CAP ACQUA CHE GENERA FUTURO

COMUNE DI PADERNO DUGNANO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

**PROGETTO ESECUTIVO**

# PARCO DELL'ACQUA

## RELAZIONE GENERALE


**R.U.P**

Ing. Davide Chiuch - CAP Holding S.p.A.

**PROGETTISTA**

Ing. Marco Callerio - CAP Holding S.p.A.

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE OPERE SPECIALISTICHE**

Ing. Marco Cottino – J+S S.p.A.


J+S


G26-9315-PE-R-GEN-002-C-RGE

GIUGNO 2026

**SOMMARIO**

**1. PREMESSA ..... 4**
**2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ..... 6**
**3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO ..... 8**
**4. INTERVENTI DI PROGETTO ..... 11**
**4.1 IDROLOGIA E MODELLAZIONE IDRAULICA ..... 12**
*4.1.1 Analisi idrologica ..... 12*
*4.1.2 Analisi dello stato di fatto ..... 13*
*4.1.3 Simulazioni di progetto ..... 15*
**4.2 PROGETTO OPERE IDRAULICHE ..... 18**
*4.2.1 Opere di fognatura ..... 18*
*4.2.2 Impianto irrigazione ..... 20*
*4.2.3 Dimensionamento sistemi disperdenti ..... 21*
**4.3 PROGETTO IMPIANTO FITODEPURAZIONE ..... 21**
**4.4 PROGETTO DEL PARCO URBANO E DELLE OPERE PAESAGGISTICHE ..... 24**
*4.4.1 Opere a verde ..... 24*
*4.4.2 Percorsi ciclopedonali ..... 26*
*4.4.3 Aree gioco ..... 26*
*4.4.4 Arredi e segnaletica ..... 27*
*4.4.5 Giochi d'acqua ..... 27*
*4.4.6 Superamento delle barriere architettoniche ..... 27*
**4.5 PROGETTO DELLE CONNESSIONI ECOLOGICHE ..... 29**
**4.6 PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E ILLUMINAZIONE ..... 30**
*4.6.1 Descrizione sommaria degli interventi ..... 30*
*4.6.2 Descrizione dettagliata degli interventi dedicati alle opere del servizio idrico ..... 31*
*4.6.3 Descrizione dettagliata degli interventi dedicati alle opere del parco urbano ..... 35*
**4.7 PROGETTO OPERE STRUTTURALI ..... 36**
**4.8 PROGETTO POZZO DI PRIMA FALDA ..... 37**
**5. INQUADRAMENTO URBANISTICO ..... 40**
**6. IDONEITA' DELLE RETI DI SERVIZI ..... 41**
**7. INQUADRAMENTO CATASTALE ..... 42**
**8. INDAGINI GEOGNOSTICHE ED INQUADRAMENTO GEOLOGICO ..... 42**
**9. RILIEVI TOPOGRAFICI ED INDAGINI INTEGRATIVE ..... 42**
**10. ANALISI E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE ..... 44**
**10.1 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE ..... 45**

**11. GESTIONE DELLE MATERIE ..... 46**

**11.1 INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE ..... 48**

**11.2 INDAGINI INTEGRATIVE DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE (MARZO 2022) ..... 48**

**11.3 BILANCIO DEI MATERIALI ..... 49**

**12. PRESCRIZIONI E OSSERVAZIONI ..... 51**

**13. QUADRO AUTORIZZATIVO ..... 52**

**13.1 VINCOLO PAESAGGISTICO ..... 52**

**13.2 ITER AUTORIZZATIVO ..... 52**

## 1. PREMESSA

Con contratto rep. N. 2731 del 25/06/2021, CAP Holding SpA ha affidato allo scrivente R.T.I. tra le società J+S Spa (capogruppo), Idrostudi Srl, LAND Italia Srl, ALP Engineering Srl, Geoinvest Srl e la dott. agr. Francesca Oggionni (mandanti) la "Progettazione vasche – Servizio per il supporto e/o la progettazione definitiva, esecutiva, e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione per lavori inerenti alla nuova realizzazione ed all'adeguamento delle vasche e degli sfioratori gestiti dal Gruppo CAP (2021-2024) – Lotto 1".

La presente relazione riguarda il Progetto Esecutivo (ai sensi del D. Lgs. 36/2023) per la realizzazione del primo lotto del Parco dell'Acqua all'interno del comune di Paderno Dugnano (MI), un nuovo modello di parco urbano caratterizzato dai seguenti aspetti:

- Creazione di un sistema multifunzionale dell'acqua, che contribuisca alla gestione delle acque di pioggia del quartiere di Calderara a Paderno Dugnano tramite sistemi di ritenzione, fitodepurazione ed infiltrazione in linea con i Regolamenti regionali sull'invarianza idraulica, sugli scarichi fognari e sulla qualità delle acque.
- Qualificazione del sistema paesaggistico-ambientale, al fine di creare un tassello di nuova naturalità integrata e connessa con il Parco Grugnotorto Villoresi e Brianza Centrale (GruBrìa), con il Parco Lago Nord di Paderno Dugnano e con il Parco Nord di Milano.
- Integrazione dell'offerta formativa, attraverso la creazione di spazi polivalenti per la comunità in posizioni strategiche all'interno del parco, proponendo così luoghi di coesione e socializzazione per un bacino di utenza ampio e diversificato per età, interessi, esigenze e necessità.

Il progetto integra ed approfondire gli aspetti progettuali multi-settoriali (dall'idraulica alla pianificazione paesaggistica e fruitiva) del relativo progetto preliminare (secondo il D. Lgs. 50/2016) posto a base di gara.

Dati i molteplici obiettivi dell'intervento, il progetto è costituito sia da opere paesaggistiche che idrauliche. In particolare, le opere idrauliche consistono nella realizzazione di:

- nuovo sfioratore di portata con sistema di grigliatura lungo il collettore esistente a servizio dell'intera frazione di Calderara;
- manufatto ripartitore per suddividere le acque sfiorate di prima e seconda pioggia;
- n. 2 dissabbiatori in serie per il trattamento delle acque di prima pioggia;

- una stazione di sollevamento per l'invio delle acque di prima pioggia alle vasche di fitodepurazione;
- n. 4 vasche di fitodepurazione per il trattamento delle acque di prima pioggia;
- bacino di ritenzione impermeabile per il trattamento delle acque in arrivo dalla fitodepurazione e delle acque di seconda pioggia;
- n. 2 bacini di infiltrazione con funzione di laminazione e dispersione delle portate sfiorate.
- Impianto di irrigazione
- Pozzo di prima falda

Le opere paesaggistiche consistono nella realizzazione di:

- Opere a verde
- Percorsi ciclopedonali
- Aree gioco
- Giochi d'acqua
- Connessioni ecologiche

La presente relazione, redatta ai sensi di quanto disposto all'art. 7 dell'allegato I.7 del D. Lgs. 36/2023, è così strutturata:

- Nel capitolo 2 viene fornito un inquadramento territoriale del progetto;
- Nel capitolo 3 viene fornita una descrizione dello stato di fatto nella zona oggetto di intervento;
- Nel capitolo 4 vengono descritti gli interventi in progetto;
- Nel capitolo 6 viene descritta l'idoneità delle reti di servizi;
- Nel capitolo 9 vengono presentati i rilievi topografici e le indagini integrative;
- Nel capitolo 10 vengono riportati i servizi a rete interferenti con le aree oggetto di progettazione, descrivendo anche la soluzione adottata per la risoluzione delle interferenze;
- Nel capitolo 11 viene descritta la gestione delle materie;
- Nel capitolo 12 vengono riportate le prescrizioni e le osservazioni pervenute durante le fasi di stesura del progetto;
- Nel capitolo 13 viene riportato il quadro autorizzativo.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto del presente studio si trova nella frazione di Calderara nella parte sud-est del comune di Paderno Dugnano, nei pressi dello svincolo tra la superstrada Milano Meda e la tangenziale Nord di Milano.

*Figura 1. Inquadramento area oggetto di intervento (Lotto 1)*

Paderno Dugnano, comune della prima cintura urbana di Milano, confina con i comuni di Bollate, Cinisello Balsamo, Cormano, Cusano Milanino, Limbiate, Nova Milanese, Senago e Varedo. Il territorio comunale è per la quasi totalità urbanizzato, ad eccezione della zona agricola orientale e settentrionale compresa nel Parco Grugnotorto Villoresi e di alcune aree a ridosso del fiume Seveso. Non lontano dal confine che divide Paderno Dugnano dal comune di Varedo scorre un ulteriore corso d'acqua rilevante, il canale Villoresi.

L'ambito di intervento si colloca all'interno dei confini del Parco GruBrìa, nato ufficialmente nel 2019 dall'aggregazione dei due parchi locali di interesse sovracomunale: il Parco Grugnotorto Villoresi e

il Parco della Brianza Centrale. Il PLIS Grugnotorto Villoresi insisteva su un'area di circa 1850 ettari e interessava le campagne dei comuni di Bovisio Masciago, Cinisello Balsamo, Cusano Milanino, Desio, Lissone, Monza, Muggiò, Nova Milanese, Paderno Dugnano e Varedo. Il PLIS Brianza Centrale occupava una superficie di circa 400 ettari a corona della città di Seregno.

Questo ha inserito il PLIS del Grugnotorto e i suoi parchi in una cornice più ampia che potrà consentire una maggiore e più facile cooperazione tra i comuni interessati e che potrà fungere da acceleratore per i processi di rigenerazione ambientale di alcune aree verdi, attualmente marginali e/o in stato di degrado.

In concomitanza con la realizzazione del Lotto 1 del Parco dell'Acqua, il presente progetto prevede anche la realizzazione di alcuni percorsi ciclopedonali con lo scopo di garantire interconnessioni tra i principali parchi esistenti ed il parco di progetto. Tali percorsi verranno realizzati nelle zone di via Corelli e Parco Lago Nord:

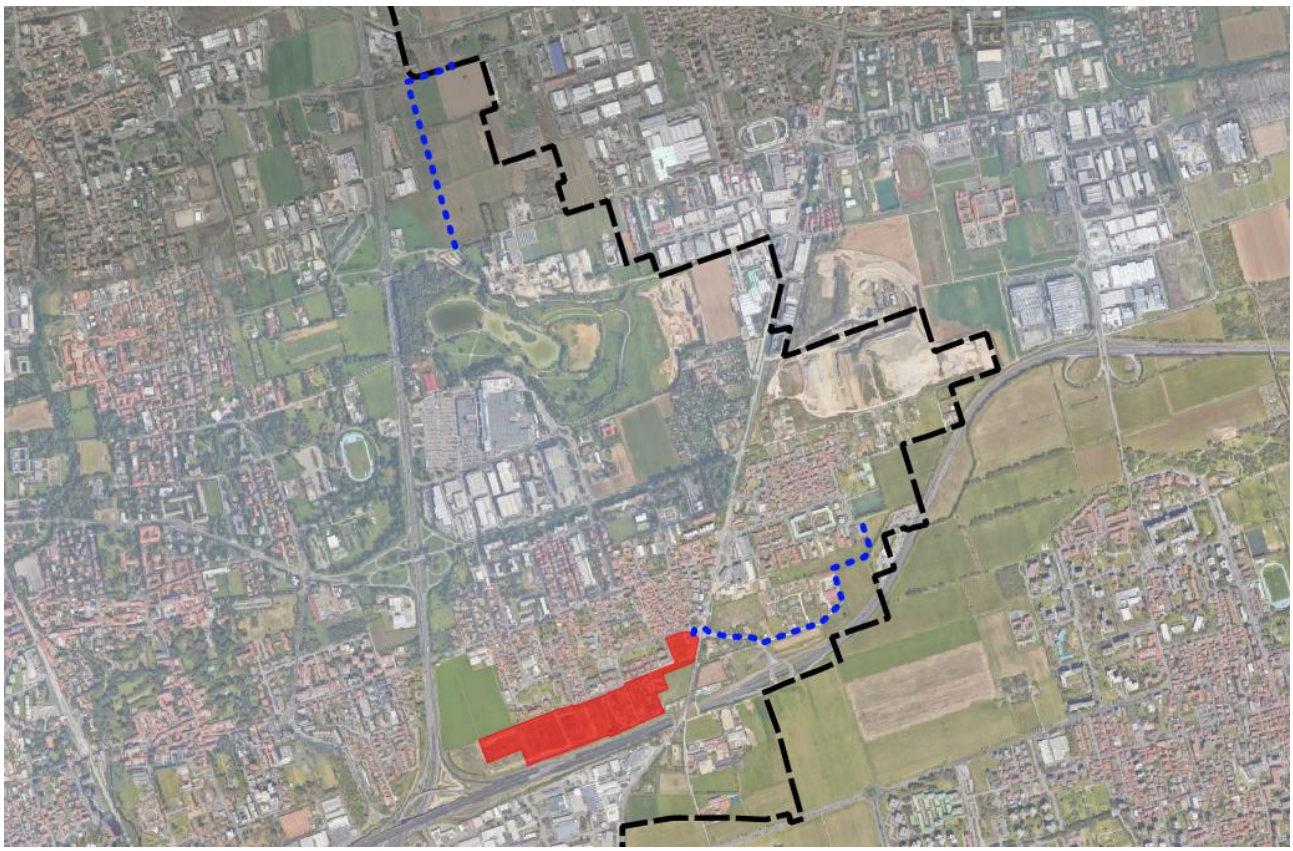


*Figura 2. Inquadramento area parco (in rosso) e percorsi ciclopedonali (in blu) previsti nel Lotto 1*

## 3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'area di interesse si trova tra l'edificato residenziale del quartiere Calderara a Paderno Dugnano e la Tangenziale Nord di Milano. L'area risulta caratterizzata da terreni per lo più incolti, nei quali si rileva la presenza di alberature, gruppi arboreo-arbustivi e la presenza di orti ubicati nella parte est dell'area di intervento.

*Figura 3. Vista area di intervento (gennaio 2026)*

*Figura 4. Vista area di intervento (gennaio 2026)*

È stata rilevata inoltre la presenza di alcuni rilevati in terra di circa 3 metri di altezza per un volume complessivo di circa 11.500 $m^3$; di tale volumetria totale, circa 8.400 $m^3$ ricadono all'interno dell'area di intervento relativa al Lotto 1.

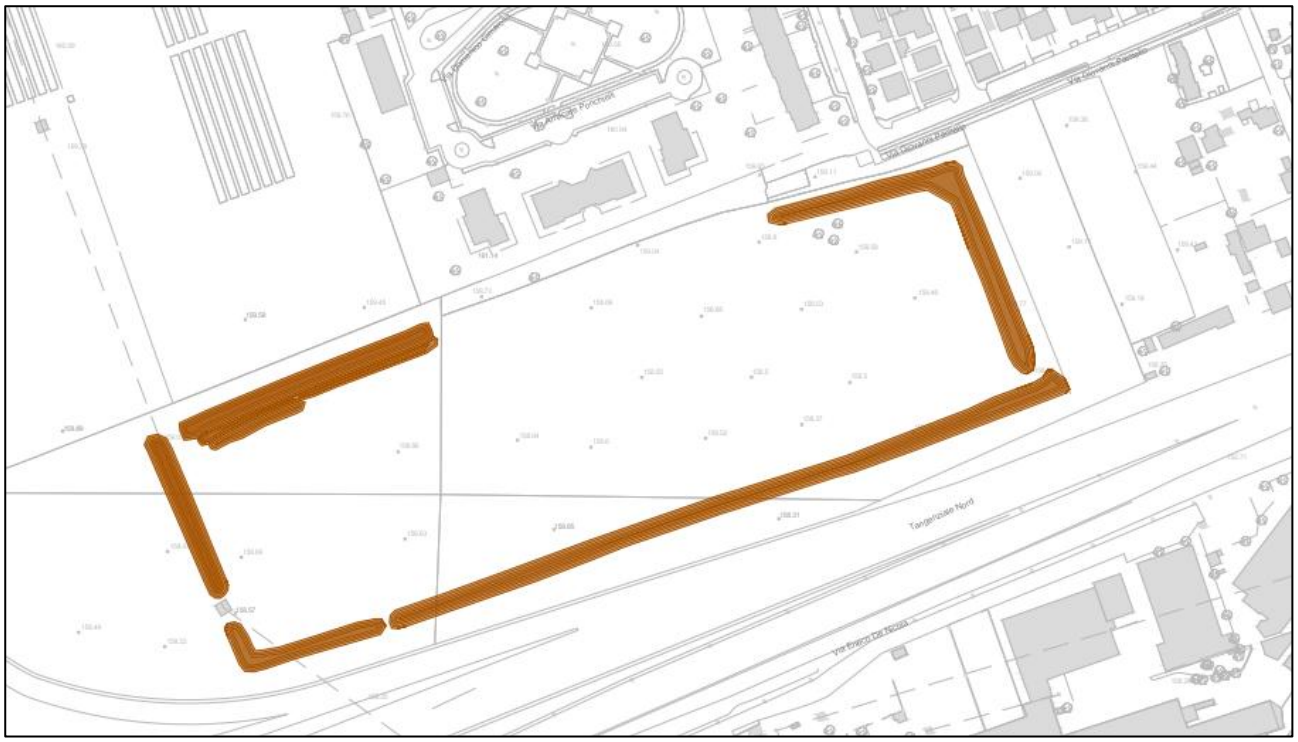



*Figura 5. Ubicazione rilevati in terra esistenti*

*Figura 6. Rilevato in terra all'interno dell'area di progetto*

L'intero abitato di Calderara drena all'interno di un condotto fognario a sezione policentrica (larghezza 1.8 m e altezza 1.2 m) il quale scorre in direzione est-ovest al di sotto della strada sterrata nella parte nord dell'area di intervento, fino ad attraversare lo svincolo tra la superstrada Milano Meda e la tangenziale Nord di Milano. Da qui le portate sono poi convogliate verso il recapito finale costituito del depuratore di Bresso.

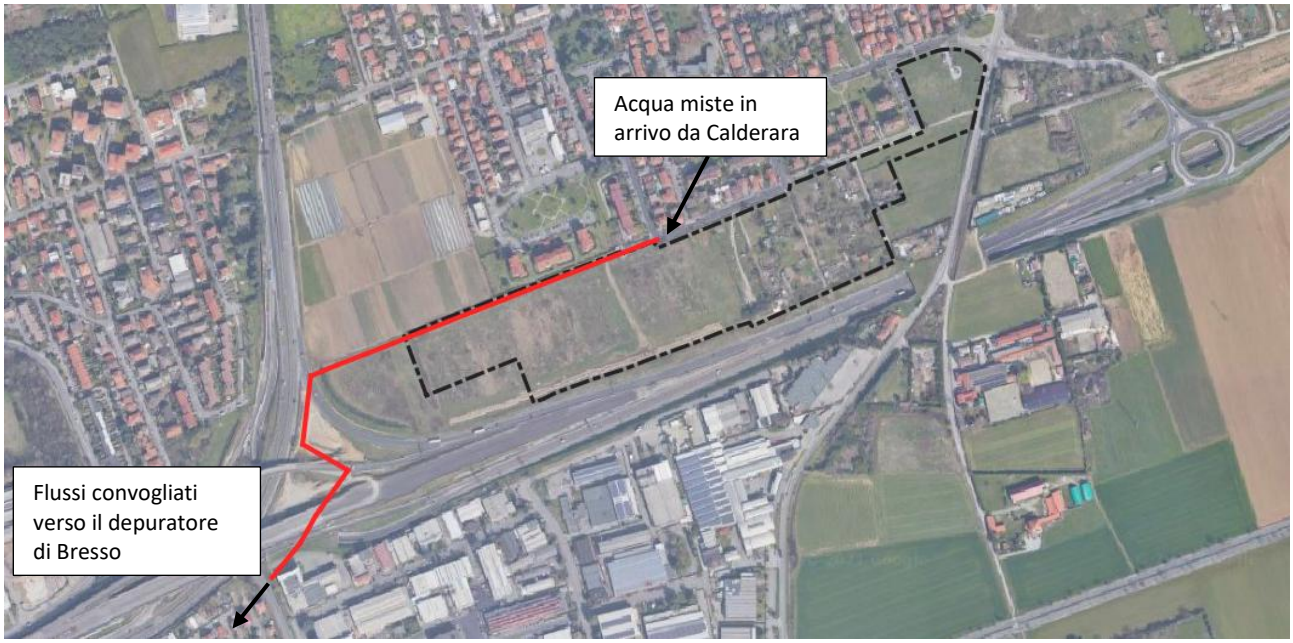



*Figura 7. Tracciato collettore fognario in uscita dalla frazione di Calderara*

## 4. INTERVENTI DI PROGETTO

Gli interventi in progetto, descritti nei paragrafi successivi, sono volti a garantire il soddisfacimento degli obiettivi e le finalità che si intendono raggiungere con la realizzazione del Parco dell'Acqua e dei collegamenti ciclopedonali, come di seguito riassunto:

- Miglioramento della gestione delle acque meteoriche provenienti dalla frazione di Calderara, con riduzione dei tiranti idraulici, delle portate convogliate a depurazione e dei volumi di sfioro nel torrente Seveso;
- Riqualificazione paesaggistico-ambientale dell'area e interconnessione con i parchi limitrofi;
- Creazione di nuovi spazi di coesione sociale accessibili e fruibili.

Per la gestione delle acque meteoriche la soluzione prevede la realizzazione di un nuovo sfioratore lungo il collettore esistente, progettato in maniera tale da entrare in funzione per portate superiori a 180 l/s. Le portate sfiorate vengono convogliate attraverso condotta scatolare di sezione

1500x1500 mm verso un manufatto ripartitore. Da qui, le portate di prima pioggia passano attraverso 2 dissabbiatori in parallelo per poi essere pompate verso 4 vasche di fitodepurazione; le portate di seconda pioggia, invece, vengono recapitate direttamente in un bacino di ritenzione impermeabile dove subiscono un trattamento secondario di fitodepurazione a flusso libero. Tale bacino di ritenzione riceve anche le acque in uscita dall'impianto di fitodepurazione primaria. Dal bacino di ritenzione i flussi vengono infine convogliati verso 2 bacini di infiltrazione permeabili.
Nelle sezioni seguenti vengono descritti più in dettaglio i criteri e le scelte progettuali.

## 4.1 IDROLOGIA E MODELLAZIONE IDRAULICA

Il software impiegato nella modellazione è InfoWorks ICM (distribuito in Italia da HR Wallingford) che consente il dimensionamento e la verifica di reti di fognatura di qualsiasi estensione e complessità, dalla piccola urbanizzazione alla grande città, utilizzando algoritmi di calcolo molto sofisticati.

### *4.1.1 Analisi idrologica*

Per ottenere risultati attendibili occorre un'analisi pluviometrica per la determinazione dello ietogramma di progetto, ossia la pioggia tipo di progetto che dovrà sollecitare la rete, determinata sulla base delle curve di possibilità pluviometrica (CPP) relative alla zona analizzata.
La procedura è stata eseguita servendosi dei dati di pioggia forniti dal Servizio Idrografico di ARPA Lombardia, relativi alle stazioni di misura presenti all'interno o nei dintorni dell'area di interesse. Si riportano i parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica utilizzati nel presente studio (Tempo di ritorno 10 anni):

*Tabella 1. Parametri delle curve di possibilità pluviometrica*

| Durata | a | n |
|---|---|---|
| > 1 h | 46.73 | 0.307 |
| < 1 h | 47.66 | 0.429 |

Vista l'estensione del bacino scolante si è ritenuto di non procedere ad un ragguaglio delle altezze di pioggia. Per il presente studio sono stati creati ietogrammi di tipo Chicago e rettangolare, in

maniera tale da massimizzare picchi di portate e volumi. Sono stati inoltre utilizzati ietogrammi reali relativi agli eventi più intenso e più lungo registrati nel 2019.

### *4.1.2 Analisi dello stato di fatto*

Tutti gli apporti provenienti dalla frazione Calderara, all'interno della quale è prevista la realizzazione del Parco dell'acqua, sono raccolti e convogliati verso l'angolo di via Giovanni Paisiello, a nord dell'area di progetto. Da qui i flussi proseguono all'interno di un'unica asta a sezione policentrica (larghezza 1.8 m e altezza 1.2 m) la quale prosegue parallelamente ai confini del Parco, fino ad attraversare lo svincolo tra la superstrada Milano Meda e la tangenziale Nord di Milano. Il collettore prosegue lungo via Fratelli Rosselli per poi confluire nello sfioratore di via Gramsci. Da qui le portate sono derivate verso sud oltre il confine comunale verso il recapito finale costituito dal depuratore di Bresso.

Di seguito vengono rappresentati i bacini di scolo della rete fognaria della frazione di Calderara recapitanti nella zona di progetto:

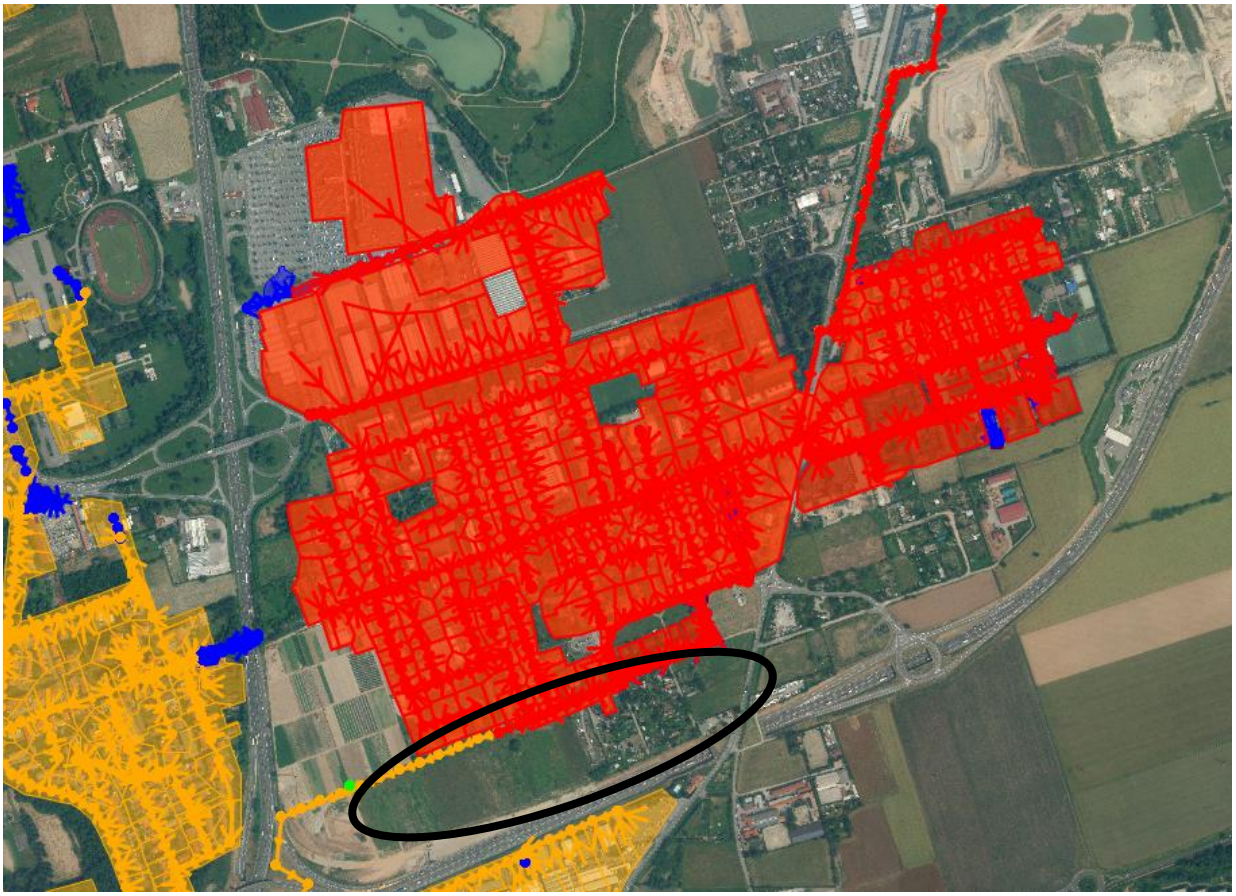


*Figura 8. Bacini scolanti verso la zona di progetto*

Attraverso il modello idraulico si è proceduto alla valutazione dello stato di fatto. L'analisi è stata effettuata sollecitando la rete con uno ietogramma Chicago caratterizzato da una durata di 40 minuti (maggiori del tempo di corrivazione della frazione di Calderara) e tempo di ritorno pari a 10 anni. In questo modo è stato possibile individuare le zone critiche laddove le insufficienze presenti comportino malfunzionamenti della rete cui possono seguire rigurgiti con potenziali allagamenti del piano stradale.

Le insufficienze registrate dal modello si evidenziano in particolare nelle aree industriali e nel centro abitato di Paderno Dugnano. Per quanto riguarda la frazione di Calderara, si osserva come la maggior parte delle condotte sia in pressione, con fenomeni di esondazione visibili in particolare nella parte nord nei pressi del centro commerciale.

*Figura 9. Criticità associate ad evento di pioggia di tipo Chicago – frazione di Calderara (Tr= 10 anni)*

A integrazione di quanto desumibile dalle figure sopraindicate, viene riportato il profilo longitudinale del collettore principale che scorre lungo via Riboldi, via Rossini, via Cimarosa, via Paisiello, e prosegue fino allo svincolo della tangenziale Nord:

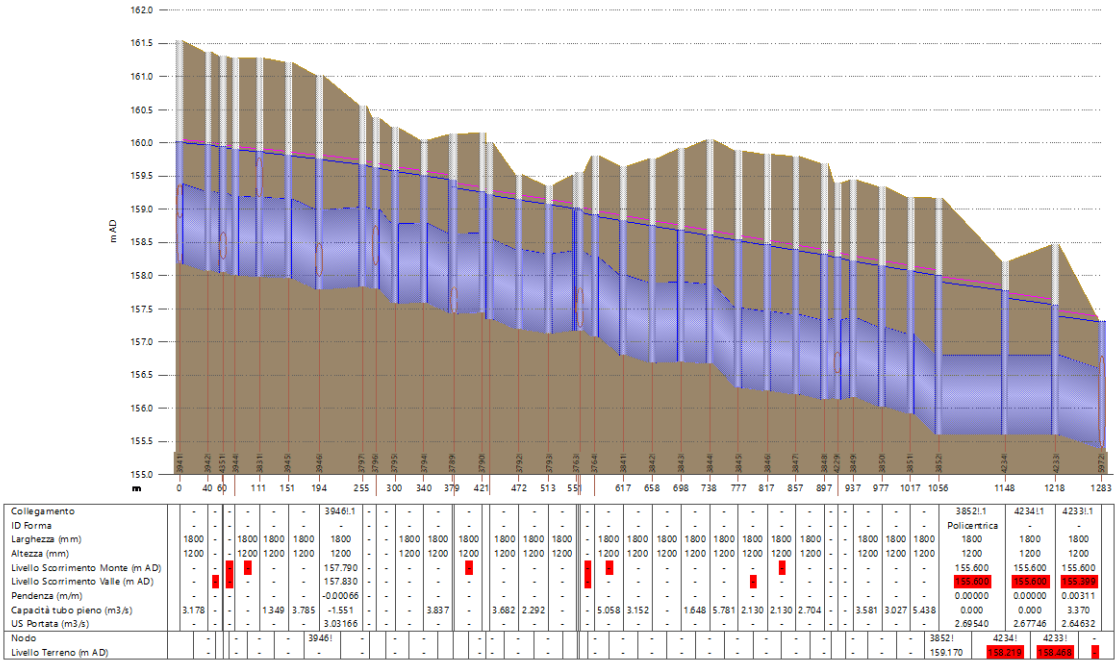



*Figura 10. Profilo longitudinale collettore policentrico tra via Riboldi e lo svincolo della tangenziale*

### *4.1.3 Simulazioni di progetto*

Lo schema idraulico del progetto prevede la realizzazione di un nuovo sfioratore sulla rete di fognatura comunale a servizio dell'intera frazione di Calderara; dallo sfioratore le acque di prima pioggia verranno convogliate, previo trattamento primario (grigliatura, sedimentazione), a vasche di fitodepurazione, mentre le acque di seconda pioggia verranno convogliate ad un ampio bacino di ritenzione in cui confluiranno anche le acque di prima pioggia depurate. Da qui le acque verranno infine convogliate a bacini di infiltrazione.

Come per l'analisi dello stato di fatto, la verifica del nuovo schema idraulico è stata eseguita con il software di modellazione InfoWorks ICM. Nel modello idraulico sono stati inseriti gli interventi in progetto, e sono state condotte simulazioni idrauliche utilizzando gli stessi ietogrammi di progetto descritti in precedenza. Di seguito viene riportato un estratto planimetrico del modello idraulico in stato di progetto in InfoWorks ICM:

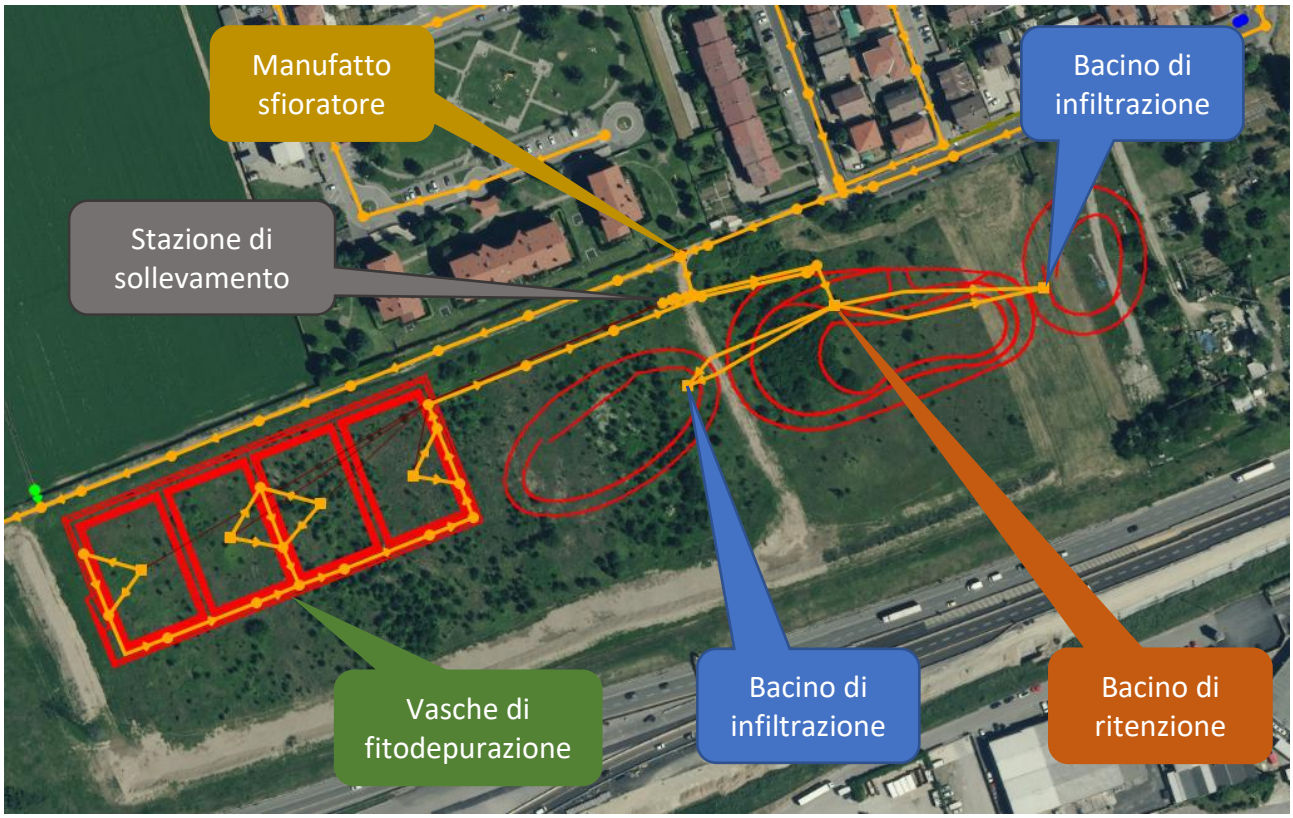



*Figura 11. Modello idraulico degli interventi in progetto. In rosso sono rappresentatele aree in progetto*

Di seguito si riportano i risultati della modellazione in stato di progetto, utilizzando come evento di riferimento lo ietogramma Chicago (Tr= 10 anni) per massimizzare i picchi di portata.

*Figura 12. Criticità associate ad evento di pioggia di tipo Chicago in stato di progetto – frazione di Calderara (Tr= 10 anni)*

I risultati mostrano un netto miglioramento delle condizioni idrauliche all'interno del collettore principale in uscita dalla frazione di Calderara, caratterizzato in stato di progetto da deflusso a pelo libero e non più in pressione come in stato di fatto (Figura 9). Si notano significativi abbassamenti delle altezze piezometriche anche nelle zone di via Paisiello, via Rossini, via Cimarosa, via Scarlatti.

Per il calcolo dei volumi di invaso necessari, il modello è stato sollecitato anche con ietogrammi di tipo costante in maniera tale da massimizzare i volumi di pioggia. Le simulazioni sono state fatte considerando permeabilità di progetto pari a $0.8x10^{-4}$.

È da notare inoltre che sono stati condotti ulteriori approfondimenti sull'inserimento globale dell'opera all'interno della pianificazione fognaria sollecitando il sistema con eventi con tempo di ritorno di 50 anni, per verificare il comportamento anche per eventi superiori a quelli di progetto; i risultati dimostrano come il sistema funzioni anche con tali eventi di pioggia senza provocare peggioramenti dal punto di vista idraulico rispetto allo stato di fatto.

## 4.2 PROGETTO OPERE IDRAULICHE

### *4.2.1 Opere di fognatura*

Il progetto, nell'intervento di primo lotto, prevede la realizzazione di un nuovo sfioratore sulla rete di fognatura comunale a servizio della frazione di Calderara. Lo sfioratore è dimensionato sulla portata in arrivo per tempo di ritorno 10 anni, per lasciar andare al depuratore 180 l/s. Dallo sfioratore le acque di prima pioggia vengono convogliate, tramite sollevamento e previo trattamento primario (grigliatura e sedimentazione), ad un impianto di fitodepurazione, mentre le acque di seconda pioggia sono inviate a un ampio bacino di ritenzione in cui confluiscono anche le acque di prima pioggia depurate. L'impianto di fitodepurazione è dimensionato per trattare in continuo la portata in arrivo dallo sfioratore sino a 210 l/s.

Dal bacino di ritenzione le acque vengono condotte, infine, a bacini di infiltrazione, che si attivano progressivamente in funzione all'importanza dell'evento meteorico. Il recettore finale del sistema è pertanto il suolo e la capacità di infiltrazione è stata valutata tramite specifiche prove in situ, opportunamente ridotta al valore di 1/2 del valore minimo ricavato, al fine di garantire, a favore di sicurezza, il funzionamento del sistema e tener conto anche di un eventuale progressivo intasamento del materasso filtrante.

Il modello della rete implementato mostra che la portata in arrivo per 10 anni di tempo di ritorno è pari a 3,3 mc/s, da cui risulta che, tolta la portata mandata a depurazione, pari a 180 l/s, la portata da gestire nel parco dell'acqua è di circa 3,1 mc/s.

A partire dal collettore policentrico m 1,80 x 1,20 esistente, in prossimità dell'angolo di via Paisiello, verrà realizzata un'apposita cameretta di sfioro, che lascerà transitare verso valle, nella fognatura esistente, la portata di 180 l/s e scolmerà l'eccedenza verso il parco dell'acqua. La localizzazione della cameretta è riportata nella planimetria generale delle opere idrauliche. Il posizionamento ottimale è stato individuato in funzione delle quote di scorrimento e del disegno del parco dell'acqua.

La cameretta di sfioro si compone di tre comparti principali: la camera principale dove arriva la condotta policentrica e avviene la separazione tramite il manufatto di sfioro e il regolatore di portata verso il depuratore; la camera del condotto derivatore in cui confluisce la portata mandata a depurazione (fissata a 180 l/s) e la portata eventualmente in arrivo dalla paratoia automatica di emergenza in caso di attivazione (luce m 1,80 x 1,00); la camera da cui parte lo scarico al recettore,

munita di paratoia di esclusione (luce m 1,50 x 1,50), da cui parte il condotto scatolare m 1,50 x 1,50 verso il sistema di ritenzione e scarico / infiltrazione sul suolo.

Le portate sfiorate, tramite lo scatolare m 1,5 x 1,5, giungono alla camera di partizione, dove sino a 210 l/s vengono inviate, tramite le due tubazioni DN 400 mm in PVC, al trattamento di sedimentazione e quindi alla stazione di sollevamento, mentre al di sopra di 210 l/s l'eccedenza prosegue nello scatolare m 1,5 x 1,5 verso il bacino di ritenzione. Sono previsti due dissabbiatori statici prefabbricati posti in parallelo in grado di trattare fino 115 l/s ciascuno.

La portata in arrivo sarà quindi inviata all'impianto di fitodepurazione tramite stazione di sollevamento e tubazione di mandata DN 400 PE100.

Il collegamento tra camera di sfioro e bacino di ritenzione viene effettuato tramite un condotto scatolare in c.a. delle dimensioni m 1,5 x 1,5 con pendenza 0,5%.

Lo scatolare recapita, come detto, nel bacino di ritenzione, in cui sono scaricate sia le acque di prima pioggia trattate dalla fitodepurazione che le acque di seconda pioggia provenienti direttamente dal manufatto di sfioro.

Per la laminazione delle portate in arrivo, con i volumi stimati attraverso la modellazione idraulica, è previsto di riservare all'interno del bacino di ritenzione il volume compreso tra la quota di arrivo dello scatolare 155,94 m slm e il livello del laghetto permanente, posto a quota 154,74 m slm. La porzione di invaso al di sotto di tale quota sarà caratterizzata dalla presenza continua di acqua e costituirà un laghetto permanente all'interno del parco, con volume pertanto non considerato nelle calcolazioni e modellazioni idrauliche.

Per 10 anni di tempo di ritorno è stata stimato un volume in arrivo ai bacini pari a circa 8'000 mc, mentre il volume associato all'evento più gravoso del 2019 è pari a circa 12'200 mc. Il sistema costituito dal bacino di ritenzione e dai bacini di infiltrazione è pertanto dimensionato su tale volumetria e si prevede l'attivazione progressiva dei bacini tramite i collegamenti realizzati con le tubazioni DN 700 mm in c.a. poste con quota del cielo alla quota di scorrimento dello scatolare in arrivo.

Il collegamento tra il bacino di ritenzione e i bacini di infiltrazione viene effettuato con due tubazioni affiancate di diametro DN 700 mm in calcestruzzo, con pendenza 0,3%. I bacini di infiltrazione sono alimentati con le tubazioni suddette poste alla quota di scorrimento di 155,24 m slm, mentre lo scarico, al termine dell'evento di pioggia, avverrà nel bacino di infiltrazione posto a Est tramite tubazione DN 630 controllata da paratoia automatica, a quota 154,74 m slm. La paratoia sarà

normalmente chiusa e aperta solo al termine dell'evento. L'apertura sarà controllata dal segnale raccolto da pluviometro, mentre la chiusura da sensore di livello posto nella cameretta di uscita dal bacino di ritenzione. Il bacino è in grado di svuotarsi con tempo ampiamente inferiore al limite di legge fissato in 48 ore.

Per il recapito delle acque nel bacino di ritenzione il tracciato dello scatolare m 1,50 x 1,50 deve compiere una curva, gestita attraverso l'inclusione nel sistema di una cameretta di curva, con scorrimento a quota 156,03 m slm. In tale cameretta recapita anche la tubazione in pressione proveniente dal pozzo di emungimento, da utilizzare per compensare l'evapotraspirazione dallo specchio liquido nei mesi più caldi.

L'intervento prevede inoltre la possibilità di compensare le acque perse per evapotraspirazione nel laghetto permanente anche attraverso l'impiego delle acque che è possibile veicolare nel parco dell'acqua dal canale 3/5 Nova del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi, che sarà intercettato al limite Nord della proprietà e tramite apposita tubazione convogliato nel sistema di scarico delle vasche di fitodepurazione, che recapita nel bacino di ritenzione.

### *4.2.2 Impianto irrigazione*

La selezione della componente vegetale proposta per il Parco dell'Acqua parte da un'accurata analisi del territorio volta a metterne in luce le caratteristiche e le specie maggiormente presenti da riproporre all'interno del nuovo parco. In particolare, vengono selezionate specie autoctone o naturalizzate appartenenti alle formazioni del bosco planiziale lombardo, scelte per la loro elevata adattabilità in ambienti urbani e collocate in spazi adeguati alle loro dimensioni a massimo sviluppo. Tale scelta, oltre ad escludere specie potenzialmente infestanti o dannose per l'habitat locale, presenta un grosso vantaggio in termini di garanzia di attecchimento degli alberi nella fase iniziale dell'impianto.

In una prospettiva più a lungo termine, inoltre, la manutenzione di alberi e arbusti sarà ridotta nel tempo grazie alla loro rusticità e adattabilità all'habitat nel quale sono inseriti; allo stesso modo saranno limitate le esigenze idriche.

Le diverse tipologie di verde da irrigare saranno servite da settori separati così da adeguare l'adacquamento e la tipologia di erogazione all'effettivo fabbisogno idrico. Il funzionamento dell'impianto sarà completamente automatico, in quanto comandato da centralina di

programmazione elettronica. Attraverso la programmazione delle elettrovalvole sarà possibile regolare il volume d'acqua erogato nelle varie zone, a seconda delle esigenze della vegetazione.

La scelta dell'impianto di irrigazione per le differenti aree trattate a verde è stata progettata prendendo in considerazione i loro fabbisogni. L'impianto di irrigazione, sviluppato in questa fase, garantirà i seguenti apporti:

- Alberi: 30 l/g per elemento mediante anello gocciolante;
- Alberi forestali: 3 l/g per elemento mediante anello gocciolante;
- Arbusti: 8 l/g per mq mediante ala gocciolante;
- Aree di prima fitodepurazione: 5 l/g per mq mediante irrigazione a pioggia con irrigatori dinamici.

### *4.2.3 Dimensionamento sistemi disperdenti*

Per la gestione delle acque meteoriche generate in corrispondenza della nuova pista ciclopedonale di via Corelli si è optato per l'utilizzo di Sistemi di Drenaggio Sostenibili (SuDS). Si prevede, pertanto, la realizzazione di una trincea drenante al di sotto della pista e dotata di tubo forato DN200 con la funzione di incrementare la capacità drenante dell'opera e la distribuzione uniforme delle acque da drenare lungo lo sviluppo dell'opera stessa.

## 4.3 PROGETTO IMPIANTO FITODEPURAZIONE

L'area fitodepurante costituisce il sistema naturale di depurazione delle acque di sfioro della fognatura ubicata in comune di Paderno Dugnano a servizio della frazione di Calderara.

La scelta di sistemi di trattamento naturali per le acque di sfioro si basa su consolidate esperienze a livello internazionale: sono numerose, infatti, le applicazioni di sistemi naturali per il trattamento degli scolmatori fognari (CSO, "combined sewer overflow"), passando da approcci come quelli statunitensi e australiani di tipo estensivo, che hanno sempre privilegiato gli aspetti della qualità delle acque, specialmente in termini di disinfezione, e quello della fruizione, alle esperienze nord-europee, in particolare nel Regno Unito ed in Germania, estremamente interessanti sia per la qualità finale degli effluenti, che per gli effetti di laminazione ottenuti con un'occupazione di superficie nettamente ridotta.

Il sistema di fitodepurazione si compone di un sistema a flusso sommerso verticale adattato per il trattamento delle acque di sfioro da CSO, soluzione già adottata in diversi progetti realizzati in Lombardia negli ultimi anni con finanziamenti regionali.
In sintesi, l'applicazione di sistemi di trattamento naturali consente:

- buone rese depurative
- impatto ambientale basso;
- inserimento paesaggistico ottimo;
- costi di gestione ridotti rispetto ad un sistema convenzionale.

L'intervento permette di alleviare la rete fognaria di acque di sfioro, di trattarle nelle vasche fitodepuranti e di reimmetterle nel circolo nella vasca di ritenzione, che, anch'essa adeguatamente equipaggiata, è in grado di svolgere un ulteriore effetto di riduzione del carico inquinante residuo.
L'intervento prevede a monte una sgrigliatura e un desabbiatore che riduce in modo considerevole i possibili intasamenti nella fitodepurazione e successivamente il passaggio del refluo grazie al trattamento nel sistema di fitodepurazione di progetto.

Lo sfioratore è dimensionato per inviare a depurazione una portata **Q = 180 l/s**, ulteriori 210 l/sec vengono trattati nella fitodepurazione.
La caratterizzazione delle acque di sfioro risulta abbastanza complessa in quanto, oltre alle portate nere diluite, si deve considerare il carico inquinante apportato dalle acque di dilavamento che però in buona parte (soprattutto considerando i primi 5 minuti di pioggia considerati quelli che contengono l'80% degli inquinanti) vengono inviate a trattamento tradizionale rientrando nei primi 180 l/sec.
Per la caratterizzazione delle portate nere si sono assunti carichi specifici unitari pari a:

- BOD 60 kg/ab×giorno
- N-totale 12 kg/ab×giorno
- TSS 80 kg/ab×giorno

valori comunemente riportati in letteratura (Masotti, 1990).

Il sistema di fitodepurazione per acque meteoriche è composto da un sistema di vasche di superficie pari a circa 6000 mq, suddivisa in 4 settori uguali di dimensioni 30x50 m e idraulicamente separati in due porzioni al loro interno.

Il sistema di fitodepurazione è realizzato completamente fuori terra in modo da riutilizzare completamente le terre depositate in loco e in parte le terre di coltivo derivanti dalla realizzazione del parco; viene successivamente impermeabilizzato fondo e sponde mediante interposizione di manto in policloruro di vinile (PVC) stabilizzato ai raggi UV, armato con velo di vetro di spessore 1.5 mm e strato di geotessuto in polipropilene da 350 gr/mq e poggiante su uno strato di sabbia che definisce le pendenze di fondo sagomato a falda con pendenze interne 1%. Sotto la sabbia è presente un ulteriore strato di geotessuto in polipropilene da 350 gr/mq. Sul fondo della vasca, che è completamente impermeabile, viene steso il sistema di drenaggio delle acque costituito da tubazioni microfessurate con diametro di 20 cm e successivamente riempita mediante ghiaia di diverse granulometrie per un'altezza complessiva di 100 cm. L'alimentazione della vasca è invece realizzato con tubazioni in polietilene ad alta densità PE100 stese a quota intermedia nella ghiaia e con le torrette verticali distribuite come evidenziato nella tavola, che permettono la distribuzione delle acque pompate sulla superficie della vasca.

Sulla superficie delle vasche è prevista la messa a dimora di piantine di *Phragmites australis* in numero di 5 ogni mq.

Le acque in uscita dalle 4 vasche, al loro interno comunque compartimentate, vengono regolate mediante un sistema di tubazioni che a gravità permette lo svuotamento delle vasche. Sono previste tubazioni PVC-U di dimensioni 400 / 630 mm che raccolgono le acque derivanti dalle tubazioni provenienti dalle singole vasche di dimensioni inferiori. Una paratoia consente di trattenere le acque nell'impianto in caso di qualsivoglia individuazione di carichi inquinanti superiori alle soglie di scarico in modo che lasciando le acque nelle vasche con tempi di ritenzione superiore, il sistema fitodepurante possa affinare il trattamento. Il dispositivo permette inoltre di mantenere la vasca in condizioni di totale o parziale svuotamento, o di allagamento nelle fasi iniziali per assicurare la migliore radicazione delle specie vegetali messe a dimora.
Le acque vengono quindi raccolte e inviate per gravità al bacino di ritenzione.

I pendii esterni si prevede vengano inerbiti con idrosemina a spessore e vengano realizzate opere di ingegneria naturalistica (gradonata viva) in cui sono impiagate tale di salice in associazione con arbusti per una mitigazione visiva e un migliore inserimento naturalistico dell'impianto.

## 4.4 PROGETTO DEL PARCO URBANO E DELLE OPERE PAESAGGISTICHE

### *4.4.1 Opere a verde*

L' area di intervento allo stato attuale è pari a 10 ha circa e si configura come un ambito pressoché pianeggiante. Il concept progettuale prevede l'individuazione di due ambiti distinti: un ambito più interno, che rappresenta il cuore del parco, più legato al tema dell'acqua e un ambito esterno che corre lungo il perimetro dell'area di intervento caratterizzato dall'alternanza di spazi densi di vegetazione, di radure e di spazi pavimentati, dove si concentrano le funzioni per la comunità.

*Figura 13. Masterplan paesaggistico Parco dell'Acqua Paderno*

La valorizzazione degli spazi aperti tiene in ferma considerazione l'inserimento degli stessi nel paesaggio circostante, in modo tale da esaltare le potenzialità dell'ambiente locale e allo stesso tempo contribuire alla riqualificazione ambientale, in stretta connessione col sistema morfologico del luogo, pur introducendo degli elementi e delle forme nuove e reinterpretate in virtù delle specifiche funzioni del parco.

Il progetto del Parco dell'Acqua verrà realizzato in due lotti distinti e con tempistiche differenti. Oggetto di questa fase progettuale è nello specifico il Lotto 1 (10 ha circa dei 14 ha totali) di cui viene data evidenza nel seguito del presente documento e, all'interno del quale rientrano tutte le opere idrauliche, una parte del loop ciclopedonale, comunque indipendente da quello del Lotto 2, e alcuni spazi polivalenti.

Nel Lotto 1, la gestione idraulica delle acque è la funzione primaria del Parco, per cui il progetto ne definisce lo schema idraulico con indicazione del flusso delle acque stesse.

In virtù delle operazioni di scavo che si rendono necessarie per realizzare l'impianto, nel Lotto 1 del progetto, e dei rilievi di terra già presenti sull'area di progetto, si è scelto di riutilizzare le terre da scavo in loco in ottica di sostenibilità ed evitando oneri di conferimento a discarica. Nello specifico, nella parte sud dell'ambito di intervento si prevede, in continuità con il progetto Infrastruttura Verde di mitigazione della Rho-Monza, la realizzazione di una serie di rilevati dove si alternano ambiti vegetati con vegetazione arbustiva a spazi di radura di ampio respiro, i cui margini sono ben definiti dalla vegetazione. Parte delle terre da scavo viene, invece, destinata alla realizzazione di un view point panoramico da cui è possibile ammirare l'intero parco.

La strategia progettuale di qualificazione dell'ambito di intervento prevede la fusione della funzione primaria di gestione idrico-idraulica con funzioni ludico-didattiche e di aggregazione, facilmente fruibili sia dall'ambito residenziale limitrofo all'area di intervento sia dall'interno del parco grazie all'inserimento di un nuovo circuito ciclopedonale (loop) di larghezza pari a 3m che presenta degli slarghi in corrispondenza di alcuni punti strategici dell'area che si configurano come aree per la sosta ed il relax dei fruitori.

La proposta progettuale propone una costante interazione tra gli aspetti sociali, suggerendo attività ludico/educative pensate per bambini e ragazzi e spazi multifunzionali pensati per adulti e anziani. La combinazione di queste funzioni propone scenari di coesione sociale offrendo spazi di socializzazione per un ampio e diversificato bacino di utenza.

Il progetto paesaggistico agisce massimizzando la ricchezza biologica e la funzionalità ambientale dell'area d'intervento, favorendo la realizzazione di opere a verde dal forte carattere naturalistico ma anche funzionale. Il progetto del verde viene quindi organizzato secondo diversi livelli di alberature, selezionate rispetto alle caratteristiche agronomiche, il portamento e aspetto.

Il progetto del Parco dell'Acqua, unendo la tematica idraulica a quella ambientale e sociale, enfatizza il paesaggio, inteso nel suo senso più ampio, ovvero come bene culturale da un lato e come bisogno sociale dall'altro, promuovendo forme di progettazione sostenibile sul territorio.

### *4.4.2 Percorsi ciclopedonali*

La viabilità all'interno del parco è definita da una rete primaria ciclopedonale direttamente connessa con i principali accessi al parco oltre che con i percorsi ciclopedonali di connessione al sistema territoriale del Parco Grubria. L'integrazione della rete primaria (loop) con percorsi secondari pedonali consente poi una facile accessibilità e fruibilità dei singoli ambiti del Parco.

Per la scelta dei materiali delle pavimentazioni si è deciso adottare pavimentazioni drenanti nella totalità dei percorsi pedonali in relazione alla funzionalità, alla sicurezza, alla sostenibilità ambientale e innovazione tecnica delle soluzioni adottate.

### *4.4.3 Aree gioco*

La realizzazione di specifiche aree tematiche consente l'applicazione delle linee guida progettuali finalizzate sia alla gestione delle acque meteoriche sia alla valorizzazione della dimensione comunitaria dello spazio pubblico. Lungo il percorso principale sono collocate tre aree di sosta attrezzate con elementi di arredo urbano quali sedute, tavoli, cestini portarifiuti e rastrelliere per biciclette, pensate per favorire la permanenza e la fruizione del parco da parte dei visitatori. Le attrezzature previste sono prevalentemente in legno e rispondono ai requisiti di sicurezza, facilità di manutenzione e funzionalità, garantendo al contempo un valore estetico coerente con il carattere naturale e rustico dell'intero parco. L'area di maggiore attrattività è costituita dallo spazio dedicato ai giochi d'acqua, attraverso il quale i bambini possono avvicinarsi all'elemento naturale e interagire direttamente con esso.

### *4.4.4 Arredi e segnaletica*

All'interno del Parco dell'acqua si prevede l'inserimento di diverse tipologie di arredo per migliorare l'esperienza di fruizione. Queste sono concepite in stretta relazione agli ambiti spaziali in cui sono collocati. Oltre alla funzionalità, alla sicurezza, alla sostenibilità ambientale e innovazione tecnica, resistenza e durevolezza dei materiali, facile manutenzione e sicurezza nell'uso sono i principi base della scelta di arredi e materiali. Il loop centrale, le aree attrezzate e le radure lungo il rilevato a sud sono dotati di sedute in legno lineari, posizionate in punti ombreggiati o dove è possibile godere di visuali privilegiate sul parco. Alcuni totem informativi sono posizionati davanti alla scalinata d'accesso al bacino di ritenzione, lungo il loop e sopra il viewpoint in modo da poter informare il visitatore rispetto alle caratteristiche del Parco, guidandolo all'interno dei suoi diversi spazi.

In prossimità poi della scalinata di avvicinamento all'acqua sono posizionati dei massi ciclopici che potranno essere usati come sedute, integrando così la parete dei giochi d'acqua con il resto dell'ambito del bacino e inserendo un elemento giocoso e diverso di seduta. Infine, cestini e rastrelliere per biciclette sono posizionati lungo il percorso in corrispondenza delle aree funzionali.

### *4.4.5 Giochi d'acqua*

In prossimità del bacino di ritenzione invece viene creata un'area gioco più specifica legata all'elemento che caratterizza il parco: l'acqua. Nello specifico per ovviare alle problematiche idriche il progetto prevede la realizzazione di spazi gioco d'acqua che integrino la funzionalità sostenibile di questi (sistemi di pompaggio senza utilizzo di energia elettrica) e il fine didattico-interattivo. In questo, i giochi richiamano il mondo dell'acqua. Le attrezzature previste sono installate sul lato nord della vasca centrale con acqua stabile e sono principalmente legati al deflusso e alla regimazione, con elementi come dighe, sistemi di deviazione e movimentazione dell'elemento acqua. Un'area giochi all'aperto, ispirata all'equilibrio e alla socialità, con giochi in materiali naturali e richiami all'acqua, per favorire la socialità e un approccio fisico e sperimentale alla natura.

### *4.4.6 Superamento delle barriere architettoniche*

Il progetto del Parco dell'Acqua recepisce i criteri di accessibilità e fruibilità degli spazi pubblici, con riferimento alla normativa vigente in materia di eliminazione e superamento delle barriere architettoniche, con particolare riguardo al D.M. 236/1989, al D.P.R. 503/1996 e alla L. 13/1989, per quanto applicabili agli spazi aperti e ai percorsi pedonali.

La rete dei percorsi interni è configurata in modo da garantire la continuità plano-altimetrica tra gli accessi, il loop ciclopedonale principale, le aree di sosta, gli spazi attrezzati e i principali ambiti funzionali del parco. I tracciati sono progettati con larghezze adeguate al transito promiscuo pedonale e ciclabile e, in particolare, il percorso principale presenta larghezza pari a 3,00 m, consentendo l'incrocio e la compresenza di diverse categorie di utenza, inclusi utenti su sedia a ruote, persone con ausili alla deambulazione, passeggini e biciclette.

Le pendenze longitudinali dei percorsi sono contenute entro valori compatibili con la fruizione autonoma e sicura da parte di persone con ridotta capacità motoria; le pendenze trasversali sono limitate a quanto necessario per il corretto deflusso delle acque meteoriche, evitando condizioni di instabilità o disagio nella percorrenza. In corrispondenza di eventuali raccordi altimetrici, cambi di quota o avvicinamenti alle aree funzionali, le soluzioni progettuali prevedono raccordi graduali, privi di discontinuità puntuali, salti di quota o ostacoli interferenti con il transito.

Le pavimentazioni dei percorsi principali e secondari sono previste in terra stabilizzata, con finitura continua, compatta, antisdrucciolevole e regolare, idonea alla percorrenza pedonale e al transito di ausili per la mobilità. Tale soluzione garantisce adeguata portanza, riduce il rischio di sconnessioni superficiali e assicura un buon livello di comfort d'uso anche in condizioni meteorologiche ordinarie, mantenendo al contempo caratteristiche di permeabilità e integrazione paesaggistica.

Le aree di sosta, gli slarghi lungo il loop, i punti panoramici e gli ambiti attrezzati sono collegati direttamente alla rete dei percorsi accessibili, senza interruzioni della continuità pedonale. Gli arredi sono collocati in posizione tale da non costituire intralcio alla fascia libera di percorrenza e da garantire spazi di manovra adeguati in prossimità delle sedute, dei pannelli informativi, delle rastrelliere e delle altre dotazioni di servizio. La distribuzione diffusa delle sedute lungo i tracciati consente inoltre pause intermedie e migliora la fruibilità del parco da parte di anziani e utenti con ridotta autonomia.

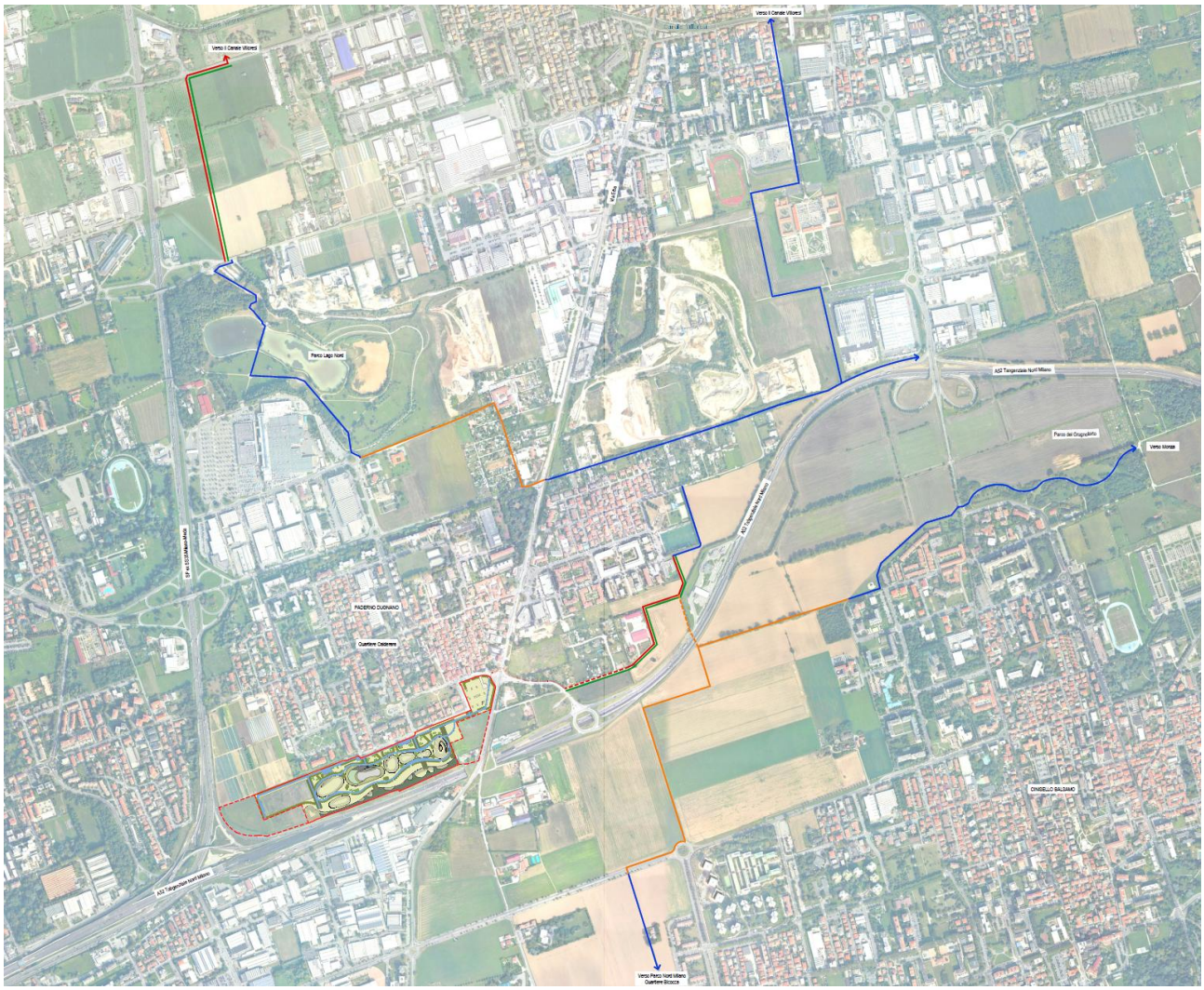
Particolare attenzione è posta anche alla leggibilità degli accessi e all'orientamento interno. Gli ingressi principali, localizzati lungo via Giovanni Paisiello e in connessione con la rete ciclopedonale esistente, sono concepiti come punti di accesso riconoscibili, privi di elementi di ostacolo e collegati ai percorsi principali mediante superfici continue. La segnaletica e i totem informativi concorrono a facilitare l'orientamento dell'utenza e la comprensione del sistema degli spazi.

Nel complesso, le scelte progettuali adottate assicurano la fruibilità inclusiva del Parco dell'Acqua, garantendo percorsi accessibili, superfici regolari, raccordi altimetrici compatibili, spazi di manovra

adeguati e arredi correttamente posizionati, in coerenza con gli obiettivi di sicurezza, comfort d'uso e accessibilità universale dello spazio pubblico.

### 4.5 PROGETTO DELLE CONNESSIONI ECOLOGICHE

In accordo con gli Enti coinvolti nel progetto del Parco dell'Acqua, ed in particolare con Regione Lombardia, Ente Parco Grubrìa e Comune di Paderno Dugnano, l'ambito di intervento da destinare a parco è stato considerato nella sua scala territoriale e, pertanto, in questa sede si propone, in concomitanza con gli interventi legati al Lotto1 vero, la realizzazione di alcuni tratti di percorsi ciclopedonali che dal parco di progetto si connettono con la rete di mobilità dolce esistente.




*Estratto Tav. Masterplan connessioni ciclo pedonali ed ecologiche*

I percorsi selezionati per questa prima fase possono essere suddivisi in 3 tipologie in base al rapporto con il contesto:

- Percorsi promiscui pedonali e ciclabili ex novo in terra stabilizzata
- Percorsi promiscui ciclabili e veicolari su strade vicinali esistenti
- Percorso ciclopedonale affiancato a viabilità esistente in asfalto

L'intervento prevede che nei tratti ex novo venga proposta una sezione stradale di 3 m in terra stabilizzata affiancata da una fascia di larghezza pari a 6 m a prato con fascia arbustiva che accompagna il percorso.

Nei tratti invece che ricadono su strade vicinali esistenti si prevede di mantenere le dimensioni dell'asse stradale e di affiancarla con una fascia di circa 4 m con una siepe arbustiva di mitigazione.

Infine, nel tratto va dall'incrocio di Via Erba e prosegue per Via Corelli, si prevede un percorso ciclopedonale in sede propria, separato dalla viabilità stradale per problemi di sicurezza legati al traffico e alla velocità veicolare che interessa quel tratto.

All'inizio di ogni percorso verrà posto un cartello informativo che guiderà il fruitore nel sistema delle ciclabili del territorio facilitando la comprensione dell'itinerario.

## 4.6 PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E ILLUMINAZIONE

Per quanto riguarda gli impianti elettrici ed automazione, il presente progetto prevede la distinzione degli impianti dedicati alle opere del servizio idrico e degli impianti dedicati al parco urbano.

Di seguito vengono descritti in breve gli interventi di progetto, divisi nelle due suddette zone, che verranno presi in esame dalla relazione specialistica degli impianti elettrici e dalla relazione di calcolo illuminotecnico:

### *4.6.1 Descrizione sommaria degli interventi*

- ***Interventi dedicati alle opere del servizio idrico:***
  - Consegna dell'energia elettrica in B.T. dedicata al servizio idrico.
  - Locale tecnico dedicato al posizionamento dei quadri elettrici di potenza, automazione e telecontrollo.
  - Quadro elettrico di comando e controllo vasca di prima pioggia/sollevamento a servizio delle utenze motorizzate (potenza ed ausiliari) e della strumentazione di processo.
  - Impianto di automazione, supervisione e telecontrollo.
  - Impianto di terra primario e secondario.

- Impianto F.M. di servizio ed impianto di illuminazione normale e di emergenza sia per aree interne sia per aree esterne al locale.
- Quadro elettrico di comando e controllo a servizio del pozzo di prima falda, completo di telecontrollo dedicato.
- Gruppo di continuità UPS
- Impianto di condizionamento locale tecnico.
- Impianto di rifasamento automatico.
- Impiantistica elettrica a servizio dei suddetti impianti.

➢ ***Interventi dedicati al parco urbano:***

- Consegna dell'energia elettrica in B.T. dedicata al parco urbano.
- Impianto di illuminazione esterna percorsi ciclopedonali parco.
- Cavidotti per impianto di illuminazione esterna.
- Centralina controllo impianto irrigazione parco.
- Impiantistica elettrica a servizio dei suddetti impianti.

### *4.6.2 Descrizione dettagliata degli interventi dedicati alle opere del servizio idrico*

- Realizzazione di locale tecnico dedicato al posizionamento dei quadri elettrici di potenza, automazione e telecontrollo a servizio dell'intera sezione di impianto. Il locale sarà realizzato come da planimetrie allegate al progetto e sarà completo di vasca a struttura portante con aperture per ingresso tubazioni interrate.
- Fornitura dedicata dell'energia elettrica in B.T. a 400 Vca da ente distributore, potenza di contratto 85kW.
- Fornitura e posa in opera di quadro generale contatori denominato QC, posto entro armadio stradale in vetroresina IP65 a due vani, che conterrà anche il contatore di energia dell'ente fornitore, dedicato al servizio idrico.
- Il quadro contatore sarà completo di interruttore magnetotermico differenziale (tipo A S), completo di bobina di apertura a lancio di corrente (completo di centralina di controllo dell'integrità del circuito di apertura) comandata da pulsante di sgancio generale posizionato all'esterno del locale quadri.

- Il quadro elettrico contatori sarà completo di scaricatori di sovratensione in classe I+II protetti da fusibile e completi di contatto di segnalazione di intervento.
- Fornitura e posa in opera di pulsante di emergenza sotto vetro IP65 per sgancio quadro QC. Il pulsante di emergenza sarà installato all'esterno del locale quadri.
- Fornitura e posa in opera di quadro generale zona servizio idrico denominato QG, composto da:
    - Sezione di potenza dedicata all'avviamento delle utenze motorizzate di impianto quali quadro package sgrigliatore, quadro package pompe di sollevamento,quadro pozzo e paratoie.

      Per ogni quadro package è previsto un cavo di rete diretto alla sezione automazione del quadro generale.

    - Sezione ausiliari dedicata all'alimentazione dei servizi ausiliari di zona, quali:
        - Impianto di illuminazione normale e di emergenza per il locale tecnico.
        - Impianto di illuminazione con accensione solo manuale dedicato agli interventi notturni per l'area esterna adiacente al locale tecnico, costituito da una plafoniera a parete sulla porta di ingresso del locale.
        - Impianto F.M. di servizio per il locale tecnico.
        - Impianto di condizionamento del locale tecnico.

    - Sezione automazione dedicata al sistema di automazione, supervisione e telecontrollo dell'impianto ed all'alimentazione e gestione della strumentazione di processo dell'intero impianto.

      Tale sezione è alimentata interamente da UPS di potenza adeguata installato all'interno del locale tecnico avente una autonomia di 60 minuti ed è completa delle seguenti apparecchiature:
        - Sistema di automazione composto da PLC tipo SAIA PCB3 o equivalente composto da:
            - CPU completa di interfaccia Ethernet necessaria per la comunicazione con il sistema di supervisione locale sia con il sistema di telecontrollo.

- Schede I/O digitali ed analogici.
- Switch di rete di tipo industriale completo di porte RJ45.
- Alimentatori stabilizzati a 24Vcc completi di batterie tampone.

- Sistema di supervisione locale realizzato con pannello tipo Touch Screen di dimensioni minime pari a 15" sul quale saranno realizzate le pagine grafiche per la gestione dell'impianto (pagine di gestione, pagine di allarmi e trend di impianto).
- Apparecchiature del sistema di telecontrollo remoto dell'impianto utilizzato dal gestore dell'impianto.
- Interruttori automatici per alimentazione strumentazione in campo e paratoia 1 (per apertura in caso di funzionamento impianto in emergenza).
- Separatori di segnale per segnali analogici 4-20 mA provenienti dalla strumentazione in campo tipo SENECA serie K109S o equivalente.
- Relè di appoggio per segnali digitali provenienti dalla strumentazione campo.

Il quadro elettrico sarà completo di scaricatori di sovratensione in classe I+II protetti da fusibile e completi di contatto di segnalazione di intervento (gli scaricatori sono previsti per ogni sezione del quadro elettrico).
Il quadro elettrico sarà completo di analizzatore di rete collegato in RS485 al sistema di automazione e supervisione di impianto.
Il quadro sarà realizzato con carpenteria in acciaio zincato verniciato e sarà completo di porta e controporta per garantire un grado di protezione pari a IP55.
L'ingresso dei cavi sarà dal basso tramite pressacavi IP66.

- F. e p.o. di quadro comando e controllo a servizio del pozzo di prima falda denominato QP, completo di quadro di telecontrollo dedicato denominato QE-TLC, in esecuzione IP55, installati all'interno del nuovo locale quadri, realizzati come da standard del committente.
- Fornitura e posa in opera di un quadro automatico di rifasamento della potenza necessaria per garantire un cos fi pari o superiore a 0.95.

- Fornitura e posa in opera di nuovo UPS dedicato all'alimentazione del sistema di automazione e supervisione dell'impianto. L'UPS alimenterà inoltre anche la strumentazione di processo e la sezione automazione del quadro generale di impianto.
- Fornitura e posa in opera di pulsante di emergenza sotto vetro IP65 per sgancio UPS. Il pulsante di emergenza sarà installato all'esterno del locale quadri.
- Fornitura e posa in opera dei cavi di potenza, comando e segnale tipo FG16(O)R16 a servizio delle utenze, degli strumenti e dei quadri package. Nel caso di segnali analogici sarà utilizzato cavo schermato tipo FG16(O)H2R16.
- Fornitura e posa in opera di vie cavi interrate a servizio del servizio idrico, realizzate in tubo corrugato e pozzetti ispezionabili completi di chiusino carrabile.
- Fornitura e posa in opera di vie cavi aeree a servizio del servizio idrico, con canale elettrico del tipo a rete in acciaio INOX, completo di coperchio e separatore dove necessario.
- Realizzazione degli allacci delle utenze motorizzate, dei quadri package e della strumentazione di processo. L'allaccio delle utenze dovrà essere realizzato con pressacavi IP66; il cavo sarà posato all'interno del canale a rete, l'ultimo tratto sarà posato all'interno di tubazione in acciaio INOX. Il tratto di cavo nudo ammissibile non dovrà essere superiore a 5 cm; nel caso in cui questo non fosse possibile dovrà essere previsto un ulteriore ultimo tratto di protezione meccanica realizzata con guaina armata rivestita in PVC, completa di virole di protezione meccanica del cavo. La stessa tipologia di allaccio è valida sia per i quadri package sia per la strumentazione di processo.
- Fornitura e posa in opera di comandi locali a servizio delle utenze motorizzate (pompe) composti da:
    - Sezionatore di potenza realizzato con presa/spina completa di decontattore Marechal avente In=63A con contatto ausiliario (stato presa/spina inserita).
- Realizzazione dell'impianto di terra primario composto da dispersori a picchetto posizionati in prossimità della consegna dell'energia elettrica ed in prossimità della zona pompe.
  L'impianto di terra primario è completo di corda di rame nuda di sezione adeguata (minimo 50 mm²) interrata ad una profondità di almeno 50 cm, la quale verrà posata lungo il percorso dei cavidotti e sarà interconnessa in più punti ai ferri di armatura della vasca e ai dispersori a picchetto.

- All'interno del locale tecnico ed in prossimità delle utenze motorizzate saranno realizzate delle cime emergenti della corda di rame dove saranno installati i collettori di terra a cui sarà poi collegato l'impianto di terra secondario.
- Realizzazione dell'impianto di terra secondario a servizio dei vari impianti realizzato con cavo tipo FG17.
- Realizzazione dell'impianto di illuminazione ordinario realizzato con apparecchi illuminanti tipo plafone con tecnologia a LED aventi grado di protezione IP66.

  Gli apparecchi illuminanti tipo plafone saranno posizionati all'interno del locale tecnico.

  Alcuni dei suddetti apparecchi illuminanti saranno completi di gruppo autonomo di emergenza a batteria avente una autonomia di 60 minuti.
- Realizzazione dell'impianto F.M. di servizio costituito da gruppo prese interbloccate composto come segue:
  - N°1 presa interbloccata 3P+N+T – 16 A.
  - N°1 presa interbloccata 2P+T – 16 A.
  - N°2 prese schuko – 16 A.
- Realizzazione di impianto di condizionamento a servizio del locale tecnico composto da n°1 unità esterna e da n°1 unità interna di potenza adeguata a smaltire il calore prodotto dal funzionamento delle apparecchiature elettriche.

### *4.6.3 Descrizione dettagliata degli interventi dedicati alle opere del parco urbano*

- Fornitura dedicata dell'energia elettrica in B.T. a 400 Vca da ente distributore, potenza di contratto 10Kw.
- Fornitura e posa in opera di quadro generale zona parco denominato QG-P, posto entro armadio stradale in vetroresina IP65 a due vani, che conterrà anche il contatore di energia dell'ente fornitore dedicato al parco urbano.

  Il quadro sarà completo di:
  - Interruttore generale magnetotermico differenziale.
  - Scaricatori di sovratensione in classe I+II protetti da fusibile e completi di contatto di segnalazione di intervento.
  - Interruttori di alimentazione dei servizi del parco, quali:

- Centraline di controllo impianto irrigazione parco.
- Impianto di illuminazione esterna viabilità del parco.

- Fornitura e posa in opera di vie cavi interrate a servizio del parco urbano, realizzate in tubo corrugato e plinti per pali luce ispezionabili completi di chiusino carrabile.
- Fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione esterna dedicato alla viabilità ciclopedonale del parco, costituito da pali luce completi di corpi illuminanti a LED a doppio isolamento, le cui caratteristiche sono indicate nella relazione illuminotecnica allegata al progetto.

  I pali saranno installati nelle posizioni indicate nella planimetria allegate al progetto.
- Fornitura e posa in opera di linea dorsale in cavo FG16(O)R16 per alimentazione corpi illuminanti pali luce.

### 4.7 PROGETTO OPERE STRUTTURALI

Il presente progetto esecutivo del Parco dell'Acqua nel comune di Paderno Dugnano (MI) prevede, come opere civili: un manufatto sfioratore, un pozzetto ripartitore, un impianto di sollevamento e una cameretta di curva.

Tutte le opere saranno in calcestruzzo armato gettato in opera e realizzato con:

- calcestruzzo avente classe di resistenza C32/40 e classe di esposizione XC4;
- barre in acciaio B450C ad aderenza migliorata.

Le opere saranno progettate ai sensi della vigente normativa italiana (NTC2018) e verificate nel rispetto della teoria degli stati limite.

Trattasi di opere scatolari interrate soggette a:

- carichi permanenti strutturali (peso proprio)
- sovraccarichi permanenti non strutturali
- spinta del terreno
- sovraccarico variabile (acqua, folla e/o traffico)
- azione sismica.

Le opere saranno altresì analizzate dal punto di vista geotecnico, verificando la portanza del terreno di fondazione.

Le caratteristiche geologiche e geotecniche del terreno consentono l'utilizzo di palancole come opere provvisionali. Esse saranno disposte in corrispondenza del manufatto di sfioro, lungo l'allineamento parallelo e prossimo al perimetro limite di intervento. Per le altre opere, si prevederà uno scavo non sostenuto con inclinazione rispetto all'orizzontale non superiore a 30°.

### 4.8 PROGETTO POZZO DI PRIMA FALDA

Per il Parco dell'Acqua, la realizzazione di un pozzo di prima falda risulta necessaria con funzioni di:

- irrigazione del parco;
- alimentazione iniziale del laghetto permanente (bacino di ritenzione) e alimentazioni future in caso di necessità di mantenimento del livello idrico (ad esempio per compensare l'evapotraspirazione del bacino nei mesi più caldi o per manutenzioni);
- alimentazione in caso di necessità delle n.4 vasche di fitodepurazione per il trattamento delle acque di prima pioggia previste nel progetto del Parco dell'Acqua.

Le vasche di fitodepurazione e il bacino di ritenzione non necessitano di grossi apporti d'acqua se non al momento del primo riempimento. Nei mesi estivi è comunque necessario un apporto di acqua tale da garantire la sopravvivenza della vegetazione per la fitodepurazione e garantire il livello idrico dal fenomeno di evapotraspirazione.

Il pozzo a singola colonna raggiungerà la profondità di 40 m dal p.c..

I volumi del fabbisogno idrico del Parco dell'Acqua sono stimati in 10.000 $m^3$ annui, di cui circa 4.000 $m^3$ per il riempimento del bacino di ritenzione e circa 6.000 $m^3$ per le aree verdi come da Capitolo "fabbisogno irriguo" della "Relazione tecnica impianti di irrigazione" a cui si demanda per i dettagli.

La portata massima (Qmax) del pozzo è di circa 6 l/s e la portata media annua (Qmed) di circa 0.38 l/s.

Il pozzo in progetto e tutte le opere ad esso connesse sono ubicate nel settore centro settentrionale dell'area in esame nel territorio del Comune di Paderno Dugnano (MI).

Il punto di escavazione è identificato catastalmente al Mappale 97 del Foglio 60 del Comune di Paderno Dugnano

Il pozzo sarà realizzato mediante perforazione a rotazione a secco con colonne di manovra e sarà spinto fino alla profondità di 40 metri. Il diametro finale di perforazione sarà pari a 400mm.

Il pozzo sarà completato mediante il posizionamento di una tubazione in PVC atossico di 225mm di diametro con un tratto filtrante di lunghezza pari a 6.00m in corrispondenza del livello produttivo.

Nello specifico si prevede l'installazione, a partire da fondo foro, di un tratto di 2.00 metri di tubazione cieca, seguita da un tratto di 6.00metri microfessurata, al di sopra un tratto di 30.50 metri cieca ed infine un tratto di 1.5m di avanpozzo. Il riempimento annulus in corrispondenza dei tratti filtranti sarà realizzato con ghiaietto siliceo calibrato e sigillato nel tratto superiore con argilla bentonitica per evitare vie preferenziali di infiltrazione.

Di seguito viene allegato lo schema costruttivo del nuovo pozzo lo schema della cameretta e delle apparecchiature alla testa dello stesso.
Per i dettagli progettuali specifici si rimanda all'elaborato di progetto "G26-9315-PE-R-GEN-021-A-RSP – Relazione pozzo di prima falda".

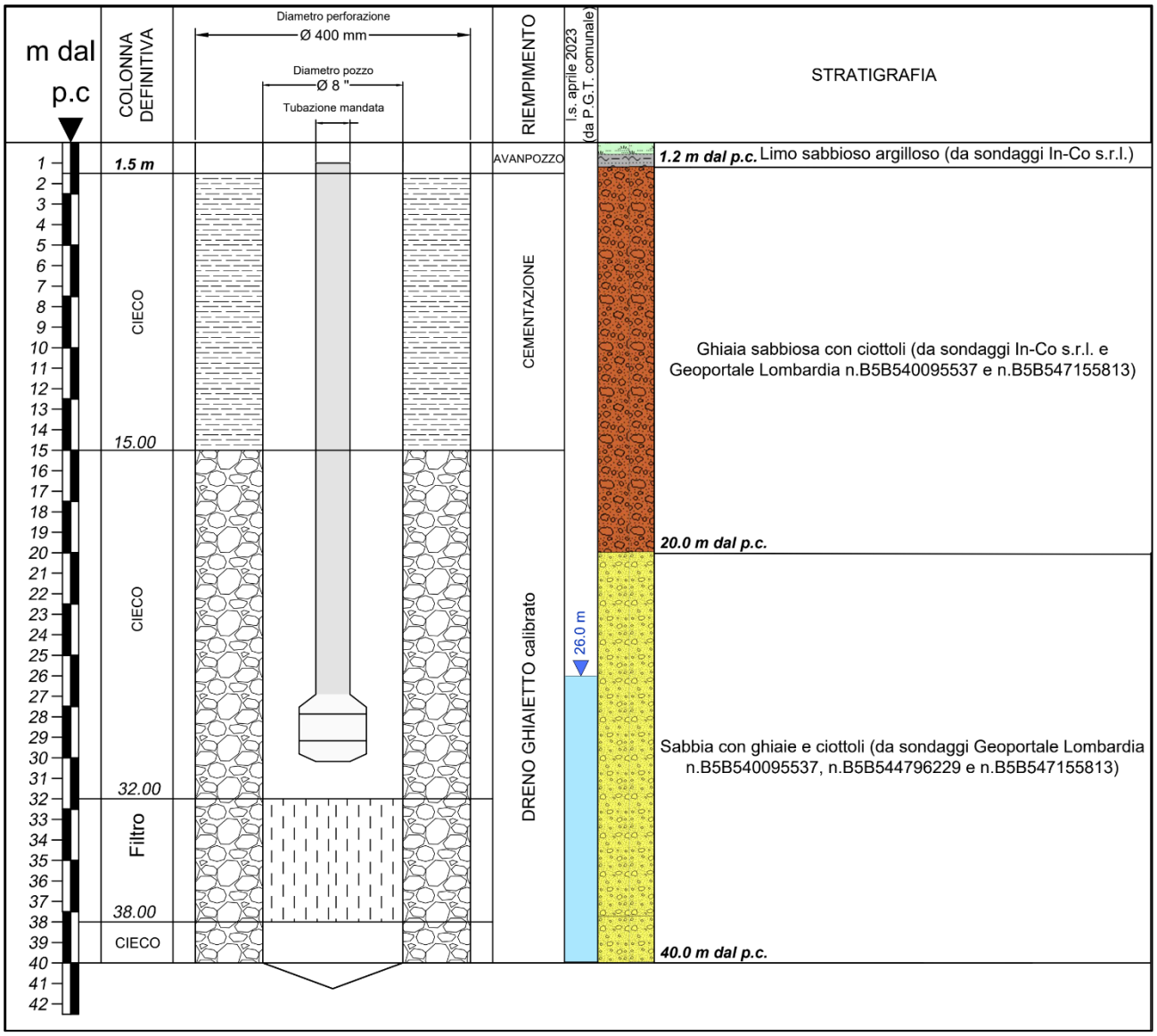



*Figura 14 – Schema del pozzo di prima falda con stratigrafia presunta*

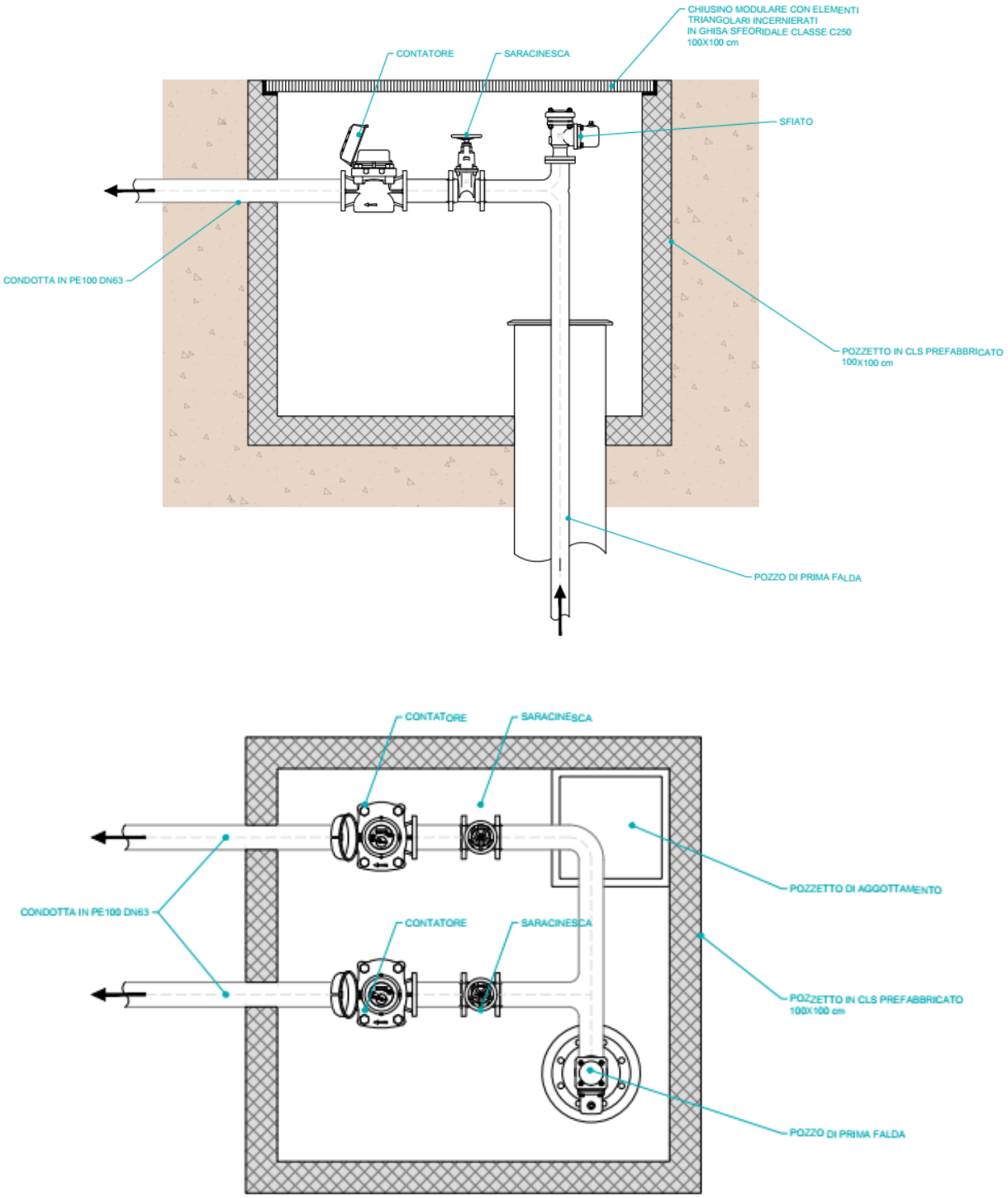



*Figura 15 - Schema cameretta e apparecchiature testa nuovo pozzo*

## 5. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Si faccia riferimento all'elaborato specifico *G26-9315-PE-R-GEN-014-A-AMB_Studio inserimento urbanistico*.

## 6. IDONEITA' DELLE RETI DI SERVIZI

L'idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse all'esercizio dell'opera è stata valutata facendo riferimento a:

- rete di acquedotto
- rete elettrica

Allo stato di fatto entrambe le reti sono presenti in via Paisiello a servizio dell'abitato esistente. Pertanto, non si riscontrano particolari criticità nel soddisfare le esigenze richieste in fase di realizzazione ed esercizio.

*Figura 16. Rete acquedottistica nella zona di via Paisiello*

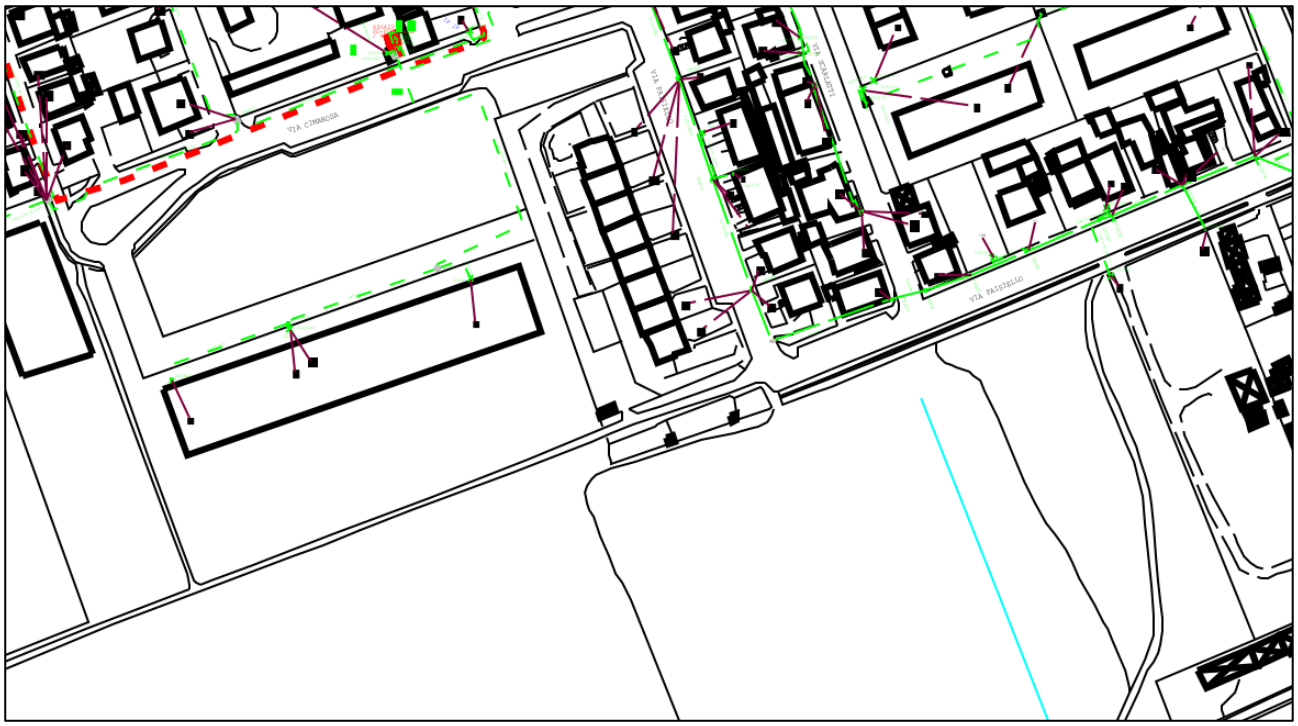


*Figura 17. Rete elettrica nella zona di via Paisiello (rosso: media tensione; verde: bassa tensione)*

## 7. INQUADRAMENTO CATASTALE

Si rimanda all'elaborato specifico.

## 8. INDAGINI GEOGNOSTICHE ED INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Si rimanda alla relazione redatta dalla società incaricata da Cap Holding.

## 9. RILIEVI TOPOGRAFICI ED INDAGINI INTEGRATIVE

Le procedure adottate per lo svolgimento delle attività di rilievo topografico sono qui di seguito sinteticamente descritte.

Per quanto concerne il Lotto 1 del progetto in oggetto, sono state identificate le seguenti aree da rilevare:

- l'area verde a sud-est del comune di Paderno Dugnano, nei pressi dello svincolo tra la superstrada Milano Meda e la tangenziale Nord di Milano dove verrà realizzato il parco dell'acqua.

- Via Giovanni Paisiello, l'attraversamento di via Erba e via Arcangelo Corelli dove verrà realizzata la pista ciclopedonale, fino alla zona ad est di via Sondrio.
- La zona tra via Valassina e via Assunta dove verrà realizzata una seconda pista ciclopedonale.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

Nelle figure seguenti sono mostrate le zone rilevate per il presente studio.

*Inquadramento fotografico area vasche*

*Inquadramento fotografico aree piste ciclopedonali*

*Via Erba*

*Via Arcangelo Corelli*

*Campi ad est di via Corelli*

*Campi a nord di via Valassina*

## 10. ANALISI E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Per poter pervenire ad una caratterizzazione del territorio interessato dalle opere in progetto sono state condotte delle indagini conoscitive volte ad individuare la presenza dei sottoservizi esistenti. In particolare, l'Elenco dei gestori dei sottoservizi eventualmente interferenti nelle aree interessate dal progetto sono di seguito riportati:

| **Ente gestore** | **Tipologia** |
|---|---|

| | |
|---|---|
| E-distribuzione SpA | Rete elettrica |
| Terna SpA | Rete elettrica alta tensione |
| Italgas Reti SpA | Rete gas |
| TIM SpA | Rete telefonica |
| Wind Tre SpA | Rete fibra ottica |
| Amiacque Srl Gruppo CAP Holding | Rete acquedotto |
| CAP Holding SpA | Rete fognatura |

Sulla scorta della documentazione fornita dagli Enti contattati, dai sopralluoghi effettuati e dalle analisi della cartografia disponibile, è stato possibile riscontrare all'interno delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera la presenza dei seguenti sottoservizi:

- Rete gas di bassa e media pressione in corrispondenza della strada sterrata nella zona nord dell'area di progetto;
- Possibili cavi elettrici interrati in corrispondenza di palo ubicato nell'area di progetto.

Sono state inoltre identificate interferenze con le fasce di rispetto relative a:

- Linea aerea AT Terna ad ovest della zona di progetto;
- Tangenziale nord di Milano a sud della zona di progetto;
- Canali di bonifica 3/5 di Nova, Derivatore di Nova, 3/4 di Nova.

### 10.1 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

La documentazione raccolta a seguito del coordinamento con tutti gli enti gestori interessati e individuati ai paragrafi precedenti, è stato possibile predisporre un quadro sufficientemente esaustivo dei sottoservizi presenti e stabilire in via generale le risoluzioni relative ai sottoservizi nelle aree interessate dal progetto esecutivo in oggetto.

In particolare:

- Per quanto riguarda le reti gas di media e bassa pressione, si procederà alla modifica del tracciato attraverso realizzazione di by-pass permanente a nord del manufatto sfioratore di progetto, come mostrato nella figura seguente

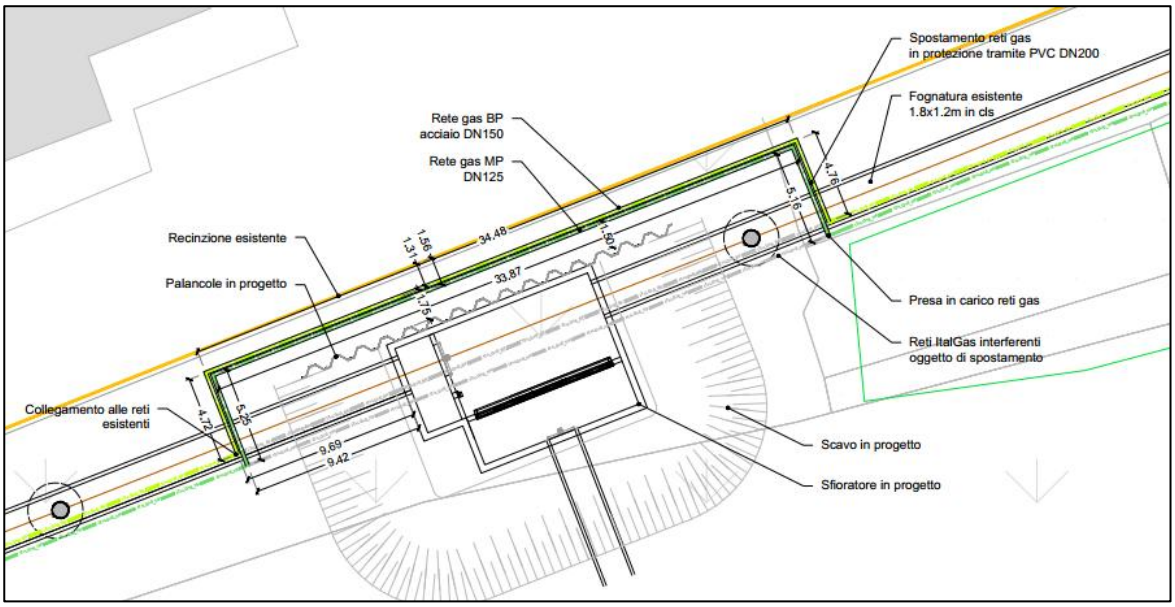



*Figura 18. Intervento di risoluzione interferenza*

- All'interno della zona di progetto inclusa nella fascia di rispetto dell'elettrodotto aereo non sono previsti manufatti che possano interferire col buon esercizio dell'infrastruttura.
- Come già richiesto in precedenza dall'ente gestore della Tangenziale Nord, tutte le opere in progetto per la laminazione delle portate (sfioratore, stazione di sollevamento, fitodepurazione, bacini, condotte, pozzetti, etc) sono state posizionate al di fuori della fascia di rispetto autostradale.

Si rimanda all'elaborato *G26-9315-PE-R-GEN-003-A-RSP_Relazione sul censimento e risoluzione delle interferenze* per maggiori dettagli.

## 11. GESTIONE DELLE MATERIE

Per quanto concerne le terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione degli interventi previsti nel presente progetto, sono possibili differenti modalità e procedure di gestione in base alla destinazione d'uso prevista per il materiale:

- riutilizzo in situ del materiale non contaminato nello stesso sito di produzione, per il riempimento degli scavi nella frazione eccedente il rinterro degli scavi;
- riutilizzo del materiale di scavo qualificato come sottoprodotto al di fuori del cantiere di produzione;
- invio del materiale a deposito e smaltimento come rifiuto.

Nel caso di terreno non contaminato riutilizzato allo stato naturale nello stesso sito di produzione, l'articolo 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 prevede l'esclusione dal campo di applicazione della normativa sui rifiuti. La non contaminazione va verificata ai sensi dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 mediante verifica del rispetto dei limiti di cui alla tabella 1 All. 5 tit. V p. IV del TUA e quindi con un prelievo ed analisi dei materiali. In questo caso il produttore delle terre e rocce da scavo ha l'obbligo di inviare ad ARPA una dichiarazione relativa alle caratteristiche dei materiali da scavare.

Allo stato di fatto si rileva la presenza di rilevati per un volume complessivo di circa 8.393$m^3$ come evidenziato dalla dei Movimenti terra. Il materiale è gestito nell'ambito del Piano di Utilizzo per le istanze edilizie CIA 253/2019 e CIA 188/2011 dalla società Ballabio e C. SPA che ha previsto il trasporto di terreno sull'area in esame per la formazione di terrapieni in terra. A seguito della documentazione fornita del Comune di Paderno Dugnano, si attesta la coerenza dei terreni trasportati e depositati e la loro conformità nei confronti dei limiti prescritti dal D. Lgs 152/06 All.5 Titolo V, Tab. 1 Colonna A per le aree a verde; dei limiti prescritti dall'All.3 del D.M. 05/02/1998 e s.m.i. e dai limiti prescritti dalla Tab. 2 All.5, Titolo V Parte Quarta del D.Lgs 152/06 e nel rispetto della destinazione urbanistica dell'area. Tali materiali sono quindi idonei al riutilizzo secondo l'art. 184bis del D.Lgs 152/06 oppure potranno essere conferiti in cava in qualità di rifiuto inerte.

VOLUMI RILEVATI STATO DI FATTO

| | |
|---|---|
| N.1 | 1.491 mc |
| N.2 | 250 mc |
| N.3 | 101 mc |
| N.4 | 3.319 mc |
| n.5 | 3.232 mc |
| TOT. | 8.393 mc |

Nel progetto in esame il materiale escavato sarà in parte reimpiegato nell'ambito del progetto per la messa in opera di rilevati; tale materiale può essere escluso dalla disciplina dei rifiuti in

applicazione dell'articolo 185 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e ai sensi dell'articolo 24 al Titolo IV del D.P.R. 120/2017, ad eccezione dei volumi di materiali non ancora definiti al contorno del punto Sa7-CA1 (0.00 – 1.00m -- **102 mg/kg, Valore Limite 100 mg/kg**) riscontrato con un lieve superamento dei Limiti normativi di Col. A come riportato dettagliatamente nel seguito.
Si faccia riferimento alla Tavola dei Movimenti Terra per i dettagli sulla suddivisione dei volumi.

### 11.1 INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Ai fini della caratterizzazione ambientale dei materiali ai sensi del D.Lgs. n.152/06 e s.m.i., nelle more del DPR n.120/17 per l'eventuale riutilizzo delle terre e rocce da scavo, nel mese di novembre 2021 la società In-Co s.r.l. incaricata dal gruppo CAP ha eseguito n. 4 sondaggi geognostici (da S1 a S4) terebrati fino a profondità comprese tra -5.0 e -15.0 n dal p.c. e n. 9 sondaggi ambientali (da Sa1 a Sa9) spinti fino a profondità comprese tra -2.0 e -6.0 m dal p.c., ubicati nel settore occidentale e centrale del lotto di interesse. Da tali punti di prova sono stati prelevati n. 2-3 campioni medi rappresentativi dei materiali direttamente dalle carote dei sondaggi eseguiti.
I risultati ottenuti dalle analisi evidenziano:
- Limitatamente ai parametri analizzati, i campioni di terreno rispettano i valori di soglia per i siti ad uso verde pubblico e privato e residenziale colonna A Allegato5 Tabella 1 Parte IV Titolo V D. Lgs 152/06, ad eccezione del campione **Sa7-CA1 prof 0.00-1.00m** che presenta il superamento della colonna A (**N. Certificato 202117925**) per il parametro **Piombo (102 mg/kg, V.L. 100 mg/kg).**

### 11.2 INDAGINI INTEGRATIVE DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE (MARZO 2022)

Allo scopo della verifica del lievissimo superamento nel campione Sa7 0.00/-1.00m al confronto con i limiti normativi di Tab.1 Col. A del D.Lgs. n.152/06 Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006, come da Rapporto di prova n. R202119349 del 30/11/2021 redatto da LabControl s.r.l., su specifico incarico dal gruppo CAP, sono stati effettuati, in data 17/03/2022, dal Geologo Graziano Crinitti, n. 3 sondaggi integrativi eseguiti a percussione mediante penetrometro cingolato modello Pagani TG 63-100 per una profondità massima di circa 1.00 m, nell'area circostante il sondaggio Sa7.
I sondaggi ambientali integrativi (Sa7-1, Sa7-2 e Sa7-3), sono stati ubicati a circa 1.00 m di distanza dal sondaggio Sa7 e posizionati a 120° uno dall'altro come definito in campo in fase di sopralluogo in data 28/02/2022 da In-Co s.r.l. alla presenza di personale tecnico di CAP, della Committenza e del Geologo Graziano Crinitti.

Sempre in sede di sopralluogo congiunto del 28/02/2022 si è concordemente stabilito di eseguire un ulteriore sondaggio, denominato Sa10, per una profondità massima di circa 1.00 m, situato circa 30 m a nord del sondaggio Sa7, per meglio caratterizzare il parametro Pb nell'area.

Dal materiale carotato nei n.4 sondaggi, sono stati prelevati n.4 campioni rappresentativi della matrice terreno.

Tutti i campioni prelevati e analizzati per il parametro cercato Pb, risultano conformi al confronto con i limiti normativi di Tab. 1 Col. A del D. Lgs. N. 152/06 per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziali, come evidenziato nella tabella seguente.

Da tale verifica, si evince che i campioni conformi rispettano i requisiti merceologici per il riutilizzo delle materie in sito o in altro sito secondo le modalità definite nel D.P.R. 120/2017.

Sulla base delle analisi condotte (indagini novembre 2021 e integrative marzo 2022) e dei risultati ottenuti, si evidenzia quanto segue:

- Per la matrice terreno, non si evidenziano superamenti per la Col. A "siti ad uso residenziale, privato o verde pubblico" di Tab. 1 All. 5 Parte Quarta del D.Lgs. n 152/2006.

  I materiali escavati, ai sensi del D.P.R. 120/2017 possono essere gestiti in qualità di sottoprodotto e perciò essere gestiti secondo una delle seguenti modalità:

  - Riutilizzo in sito come rinterro/ricoprimento;
  - Riutilizzo (off site) in altri cantieri;
  - Conferimento in cava/recupero.

Gli stessi materiali possono essere gestiti in qualità di "rifiuto" con codice CER 17 09 04 rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03, e l'analisi effettuata ai sensi del D.Lgs. 121/20, identifica i rifiuti come non pericolosi smaltibili in discarica per rifiuti inerti (conformi ai limiti di tab.2, 3, 4 par. 1 all. 4 del D.Lgs. 121/20).

### 11.3 BILANCIO DEI MATERIALI

Nella seguente tabella è riportato il bilancio delle terre del presente progetto.

| | Quantità | Unità di misura |
|---|---|---|
| Bilancio delle terre | | |
| Volume di scavo dei terreni (inclusi scavi per manufatti idraulici) | 49.687 | $m^3$ |
| Volume dei terreni già presenti in sito | 8.393 | $m^3$ |
| **Volume totale terreni disponibili** | **58.080** | **$m^3$** |
| Volume di scotico del terreno vegetale | 35.093 | $m^3$ |
| **Volume totale scavi (terreni + scotico)** | **84.780** | **$m^3$** |
| | | |
| Volume totale materiali disponibili (terre di scavo + terre già presenti in sito + scotico) | 93.173 | $m^3$ |
| | | |
| Volume di riutilizzo dei terreni per rinterri | 52.000 | $m^3$ |
| Volume di riutilizzo di scotico del terreno vegetale | 27.243 | $m^3$ |
| **Volume totale di riutilizzo (terreni + scotico)** | **79.243** | **$m^3$** |
| | | |
| Volume in esubero dei terreni | 6.080 | $m^3$ |
| Volume in esubero di scotico del terreno vegetale | 7.850 | $m^3$ |
| | | |
| **Volume totale in esubero a conferimento (terreni + scotico)** | **13.930** | **$m^3$** |

| Volume dei rifiuti prodotti dalle lavorazioni | Quantità | Unità di misura |
|---|---|---|
| Rifiuti misti dall'attività di demolizione e costruzione (EER 170904) | 7.310 | $m^3$ |

Facendo riferimento allo specchietto di sintesi dei volumi, si evidenzia quanto segue:

- I volumi di terreno escavati pari a 84.780 $m^3$, essendo essi conformi ai limiti normativi di Col. A Tab. 1 del D.Lgs. 152/2006, possiedono i requisiti per essere utilizzati in qualifica di "sottoprodotto" ai sensi dell'art.184 bis del D.Lgs 152/06; pertanto, potranno essere riutilizzati in sito, per i rinterri, oppure in altro sito e/o conferiti in cava attraverso la predisposizione di uno specifico Piano di Utilizzo ai sensi del DPR 120/17;
- Un volume pari 79.243 $m^3$ verrà riutilizzato in sito per i rinterri dell'opera;

- Il volume di terreno rimanente, definito "in esubero", pari a 13.930 m³ potrà essere conferito in idonea cava, così come stabilito al Cap. successivo "Destinazione finale dei materiali di scavo".
- Il volume di rifiuti identificabili con codice CER 17 09 04 rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03, stimati in ~7.310 m³ potranno essere conferiti in discarica per rifiuti non pericolosi e/o se conformi al test di cessione DM 186/06 conferiti ad impianti di recupero inerti.

Per quanto concerne i dettagli specifici riguardanti la gestione delle terre in seguito alla caratterizzazione delle stesse, si rimanda alla relazione specifica "*G26-9315-PE-R-GEN-004-A-RSP – Relazione sulla gestione delle materie*".

## 12. PRESCRIZIONI E OSSERVAZIONI

Nel presente capitolo si riportano tutte le prescrizioni e le osservazioni pervenute durante le fasi di stesura del progetto con le eventuali modalità di recepimento.

*Tabella 2. Prescrizioni e modalità di recepimento*

| Ente | Prescrizione/osservazione | Modalità di recepimento |
|---|---|---|
| Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi | Maggiori dettagli sull'intercettazione del canale 3/5 di Nova e sugli attraversamenti sul Derivatore di Nova e 3/4 di Nova | Informazioni incluse negli elaborati progettuali. Si faccia riferimento anche alla 'Relazione sul censimento e risoluzione delle interferenze' |
| Terna | Interferenze con linea area elettrodotto e divieti all'interno della fascia di rispetto | Si faccia riferimento alla 'Relazione sul censimento e risoluzione delle interferenze' |
| Soprintendenza archeologica | Parere favorevole alle opere in oggetto con richiesta di esecuzione di saggi archeologici preventivi prima dell'esecuzione dei lavori | - |
| Parco Grugnotorto Villoresi e Brianza Centrale | Vengono forniti vari contributi attinenti ai percorsi ciclopedonali e alle opere a verde | Si faccia riferimento agli elaborati 'Relazione tecnico illustrativa opere paesaggistiche' e 'Relazione tecnica agronomica' |
| Italgas | Vengono fornite prescrizione sulle distanze da mantenere con le reti gas esistenti | Si faccia riferimento all'elaborato 'Planimetria di progetto risoluzione interferenze' |
| Regione Lombardia | Viene confermato che nell'area interessata di lavori è in essere un processo recente di colonizzazione spontanea di vegetazione forestale che, ai sensi dell'art. 42, comma 6 della l.r. 31/2008 e s.m.i. non costituisce bosco per la normativa forestale ma potrebbe richiedere necessità di autorizzazione paesaggistica alla trasformazione della destinazione dell'area | L'autorità paesaggistica competente (Comune di Paderno Dugnano) ha confermato la non necessità di autorizzazione paesaggistica |

| | | |
|---|---|---|
| Milano-Serravalle | Modifica del progetto per tenere conto delle prescrizioni vigenti all'interno della fascia di rispetto stradale (60 m) | Le osservazioni sono state già recepite in fase di Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica. Si faccia riferimento alla 'Relazione sul censimento e risoluzione delle interferenze' |

# 13. QUADRO AUTORIZZATIVO

## 13.1 VINCOLO PAESAGGISTICO

All'interno dell'area di progetto sono state rilevate alcune macchie alberate per una superficie complessiva di circa 20.000 m². L'area risulta classificata dal PGT con destinazione agricola e, secondo il vigente Piano di Indirizzo Forestale (PIF), non è soggetta a vincolo di bosco. Dall'analisi dell'evoluzione storica dell'area, condotta mediante l'esame di ortofoto storiche, si evince che la formazione vegetale ha avuto origine tra il 2018 e il 2019, in seguito all'abbandono dell'uso agricolo dei terreni. Tuttavia, la sola analisi aerofotografica non consente di determinare con precisione lo stadio evolutivo e la maturità della formazione arborea presente.

In considerazione della presenza di vegetazione arborea sviluppatasi spontaneamente all'interno dell'area di intervento, è stata pertanto richiesta una valutazione agli uffici competenti di Regione Lombardia al fine di verificarne l'eventuale classificazione come superficie boscata. A seguito delle verifiche effettuate, Regione Lombardia ha espresso parere (RL_RLAOOM1_2025_28260 (Prot. UA 11680) ) secondo cui la formazione vegetale presente non è riconducibile alla definizione di bosco ai sensi della normativa forestale vigente e, pertanto, l'area non risulta soggetta a vincolo forestale. Conseguentemente a tale parere, da un confronto con il Comune di Paderno Dugnano, si conferma che l'intervento non è sottoposto a iter di Autorizzazione Paesaggistica.

## 13.2 ITER AUTORIZZATIVO

Si riporta di seguito una sintesi dell'iter autorizzativo del progetto:

- L'intervento è disciplinato dalla Convenzione sottoscritta in data 12/11/2020 tra Regione Lombardia, Ufficio d'Ambito della Città Metropolitana di Milano e Comune di Paderno Dugnano, successivamente perfezionata con atto di integrazione e di modifica sottoscritto fra le parti in data 14/06/2023;

- In data 28/06/2023 il Comune di Paderno Dugnano e l'Ufficio d'Ambito hanno indetto, con unico atto a firma congiunta, la Conferenza dei Servizi per l'approvazione del progetto;
- Contestualmente all'indizione della Conferenza dei Servizi del 28/06/2023, i termini del procedimento sono stati interrotti, in quanto l'opera non risultava urbanisticamente conforme;
- In data 13/08/2025, con l'efficacia della Variante Generale al PGT, approvata con deliberazione di Consiglio Comunale n. 12/2025, si è concluso il periodo di interruzione del procedimento;
- In data 30/09/2025 il Comune di Paderno Dugnano e l'Ufficio d'Ambito hanno indetto la Conferenza dei Servizi semplificata in modalità asincrona, ai sensi dell'art. 38 del D.Lgs. 36/2023, per l'approvazione del progetto. La Conferenza dei Servizi è stata finalizzata all'acquisizione dei titoli edilizi, autorizzazioni, pareri, intese e atti di assenso comunque denominati, compresa l'approvazione delle varianti agli strumenti urbanistici necessarie alla realizzazione dell'opera;
- La Conferenza dei Servizi si è conclusa con decisione favorevole all'approvazione del progetto, fatto salvo il rispetto dei pareri e delle prescrizioni formulate dagli enti e dalle società coinvolte.