entro tubazioni corrugate flessibili in PVC a doppia parete di tipo antischiacciamento (resistenza alla compressione pari ad almeno 450 N o 750 N a seconda del transito superficiale), con diametro esterno minimo proporzionato al numero di cavi ø ≥ 40 mm
- Tratto in derivazione in tubo metallico Conduit (Linea 4 - Balconata): la derivazione dalla dorsale avverrà tramite cassetta di derivazione stagna grado IP65. Il passaggio dei conduttori FG16(O)R16 avverrà all'interno di un cavidotto metallico rigido tipo Conduit (acciaio zincato a caldo o acciaio inox), completo di raccordi stagni tubo-cassetta e manicotti filettati, per garantire la massima protezione meccanica contro urti e agenti atmosferici.

4. Impianto di messa a terra
L'impianto di terra sarà centralizzato e coordinato con le protezioni differenziali del quadro per garantire la sicurezza contro i contatti indiretti:
- Dispersore: realizzato mediante puntazza a croce in acciaio zincato a caldo di lunghezza non inferiore a 1.5 m, infissa verticalmente nel terreno all'interno di un apposito pozzetto.
- Pozzetto d'ispezione: pozzetto interrato in calcestruzzo o materiale plastico senza fondo, per favorire il contatto diretto del terreno con gli elementi di dispersione e consentire le verifiche periodiche della resistenza di terra (Rt).
- Conduttore di terra: costituito da una treccia di rame nudo di sezione adeguata (minimo 16 mm² o 25 mm² in base alle prescrizioni normative per la protezione meccanica e la corrosione), collegata saldamente alla puntazza tramite apposito morsetto a serraggio meccanico e portata fino alla barra di terra principale nel Quadro Generale.

5. Corredo normativo e prescrizioni tecniche
Tutti i materiali forniti e installati dovranno essere conformi alle vigenti normative CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), in particolare:
- CEI 64-8: per gli impianti elettrici utilizzatori in bassa tensione (con focus sulle parti relative all'illuminazione esterna e ai locali umidi/bagni).
- CEI 11-17: per le linee elettriche interrate.
- Marcatura CE e Marchio IMQ: obbligatori per tutti i componenti elettrici, corpi illuminanti LED, cavi e interruttori.

Alla conclusione delle opere, l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare la Dichiarazione di Conformità (DiCo) dell'impianto alla regola dell'arte, completa di allegati obbligatori (schema elettrico del quadro, layout planimetrico delle linee e report strumentale della misura della resistenza di terra).

6. Prove Strumentali Obbligatorie
- Prova di Continuità dei Conduttori di Protezione ed Equipotenziali:
  - Obiettivo: Verificare che la treccia di terra e i conduttori di protezione (PE) giallo-verde di tutte e 5 le linee siano integri e connessi elettricamente.
  - Metodo: Misura effettuata con una corrente di prova minima di 200 mA a vuoto (tensione tra 4 V e 24 V in corrente continua o alternata). Il valore di resistenza deve essere prossimo allo zero (tipicamente < 1 Ω).
- Misura della Resistenza di Isolamento dell'Impianto:
  - Obiettivo: Accertare l'assenza di cortocircuiti o dispersioni causati dal danneggiamento dei cavi FG16(O)R16 durante la posa nei corrugati o nel tubo Conduit.

    - Metodo: La prova si esegue tra i conduttori attivi (Fase-Neutro) e tra ogni conduttore attivo e la terra, con tutti i corpi illuminanti e la pompa scollegati.
    - Parametri: Tensione di prova continua di 500 V DC. La resistenza di isolamento minima accettabile deve essere ≥ 1 MΩ (valori ottimali superiori a 100 MΩ).
- Misura della Resistenza di Terra (Rt):
    - Obiettivo: Verificare l'efficienza della puntazza a croce infissa nel pozzetto senza fondo.
    - Metodo: Misura eseguita con il metodo voltamperometrico a 3 picchetti (o con strumento di loop se il sistema è inserito in un contesto urbano TT).
    - Parametri: Il valore riscontrato deve garantire il coordinamento con l'interruttore differenziale generale da 0.03 A (Rt ≤50 Ω) per massima sicurezza in ambienti bagnati/esterni, sebbene la norma tolleri valori superiori coordinati).
- Prove di Funzionamento dei Dispositivi Differenziali (RCD):
    - Obiettivo: Garantire il tempestivo distacco dell'alimentazione in caso di guasto a terra sulla pompa o sulle linee LED.
    - Metodo: Lo strumento simulerà una corrente di guasto verso terra sia di tipo sinusoidale che pulsante (per verificare i differenziali Tipo A/F).
    - Parametri: Si misurerà il tempo di sgancio a 1 x I Δn (che deve essere < 300 ms) e si verificherà l'assenza di scatti intempestivi a 0.5 x I Δn.

7. Prove di funzionamento operativo
- Verifica della caduta di tensione: misura della tensione d'arrivo sull'ultimo segnapasso della linea 4 (Balconata - 42 m) a pieno carico. La caduta di tensione non deve superare il 4% del valore nominale.
- Taratura e Prova del Sensore Crepuscolare: verifica della corretta accensione e spegnimento del contattore luci simulando l'oscuramento del sensore esterno, assicurando l'assenza di sfarfallii o comandi errati.
- Verifica Senso di Rotazione (Linea 5): controllo del corretto avviamento elettrico e del senso di rotazione del motore dell'elettropompa da 0.75 HP nel locale accessorio.

Per eseguire l'alimentazione dell'elettropompa la linea elettrica deve attraversare forzatamente Via Colombo. Nella esecuzione della rottura e ripristino suolo pubblico si seguiranno le stesse modalità già descritte per gli impianti meccanici. Si raccomanda in sede operativa di razionalizzare le rotture cercando di concentrare nello spazio e nel tempo le attività in modo da intaccare la pavimentazione in porfido il meno possibile e ridurre le interferenze.