CREAZIONE DI UN'AREA UMIDA FINALIZZATA ALLA LAMINAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE DEL COMPARTO INDUSTRIALE DI VIA I MAGGIO NEL COMUNE DI ORIGGIO (VA)

STUDIO DI FATTIBILITA'

REDATTO da:
Ing. David D'Ambrosio
DATEK 22 srl
VIA GARIBALDI 118,
FINO MORNASCO (CO)

Fino Mornasco, marzo 2021

Sommario

1 PREMESSA 3
2 STATO DI FATTO 4
3 DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI 6
3.1 OPERE DI PROGETTO 7
3.2 ALIMENTAZIONE DELL'AREA UMIDA 9
3.3 BACINO AFFERENTE 9
3.4 CALCOLO DELLA PORTATA MASSIMA 10
3.5 VERIFICHE IDRAULICHE 12
3.6 VOLUME DI LAMINAZIONE DELL'AREA UMIDA 13
3.6.1 VOLUME DI REQUISITO MINIMO 13
3.6.2 METODO DELLE SOLE PIOGGE 14
3.7 DIMENSIONAMENTO DEL VOLUME DI LAMINAZIONE E TRINCE DRENANTE 16
3.7.1 PORTATA INFILTRATA 16
3.7.2 DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI LAMINAZIONE E DISPERSIONE TRINCEA DRENANTE 16
3.8 DIMENSIONAMENTO DEL VOLUME DI PROGETTO 18
3.9 OPERE A VERDE 18
3.10 DIMENSIONAMENTO DEL DISOLEATORE IN CONTINUO 19
3.11 DATI RIASSUNTIVI DEL PROGETTO 25
4 OCCUPAZIONE AREE ED INDENNIZZI 26
5 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI 27
6 LIVELLO DI PROGETTAZIONE SUCCESSIVA 27
7 STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE 27
8 QUADRO ECONOMICO INTERVENTO 33
9 ELENCO ELABORATI ALLEGATI AL PROGETTO 34

1 PREMESSA

La Legge Regionale 15 marzo 2016, n. 4 "Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua" introduce al Capo II il principio di invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile, al fine *" … di prevenire e di mitigare i fenomeni di esondazione e di dissesto idrogeologico provocati dall'incremento dell'impermeabilizzazione dei suoli e, conseguentemente, di contribuire ad assicurare elevati livelli di salvaguardia idraulica e ambientale …"*.

Il 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" (di seguito denominato Regolamento) prevede all'art. 14 la redazione di uno Studio comunale di gestione del rischio idraulico o di un Documento semplificato del rischio idraulico comunale a seconda del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua, secondo i criteri dell'art. 7 del sopra citato regolamento.

Il territorio del Comune di Origgio, ai sensi dell'art. 7 del Regolamento è classificato come **Area A**, ovvero ad **alta criticità idraulica**, da cui discende l'obbligo di dotarsi, ai sensi dell'art. 14 del Regolamento, dello studio comunale di gestione del rischio idraulico.

Il Comune di Origgio si è dotato di Studio di gestione del Rischio Idraulico redatto in conformità al R.R. n.17/2017 nel mese di febbraio del 2019. In tale documento sono state evidenziate una serie problematiche che spesso danno luogo a allagamenti o insufficienze della rete di drenaggio. Secondo le indicazioni del Regolamento Regionale sono stati previsti alcuni interventi risolutivi e migliorativi della condizione idraulica territoriale. Il presente studio di fattibilità analizza uno dei summenzionati interventi affinandone l'analisi ovvero:

- ***INTERVENTO C*** *- ZONA INDUSTRIALE: l'intervento prevede di recapitare la rete pluviale a servizio della zona industriale non più nella vasca volano del collettore consortile ma in una nuova vasca a fondo disperdente. La tubazione di progetto ha origine nella camera* ***607*** *ed è caratterizzata da un CLS DN 1000 con uno sviluppo complessivo di 700 m. La completa disconnessione con la vasca volano a servizio del collettore consortile consente la risoluzione completa delle criticità idrauliche.*

2 STATO DI FATTO

Tra gli interventi di potenziamento della rete, uno in particolare, l'intervento C, di separazione tra le portate nere e quelle bianche, convogliando queste ultime un una area umida seguita da trincea disperdente, risulta portare alleggerimento della rete nell'area industriale di via I Maggio risolvendo le insufficienze della rete. **Oltre a tale funzione, l'intervento andrebbe a valorizzare dal punto di vista naturalistico per il PLIS dei Mughetti.**

Allo stato attuale la rete separata presente in via I Maggio convoglia nella totalità le acque nella vicina vasca volano permeabile a servizio del collettore consortile. La tratta in CLS ø400 corre lungo la direttrice ovest-est convogliano anche le acque di dilavamento di via Prof. G. Miglio sino all'incrocio con la vicina via dell'Industria per piegare verso nord con una condotta in CLS ø600 verso l'area di laminazione.

Questa porzione di via I Maggio è storicamente interessata da insufficienza nel drenaggio che porta a fenomeni di allagamento della sede stradale.

Proseguendo lungo la via I Maggio ma in direzione ovest, a termine della carreggiata asfaltata si entra nel PLIS in una ampia porzione di territorio destinata a boschi e coltivazioni.

Per maggiori dettagli sullo stato di fatto delle are si faccia riferimento alla Tavola "STATO DI FATTO" allegata al presente elaborato.

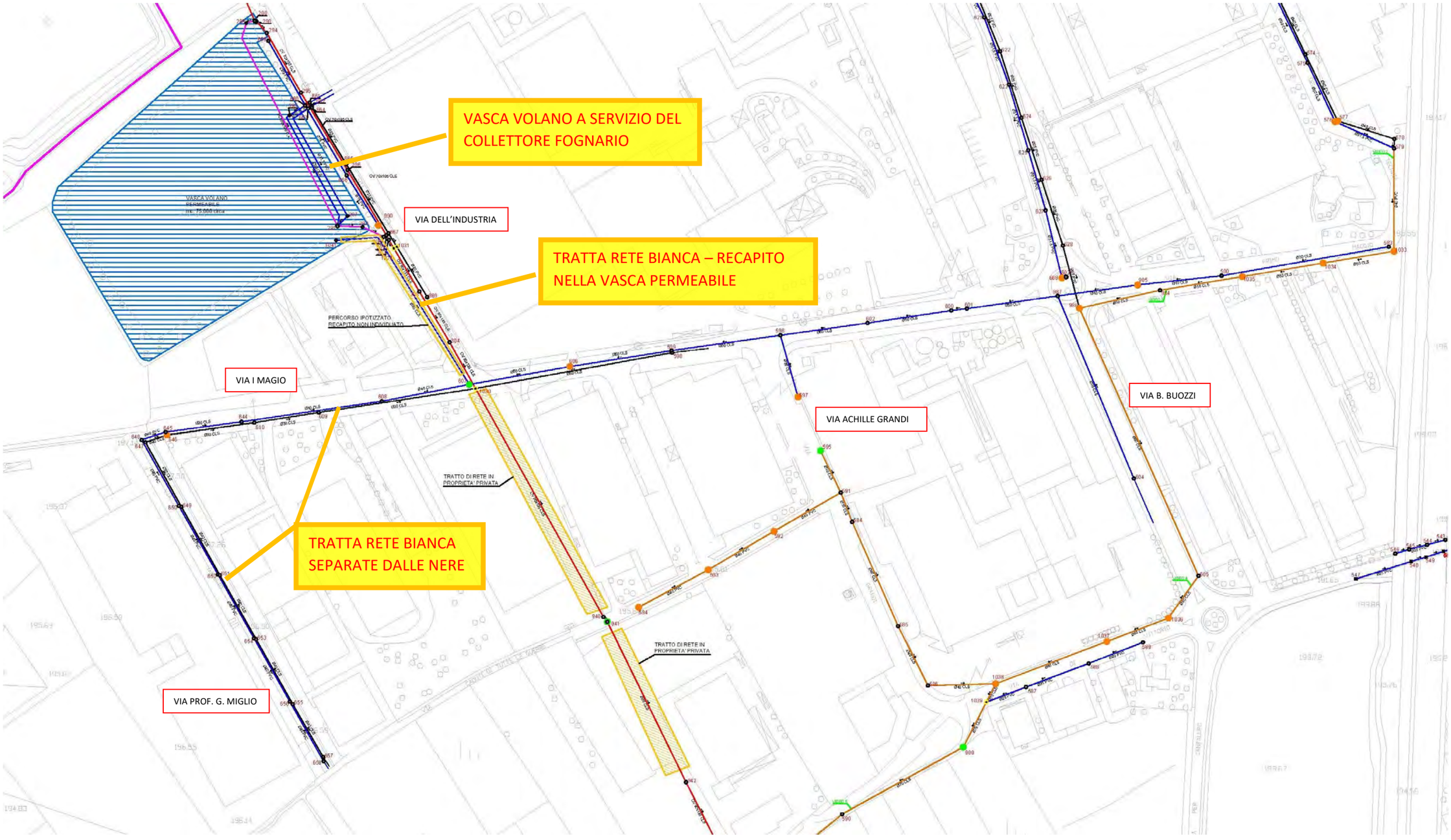


Figura 1: stato di fatto fognatura esistente (rilievo 2017)

3 DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI

Al fine di alleggerire la tratta fognaria già in sofferenza e privilegiando soluzioni proposte dal regolamento regionale, si propone di scollegare parte dei drenaggi pluviali di via primo maggio convogliandoli in una area umida seguita da una trincea disperdente posta nel vicino Parco dei Mughetti, dando rilevanza naturalistica all'opera unitamente alla sua funzione idraulica ed idrologica.

Figura 2: individuazione planimetria soluzioni di progetto su ortofoto (scala comunale)

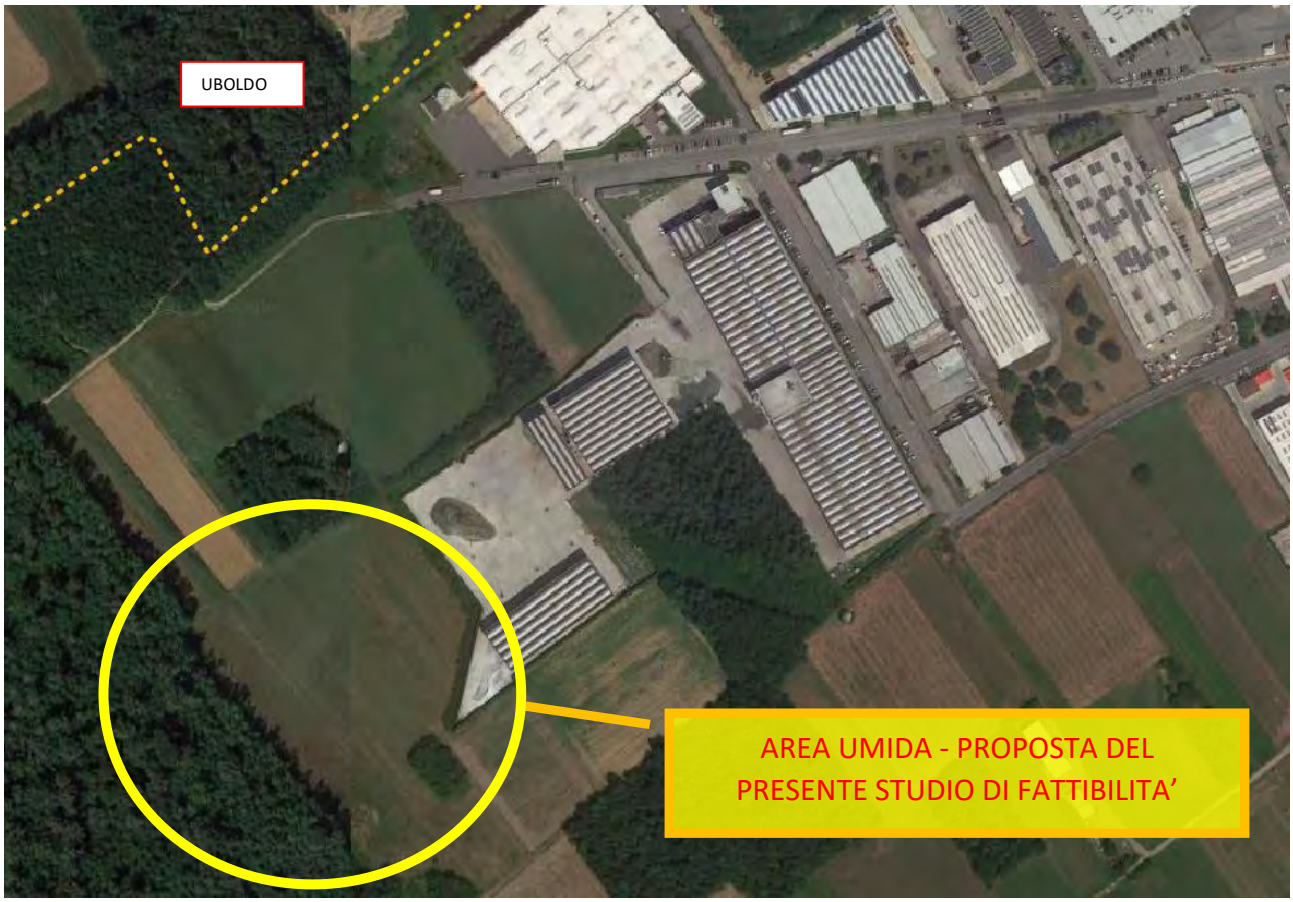


Figura 3: individuazione planimetria soluzioni di progetto su ortofoto (scala di dettaglio)

3.1 OPERE DI PROGETTO

Si prevede di realizzare:

- una condotta di carico in CLS DN 1000 di lunghezza 860 m;
- un'area umida di volumetria utile di laminazione pari a circa 4000 mc; l'area umida è costituita da due quote parti di volume. Una sottostante più profonda (permanent pool da 3350mc) ed un volume sovrastante in grado di contenere le acque di pioggia oltre ad un franco di sicurezza;
- una trincea disperdente (500 mq) per lo scarico delle acque in esubero;
- un'area destinata al birdwatching.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Tavola 1.

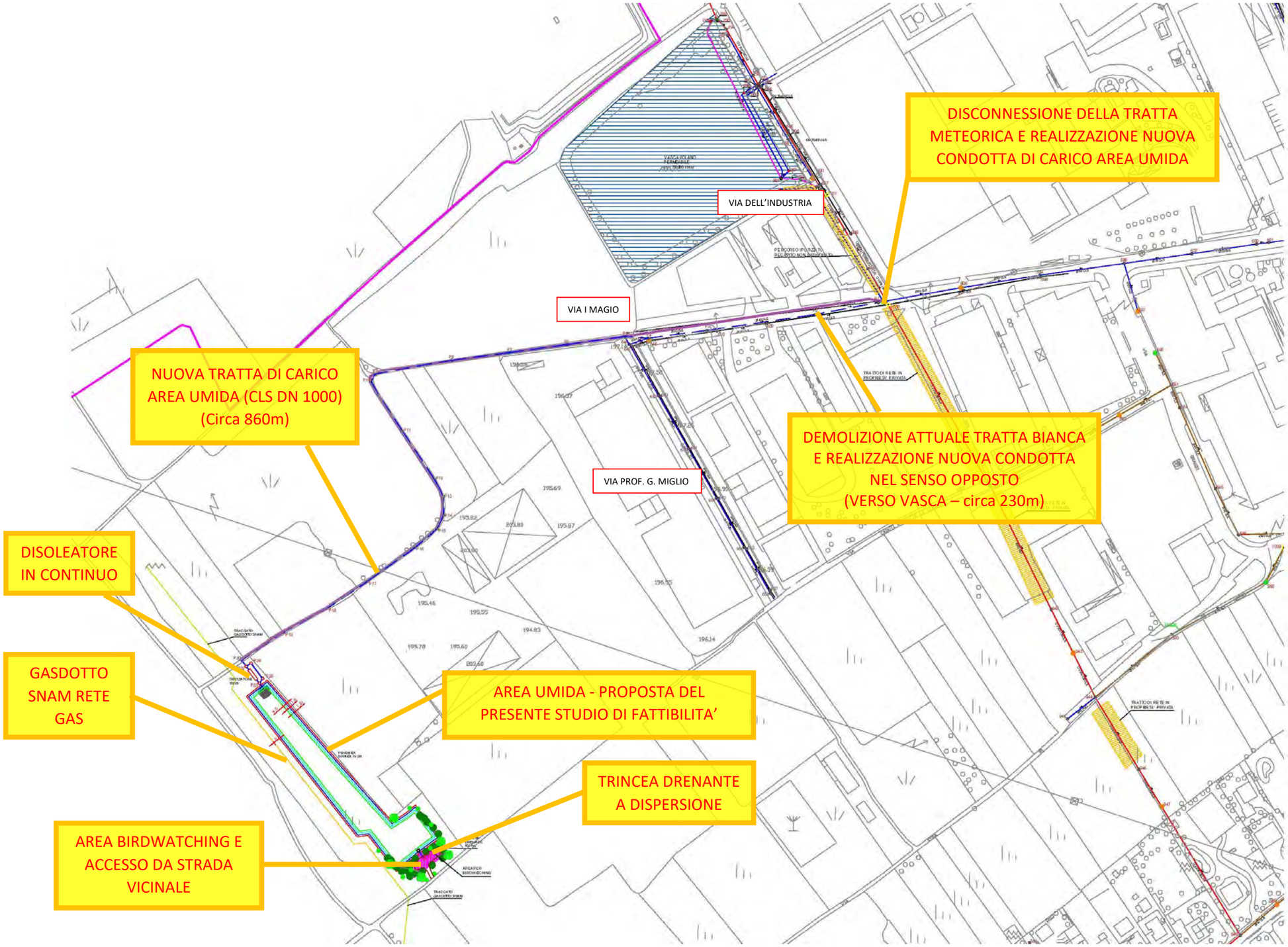


Figura 4: individuazione planimetrica soluzioni di progetto su fotogrammetrico con rilievo fognatura

3.2 ALIMENTAZIONE DELL'AREA UMIDA

L'area umida è alimentata in termini di apporto pluviometrico solo dalle acque di pioggia. Sia quelle che si riversano sull'area medesima che quelle che vengono collettate dalla condotta di carico posata lungo Via Primo Maggio.

Pertanto, l'area umida, in caso di prolungati periodi siccitosi, potrà svuotarsi per evaporazione. La possibilità di poter "ricaricare" l'area umida attraverso le acque del Bozzente o il prelievo da falda è stata scartata per questioni economiche.

Nelle successive fasi progettuali verrà condotto il bilancio idrologico dell'area umida.

3.3 BACINO AFFERENTE

Si è assunto che il bacino afferente la condotta di progetto e la vasca abbia una estensione pari a 4 ha. Si è considerato di drenare sia la strada pubblica (1.2 ha) che una quota parte ulteriore (2.8 ha) derivante dai contributi delle aree permeabili private attualmente afferenti alla linea CLS DN 400 posata lungo Via Primo Maggio.

Nella successiva fase progettuale si condurrà un rilievo di dettaglio degli allacci esistenti delle ditte private che scaricano in Via Primo Maggio con verifica esistenza campo pozzi per ciascuna ditta pervenendo quindi ad una definizione puntuale del bacino afferente.

Nell'ottica di allacciare in futuro altre utenze, potenzialmente anche quelle attualmente dotate di pozzi perdenti, si considera di posare una condotta sufficiente a tale scopo sin dal primo pozzetto della nuova tratta. Questo consente la possibilità di aumentare il carico idrico afferente all'area umida.

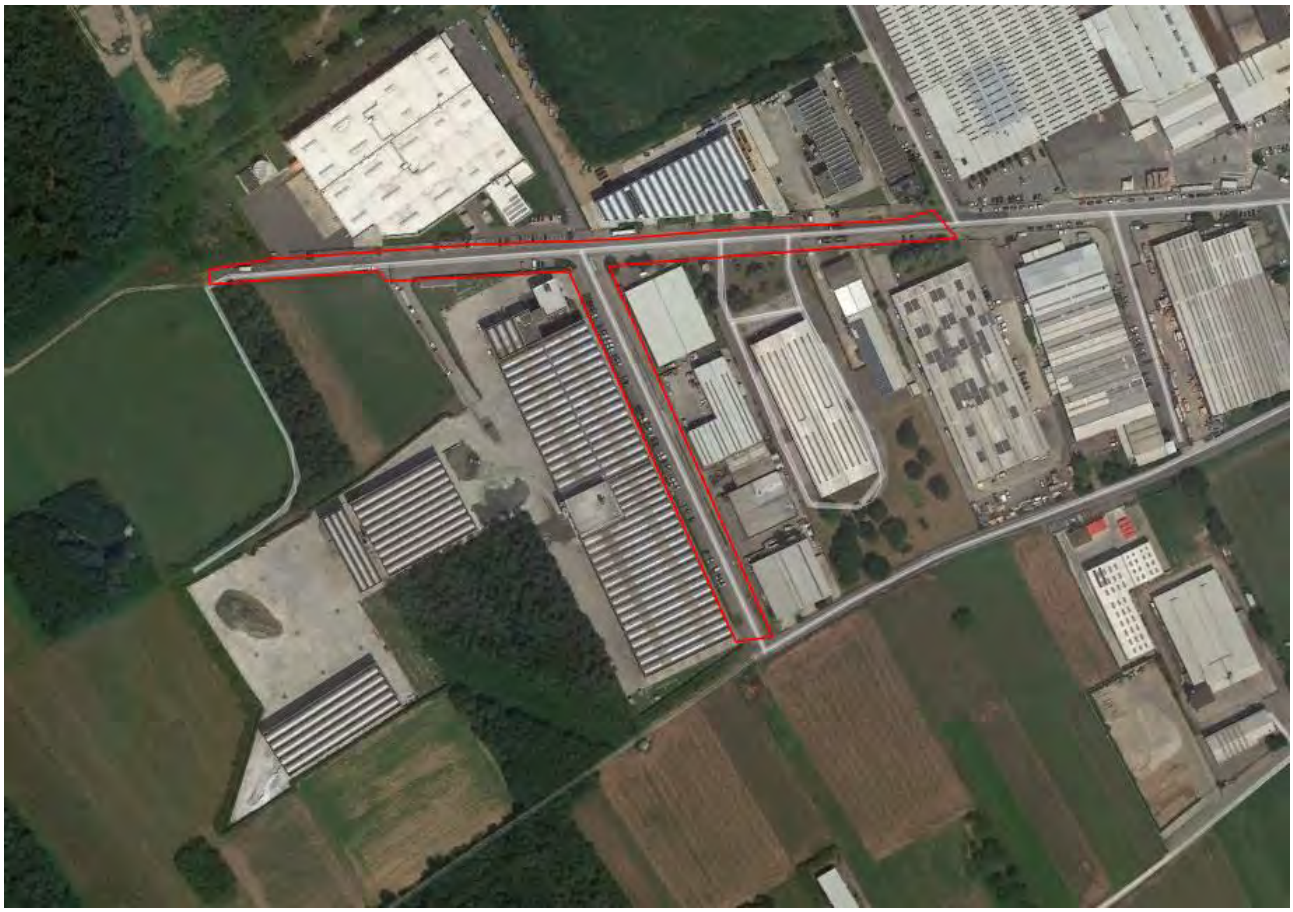


Figura 5: bacino afferente la condotta di progetto – quota parte strada pubblica – 1.3 ha

3.4 CALCOLO DELLA PORTATA MASSIMA

La sollecitazione idraulica agente in ciascuna sezione di calcolo è stata determinata applicando il metodo razionale. Tale metodo consente di valutare la massima portata al colmo mediante la seguente espressione:

$$Q_{max} = 0.00278 \cdot \varphi \cdot i \cdot S$$

con:

S = superficie del sottobacino [ha]; si è assunto un valore cautelativo di 4 ha;

i = intensità di pioggia [mm/h];

φ = coefficiente di deflusso.

Tale metodo si basa sulle seguenti ipotesi:

- gocce di pioggia cadute contemporaneamente in luoghi diversi del bacino. arrivano alla sezione di chiusura in tempi diversi;

- il contributo di ogni singolo punto del bacino alla portata di piena è direttamente proporzionale all'intensità di pioggia caduta in quel punto per il tempo necessario al raggiungimento della sezione di chiusura da parte del contributo stesso;
- tale tempo è caratteristico di ogni singolo punto e rimane costante per tutta la durata del fenomeno pluviometrico.

Ne consegue che le massime portate al colmo si ottengono per tempi di pioggia pari al tempo di concentrazione determinati alla sezione di chiusura in esame.

Il tempo di concentrazione è stato definito cautelativamente in funzione dell'estensione della superficie di drenaggio pari a 30 minuti.

Il tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della condotta di carico della vasca è pari a 20 anni.

La riduzione dell'afflusso (φ) alla rete si considera dovuta principalmente a impermeabilità e ritardo. che variano a seconda della densità delle costruzioni e della topografia della zona.

Se esistono bacini tributari di area Ai sarà:

$$\varphi = \frac{\Sigma \varphi Ai}{\Sigma Ai}$$

Nel caso in esame è stato adottato un coefficiente di deflusso φ **pari a 0.8**.

FORMULA RAZIONALE			
Parametro	**Sigla**	**Unità**	**Valore**
Area del bacino	*A*	*ha*	4.000
Area del bacino	*A*	*kmq*	0.04
Tempo di ritorno	*Tr*	*anni*	20
coefficiente a	*a*	*mm/h*	54
coefficiente n	*n*	-	0.500
durata critica imposta	d_c	*min*	30.000
altezza di pioggia	*h*	*mm*	38.18
intensita critica	i_{cr}	*mm/h*	76.4
coefficiente di deflusso	*C*	-	0.80
Portata al colmo	Q_{max}	*l/s*	684.3
coefficiente udometrico / contributo specifico	*u*	*l/s ha*	171.06

Tabella 1: portata massima afferente

3.5 VERIFICHE IDRAULICHE

L'analisi idraulica dei tratti di tubazione e di canalette grigliate verrà eseguita mediante valutazione del deflusso della corrente a pelo libero in condizioni di moto uniforme.

La formula utilizzata è quella di Gauckler-Strickler valida per deflussi a pelo libero:

$$Q = k_s \cdot \Omega \cdot R^{2/3} \cdot i_f^{1/2} = k_s \cdot \Omega^{5/3} \cdot B^{3/2} \cdot i_f^{1/2}$$

nella quale:

Q = portata liquida all'interno delle canalette e delle tubazioni;

k_s = coefficiente di scabrezza (assunto cautelativamente pari a 70 $m^{1/3} s^{-1}$ per elementi in cls);

Ω = area della sezione di deflusso;

i_f = pendenza tubazione o canaletta di scolo;

R = raggio idraulico;

B = perimetro bagnato.

Da quanto mostrato si deduce che la portata massima defluisce con un grado di riempimento pari a circa all' 80 %.

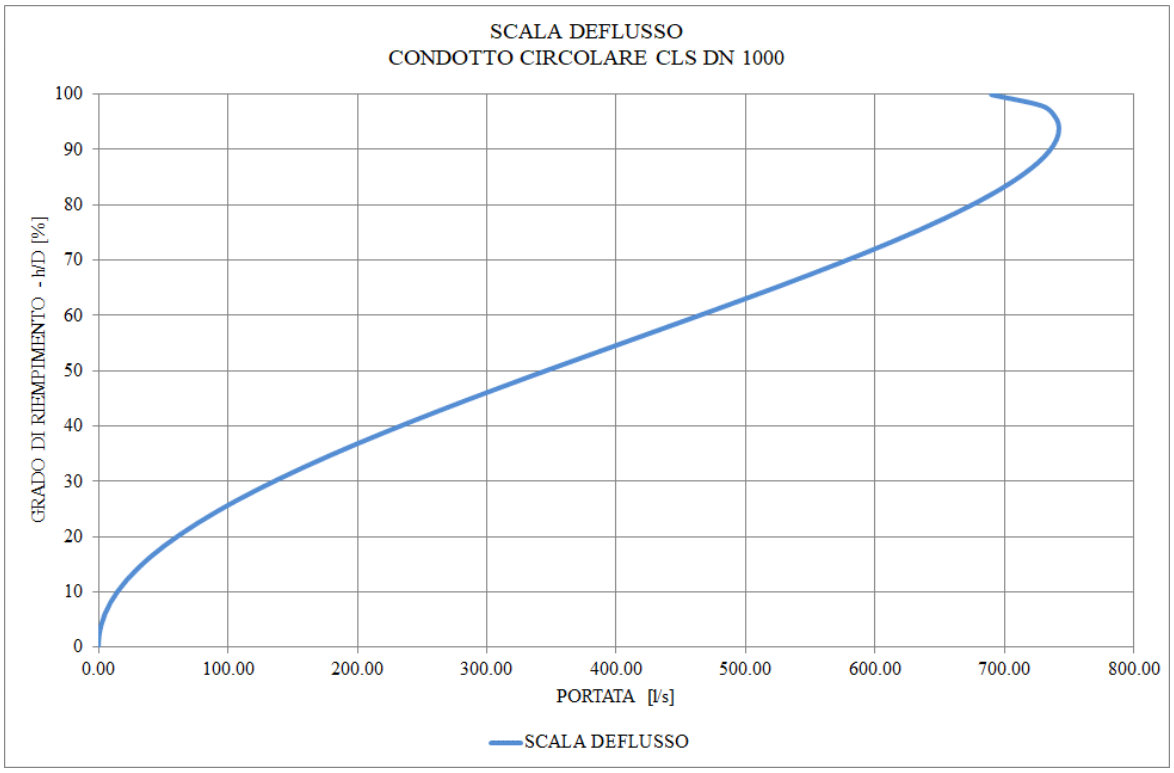


Figura 6: scala di monto uniforme – tubazione di progetto CLS DN 1000

3.6 VOLUME DI LAMINAZIONE DELL'AREA UMIDA

Il volume di laminazione è stato calcolato adottando due metodologie: metodo delle sole piogge in ottemperanza a quanto proposto dal Regolamento Regionale di Invarianza Idraulica ed un metodo che tiene conto della equazione di continuità.

Si ricorda che nell'area umida è sempre presente una lama d'acqua di circa 0,8 m. La funzione di laminazione è garantita dal volume "sovrastante" tale lama d'acqua. Le acque laminate scaricano a gravità in una trincea drenante di dimensioni 50 x 10 m in grado di disperdere 50 l/s. Il coefficiente udometrico allo scarico è pertanto pari a 12.5 l/s. Si ricorda che data la condizione di scarico a dispersione non è strettamente necessario rispettare i limiti di scarico imposti dal regolamento.

Il bacino drenante afferente la vasca volano/area umida di progetto ha una estensione pari a 4 ha.

Il tempo di ritorno di riferimento è pari a 50 anni.

3.6.1 VOLUME DI REQUISITO MINIMO

Il regolamento regionale per la tipologia di criticità idraulica del comune di Origgio impone come volume di requisito minimo un valore di **800 mc/ha imp**. Dato che la superficie impermeabile è pari a 4 ha otteniamo che il volume di requisito minimo è pari a **3200 mc**. In questa fase preliminare non si tiene conto dell'eventuale riduzione del volume del 30 % come suggerito dal Regolamento Regionale.

Il volume di laminazione sarà garantito interamente dall'invaso all'interno dell'area umida. Non si tiene conto dei volumi dei vuoti presenti nel sistema disperdente/trincea.

3.6.2 METODO DELLE SOLE PIOGGE

Il calcolo preliminare dei volumi di invarianza idraulica è stato redatto applicando la metodologia proposta dal Regolamento Regionale; in particolare si è calcolato il valore parametrico del volume dell'invaso per ettaro impermeabile adottando il metodo delle sole piogge e confrontando il risultato con il valore imposto dal requisito minimo (articolo 12). Il massimo tra i due è stato assunto come valore parametrico di progetto. Il volume di progetto è stato infine determinato moltiplicando il valore parametrico per ettaro impermeabile per la superficie impermeabile dell'intervento, intesa come superficie coperta di progetto.

Si rimanda ad una successiva fase di approfondimento l'eventuale applicazione della procedura dettagliata di dimensionamento.

Il tempo di ritorno di riferimento è pari a 50 anni.

Si è assunto che agli interventi previsti competa un coefficiente di deflusso medio ponderale pari a 0.8.

Come evidenziato in precedenza il calcolo è stato condotto adottando il metodo delle sole piogge. Il presente metodo si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che possa essere trascurato l'effetto della trasformazione afflussi – deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante. Adottando uno ietogramma netto di pioggia a intensità costante il volume entrante risulta pari a:

$$W_e = A\phi a\theta^n$$

in cui:

- A è la superficie del bacino;
- a il coefficiente pluviometrico orario;
- Φ il coefficiente di deflusso;
- Q la durata critica della vasca
- n esponente della linea segnalatrice di possibilità pluviometrica;

mentre il volume uscente dall'invaso a portata costante è pari a:

$$W_u = Qmax\theta$$

con $Q_{max} = S\ u_{lim}$ (come da articolo 8 del regolamento)

Esprimendo la condizione di massimo ossia derivando la differenza si ricava la durata critica della vasca:

$$\theta_w = \left(\frac{Q_U max}{A\varphi an}\right)^{\frac{1}{n-1}}$$

e di conseguenza il volume

$$W_o = A\varphi a\left(\frac{Q_U max}{A\varphi an}\right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_U \max\left(\frac{Q_U max}{A\varphi an}\right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Nella successiva tabella si riassume quanto desunto.

DIMENSIONAMENTO VOLUME DI LAMINAZIONE
METODO SOLE PIOGGE

PARAMETRO	Sigla	Unità	Valore
AREA AFFERENTE	S	ha	4,00
COEFFICIENTE UDOMETRICO DI INVARIANZA	u	l/s ha	12.5
PORTATA MASSIMA IN USCITA - COMPATIBILE CON IL CANALE RECETTORE	Q_{out}	l/s	50,00
ESPONENTE COEFFICIENTE LINEA SEGNALATRICE POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA	n		0,32
COEFFICIENTE A DELLA LSPP	a		62,80
COEFFICIENTE DI DEFLUSSO	φ	-	1,00
SUPERFICIE DRENANTE	S	ha	4,00
DURATA DELLA PIOGGIA CRITICA PER LA VASCA	ϑ_w	h	12,66
DURATA DELLA PIOGGIA CRITICA PER LA VASCA	ϑ_w	min	759,49
VOLUME DI INVASO	**W**	**m^3**	**3855,65**
VOLUME UNITARIO PER HA_{IMP}	W	m^3/ ha imp	964
VOLUME UNITARIO PER HA	W	m^3/ ha	964

Tabella 2: volume area umida/vasca volano – metodo delle sole piogge

3.7 DIMENSIONAMENTO DEL VOLUME DI LAMINAZIONE E TRINCE DRENANTE

3.7.1 PORTATA INFILTRATA

La portata filtrante è calcolata mediante la relazione di Darcy

$$Q = A\ k\ J$$

in cui:

- K permeabilità media espressa in m/s. La permeabilità è assunta pari a 1 x 10^-4 m/s ad una profondità di -3 m dal piano campagna dell'area verde;
- A indica l'area drenante del sistema assunta pari a 500 mq data dalla somma dei seguenti contributi: area di base 50m x 10m;
- cadente piezometrica pari a 1.

La portata che la trincea può drenare è quindi pari a 50.00 l/s.

Si rimanda alle successive fasi progettuali la conduzione di prove Lefranc in situ.

3.7.2 DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI LAMINAZIONE E DISPERSIONE TRINCEA DRENANTE

Il dimensionamento del sistema di infiltrazione e del volume di laminazione viene eseguito confrontando le portate in arrivo al sistema con la capacità di infiltrazione del terreno e con l'eventuale volume immagazzinato nel sistema; tale confronto può essere espresso con l'equazione di continuità che rappresenta il bilancio delle portate entranti e uscenti dal mezzo filtrante.

L'equazione differenziale di continuità risulta essere la seguente:

$$Q_e\ (t) - Q_u\ (t) = dW(t)\ /dt$$

In cui:

- Q_e (t): è la portata, nota o predeterminata, in ingresso ai sistemi filtranti all'istante generico (t); essa dipende sia dall'evento meteorico considerato che dalle caratteristiche del bacino e della rete di drenaggio a monte del sistema di infiltrazione;
- Qu (t): è la portata in uscita; essa è, in generale, variabile nel tempo e dipende dalle caratteristiche geometriche del sistema drenante e dalle condizioni di permeabilità del terreno circostante;
- W(t): è il volume invasato nel sistema drenante/laminazione al tempo (t).

La portata entrante è calcolata mediante la relazione:

$$Q = a\, d^{n} S\, \varphi$$

in cui:

- a indica il coefficiente pluviometrico orario [mm/h]; evento meteorico Tr 50 anni;
- n esponente della LSPP;
- d durata dell'evento in ore;
- S superficie afferente pari a 40000 mq
- φ il coefficiente di deflusso posto pari a 1 congruentemente a quanto imposto dal regolamento regionale;

La portata uscente (portata infiltrata) è pari a 50 l/s come calcolato in precedenza.

Nei grafici si riassume quanto desunto.

Il volume di laminazione necessario calcolato con la presente metodologia di dettaglio è pari a 3400 mc.

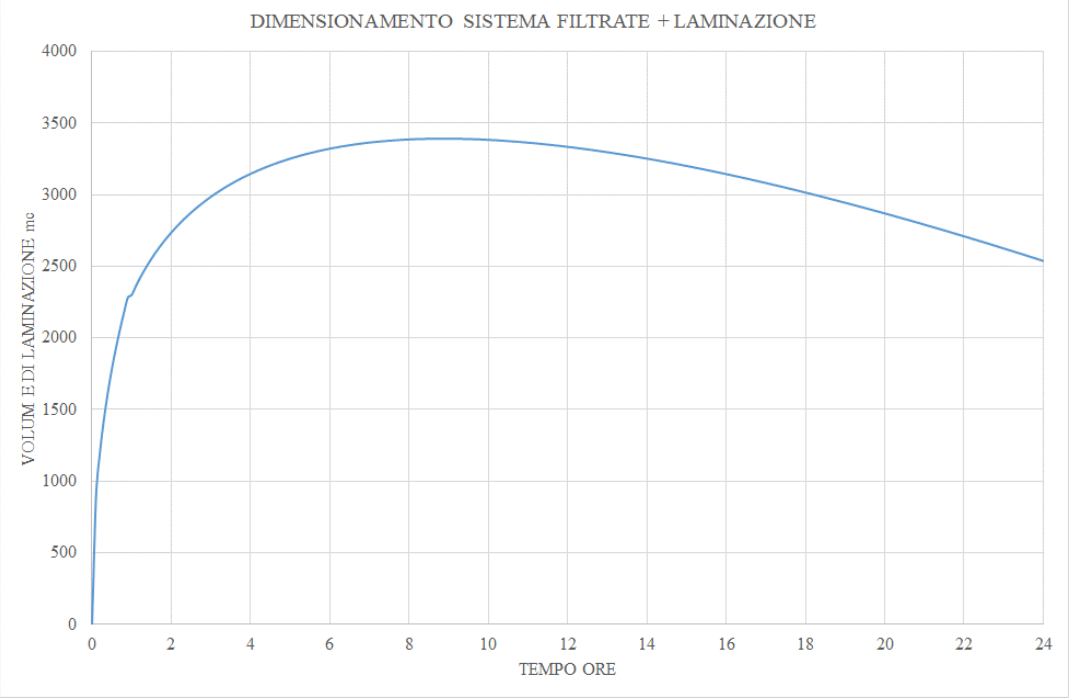


Figura 7: volume di laminazione in funzione della durata dell'evento – TR 50 ANNI

3.8 DIMENSIONAMENTO DEL VOLUME DI PROGETTO

Il volume di progetto della porzione di area umida da destinare alla laminazione è assunto pari al maggiore dei volumi precedentemente calcolati. Pertanto, si assume che il volume di progetto dell'invaso di laminazione sia pari a **3900 mc.**

Il volume di laminazione è garantito da un tirante di 80 cm sopra il livello di 0,8 m dell'area umida.

Nella successiva figura si riassume il funzionamento del sistema area umida invaso di laminazione. Un tirante idrico di 0,8m presente nella zona profonda dell'invaso (permanent pool) ed una zona superiore adibita esclusivamente a laminazione. La quota di scorrimento della condotta di scarico che invia le acque alla trincea drenante è infatti posta alla quota di massimo invaso del permanent pool.

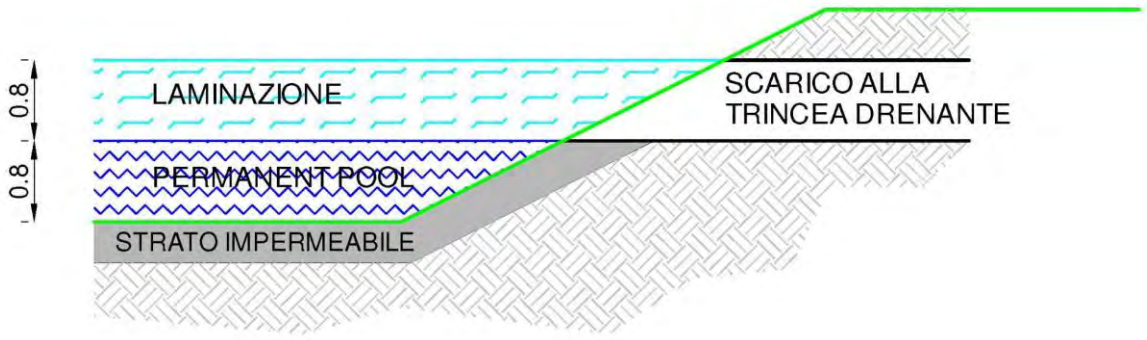


Figura 8: sezione esplicativa livelli presenti in area umida

3.9 OPERE A VERDE

L'area oggetto di intervento varrà caratterizzata da soluzioni atte a favorirne l'inserimento nel contesto naturale con l'utilizzo di diverse specie arboree e erbacee unitamente a un punto di osservazione sullo specchio lacustre (potenziale punto per praticare il birdwatching) posto a sud ed accessibile da un sentiero realizzato ad hoc di collegamento con la limitrofa strada vicinale.

In particolare per le sponde si prevede l'utilizzo di piante acquatiche come Juncus Effusus, Lythrum Salicaria, Iris Pseudacorus, Carex Elata e Alisma Plantago Acquatica.

Per le aree a sud si considerano essenze arboree come Alnus Glutinosa, Populus Nigra e Salix Alba piantumate nella porzione destinata al punto di osservazione e a sud dell'area umida. Lo stesso punto di osservazione come l'intero perimetro dell'area verrà delimitato con staccionata in tondelli torniti ed autoclavati e rifinito con una bacheca informativa in legno.

3.10 DIMENSIONAMENTO DEL DISOLEATORE IN CONTINUO

Il dimensionamento presentato nel presente documento fa riferimento alle seguenti normative:

- UNI EN 858 – 1
- UNI EN 858 – 2 – Impianti di separazione per liquidi leggeri
- Estratto dalle Linee Guida ARPA LG28/DT – Criteri di applicazione DGR 286/05 e 1860/06 ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO

Secondo la EN 858 il dimensionamento di un disoleatore si basa sulla natura e la portata dei liquidi da trattare tenendo presente:

- la massima portata di pioggia;
- la densità del liquido oleoso;

La formula per il dimensionamento è la seguente:

$$NS = (Qr\ )\ fd$$

dove:

- NS è la taglia nominale del separatore;
- Qr è la massima portata di pioggia, in l/s;si è tenuto conto di un coefficiente di afflusso pari a 0.9;
- fd è il fattore di densità per il tipo di olio;

La taglia nominale NS è un numero, espresso in unità, approssimativamente equivalente alla portata massima effluente in litri/sec del separatore sottoposto al test di cui al paragrafo 8.3.3. della UNI EN.

Una volta calcolato l'NS attraverso la formula si richiederà al fornitore un impianto avente la taglia nominale più vicina.

Anche la EN 858 per le acque di pioggia ricorre all'uso della Rational Formula: Q = C. I.A (in mq).

Per quanto riguarda l'intensità I suggerisce di effettuare un'analisi del modello pluviometrico locale e di ottemperare alle disposizioni delle autorità di controllo del luogo.

Il fattore di densità varia da 1 a 2 a seconda della densità degli idrocarburi e della combinazione dei componenti del separatore.

Componenti		Contenuto massimo di olio RESIDUO (mg/l)	Codice
Sedimentatore			S
Separatore	Classe II	100 (a gravità)	II (b con bypass)
	Classe I	5 (coalescenza)	I
Condotto di campionamento			P

Tabella 3: tipologia di componenti di un impianto

Configurazione	Qualità dell'effluente
S-II-P	Consigliata come qualità minima dell'effluente per l'immissione in sistemi di scarico/reti fognarie e impianti per reti fognarie
S-I-P	Consigliata dove può essere richiesto un grado di separazione maggiore
S-II-I-P	Consigliata per la stessa qualità dell'effluente della combinazione S-I-P, ma dove la portata di afflusso può contenere quantità di liquidi leggeri maggiori
S-IIb-P	Può essere utilizzata per contenere lo sversamento di liquido leggero
S-Ib-P	Può essere utilizzata per trattenere il primo deflusso superficiale contaminato

Tabella 4: configurazione impianti di separazione

	Densità liquidi leggeri ρ (g/cm³)		
	<0.85	0.85-0.90	0.90-0.95
Combinazione	**Fattore di densità fd**		
S - II - P	1	2	3
S - I - P	1	1.5	2
S - II - I - P	1	1	1

Tabella 5: fattore di densità

Gli impianti di separazione devono comprendere, inoltre, un sedimentatore, in forma di unità separata o come parte integrante del separatore, il cui volume può essere stabilito come indicato nella successiva tabella.

Quantità di fango prevista		Volume minimo del sedimentatore
Nessuna	condensato	
Ridotta	bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante	$\frac{100NS}{f_d}$
	stazioni di rifornimento coperte	
Media	stazioni rifornimento aree alvaggio bus	$\frac{200NS}{f_d}$ *(volume minimo dei sedimentatori 0.6 mc)*
	acque reflue da garage	
	aree di parcheggi veicoli	
	centrali elettriche	
	impianti macchinari	
	lavaggio componenti	
	autolavaggi manuali	
elevata	impianti di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, macchine agricole	$\frac{300NS}{f_d}$
	aree di lavaggio autocarri	
	autolavaggi automatici	

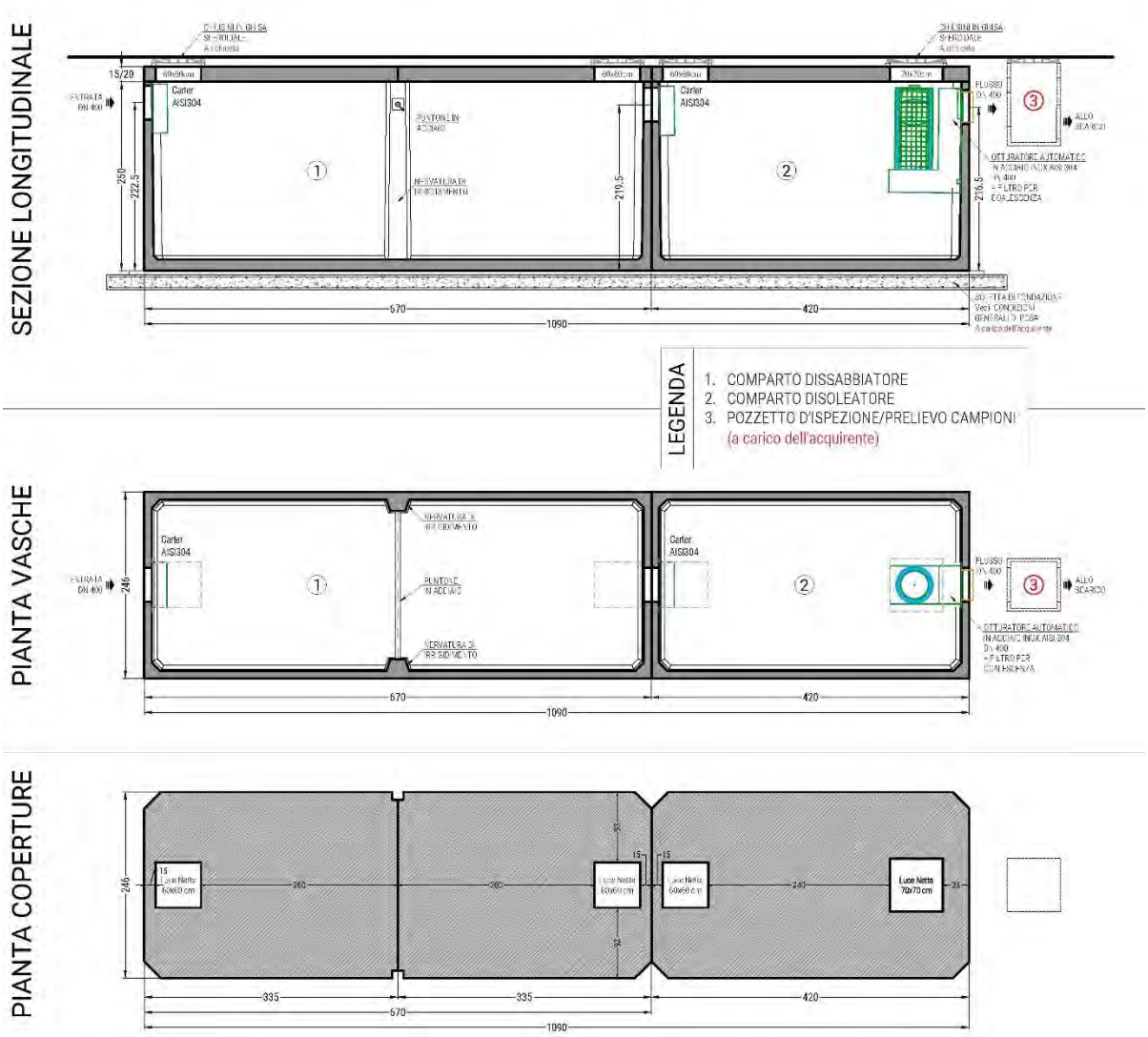
Tabella 6: dimensionamento del sedimentatore

Il disoleatore viene dimensionato tenendo conto di trattare la superficie di strada e parcheggi pubblici per una estensione totale di 10.000 mq.

Nella seguente tabella vengono riassunti i parametri del manufatto scelto in sede di progetto.

DISOLEATORE - UNI 858			
Parametro	**Sigla**	**Unità**	**Valore**
area drenante	A	mq	10000
coeff udometrico	u	l/s ha	150
Portata di pioggia	*Qr*	*l/s*	150
Portata reflua	*Qs*	*l/s*	150
Combinazione			S-I-P
fattore di densità o di massa volumica	*fd*	-	1,00
fattore di impedimento funzione della natura dello scarico	*fx*	-	1,00
dimensione nominale del separatore	***NS***	***l/s***	**150**

Tabella 7: dimensionamento del disoleatore



SCHEDA TECNICA

N.B.: Le dimensioni e i materiali qui utilizzati sono riferiti a manufatti da installare entroterra

MATERIALI COSTITUENTI LA STRUTTURA	
Classe di Resistenza	C45/55
Slump	S5
Dmax	16mm
Classe di Esposizione	XC4 - XS3 - XD3 - XF3 - XA2
Acciaio d'Armatura	Tipo B 450 C (come Feb44k)

* Il mix può prevedere l'aggiunta di fibre d'acciaio GREESMIX5

DESCRIZIONI TECNICHE					PESO		
PORTATA (l/sec)	ELEMENTI	DIMENSIONI ESTERNE (cm): Larghezza	Lunghezza	Altezza	VASCA (q)	COPERTURA (q): h 15 cm	h 20 cm
	DISSABBIATORE	246	670	250	186,2	61,4	81,9
150	DISOLEATORE	246	420	250	124,9	38,5	51,3

Figura 9: tipologico disoleatore

3.11 DATI RIASSUNTIVI DEL PROGETTO

Nella successiva tabella si riassumono i principali dati di progetto.

PARAMETRO	DATO
TEMPO DI RITORNO (DIMENSIONAMENTO CONDOTTA)	20 anni
AREA BACINO SCOLANTE	4 ha
PORTATA MASSIMA INVIATA ALLA VASCA	684 l/s
DURATA CRITICA IMPOSTA DA PROGETTO	30 min
SEZIONE TUBAZIONE DI CARICO	DN 1000
LUNGHEZZA TUBAZIONE DI CARICO	860 m
DIMENSIONE NOMINALE DISOLEATORE	150 l/s
TEMPO DI RITORNO (DIMENSIONAMENTO VASCA)	50 anni
VOLUME UTILE LAMINAZIONE AREA UMIDA	4.000 mc
VOLUME PERMANENT POOL	3.350 mc
QUOTA PERMANENT POOL	192.55 m
QUOTA MINIMA LAMINAZIONE	193.35 m
DIMENSIONE TRINCEA DISPERDENTE	50 x 10 m
PORTATA SMALTITA DALLA TRINCEA DRENANTE (teorica)	50 l/s

Tabella 8: dati riassuntivi di progetto

4 OCCUPAZIONE AREE ED INDENNIZZI

L'opera in progetto, nella sua parte di rifacimento della condotta esistente, non comporta occupazione in quanto su sedime stradale comunale. La parte di nuova realizzazione corre lungo una strada vicinale per buona parte del tracciato ma attraversa nel suo tratto terminale la linea di confine tra diversi mappali (85, 2231, 586, 3318, 3796 e 283) del foglio 9 in comune di Origgio e ne viene assunto unicamente un onere di occupazione con servitù.

L'area della vasca invece viene prevista interamente all'interno del mappale 282 foglio 9 del Comune di Origgio.

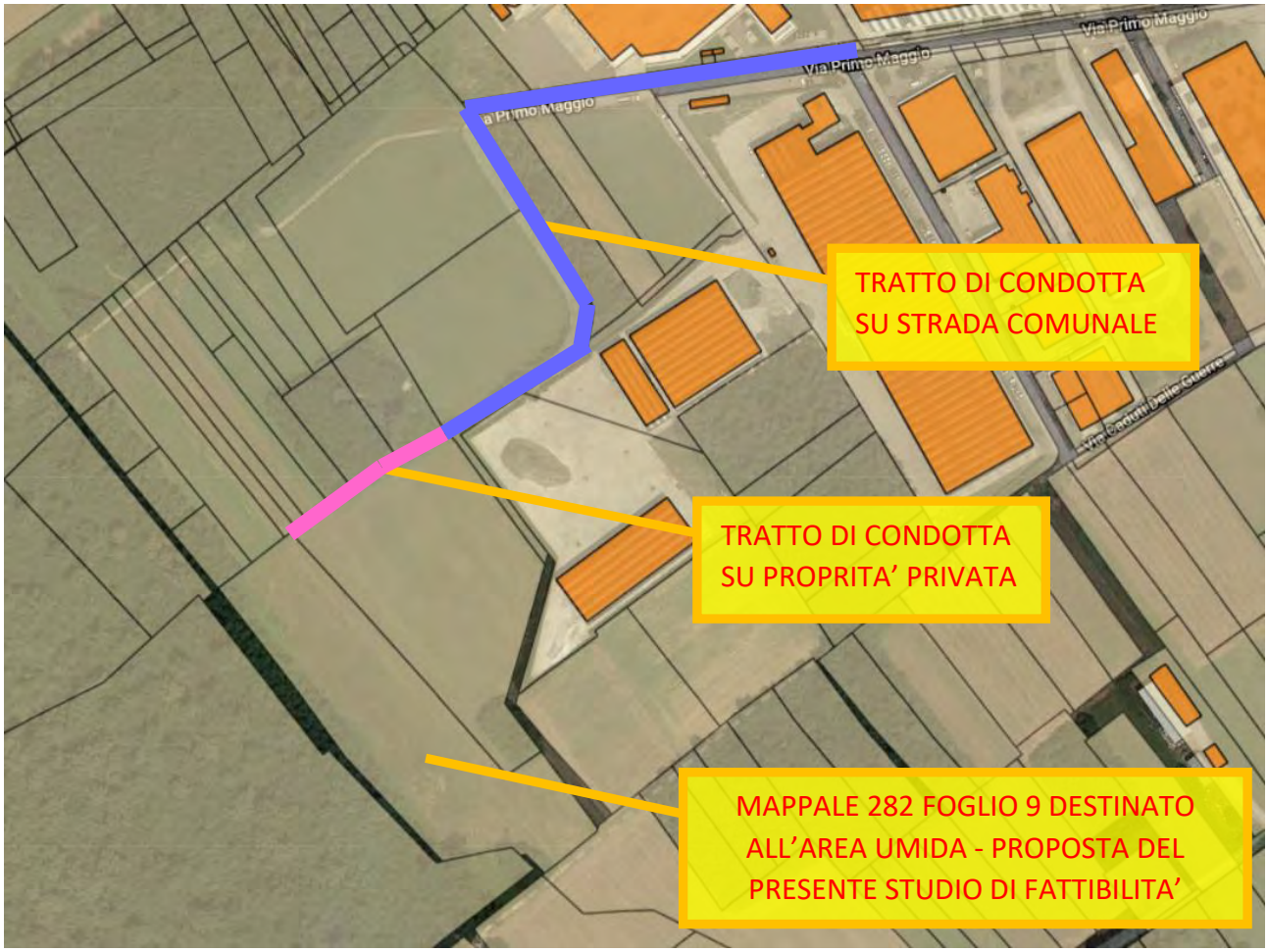


Figura 10: estratto catastale

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla Tavole "INQUADRAMENTO" allegata al presente elaborato.

5 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Per la realizzazione esecutiva delle opere previste (posa del collettore di carico e scavo area umida e manufatti a corredo) si prevede un tempo complessivo di lavori pari a **150 giorni** naturali e consecutivi.

6 LIVELLO DI PROGETTAZIONE SUCCESSIVA

La successiva fase progettazione avrà lo scopo di definire compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto dei vincoli e degli indirizzi stabiliti.

Questa fase dovrà comprendere la redazione dei seguenti elaborati come da normativa vigente:

- Relazione generale;
- Relazioni tecniche e specialistiche;
- Elenco prezzi ed eventuali analisi;
- Computo metrico estimativo;
- Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
- Aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni di sicurezza completo di quadro economico con indicazione dei costi relativi;
- Elaborati grafici redatti in scala adeguata.

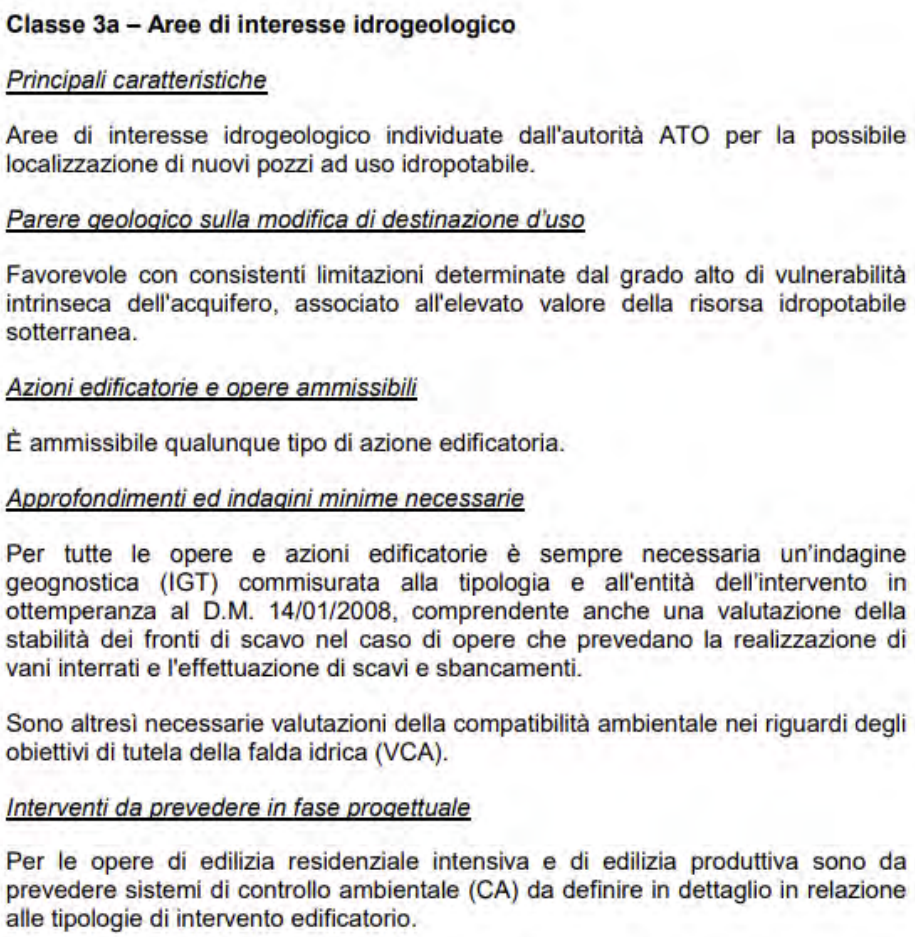
Si ritiene necessaria una campagna di indagini geologica tesa alla definizione dei coefficienti di permeabilità per una corretta valutazione della capacità drenante dei terreni dove si prevede la realizzazione della trincea drenante di scarico.

Nella successiva fase progettuale, inoltre, si condurrà necessariamente un rilievo di dettaglio degli allacci con verifica esistenza campo pozzi per ciascuna ditta provvedendo quindi ad una definizione puntuale del bacino afferente il ramo fognario di testa ed un conseguente dimensionamento del diametro corretto. Inoltre si dovrà verificare quanto specificato nel seguente capitolo 7.

7 STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Nelle seguenti planimetrie sono evidenziate le classi di fattibilità della aree oggetto dell'intervento unitamente ad un estratto del PGT del Comune di Origgio – Piano delle Regole con l'individuazione dei contenuti prescrittivi sovraordinati e dei vincoli.

Si deduce che il progetto in esame coinvolge nella parte di realizzazione della condotta di carico tratte di strade comunali/vicinali e per la vasca e sistemi annessi verrebbero coinvolti Ambiti agricoli fertili. Non verranno coinvolti terreni piantumati o con presenza di essenze arboree di pregio.
Si specifica che, come riportato nella tavola di Fattibilità, l'area prevista per la realizzazione della vasca e della condotta di carico al di fuori del tessuto industriale, risulta ricadere in CLASSE 3° ovvero aree di interesse idrogeologico individuate dell'autorità ATO per la possibile localizzazione di nuovi pozzi ad uso idropotabile.



Classe 3a – Aree di interesse idrogeologico

Principali caratteristiche

Aree di interesse idrogeologico individuate dall'autorità ATO per la possibile localizzazione di nuovi pozzi ad uso idropotabile.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso

Favorevole con consistenti limitazioni determinate dal grado alto di vulnerabilità intrinseca dell'acquifero, associato all'elevato valore della risorsa idropotabile sotterranea.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

È ammissibile qualunque tipo di azione edificatoria.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie

Per tutte le opere e azioni edificatorie è sempre necessaria un'indagine geognostica (IGT) commisurata alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 14/01/2008, comprendente anche una valutazione della stabilità dei fronti di scavo nel caso di opere che prevedano la realizzazione di vani interrati e l'effettuazione di scavi e sbancamenti.

Sono altresì necessarie valutazioni della compatibilità ambientale nei riguardi degli obiettivi di tutela della falda idrica (VCA).

Interventi da prevedere in fase progettuale

Per le opere di edilizia residenziale intensiva e di edilizia produttiva sono da prevedere sistemi di controllo ambientale (CA) da definire in dettaglio in relazione alle tipologie di intervento edificatorio.

Figura 11: estratto Norme geologiche di piano da inserire del Piano delle Regole del P.G.T.

La caratteristica dell'opera non risulta strettamente limitante rispetto alle prescrizioni sopra riportate. La dotazione di disoleatore e vasca impermeabile riducono i rischi di inquinamento della falda derivante dalle acque in ingresso dalle zone drenate. Inoltre si sottolinea, avvalorando la compatibilità dell'opera con la classificazione di cui sopra, che all'interno delle Aziende

potenzialmente drenabili dall'opera, esistono già numerosi pozzi perdenti a servizio delle aree impermeabili.

Nei successivi stadi di progettazione verrà comunque verificata la compatibilità dell'opera conducendo una campagna geologica di dettaglio tesa alla individuazione delle caratteristiche dell'acquifero e alla definizione degli accorgimenti progettuali tesi alla sua salvaguardia (ulteriore dissabbiatore/disoleatore in ingresso alla trincea drenante, etc.).

Nel mappale interessato dall'opera, infine, si evidenzia la presenza di un metanodotto "*Lainate – Olgiate Olona – Tratto Lainate – Rescaldina*" di proprietà SNAM RETE GAS. La condotta scorre nella parte ovest del mappale con una fascia di rispetto di 6m. come evidenziato nella comunicazione di SNAM al Prot. INGCOS/NOCC/FAS/825 del 4 settembre 2019, prima della realizzazione dell'opera sarà necessario prevedere un coordinamento con il Gestore.

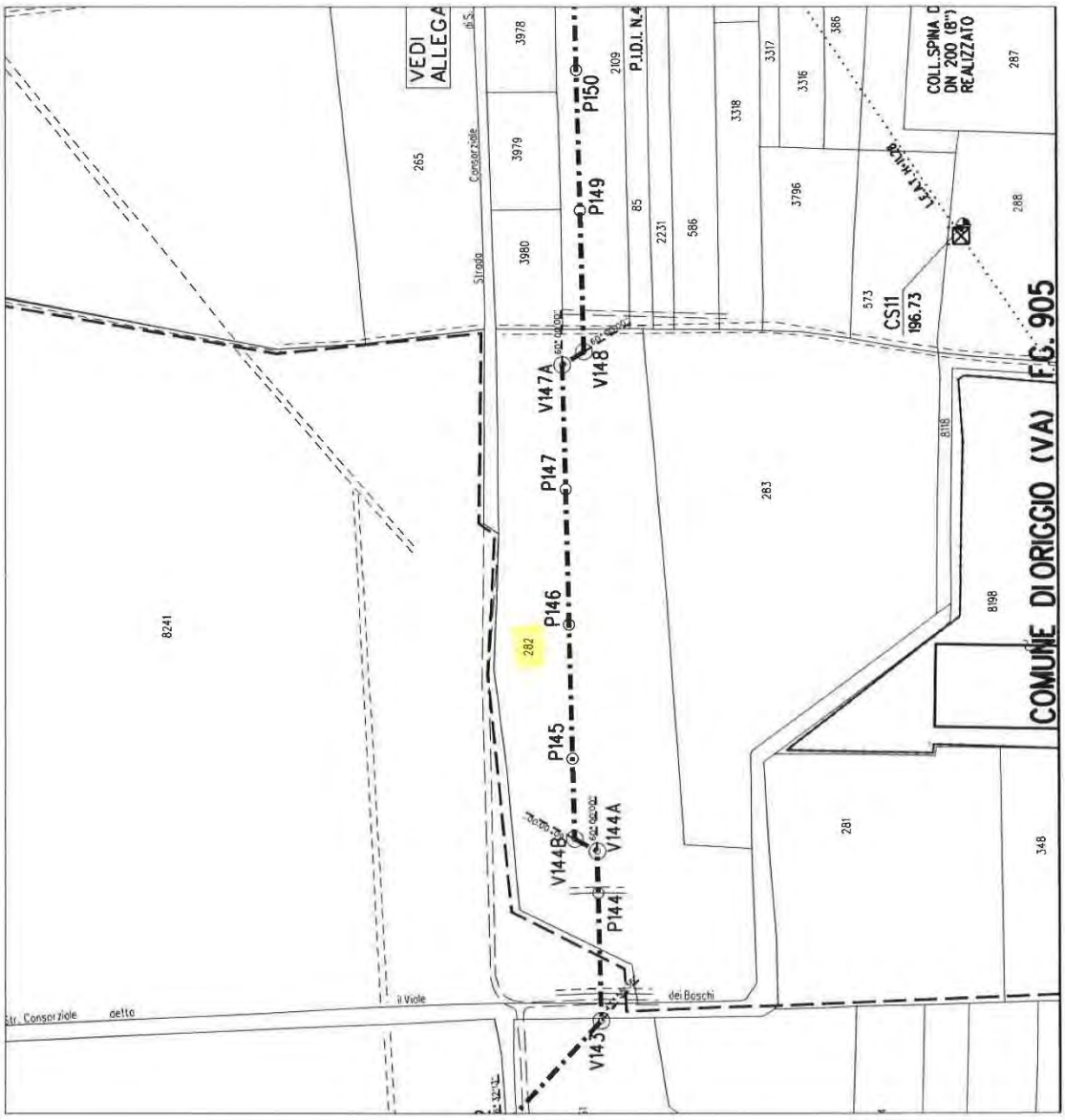


Figura 12: estratto tracciato metanodotto su catastale – comunicazione SNAM RETE GAS.

ESTRATTO DALLO STUDIO GEOLOGICO DEL COMUNE DI ORIGGIO
TAVOLA 11- CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA

Scala: 1:2.000

Legenda

Opere in Progetto

- Perimetro Totale Opere
- Livello Acqua - Massimo Invaso
- Livello Acque Permanenti
- Disoleatore - Vasca
- Trincea Drenante
- Tracciato tubazioni di adduzione

Limiti Amministrativi

- Confine Comunale

Classe di Fattibilità

- CLASSE 2a — Aree costituite da terreni eterogenei di origine fluvioglaciale e fluviale, con locali livelli superficiali "sciolti". Grado di vulnerabilità intrinseca dell'acquifero alto.
- CLASSE 3a — Aree di interesse idrogeologico individuate dall'autorità ATO per la possibile localizzazione di nuovi pozzi ad uso idropotabile.
- CLASSE 4a — Aree di spaglio della fognatura urbana che può essere condizionata da problematiche ambientali, da verificare in caso di modifica di destinazione d'uso.

Legenda

Opere in Progetto

- Perimetro Totale Opere
- Livello Acqua - Massimo Invaso
- Livello Acque Permanenti
- Disoleatore - Vasca
- Trincea Drenante
- Tracciato tubazioni di adduzione

Limiti Amministrativi

- Confine Comunale

LEGENDA:

- Perimetro del tessuto consolidato
- Ambiti di Trasformazione Urbanistica
- Fascia di rispetto cimiteriale - R.R. n.1/2007
- PLIS Parco dei Mughetti
- Elettrodotti e fascia di rispetto - Decreto 29/05/08, n. 32618
- Fascia di rispetto autostradale (30 m)
- Metanodotto esistente
- Metanodotto previsto
- Corsi d'acqua
- Impianto telefonia mobile
- Zone a rischio archeologico
- Aree di salvaguardia delle risorse idriche: zona di tutela assoluta - Art. 94 d.lgs. 3/04/2006, n. 152
- Aree Boscate D.Lgs. 42/2004

PTCP VARESE

- Ambito agricolo fertile
- Ambito agricolo fertile che il PGT individua come non piu' utilizzabili ai fini agricoli
- Attivita' a rischio irrilevante, zone di impatto
- Core areas di primo livello
- Corridoi ecologici e aree di completamento
- Fasce tampone di primo livello

ESTRATTO DAL PGT DEL COMUNE DI ORIGGIO
TAVOLA PR 2 - PIANO DELLE REGOLE
Individuazione dei contenuti prescrittivi sovraordinati e dei vincoli

Scala: 1:2.000

8 QUADRO ECONOMICO INTERVENTO

Il calcolo del quadro economico è stato condotto sulla base delle seguenti assunzioni:

- importo oneri della sicurezza pari al 3% del totale importo lavori;
- oneri per risoluzione interferenze a corpo pari a 5.000 € ricompresi nel CME;
- importo per rilievi topografici e indagini 6.000 €;
- imprevisti pari al 5% dell'importo lavori;
- incentivi per funzioni tecniche di cui all'Art. 113 D.Lgs 50/2016 pari al 2% dell'importo lavori;
- Per la voce acquisizione aree/servitù sono stati considerati i costi per la costituzione delle servitù necessarie alla posa dell'ultimo tratto della condotta di carico e i costi per l'occupazione temporanea del cantiere - 60 giorni (indennità pari ad 2,5 €/mq per le aree a bosco e 8,7 €/mq per le aree agricole + 8,00 €/mq per coltivatore diretto, oltre 10,00% per atti e spese amministrative.). Il mappale n. 282 è stato considerato nella disponibilità del Comune di Origgio;
- spese tecniche pari al 10% dell'importo lavori;
- spese per gara 1.000 € in tutte le configurazioni;
- IVA al 22% su indagini, rilievi e spese tecniche;
- IVA al 10% su lavori.

Si precisa che nel rifacimento dei manti stradali viene considerato il binder (7 cm) e lo strato di usura (3) nell'ipotesi che lo strato di fondazione sia riutilizzato e quello scavato opportunamente vagliato e compattato.

QUADRO ECONOMICO AREA UMIDA		
RIEPILOGO DI SPESA		
A- Importo Lavori	*€*	*664.866,13*
B- Importo oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso (3% del totale lavori)	*€*	*19.945,98*
***1** - Sommano importo totale lavori a base d'appalto*	*€*	*684.812,11*
C - Somme a disposizione dell'Amministrazione		
C1 - Rilievi e indagini	*€*	*6.000,00*
C2 - Imprevisti (5% del totale lavori)	*€*	*34.240,61*
C3 - Acquisizione aree/servitù	*€*	*4.674,00*
*C4 - Accantonamento di cui all'all'Art. 113 D.Lgs 50/2016 (2 % di **1**)*	*€*	*13.696,24*
C5 - Spese tecniche (progettazione, DL,….)	*€*	*68.481,21*
C6 - Spese per pubblicità, commissioni giudicatrici e espletamento gara	*€*	*1.000,00*
C7 - IVA 22 % su C1 e C5	*€*	*16.385,87*
*C8 - IVA 10% sui lavori **1***	*€*	*68.481,21*
C9 - arrotondamenti	*€*	*2.228,75*
***2** - Sommano importo totale somme a disposizione dell'Amministrazione*	*€*	*215.187,89*
Totale (1+2)	***€***	***900.000,00***

9 ELENCO ELABORATI ALLEGATI AL PROGETTO

- **TAVOLA 1 – INQUADRAMENTO**
- **TAVOLA 2 – SOTTOSERVIZI**
- **TAVOLA 3 – STATO DI FATTO**
- **TAVOLA 4 – PROGETTO**
- **ALL. 1 – COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**