

Comune di Marcallo con Casone

Fognatura

ADEGUAMENTO SCARICO RETE FOGNARIA
MARCALLO CON CASONE
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE

A	Luglio 2019	ing. Danielli	ing. Danielli	ing. Lanuzza	Prima emissione			
	Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione		
PROGETTAZIONE ESTERNA	STUDIO SPS S.R.L. <small>VIA DANTE, 14 - 20090 VIMODRONE (MI) TEL. 02 2500872 - FAX 02 2500020 E-MAIL INFO@STUDIOSPS.IT WWW.STUDIOSPS.IT</small>			STUDIO ESTERNO				
	il progettista: ing. Matteo Danielli							
Riferimenti Progetto		Anno	Tavola N°	Rev.	Scala	Tavola N°		
001916		2019	- RG	A			RG	
COMMITTENTE	FILE			Anno			Tavola N°	Rev.
	Codice ISTAT Comune	Tipo Intervento	Progetto/Preventivo	Numero				
015134			XXFX	PRO	0006654		19	- RG A
CAP HOLDING S.p.A Via del Mulino, 2 20090 ASSAGO (MI) Tel. 02 825021 - www.capholding.it info@gruppcap.it			AUTORIZZATO Area tecnica: ing. Andrea Lanuzza			Tavola N° RG		
								

INDICE

1	Premessa	2
2	Riferimenti legislativi.....	2
3	Inserimento nel territorio.....	3
3.1	Inquadramento territoriale.....	3
3.2	Inquadramento geologico, geotecnico e sismico	4
3.1	Inquadramento idrografico.....	6
3.2	Inquadramento urbanistico e vincoli	6
3.3	Inquadramento catastale	9
4	Autorizzazioni e convenzioni	9
5	Indagini, rilievi ed analisi dello stato di fatto	10
5.1	Indagini e rilievi.....	10
5.2	Funzionamento della rete fognaria Marcallo con Casone.....	10
5.3	Sfioratore ID171.....	11
6	Criteri e scelte progettuali.....	12
6.1	La soluzione proposta.....	12
6.2	Considerazioni operative	14
7	Opere previste in progetto	14
8	Calcoli idraulici	16
8.1	Dimensionamento della vasca di prima pioggia.....	16
8.1	Dimensionamento sistema di grigliatura	18
8.2	Dimensionamento stazione di sollevamento.....	19
9	Logiche di funzionamento della vasca di prima pioggia	22
10	Disponibilità delle aree ed accessibilità ai luoghi.....	23
11	Interferenze con i sottoservizi.....	24
11.1	Indagini e rilievi effettuati	24
11.2	Risoluzione interferenze	24
12	Accessibilità utilizzo e manutenzione delle opere.....	25
13	Specifiche materiali e modalità di posa	25
13.1	Scavi.....	25
13.2	Riempimento degli scavi.....	25
13.3	Tubazioni	25
13.4	Rinfianchi delle tubazioni	25
13.5	Camerette di ispezione	26
13.1	Vasca volano e manufatto di alloggiamento griglia.....	26
13.2	Chiusini stradali	26
14	Piano di gestione delle materie	26
14.1	Approvvigionamento dei materiali.....	26
14.2	Smaltimento terre e rocce da scavo	26
15	Spesa prevista.....	26

RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA

1 Premessa

Il presente progetto ha lo scopo di dotare lo sfioratore ID171 della rete fognaria del comune di Marcallo (MI) di vasca di prima pioggia, a monte del recapito nella vasca volano in terra esistente.

Secondo il nuovo Regolamento regionale 29 marzo 2019, n.6 all'art. 12, infatti, lo sfioratore ID171 è volto alla limitazione delle portate meteoriche da addurre alla depurazione e deve essere dotato di vasca di prima pioggia in quanto si verificano contemporaneamente entrambe le seguenti condizioni:

- $Q_{soglia} < 2 Q_d$;
- $Q_{d\ proprio} > Q_d/2$.

dove:

Q_{soglia} = portata di soglia = 133 l/s

Q_d = portata da avviare all'impianto di trattamento delle acque reflue = 99.7 l/s

$Q_{d\ proprio}$ = la portata da avviare all'impianto di trattamento delle acque reflue, determinata con riferimento al solo bacino proprio = 88.7 l/s

2 Riferimenti legislativi

I documenti di cui al presente progetto sono stati redatti in conformità alle seguenti norme vigenti in ambito nazionale e regionale:

- Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e ss.mm.ii., "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
- Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
- Decreto Min. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145, "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici ai sensi dell'art. 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni";
- Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26, "Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche";
- Regolamento regionale 24 marzo 2006, n.4 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26;
- Regolamento regionale 23 novembre 2017, n.7 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005,

n. 12 (Legge per il governo del territorio)” e smi;

- Regolamento regionale 29 marzo 2019, n.6 “Disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue urbane, disciplina dei controlli degli scarichi e delle modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, in attuazione dell’articolo 52, commi 1, lettere a) e f bis), e 3, nonché dell’articolo 55, comma 20, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche)”

3 Inserimento nel territorio

3.1 Inquadramento territoriale

Il territorio comunale di Marcallo con Casone appartiene alla provincia di Milano, si sviluppa nella zona ovest dell'hinterland milanese ed è attraversato:

- dall’autostrada A4;
- dalla superstrada SS336 dir (prosecuzione in direzione sud della SS336 dell'aeroporto di Malpensa);
- dalle strade provinciali SP224, SP31 e SP128;

come riportato nella seguente immagine estrapolata dal geoportale della Regione Lombardia.

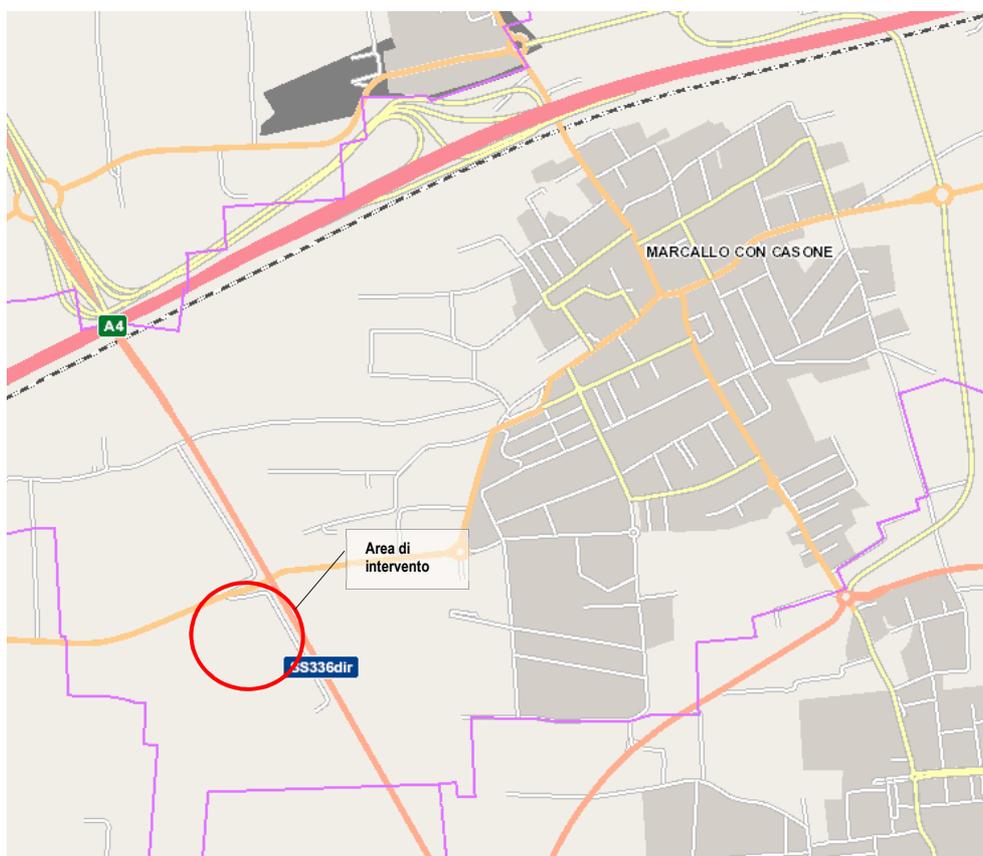


Figura 1 Geoportale Regione Lombardia con indicazione degli interventi

Il Comune conta 6.254 ab residenti (al 2017 fonte Comuni-Italiani.it) ed ha una superficie di 8,1 km². L’altitudine media è

pari a 147,0 m s.l.m. e risulta confinante con i seguenti Comuni:

- a Nord con il Comune di Mesero e Ossona,
- a Est con il Comune di S. Stefano Ticino,
- a Sud con Magenta,
- a Ovest con il Comune di Boffalora e Brembate Ticino.

Gli interventi compresi nel presente progetto sono localizzati nella zona sud-ovest dell'abitato, in adiacenza all'ecocentro, in prossimità dell'incrocio tra la SS336dir e la SP224 (o meglio del suo proseguimento di competenza comunale).

Il lotto di progetto ha forma rettangolare e confina a Nord con una strada carrabile attualmente sterrata collegata con la S.P. n. 224 da cui è possibile l'accesso all'area, a Est con un terreno privato, a Sud con un'area comunale in concessione all'impresa Palmieri avente attività di stoccaggio rifiuti inerti e ad ovest con l'ecocentro comunale.

La premente della stazione di sollevamento per lo svuotamento della vasca di prima pioggia oltrepasserà la SS336dir per immettersi nella stradina campestre adiacente al proseguimento della SP224 e continuerà nella medesima direzione in banchina alla medesima strada sino alla rotatoria di via Case Nuove e poi fino a via Pacinotti



Figura 2 Immagine satellitare fonte "googleMaps"

3.2 Inquadramento geologico, geotecnico e sismico

Da un punto di vista geologico gli elaborati del PGT indicano che l'area in oggetto ricade nella Classe 3, precisamente

Classe 3D, ovvero aree pianeggianti costituite da Ghiaie e Sabbie, con coltre superficiale limoso-sabbiosa, localmente argillosa, dove la soggiacenza della falda risulta essere maggiore o uguale a -5 m da p.c..



Limite soggiacenza falda < 5 m

CLASSE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA	CARATTERISTICHE PRINCIPALI	PROBLEMATICHE GENERALI	PARERE SULLA EDIFICABILITÀ
<p>3 D</p> <p>FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI</p>	<p>Area pianeggiante costituita da Ghiaie e Sabbie, coltre superficiale (max 1 m) limoso-sabbiosa, localmente argillosa. Locale presenza di lenti coesive limoso-argillose. Soggiacenza falda: maggiore o uguale a -5 m da piano campagna.</p>	<p>Terrani prevalentemente granulari con mediocri caratteristiche geotecniche fino a circa 3 m. Da 3 m a circa 5,5 m litocena con caratteristiche geotecniche buone. Leggero calo delle caratteristiche portanti da 5,5 a circa 10 m di profondità, rispetto alla zona centrale.</p>	<p>Favorevole con consistenti limitazioni legate all'avvicinamento della superficie piezometrica al piano campagna. Verificare il livello di falda nella stagione estiva e invernale; predisporre, in fase di progettazione dell'opera edificatoria, sistemi per il monitoraggio dello stato di prima falda (piezometri). Verificare le caratteristiche portanti del terreno.</p>

Figura 3 Estratto della tavola “Carta di fattibilità geologica” compresa nelle Componente Geologica del PGT

In tal senso ed allo scopo di individuare la stratigrafia del terreno, le sue caratteristiche meccaniche ed idrauliche e scegliere il miglior metodo realizzativo per le opere in progetto, sono state eseguite le seguenti prove geognostiche:

- n. 3 sondaggi a carotaggio continuo spinti a profondità 10.00 m (S2), 15.00 m (S3) e 30 m (S1) da p.c.;
- n. 1 condizionamento del foro S2 a piezometro a tubo aperto;
- n. 3 prove di permeabilità a carico variabile di tipo Lefranc eseguite nei fori di sondaggio;
- n. 10 prove penetrometriche dinamiche in foro (S.P.T.) eseguite nei fori di sondaggio;
- n. 9 prelievi di campioni di terreno, da sottoporre ad analisi chimiche ambientali;
- n. 3 prove penetrometriche Dinamiche Pesanti DPSH;
- n.1 stendimento sismico di tipo MASW, al fine di caratterizzare dal punto di vista sismico l'area in studio.

Dalle analisi effettuate le caratteristiche geologiche-geotecniche del terreno risultano compatibili con le opere in progetto. Di seguito si riportano alcune considerazioni sulla tipologia del terreno e sulla quota della falda, mentre per maggiori dettagli si rimanda alla relazione geologico – geotecnica allegata al presente progetto.

Il terreno è costituito, in termini generali, da depositi fluvioglaciali di natura ghiaioso-sabbiosa dati principalmente da ghiaie a supporto clastico, da massive a grossolanamente stratificate, a matrice variabile tra sabbiosa e sabbioso limosa. A tetto delle ghiaie possono essere presenti in modo discontinuo sedimenti totalmente pedogenizzati di spessore in genere 0,5 m oppure sedimenti limosi con contenuto variabile di sabbia e argilla e talora sparsi clasti, caratteristici per il marcato arrossamento.

La falda superficiale, considerando il periodo stagionale di massima risalita, ha una soggiacenza variabile tra i 9 e i 5 m da piano campagna, con una diminuzione progressiva da Nord verso Sud, Sud-Est. La direzione di flusso della falda ha un andamento NNE-SSW, con un gradiente idraulico del 2%. Data la buona permeabilità dei terreni superficiali, la falda superficiale risulta essere ad elevata vulnerabilità e di conseguenza a rischio inquinamento. **Per quel che concerne la stretta area d'esame, si precisa che dalla lettura piezometrica effettuata nel piezometro S2, profondo 10 m, non è stata rinvenuta la falda; altresì durante le fasi di esecuzione del sondaggio S1, spinto sino alla profondità di 30 m dal p.c., si è osservato che a partire dalla quota 20 m da p.c. i terreni risultavano essere saturi.**

3.1 Inquadramento idrografico

Il territorio del Comune di Marcallo con Casone non ha al suo interno corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico principale. Tutti i corsi d'acqua esistenti, in uso o dismessi, sono di origine antropica e appartengono al reticolo di Bonifica gestito da Consorzio Est Ticino-Villoresi.

La componente geologica del PGT individua e indica in ordine di importanza i corsi d'acqua presenti sul territorio di Marcallo con Casone (tabella tratta dalla Relazione per la Componente geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio -febbraio 2011 di INTEGRA S.r.l.):

Denominazione	Note
Derivatore 6 di Magenta	II ordine
Colatore S. Anselmo	II ordine
Colatore Menedrago	II ordine
Diramatore 7 di Magenta	III ordine
Diramatore 8 di Magenta	III ordine
Diramatore 9 di Magenta	III ordine
Diramatore 10 di Magenta	III ordine
Diramatore 6 di Corbetta	III ordine
Diramatore 8 di Corbetta	III ordine

Ad essi si aggiungono tutti i canali minori, in parte dismessi, privi di toponomastica.

Sono stati invece esclusi dal reticolo tutti gli ex corsi d'acqua attualmente facenti parte della rete fognaria come condotti o scaricatori di acque bianche.

3.2 Inquadramento urbanistico e vincoli

Dal punto di vista urbanistico le opere ricadono in ambito definito come "Impianti tecnologici" e all'interno del PLIS "Parco del Gelso", come mostrato nella seguente immagine.

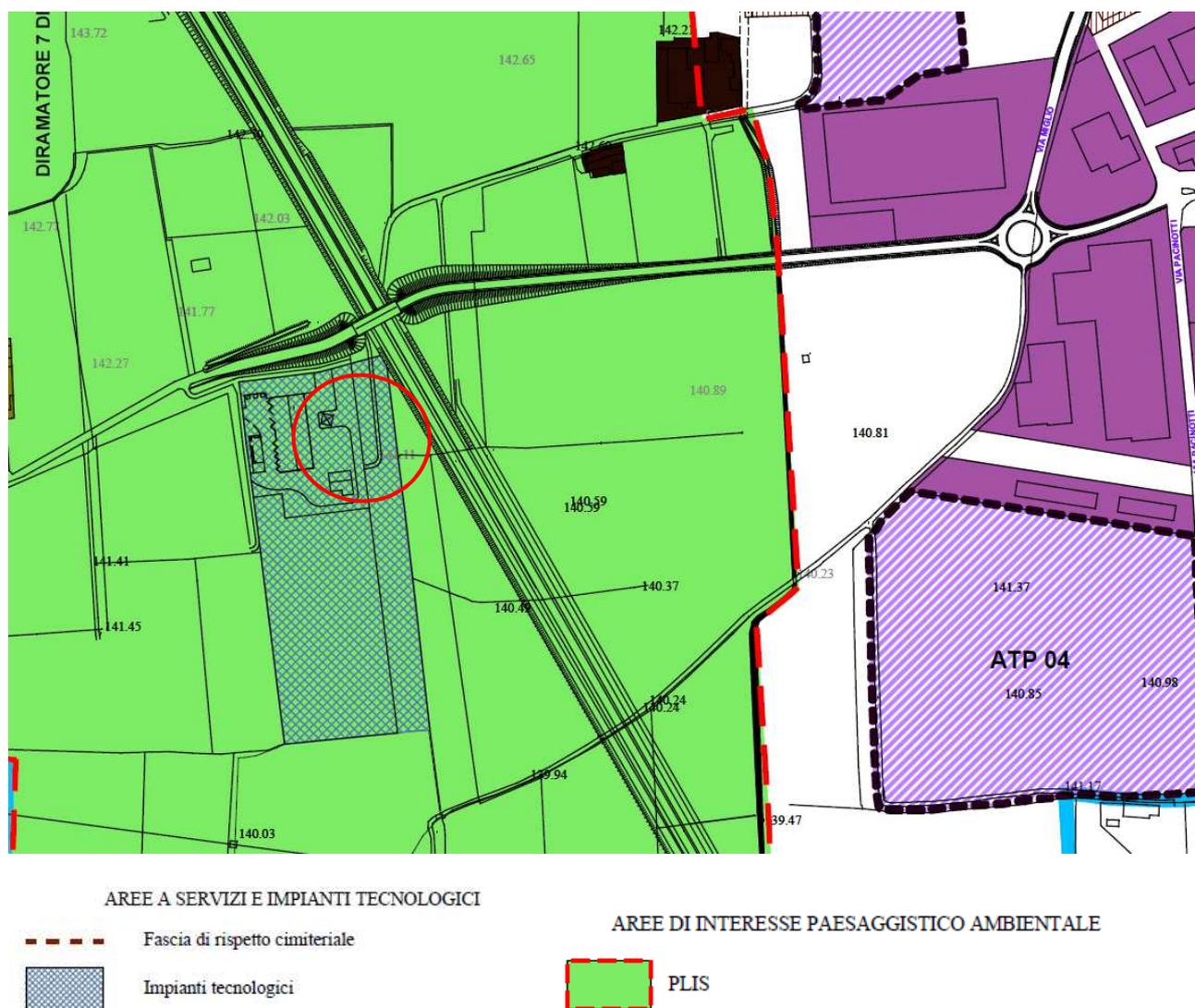
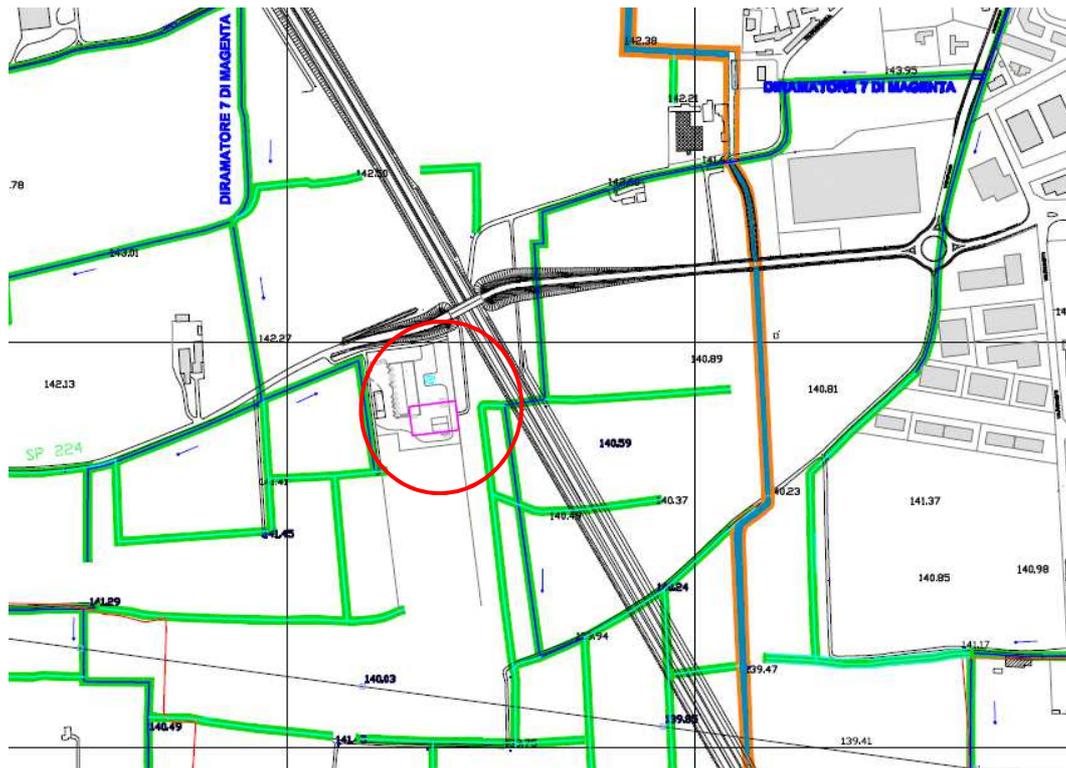


Figura 4 Estratto della tavola "3.0a – Piano delle regole" del PGT

Dal punto di vista dei vincoli, come si evince dalle immagini sotto riportate, i nuovi interventi interferiscono con:

1. il PLIS (Parco del Gelso),
2. le linee elettrodotto TERNA,
3. la fascia di rispetto stradale (solo la premente),
4. alcuni corsi d'acqua tra cui il derivatore di Magenta (solo la condotta premente).

Come si evince dagli elaborati di PGT, sia la componente urbanistica (area per "impianti tecnologici" indicata nel piano delle regole) che quella geologica ("proposta area di stoccaggio acque di prima pioggia...omissis.") prevede la realizzazione della nuova vasca di prima pioggia interrata.



CANALI IRRIGUI (Consorzio di Bonifica Est Ticino - Villoreale)

- Canale Derivatore a cielo aperto (secondo ordine)
- Tratto intubato
- Canali Colatori a cielo aperto (secondo ordine)
- Tratto intubato
- Canali Diramatori a cielo aperto (terzo ordine)
- Tratto intubato
- Canali o fossi non più facenti parte della rete irrigua e in parte utilizzati per il recupero delle acque meteoriche
- Tratto intubato

Proposta area di stoccaggio acque di prima pioggia per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica

VINCOLI VIGENTI:

FASCIA DI RISPETTO CON FINALITÀ IDRAULICHE:
 soggetta alle norme di polizia idraulica, ai sensi della D.G.R. 7-13980-2003,
 sia in materia di limitazioni all'utilizzo dei suoli che all'applicazione dei
 canoni regionali di polizia idraulica

- Canali Derivatori, Canali Colatori:
 6 m dal ciglio del canale o piede esterno dell'argine per i tratti a cielo aperto; 5 m per i tratti intubati
- Canali Diramatori:
 5 m dal ciglio del canale o piede esterno dell'argine.

Figura 5 Estratto della tavola "6 – Carta dei Vincoli" della componente geologica del PGT



Fascia di Rispetto con finalità idrauliche: soggetta alle norme di polizia idraulica, ai sensi della D.G.R. 7-13950-2003, sia in materia di limitazioni all'utilizzo dei suoli che all'applicazione dei canoni regionali di polizia idraulica

Canali Derivatori, Canali Colatori, 6 m dal ciglio del canale o piede esterno dall'argine per i tratti a cielo aperto; 5 m per i tratti intubati.

Canali Diramatori: 5 m dal ciglio del canale o piede esterno dall'argine

- 1 Linea Elettrodotto Ferrovie dello Stato 132.000 V
- 2 Linea Elettrodotto Enel 220.000 V
- 3 Linea Elettrodotto Enel 380.000 V

Figura 6 Estratto della tavola "1.12A – Carta dei vincoli" del PGT

3.3 Inquadramento catastale

L'intervento ricade quasi completamente su aree pubbliche e in parte su aree private; è stato, quindi, predisposto apposito Piano Particolare.

4 Autorizzazioni e convenzioni

In base ai sopracitati vincoli si prevedono le seguenti azioni:

1. l'interferenza con i fossi irrigui dovrà essere autorizzata dal consorzio ET Villorosi o altri Enti competenti;
2. l'attraversamento della SS336dir dovrà essere autorizzato da ANAS;
3. le opere verranno realizzate ad una distanza di oltre 3 m dai tralicci alta tensione di proprietà TERNA: si prevede

pertanto di inoltrare specifica richiesta di autorizzazione all'esecuzione delle opere come concordato con i tecnici TERNA;

4. E' necessario verificare se il vincolo paesaggistico relativo al PLIS del Parco del Gelso, comporti la necessità di una autorizzazione paesaggistica considerando il fatto che la vasca è inserita in un'area a servizi e impianti tecnologici ed è esplicitamente prevista della tavola dei vincoli geologici.

Dovranno, infine, essere richieste:

- l'approvazione del progetto da parte del comune di Marcallo con Casone;
- l'autorizzazione del citato Comune per l'occupazione e la manomissione di suolo pubblico.

5 Indagini, rilievi ed analisi dello stato di fatto

5.1 Indagini e rilievi

La definizione degli interventi contenuti nel presente progetto ha richiesto una campagna di indagini preliminari per la definizione dello stato di fatto, composta da:

- sopralluoghi
- rilievi plano-altimetrici dello stato di fatto e delle evidenze dei sottoservizi
- indagini geologiche-geotecniche
- coordinamento sottoservizi
- dati estrapolati dalla modellazione idrodinamica effettuata da CAP e inviati dai tecnici interni.

Per la ricostruzione del reale stato dei luoghi ci si è anche basati:

- sul webGis di CAP HOLDING relativamente alle reti fognarie e di acquedotto
- sulla relazione tecnica AG01518401 di richiesta autorizzazione degli scolmatori di Marcallo con Casone del 17/03/2015;
- sugli elaborati del Progetto Definitivo "VASCA DI PRIMA PIOGGIA" redatto da Agatos Green Power Lemuria srl, promosso da Green Power Marcallese srl, per conto del comune di Marcallo con Casone.

Grazie ai dati raccolti si è riusciti ad ottenere una soddisfacente definizione dello stato di fatto attuale, riportata nel dettaglio nelle tavole di progetto allegate.

5.2 Funzionamento della rete fognaria Marcallo con Casone

La rete di raccolta delle acque reflue del Comune di Marcallo con Casone è mista per la maggior parte della sua estensione e convoglia le acque nei due collettori intercomunali che attraversano il paese: uno proveniente da Furato, frazione di Inveruno, e uno proveniente da Inveruno Centro (su tale ramo si innesta un tratto di collettore proveniente da Cuggiono).

Il collettore principale proveniente da Furato (comune di Inveruno) raccoglie le acque della porzione di centro abitato a nord di via Fratelli Kennedy e le acque della frazione Casone; riceve inoltre i reflui della località Cascina Nuova (Ossona); e scolma le acque raccolte in corrispondenza del manufatto di sfioro ID171 all'incrocio tra via Kennedy e via Edison.

Il recapito delle acque sfiorate dallo sfioratore ID171 è costituito dal Colatore S. Anselmo che recapita a sua volta nel Canale derivatore di Magenta, previa laminazione delle portate in una vasca disperdente in terra della capacità di circa 20.000 mc.

5.3 Sfiatore ID171

A monte dello sfioratore ID171 è presente un ulteriore manufatto ID619 in comune di Inveruno a cui afferiscono 1.297 AE (dei quali 1.040 di tipo residenziale e i rimanenti di tipo produttivo) che permette lo sfioro delle acque di supero della zona di Furato presso viale Europa subito a monte dell'immissione delle acque miste provenienti dal sedime Zincometal.

Gli abitanti serviti, invece, nel solo bacino di Marcallo Con Casone ed afferenti allo sfioratore ID171 ammontano a 7.317 (dei quali 6.200 di tipo residenziale e i rimanenti di tipo produttivo).

Le superfici sottese sono pari a 1,574 kmq per il bacino principale di Marcallo Con Casone e 0,303 kmq per la Frazione Furato.

Complessivamente allo sfioratore ID171 afferiscono:

	A (ha)	AE
BACINO SF619 (FURATO)	30.32	1297
BACINO PROPRIO SF171	127.1	7317
BACINO TOTALE SF171	157.42	8614



Figura 7 Sfiatore ID171

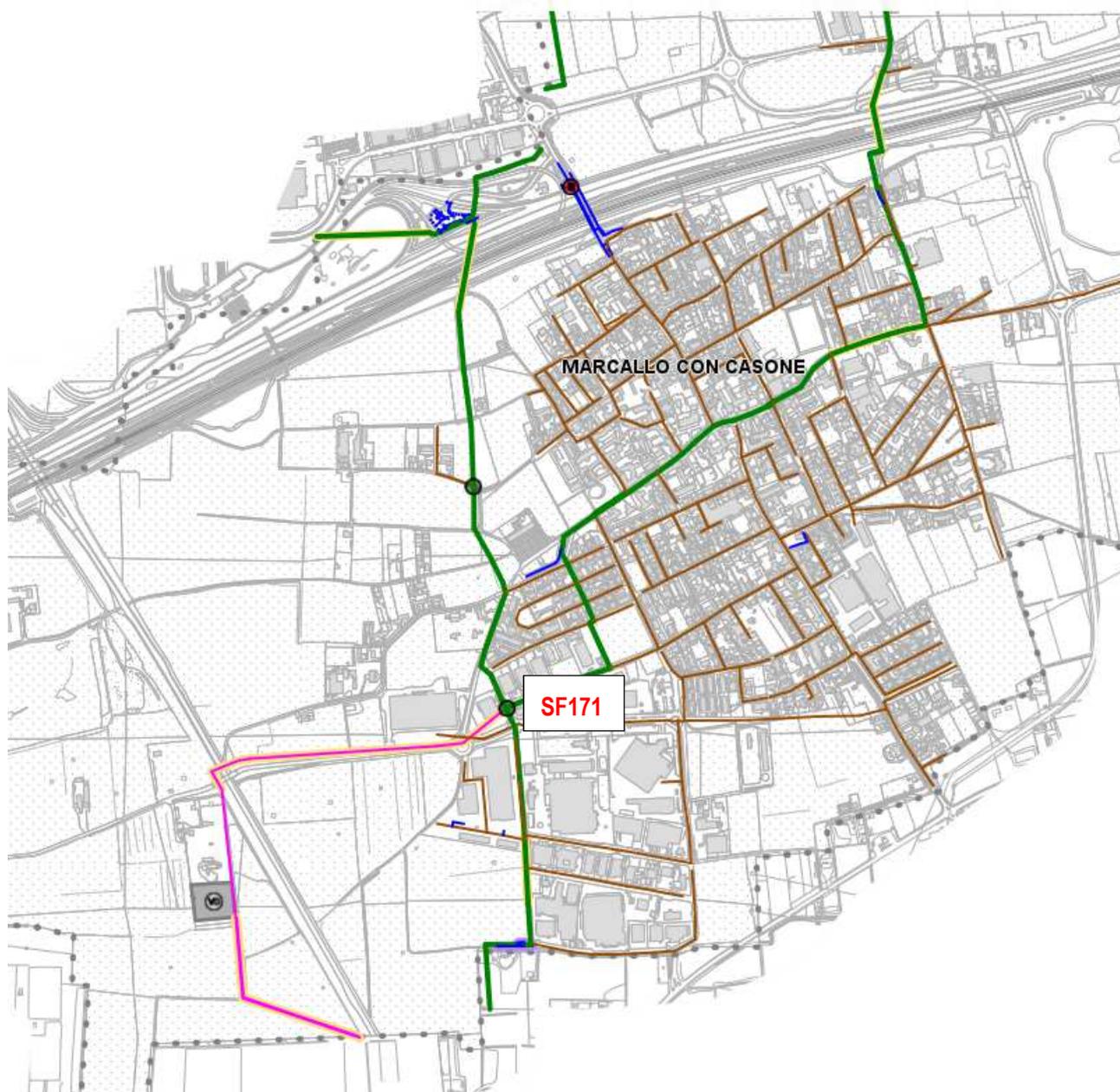


Figura 8 Schema fognario Marcallo con Casone

Le acque sfiorate si immettono in un condotto circolare 120 cm in cls che giunge, in corrispondenza dell'ID 295 ad un canale rettangolare in cls di dimensioni 230x50cm a cielo aperto, che alimenta la vasca in terra esistente; al termine del canale sono presenti 2 condotte circolari di troppo pieno verso il recettore Colatore S. Anselmo che si immette nel Canale derivatore di Magenta.

6 Criteri e scelte progettuali

6.1 La soluzione proposta

Come indicato nel capitolo 8, lo sfiatore ID171 è classificabile secondo il nuovo RR 6/2019 come “sfiatore volto alla limitazione delle portate meteoriche da addurre alla depurazione” e, anche se sottende un bacino inferiore a 10'000 AE,

necessita di una vasca di accumulo delle acque di pioggia (vasca di prima pioggia), secondo quanto stabilito dalla sezione 3 dell'Allegato E del nuovo R.R..

Il volume utile pari a 4323 m³ è stato ottenuto, come richiesto dalla normativa, considerando un volume specifico di 50 m³ per ogni ettaro di superficie impermeabile afferente del bacino proprio dello sfioratore perché lo sfioratore ID619 di monte possiede una propria vasca di prima pioggia dedicata.

La vasca di prima pioggia, in accordo con il Comune di Marcallo con Casone e con gli strumenti urbanistici vigenti, verrà realizzata al di sotto dell'area pubblica adiacente all'area ecologica comunale; l'alimentazione avverrà dal condotto di scarico esistente Ø120 cm in c.a., passante lungo il lato est dell'area, tramite la realizzazione delle seguenti opere che ne modificano il funzionamento:

- un manufatto di grigliatura con n. 2 griglie autopulenti subverticali a pettine con nastro trasportatore del materiale grigliato che garantisce la separazione degli elementi grossolani dall'intera portata in arrivo; sarà dotato anche di un canale di bypass con griglia grossolana manuale utilizzato per le operazioni di manutenzione e in caso di emergenza;
- la sostituzione di un tratto di condotto esistente con tubazione Ø140 cm in c.a.;
- un manufatto ripartitore RIP01 dotato di 2 paratoie di dimensione 140x140/h cm automatizzate apri/chiedi per l'alimentazione della vasca.

Una volta riempita completamente, la vasca verrà esclusa dalla rete di monte mediante la chiusura della paratoia meccanizzata installata nel manufatto RIP01 lato vasca di prima pioggia, mentre la contemporanea apertura dell'altra paratoia consentirà il recapito delle acque eccedenti nella vasca volano esistente.

La vasca avrà dimensioni interne 38x47x2.85/h m e sarà realizzata in cemento armato gettato in opera e sarà suddivisa, per permettere il lavaggio automatico del fondo, in n. 10 corsie separate da setti in c.a. e da n.10 comparti di accumulo dell'acqua di lavaggio, ognuno posizionato a monte di ogni corsia e dotato di paratoia a clapet oleodinamica in modo da creare, a seguito della sua apertura istantanea, un'onda avente un'intensità tale da garantire, per tutta la lunghezza della vasca, la rimozione dei depositi presenti sul fondo. Per il lavaggio ottimale, il volume dei comparti è calcolato in base alla lunghezza delle corsie di lavaggio, alla loro pendenza e alla velocità di apertura della paratoia. A valle delle corsie corre il comparto unico di raccolta delle acque di lavaggio.

Per regolare il carico idraulico a monte delle paratoie, sono stati previsti n. 10 troppo pieno DN100 in PVC.

Per il funzionamento del sistema appena descritto è prevista una centralina oleodinamica e di un quadro di comando e controllo gestito dallo stesso quadro elettrico generale che gestisce la grigliatura, il sistema di alimentazione e lo svuotamento della vasca.

Lo svuotamento, a fine evento, verrà effettuato da una stazione di sollevamento annesso alla vasca e dotata di n.2 elettropompe sommergibili di cui n.1 di riserva che garantiscono lo svuotamento in non più di 48 ore, come richiesto dalla normativa. L'attivazione delle pompe avverrà 48 dopo il termine dell'evento meteorico (vedi § 9).

La condotta premente sarà dotata di n.2 sfiati anti-colpo d'ariete posizionati nei punti di colmo.

6.2 Considerazioni operative

La vasca in progetto occupa quasi interamente l'area disponibile, vincolata a ovest dalla recinzione dell'area ecologica, a sud da quella dell'impresa Palmieri, a est dalla presenza del condotto fognario esistente e a nord dal traliccio alta tensione di Terna che ne impediscono lo scavo a sezione aperta; è stata quindi prevista la realizzazione di diaframmi in c.a. di spessore 50 cm ed altezza 7 m, previo sbancamento dei primi 1.8 m di terreno.

La premente sarà posata con scavo armato a cielo aperto nei tratti SS01-C02 e C03-C04 mentre il tratto C02-C03 di sottopasso alla SP336dir verrà eseguita tramite la tecnica "no dig" denominata Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) che premetterà di non interessarne in alcun modo il sedime stradale.

La tecnica TOC, che presenta i seguenti vantaggi:

- aree di cantiere superficiali, senza necessità di creare costose fosse di spinta ad elevate profondità
- tempi di esecuzione ridotti (dell'ordine di 1 settimana)
- profondità elevate di posa della tubazione rispetto al sedime stradale.
- costi inferiori ad esempio allo spingitubo che avrebbe invece necessitato di onerose fosse di spinta a profondità elevate,

operativamente si svolgerà nelle seguenti fasi:

- scavo di una buca 2 x 2 x 2 m, nell'area a verde lato ovest della strada, per verificare l'assenza di sottoservizi e creare un volume di raccolta per il fango bentonitico che verrà utilizzato in perforazione,
- perforazione con la testa radiocomandata sino al punto di sbocco nell'area a verde lato est della strada dove precedentemente è stata realizzata una buca delle stesse dimensioni di quella descritta sopra,
- allargamento del foro mediante tiro di un apposito cuneo; questa operazione avverrà in due step tirando due cunei di dimensioni crescenti sino al diametro richiesto di 280 mm circa
- varo della tubazione definitiva, che verrà stesa e saldata e trascinata all'interno del foro sempre della macchina perforatrice posta sul lato est

L'ingombro dell'area di cantiere dove si posizionerà la trivella è limitato ad una fascia di 4 m lunga circa 20 m in asse con la condotta da posare.

Sul lato opposto sarà invece necessario stendere e saldare i 99.30 m della tubazione DN280 mm da tirare all'interno del foro trivellato; la presenza della strada campestre consente di eseguire piuttosto agevolmente tale operazione.

7 **Opere previste in progetto**

Le opere previste in progetto sono così costituite:

- realizzazione di grigliatura grossolana sul condotto emissario dello scolmatore ID171, a monte dell'ingresso alla vasca di prima pioggia costituita da:

- manufatto di alloggiamento in c.a. gettato in opera con grigliato di coronamento in PRFV a maglie chiuse, dotato di n.2 canali di alloggiamento griglie automatiche ed un terzo canale di by-pass di emergenza con grigliatura grossolana manuale;
 - n.2 griglie (GRI01-GR02) meccanizzate oleodinamiche a pettine, subverticale autopulente con passaggio libero 10 mm, larghezza 150 cm, altezza filtrante 200 cm, per il trattamento dell'intera portata influente, e nastro trasportatore in gomma a rulli concavi per il trasporto ai cassoni per rifiuti;
 - misuratore di livello radar LVL01 per la gestione delle griglie automatiche;
 - griglia manuale grossolana (GRI03) nel canale di bypass, con passaggio libero 30 mm, larghezza 120 cm.
- la sostituzione di un tratto di condotto esistente Ø120 cm in c.a. di lunghezza pari a 40 m con tubazione Ø140 cm in c.a.;
 - realizzazione di manufatto ripartitore RIP01 di dimensioni 200x300 cm in c.a. gettato in opera, dotato di 2 paratoie meccanizzate apri/chiodi di dimensione 140x140/h cm: la paratoia che controlla l'ingresso in vasca PAM01 sarà a tenuta su 4 lati e fissata a parete, la paratoia PAM02 sarà sormontabile, a tenuta su 3 lati con fissaggio a parete;
 - realizzazione di cameretta di ispezione C01 di dimensioni 200x200 cm in c.a. prefabbricato o gettato in opera di alimentazione della vasca di prima pioggia;
 - realizzazione di vasca di prima pioggia di dimensioni interne 38x47x2.85/h m in cemento armato gettato in opera costituita da:
 - n.10 corsie separate da setti in c.a. di altezza media 50 cm, di larghezza pari a 3.44 m;
 - n.10 comparti di accumulo dell'acqua di lavaggio con pendenza del fondo del 20% verso le corsie, separati da setti di altezza pari a 1.92 m;
 - n.10 paratoie a clapet (CLA01 – CLA10) 2800 x 400 mm incernierate sul lato superiore lungo in acciaio inox AISI 304, con guarnizione in gomma e sistema oleodinamico di apertura rapida;
 - n.10 troppo pieno DN100 in PVC per la regolazione del livello dell'acqua di lavaggio;
 - n.1 comparto unico di raccolta delle acque di lavaggio, ribassato e dimensionato per accogliere il volume di lavaggio di n. 5 piste in contemporanea;
 - n.1 centralina oleodinamica e quadro di comando, alloggiati nel locale elettrico.

Lo scavo della vasca verrà preceduto da uno scavo di sbancamento di altezza paria a circa 180 cm e dalla realizzazione di diaframmi strutturali in c.a. di spessore 50 cm e profondità 7 m da piano di prescavo;

In assenza di aree di stoccaggio dei volumi di scavo da reinterrare al di sopra della soletta della vasca si è previsto in computo l'onere di trasporto da e per un'area di stoccaggio da reperire (a cura dell'impresa) nel raggio di 10 Km nell'intorno del cantiere;

- realizzazione di stazione di sollevamento di svuotamento annessa alla vasca di prima pioggia dotata di n. 2 pompe PMP01 – PMP02 (di cui n.1 di riserva) da 5.9 KW di potenza nominale e punto di lavoro Q=25.3 l/s, H=12.51 m complete di tubazioni di mandata in acciaio inox AISI304 DN150-200 mm, n. 2 saracinesche e n. 2 valvole antireflusso DN150 mm, condotto di svuotamento premente DN80 mm in AISI304 completo di

saracinesca DN80 mm, n. 2 sfiati anticolpo d'ariete (SFT03 – SFT04) compatto con attacco DN50 mm e saracinesca di esclusione DN50 mm, misuratore di livello radar (LVL02), misuratore di portata magnetico DN200 mm (MIS01) e paratoia manuale (PAR01) 40x40 cm per escludere la stazione di sollevamento dalla vasca di prima pioggia per le operazioni di manutenzione;

- realizzazione di condotta premente DN200 mm in PE100 PN10 di lunghezza pari a circa 800 m di collegamento alla cameretta di calma C04, dotata di n. 2 pozzetti con sfiato anti-colpo d'ariete DN50 mm (SFT01-SFT02), posata a cielo aperto nei tratti SS01-C02 e C03-C04 e con tecnica TOC nel tratto C02-C03 in attraversamento alla SP336dir;
- realizzazione tratto C04-209 a gravità con tubazione diametro Ø40 cm in gres;
- Costruzione di locale di alloggiamento quadri elettrici, realizzato in blocchetti di muratura autoportanti, pavimento in piastrelle di grès, dotato di cunicolo passacavi 50x50 cm coperto da griglia in PRFV, serramento 100x100 cm, porta d'ingresso 120x220/h, n. 2 griglie di aerazione 100x50 cm, copertura in c.a. gettato in opera con manto impermeabilizzante ardesiato, completo di gronde e pluviale
- Opere elettriche comprendenti: realizzazione di quadro elettrico generale di comando e controllo e collegamenti elettrici come meglio descritto negli specifici elaborati elettrici;

L'intervento è completato dalle seguenti opere esterne:

- rifacimento raccordo canale ID 295 a pelo libero in c.a.;
- realizzazione piattaforma d'appoggio per cassoni smaltimento grigliato in c.a. gettato in opera e piastroni in acciaio per l'appoggio cassone;
- realizzazione di recinzione esterna h= 200 cm con rete a maglia romboidale e pali e saette zincati e plastificati completa di cancello di ingresso di dimensioni 500x200/h cm;
- realizzazione di asfaltature dell'area esterna di pertinenza del cassone e creazione di strade interne e di accesso all'area in ghiaietto.

Le tavole allegate alla presente mostrano le opere previste.

8 Calcoli idraulici

8.1 Dimensionamento della vasca di prima pioggia

Dalla modellazione idrodinamica effettuata da CAP Holding, le cui risultanze sono state trasmesse agli scriventi dai tecnici interni, lo sfioro nel manufatto ID171 si attiva per portate pari a $Q_{soglia}=133$ l/s mentre la massima portata sfiorata è pari a 2.322 l/s, per eventi con tempo di ritorno $T=10$ anni.

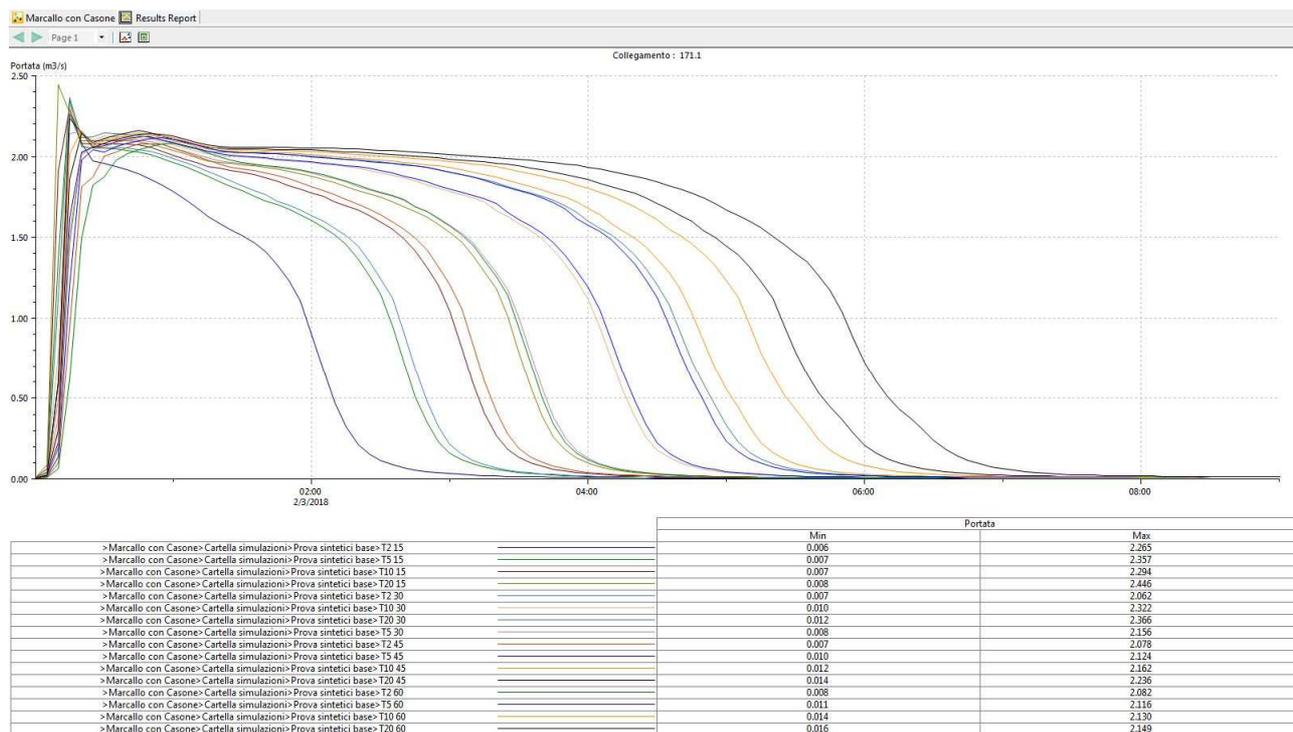


Figura 9 Idrogramma trasmesso da CAP Holding delle acque sfiorate dal manufatto ID171 per T=10 anni

La portata Q_{soglia} è sufficiente a garantire il rispetto del limite di diluizione da normativa per scarichi su suolo:

$$Q_d = AE * 1000 \text{ l/AE giorno} = 8614 \text{ AE} * 1000 \text{ l/AE giorno} / 86400 = 99.7 \text{ l/s} < Q_{soglia}$$

Il nuovo Regolamento regionale 29 marzo 2019, n.6 all'art. 12, classifica gli sfioratori a seconda della portata di soglia come segue:

- sfioratori di alleggerimento idraulico*: sfioratori il cui valore della portata di soglia è maggiore o uguale al doppio della portata da avviare all'impianto di trattamento delle acque reflue, determinata in base ai criteri descritti nell'allegato E;
- sfioratori volti alla limitazione delle portate meteoriche da addurre alla depurazione*: sfioratori il cui valore della portata di soglia è minore del doppio della portata da avviare all'impianto di trattamento delle acque reflue, determinata in base ai criteri descritti nell'allegato E;

Gli sfioratori che sottendono un bacino proprio avente una popolazione servita maggiore di 10.000 AE sono considerati come quelli di cui alla lettera b).

Essendo, nel caso specifico dello sfioratore ID171:

$$Q_{soglia} < 2 Q_d$$

lo sfioratore appartiene al gruppo b), ossia volto alla limitazione delle portate meteoriche da addurre alla depurazione.

L'allegato E sezione 3 per questa tipologia di sfioratore indica che le acque sfiorate possono esse avviate direttamente al ricettore solo qualora si verificano contemporaneamente le seguenti condizioni:

- il bacino proprio servito dallo sfioratore deve avere una popolazione servita minore di 10.000 AE;
- la portata da avviare all'impianto di trattamento delle acque reflue, determinata con riferimento al solo bacino

proprio, deve essere minore della metà della portata da avviare all'impianto di trattamento delle acque reflue, determinata con riferimento al bacino totale sotteso dallo sfioratore

Essendo, nel caso specifico dello sfioratore ID171:

- $AE_{proprio} = 7317 \text{ AE} < 10'000$ (condizione rispettata);
- $Q_{d \text{ proprio}} = AE_{proprio} * 1000 \text{ l/AE giorno} = 7317 \text{ AE} * 1000 \text{ l/AE giorno} / 86400 = 88.7 \text{ l/s} > Q_d / 2 = 99.7 / 2 = 49.85 \text{ l/s}$ (condizione non rispettata)

È necessario, visto che le condizioni soprariportate non sono verificate contemporaneamente, dotare lo scarico dello sfioratore di vasca di accumulo delle acque di pioggia (vasca di prima pioggia), che è proprio lo scopo della presente progettazione.

Il volume utile della vasca di prima pioggia risulta pari a 4323 m³ ottenuto, come richiesto dalla normativa, considerando un volume specifico di 50 m³ per ogni ettaro di superficie impermeabile afferente del bacino proprio.

DATI DA MODELLO FORNITI DA CAP			
	S [ha]	φ	S _{imp} [ha]
STRADE	27.91	0.75	20.9325
TETTI	42.97	0.75	32.2275
CORTILI	48.47	0.6	29.082
VERDE	84.38	0.05	4.219
TOT	203.73		86.461
		mc/ha _{imp}	50
W _{utile}		m ³	4323.05

La vasca avrà le seguenti dimensioni:

DIMENSIONI VASCA PRIMA PIOGGIA		
L1	47	m
L2	38	m
A	1786	m ²
H _{utile}	2.42	m

8.1 Dimensionamento sistema di grigliatura

La grigliatura grossolana posta a monte della vasca dovrà essere in grado di trattare l'intera portata massima sfiorata dallo sfioratore ID171.

Si prevede un sistema di n.2 griglie in parallelo per trattare la portata massima che ammonta a circa 2.322 l/s.

Le griglie che verranno installate saranno di tipo a pettine e completamente automatiche con una sonda di livello che ne permetterà l'attivazione immediata in caso di intasamento repentino; questa scelta è stata dettata la possibilità di rapido intasamento della griglia in occasione di piogge che potrebbero "lavare" la rete fognaria portando a valle molti detriti sedimentati in rete.

Di seguito si riporta una tabella con le caratteristiche salienti della griglia e le verifiche dimensionali:

GRIGLIATURA INGRESSO				
<u>Dimensioni canale</u>				
Lc	m	1.50	Larghezza canale	
Hc	m	2.00	Altezza massima ammissibile	
ic		0.0006	Pendenza canale	
Ks_c	m ^{1/3} /s	70	Scabrezza canale	
<u>Caratteristiche griglia</u>				
Lg	m	1.40	Larghezza filtrante griglia	
Hg	m	1.00	Altezza totale griglia	
b_g	mm	8.0	Larghezza delle barre griglia	
s_g	mm	10.0	Passaggio libero tra le barre griglia	
t_g	mm	0.0	Altezza del fondo sgrigliatore	
nb_g		77	Numero di barre griglia	
alfa_g	°	15	Inclinazione griglia sulla verticale griglia	
<u>Verifica della griglia</u>				
Si confronta l'altezza del canale con l'altezza di monte indotta dalle perdite di carico della griglia parzialmente intasata:				
1) Verifica in tempo di pioggia sulla massima portata di pioggia				
2) Verifica in tempo secco sulla portata nera media				
Per il calcolo della perdita di carico viene utilizzata la formula di Kirschmer				
$Dh_g = Kg(b_g/s_g)^{4/3} \times v_g^2 / (2g \times \text{sen}(alfa_g))$				
1) Verifica in tempo di pioggia sulla massima portata di pioggia				
Qmax	l/s	1 161.00	Portata massima convogliata alla vasca da Modello	
Qmax	m ³ /h	4 179.60	Portata massima convogliata alla vasca da Modello	
	m ³ /s	1.16		
hw_ds	m	1.112	Altezza acqua di valle	
int_g	%	40	Percentuale di intasamento	
Leff_g	m	0.47	Larghezza effettiva di passaggio	
v_g	m/s	2.47	Velocità di passaggio	
alfa_g	Rad	0.262	Inclinazione griglia sulla verticale griglia	
Kg		2.42	Coefficiente di forma delle sbarre	
b_g	mm	8.00	Larghezza delle barre griglia	
s_g	mm	10.00	Passaggio libero tra le barre griglia	
t_g	m	0.00	Altezza del fondo sgrigliatore	
Dh_g	m	0.54	Perdita di carico dovuta alla griglia	
hw_us	m	1.65	Altezza acqua di monte	
Altezza d'acqua di monte:	m	1.65	<	m 2.00 SI

8.2 Dimensionamento stazione di sollevamento

La stazione di sollevamento per lo svuotamento della vasca sarà così composta:

a) Condotta premente

La condotta premente, preceduta da n. 2 condotte di mandata DN160 in acciaio AISI 304, sarà costituita da tubazioni in PE100 PN10 DN200 mm che corre lungo la banchina del proseguimento della SP224 e collegherà la stazione alla nuova cameretta di calma C04 a monte della cameretta esistente 209 di immissione alla rete comunale.

Le perdite di carico in condotta sono state calcolate considerando sia le perdite distribuite dovute all'attrito del fluido con il tubo, sia quelle concentrate dovute a organi di manovra, curve etc.

Di seguito si riporta una tabella con i calcoli eseguiti nel caso di funzionamento contemporaneo.

PERDITE CONCENTRATE

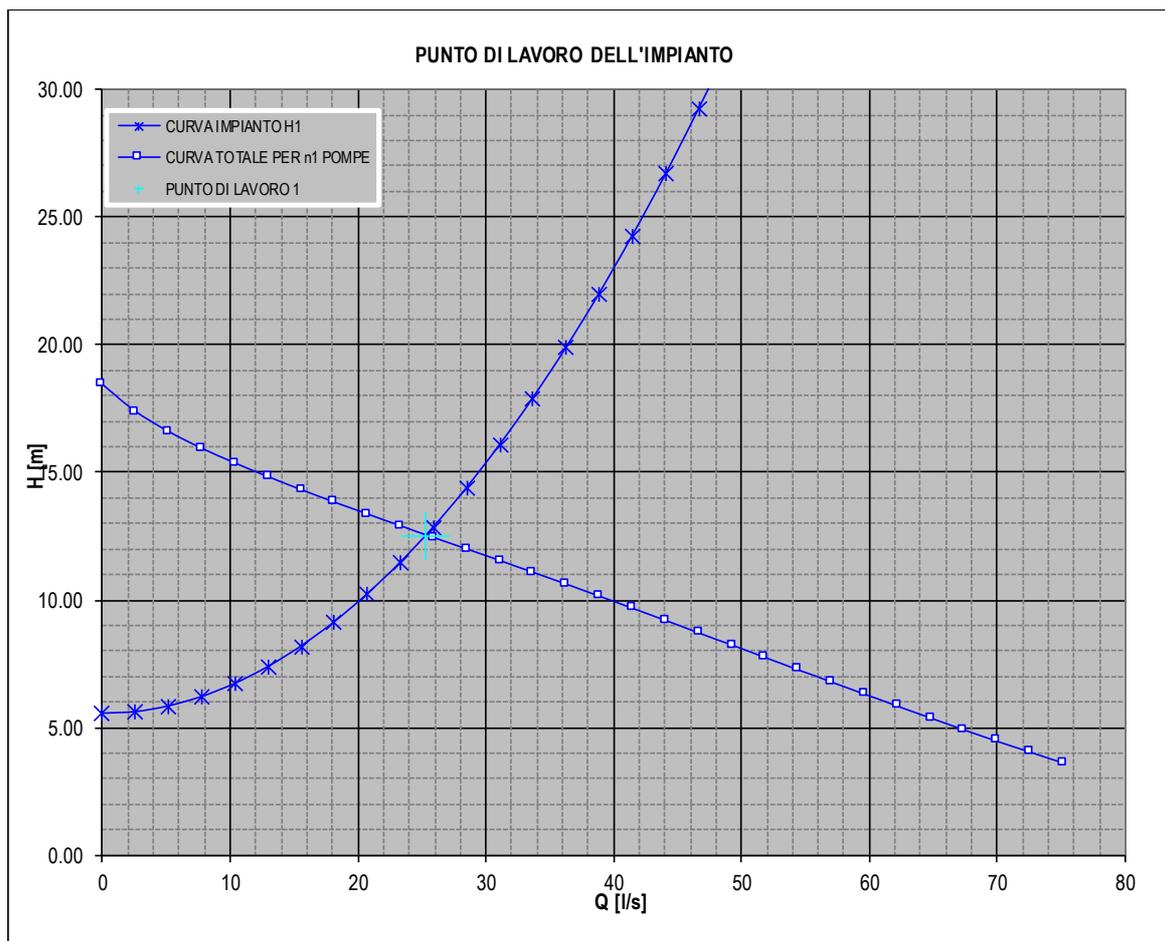
Tratto	tipo	imbocco	valvola di ritegno	valvola a saracinesca	curva a 90°	curva a 45°	curva a 30°	innesto a T	sbocco	divergente	
	coeff. Ki	0.34	1	0.15	0.41	0.21	0.13	1.2	1	0.4	Ktot
Mandata Singola Pompa	n	1	1	1	3	0	0	1	0	1	4.32
Premente	n	0	0	0	1	16	0	0	0	0	3.77

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO COMPLESSIVE

Tratto	D	L	Q	v	Ks	J	DH concentrato	DH distribuite	DH geodetico	DH Totale
	[mm]	[m]	[l/s]	[m/s]	[m ^{1/3} /s]		[m]	[m]	[m]	[m]
Mandata Singola Pompa	162	7.0	25.30	1.23	80	0.017	0.34	0.12	4.14	4.59
Premente	176	810.0	25.30	1.04	94	0.008	0.21	6.30	1.40	7.91
Totali:							0.54	6.42	5.54	12.51

La perdita di carico complessiva risulta quindi pari a **12.51 m** nel caso di funzionamento singolo.

Il grafico seguente riporta il punto di lavoro delle pompe:



	Q (singola)	H
n1 POMPE	25.30	12.51

b) Pompe

Le macchine scelte hanno le seguenti caratteristiche:

- Numero pompe: 2 (di cui n.1 di riserva)
- Portata (pompa singola): 25.3 l/s
- Prevalenza: 12.5 m
- Potenza Nominale: 5.9 KW

La stazione di sollevamento sarà corredata da condotta di svuotamento DN80 mm in acciaio inox e da n.2 valvole di non ritorno DN150 mm, n.2 saracinesche a corpo piatto DN150 mm, n.1 saracinesca a corpo piatto DN80 mm, n.2 valvole di sfiato 2" anti colpo d'ariete con saracinesca DN50 mm, n.1 misuratore di portata magnetico DN200 mm

c) Quadro elettrico

Il quadro elettrico delle pompe avrà le specifiche CAP. Per le specifiche si rimanda alla relazione elettrica allegata al progetto.

d) Verifica vasca di alloggiamento pompe

La verifica del volume della vasca di raccolta in genere viene effettuato imponendo che il minimo intervallo di attacco e stacco di ogni pompa sia maggiore o uguale a 6 minuti ovvero che il numero di cicli di attacco/stacco in un'ora sia al massimo pari a 10; tale valore è inferiore ai 12 cicli/ora indicati dai maggiori costruttori come limite massimo consigliato ed è, pertanto, ritenuto sufficiente a garantire un ampio margine di sicurezza nei riguardi delle sollecitazioni dovute ai sovraccarichi di corrente allo spunto.

Esprimendo il tempo di attacco/stacco in funzione della portata in ingresso Q_e , al sollevamento e della portata (nota) della pompa Q_p

$$t_{a/s} = t_r + t_s = \frac{V}{Q_e} + \frac{V}{Q_p - Q_e}$$

e minimizzando tale funzione, si ottiene che il minimo tempo di attacco/stacco si ha quando:

$$Q_e = \frac{Q_p}{2}$$

Pertanto, il volume utile della vasca risulta dall'espressione:

$$V = \frac{60 \cdot 6' \cdot Q_p}{4} \quad (\text{m}^3)$$

dove:

Q_p = portata delle pompe = 25.0 l/s

In conclusione, il volume complessivo della vasca di raccolta dovrebbe essere pari a: $V_{\text{tot}} = 2.25 \text{ m}^3$ inferiore all'effettivo volume della vasca tra attacco e stacco.

9 Logiche di funzionamento della vasca di prima pioggia

La logica di funzionamento della vasca, che dovrà essere implementata nel dettaglio nel software di gestione inserito nel quadro elettrico generale viene di seguito descritta.

1. **Fase di riempimento:** in occasione di eventi meteorici tali da attivare la soglia di sfioro dello scolmatore ID171 il sistema si comporterà nel seguente modo:
 - Ad inizio evento la paratoia PAM01 è completamente aperta la PAM02 è chiusa, l'acqua sfiorata pertanto confluisce in toto nella vasca di prima, finché il livello misurato dal misuratore di livello LVL02 raggiunge la quota massima di riempimento prevista di 140.080 mAD
 - Raggiunta la quota di massimo riempimento la paratoia PAM01 si chiude, mentre la PAM02 si apre avviando le acque scolmate alla vasca volano in terra esistente.
 - Le due griglie vengono gestite dal misuratore di livello LVL01 che ne attiva il lavaggio al superamento di un livello di rigurgito prestabilito (in genere consigliato dal produttore)
 - Il sistema di gestione determina la "fine evento" quando si verificano una delle seguenti condizioni:

- Il livello LVL01 è a fondo scala (canale di grigliatura vuoto)
- Il livello LVL01 non subisce variazioni per un tempo ragionevolmente lungo (p.e. mezzora)

2. Fase di svuotamento:

- Al verificarsi delle condizioni di “fine evento” il sistema inizia il countdown di 48 ore prima dell'attivazione del sistema di svuotamento
- Al termine delle 48 ore si attiva il sollevamento che vuota la vasca (le pompe vengono controllate dal LVL02)
- Svuotata la vasca la paratoia PAM01 si apre, la PAM02 si chiude ripristinando le condizioni iniziali

3. Fase di lavaggio, una volta svuotata la vasca si attiva il sistema di lavaggio:

- Il sistema di lavaggio attiva in serie n. 5 piste di lavaggio alla volta; le paratoie, partendo dalla più lontana rispetto al sollevamento di aprono rapidamente creando l'onda di lavaggio;
- L'impianto di sollevamento svuota completamente la vasca al termine del primo ciclo di lavaggio;
- Si attiva il secondo gruppo di 5 piste di lavaggio analogamente alle prime 5;

In caso di mancanza di corrente o malfunzionamenti, l'opera è stata dotata di sfiori di emergenza/ troppo pieni in grado di evitare il sovrariempimento della vasca:

- Il manufatto di grigliatura è dotato di un canale di by-pass delle griglie automatiche con una soglia di sfioro a quota (definita tramite modello idraulico) tale da non attivarsi in condizioni normali di funzionamento (griglie intasate fino al 40%); solo in caso di eccessivo intasamento delle griglie il rigurgito generato a monte comporterebbe l'attivazione dello sfioro ed il by – pass delle griglie automatiche; sul canale di by-pass è stato comunque prevista una griglia fissa con luce 3 cm
- La paratoia PAM02 è stata prevista sormontabile, ovvero, in caso mancasse corrente o vi fosse un guasto che ne impedisce l'apertura a vasca piena, le acque in arrivo dallo scolmatore possono sfiorare al di sopra dello scudo e raggiungere la vasca volano in terra

In tali condizioni, da considerarsi comunque estreme, il sistema non risulta in grado di smaltire la portata massima con tempo di ritorno $T = 10$ anni in quanto, da modello idraulico, il rigurgito provocato dalle quote di overflow, potrebbero causare esondazioni in corrispondenza dello sfioratore ID171

10 Disponibilità delle aree ed accessibilità ai luoghi

La vasca di prima pioggia, il manufatto di grigliatura e le altre opere di alimentazione della vasca sono collocate su area pubblica mentre gran parte della premente si trova sulla banchina della strada comunale di proseguimento alla SP224, di proprietà di ANAS e in parte su terreni privati; prima dell'inizio lavori sarà pertanto necessario stipulare gli accordi bonari per servitù ed occupazioni temporanee.

L'accesso alle aree potrà avvenire dalle stradine campestri imboccabili dalla SP224 e dal suo proseguimento di competenza comunale.

11 Interferenze con i sottoservizi

11.1 Indagini e rilievi effettuati

Il coordinamento dei sottoservizi è stato effettuato tramite:

- le planimetrie di coordinamento richieste da CAP Holding ai vari gestori,
- dai rilievi eseguiti dagli scriventi;

Dalle informazioni reperite sono presenti le seguenti reti tecnologiche:

- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| - ENEL | rete elettrica (non ha risposto) |
| - E-DISTRIBUZIONE | rete elettrica |
| - 2i Rete Gas | rete gas (non completo) |
| - TELECOM | rete telefonica |
| - SNAM | rete gas |
| - CAP HOLDING | rete acquedotto |
| - CAP HOLDING | rete fognaria |
| - TERNA | rete elettrica |

Le risultanze delle indagini fatte sono state sintetizzate in una mappa dei sottoservizi riportata negli elaborati grafici (tale mappa presenta comunque margini di imprecisione per cui sarà necessario che in fase esecutiva l'Impresa aggiudicataria proceda con estrema cautela mantenendo con gli enti gestori continui contatti), che ha permesso di individuare i principali episodi di interferenza delle opere in progetto con quelle già presenti nel sottosuolo e di redigere di conseguenza un piano per la risoluzione delle stesse.

11.2 Risoluzione interferenze

Per quanto riguarda TERNA, in prossimità dei sostegni, bisognerà porre attenzione ai dispensori di terra che si diramano per un raggio di 20 m; la sistemazione del terreno circostante i sostegni dovrà mantenere affioranti i pilastri di fondazione per consentire il controllo a vista dell'integrità dei dispensori.

Non si evidenziano al momento ulteriori interferenze che necessitino di spostamenti, tuttavia, in fase di prescavo, l'impresa dovrà richiedere ai diversi gestori il tracciamento dei propri impianti e se necessario effettuare degli scavi di saggio per verificare l'effettiva esistenza dell'interferenza.

In ogni caso, per la risoluzione di eventuali interferenze verranno adottate le seguenti soluzioni:

- Sottoservizi in attraversamento o in parallelismo – I lavori riguardano principalmente il compenso per l'attraversamento o il parallelismo di sottoservizi stradali sotterranei, comprensivo dell'individuazione, ricerca eseguita con scavo a mano, successiva adeguata protezione durante il periodo di apertura degli scavi e definitiva risistemazione. Più precisamente per la risoluzione di tali interferenze si prevede che, giunti in prossimità del sottoservizio con lo scavo in trincea eseguito a macchina da monte e da valle, si sospenderà l'esecuzione dell'attività meccanizzata e si procederà alla messa a nudo del sottoservizio o del manufatto manualmente. Si dovrà pertanto far retrocedere l'escavatore per permettere l'accesso allo scavo ai lavoratori in sicurezza; si

procederà quindi a scoprire con cautela il sottoservizio ed alla messa in sicurezza dello stesso, mediante idonee protezioni e puntellazioni durante il periodo di apertura degli scavi. Una volta ultimate le operazioni di posa della condotta in progetto si provvederà a ripristinare la preesistenza con idoneo rivestimento della tubazione. In caso di rotture accidentali dei sottoservizi interferenti, si dovrà procedere alla riparazione degli stessi, in accordo con quanto richiesto dall'Ente gestore del sottoservizio, prima della posa delle nuove tubazioni.

- Spostamento sottoservizi interferenti con le opere in progetto – Per la risoluzione di tali interferenze si prevede lo spostamento del sottoservizio in accordo con quanto richiesto dall'Ente gestore dello stesso prima della posa dei manufatti in progetto.

12 Accessibilità utilizzo e manutenzione delle opere

L'accessibilità delle reti per lo svolgimento delle normali attività di ispezione e manutenzione verrà garantita dalla presenza dei pozzetti di ispezione dei manufatti opportunamente dimensionati allo scopo.

Nel presente progetto esecutivo sarà contenuto il manuale di manutenzione delle opere, documento di programmazione che consente di monitorare la rete di fognatura realizzata, nonché di impostare e gestire al meglio i servizi di manutenzione programmata.

13 Specifica materiali e modalità di posa

Vengono qui di seguito sintetizzate le modalità di esecuzione dei lavori ed i materiali previsti nella progettazione generale alla base del presente progetto preliminare:

13.1 Scavi

Gli scavi saranno interamente armati con pannelli metallici autoaffondati, palancole, tavole in legno, scudi di trascinamento, etc..per garantire gli operatori dai rischi di seppellimento. Solo dove le aree di cantiere lo consentiranno verranno effettuati scavi aperti con scarpate aventi pendenza paria all'angolo di natural declivio.

Si prevede la realizzazione di diaframmi in c.a. per lo scavo in sezione della vasca.

13.2 Riempimento degli scavi

Il riempimento degli scavi sarà effettuato mediante rinterro del terreno scavato fino alla quota del terreno preesistente.

13.3 Tubazioni

Le tubazioni saranno:

- In PE100 PN10 per la deviazione dei tratti in pressione
- In CA per il rifacimento dei condotti a gravità;
- In GRES per il collegamento a gravità dal pozzetto di calma alla fognatura esistente

13.4 Rinfianchi delle tubazioni

Il rinfianco delle tubazioni è previsto:

- completo in sabbia per tubazioni in PE100 e GRES

- fino ad 1/3 in cls per i condotti di CA

ed è riportato nella specifica tavola dei rinfianchi (a cui si rimanda per i disegni esplicativi e la quantificazione volumetrica).

13.5Camerette di ispezione

Le camerette di ispezione saranno in c.a. prefabbricato o gettato in opera; le solette saranno carrabili resistenti a carichi di 1° categoria.

I calcoli statici degli eventuali elementi prefabbricati da installare saranno a cura e spese dell'Appaltatore che ne assumerà tutte le responsabilità inerenti e conseguenti.

13.1Vasca volano e manufatto di alloggiamento griglia

Le vasche saranno realizzate in c.a. gettato in opera. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione strutturale allegata al presente progetto.

13.2Chiusini stradali

I chiusini stradali per le camerette di ispezione e per i manufatti di coronamento saranno in ghisa grigia sferoidale conformi alle Norme UNI EN124 di classe di resistenza D400 o in grigliato chiuso in PRFV.

I chiusini per "passo d'uomo" saranno circolari diam. 80 cm in ghisa sferoidale classe D400, con apertura a cerniera con blocco di sicurezza a 90° e guarnizione antiodore e antirumore.

14 Piano di gestione delle materie

14.1Approvvigionamento dei materiali

I lavori in progetto prevedono l'approvvigionamento di materiali inerti e precisamente:

- a) sabbia per la realizzazione del bauletto di protezione dei tubi;

Per la localizzazione delle cave di sabbia e ghiaia si rimanda ai Piani Cave della Provincia di Milano.

14.2Smaltimento terre e rocce da scavo

Per quanto riguarda lo smaltimento dei materiali di risulta inerti proveniente dagli scavi, con riferimento alle sezioni di scavo e ripristino, si prevede di mandare a rifiuto conferendo in discarica o presso impianti autorizzati per il trattamento di rifiuti inerti, tutto il volume di materiale scavato non rinterrato.

15 Spesa prevista

L'importo dei lavori in progetto ammonta ad un totale di:

€ 2.200.000,00

come risulta dal riepilogo dell'allegato computo metrico estimativo.