

# RIQUALIFICAZIONE COMPENSORIO EX POLSTRADA A ROIANO

STAZIONE APPALTANTE

**COMUNE DI TRIESTE**

Piazza dell'Unità d'Italia, 4  
34121 Trieste  
0406751

**AREA LAVORI PUBBLICI**

**SERVIZI EDILIZIA SCOLASTICA E SPORTIVA**

CIG: 7592120F9B

CUP:F99J13000580007

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

CAPOGRUPPO  
PROGETTAZIONE STRUTTURE,  
ARCHITETTURA,  
IMPIANTI,  
ANTINCENDIO,  
CORDINAMENTO SICUREZZA



GEOLOGIA, ACUSTICA, ENERGETICA



RAPPORTO CON GLI ENTI

**ING. DENIS ZADNIK**

ESPERTO PAESAGGIO



ESPERTO CAM

**ARCH. COCCO CARLOTTA**

ESPERTO FORESTALE

**DOTT. SIARDI ENRICO**

PROGETTO

**PROGETTO ASILO NIDO, AUTORIMESSA  
SEMINTERRATA, AREA VERDE E BOSCO  
URBANO ALL'INTERNO DEL COMPENSORIO  
EX POLSTRADA A ROIANO**

DISCIPLINA

**IDRAULICA**

EMISSIONE

**PROGETTO ESECUTIVO / lotto A**

TITOLO

**RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA  
RETI DI FOGNATURA**

| REV. | DATA | OGGETTO | DIS. | APPR. |
|------|------|---------|------|-------|
|      |      |         |      |       |
|      |      |         |      |       |
|      |      |         |      |       |
|      |      |         |      |       |
|      |      |         |      |       |
|      |      |         |      |       |
|      |      |         |      |       |

ELABORATO N.

**ler\_A001\_0**

|                     |                |                              |                    |
|---------------------|----------------|------------------------------|--------------------|
| DATA:<br>03.03.2020 | SCALA:<br>-    | FILE:<br>1247_ler_A001_0.doc | J.N.<br>1247       |
| PROGETTO<br>LDB     | DISEGNO<br>LDB | VERIFICA<br>DZ               | APPROVAZIONE<br>TT |



## 1 INDICE

|  | Pag.      |
|--|-----------|
| <b>1 INDICE .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2 PREMESSA.....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>                                | <b>2</b>  |
| <b>4 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO.....</b>                                | <b>3</b>  |
| <b>5 RETI FOGNARIE ESISTENTI.....</b>                                  | <b>6</b>  |
| <b>6 VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI INTERVENTI .....</b> | <b>8</b>  |
| 6.1 PLUVIOMETRIA .....   | 8         |
| 6.2 CALCOLO DEL VOLUME DI LAMINAZIONE.....                             | 9         |
| <b>7 RETE ACQUE METEORICHE DI PROGETTO.....</b>                        | <b>15</b> |
| 7.1 CALCOLO DELLE PORTATE .....  | 18        |
| 7.2 DISOLEATORE AUTORIMESSA.....                                       | 19        |
| <b>8 RETE ACQUE NERE DI PROGETTO .....</b>                             | <b>20</b> |
| 8.1 CALCOLO DELLE PORTATE .....  | 22        |
| 8.2 CONDENSE GRASSI .....  | 23        |
| <b>9 CONCLUSIONI E DESCRIZIONE SCARICHI .....</b>                      | <b>25</b> |
| <b>10 TABELLA RIASSUNTIVA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....</b>          | <b>26</b> |
| <b>11 ASSEVERAZIONE DI NON SIGNIFICATIVITÀ .....</b>                   | <b>30</b> |

## **2 PREMESSA**

La presente relazione tecnica descrive e dimensiona le opere fognarie relative al progetto di "Riconversione dell'ex comprensorio industriale Stock UMI 4 e 5" - Il Lotto "Costruzioni e rifiniture", che prevede la realizzazione di un asilo nido, di una autorimessa seminterrata con soprastante area gioco/area verde e di un bosco urbano all'interno del Comprensorio "ex Polstrada" tra via Montorsino e via dei Moreri a Trieste.

La presente relazione con le tavole grafiche di progetto devono intendersi assolutamente vincolanti e quanto previsto dovrà essere seguito integralmente dalla Ditta nella redazione e sviluppo dell'offerta.

Si ribadisce che la ditta dovrà avere assoluto rispetto del progetto e della presente relazione tecnica, pena l'esclusione dalla gara; eventuali soluzioni diverse che la Ditta volesse proporre dovranno essere esposte esclusivamente come migliorie, distinte dall'offerta base e non saranno assolutamente vincolanti per i Committenti.

## **3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

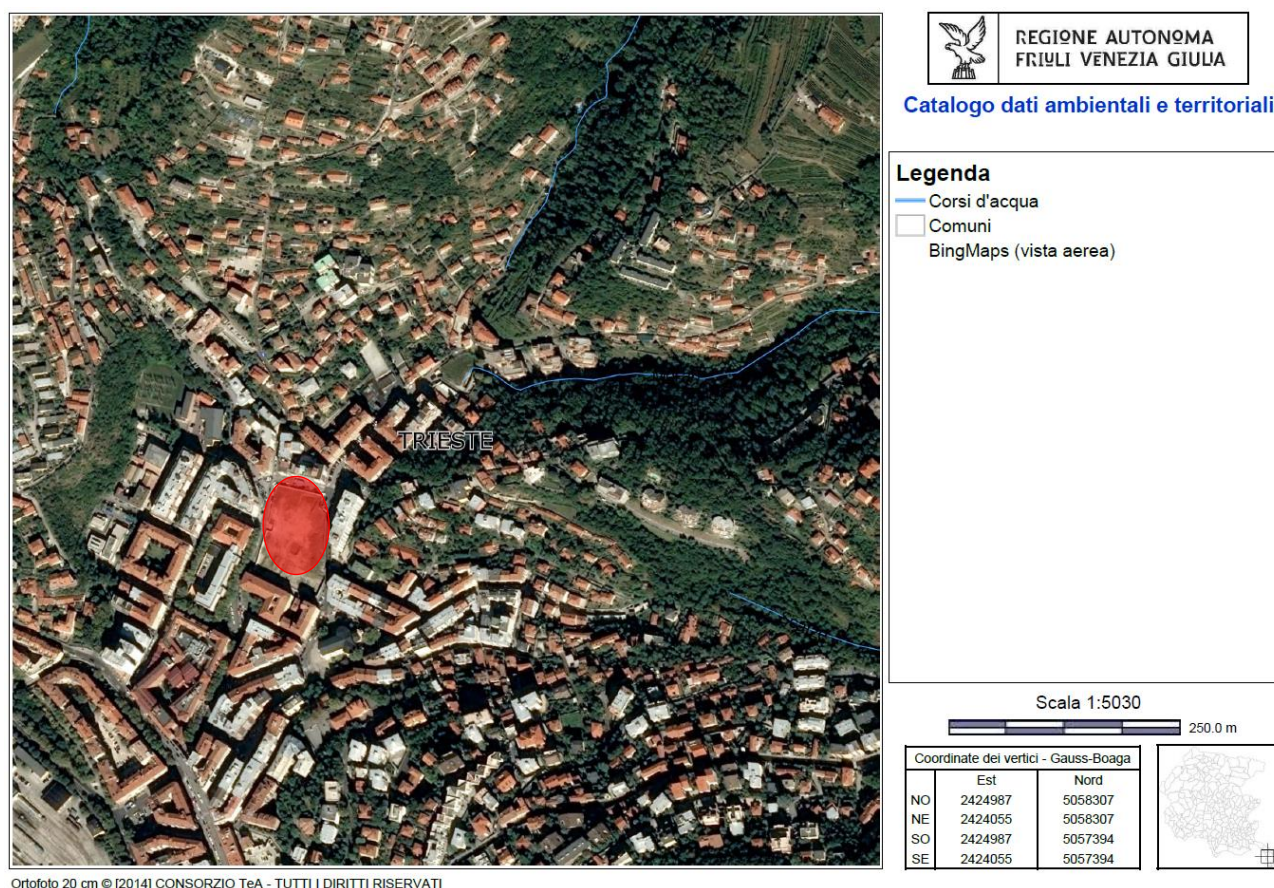
Le opere fognarie oggetto di progettazione sono state dimensionate nel rispetto della normativa principalmente:

Si riportano di seguito le normative principali seguite nella progettazione:

- D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e succ. mod. integr. (es. D.Lgs n.4/2008);
- Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica di cui all'articolo 14, comma 1, lettera k) della legge regionale 29 aprile 2015, n. 11 (Disciplina organica in materia di difesa del suolo e utilizzazione delle acque), emanato con Decreto n. 083/Pres dd. 27.03.2018 (D.P.Reg. n.83/2018) ed approvato con DGR n.800 dd. 21.03.2018;
- Piano Regionale di Tutela delle Acque (P.R.T.A.) approvato il 20 marzo 2018 con decreto del Presidente n. 074, previa deliberazione della Giunta Regionale n. 591/2018;
- Regolamento del servizio idrico integrato-AcegasApsAmga (ATO Orientale Triestino, Allegato alla Convenzione per il S.I.I. approvata con Delib. CATO n.218 del 8/11/2016);
- UNI EN 12056-2.

#### 4 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

L'area d'intervento risulta essere attraversata dalla galleria idraulica comunale denominata "Torrente Martesin" e in adiacenza di alcuni tratti tombinati di corsi d'acqua provenienti da monte: "Rio Carbonara", "Rio Montorsino o Roiano" e "Rio Morari o Rosani" (vedi Figura 1).



**Figura 1 – Localizzazione dell'area d'intervento con i corsi d'acqua a monte [Fonte: GIS Regione FVG]**

L'area si trova a quote variabili tra circa +18 e +14 m s.l.m., mentre secondo campagne geognostiche condotte nell'area (Relazione geologica geol. Davini con sondaggi ditta Mecasol), la quota di falda risulta presente a profondità variabili tra 2.2 e 3 m circa dal piano campagna (vedi Figura 2).

I sondaggi geotecnici hanno rilevato stratigrafie molto variabili nell'area, con strati di terreno sotto le pavimentazioni esistenti, caratterizzati da ghiaia con limo e sabbia o da limo argilloso debolmente sabbioso. Tali stratigrafie portano a sconsigliare soluzioni di dispersione delle acque meteoriche raccolte dalle pavimentazioni di progetto.

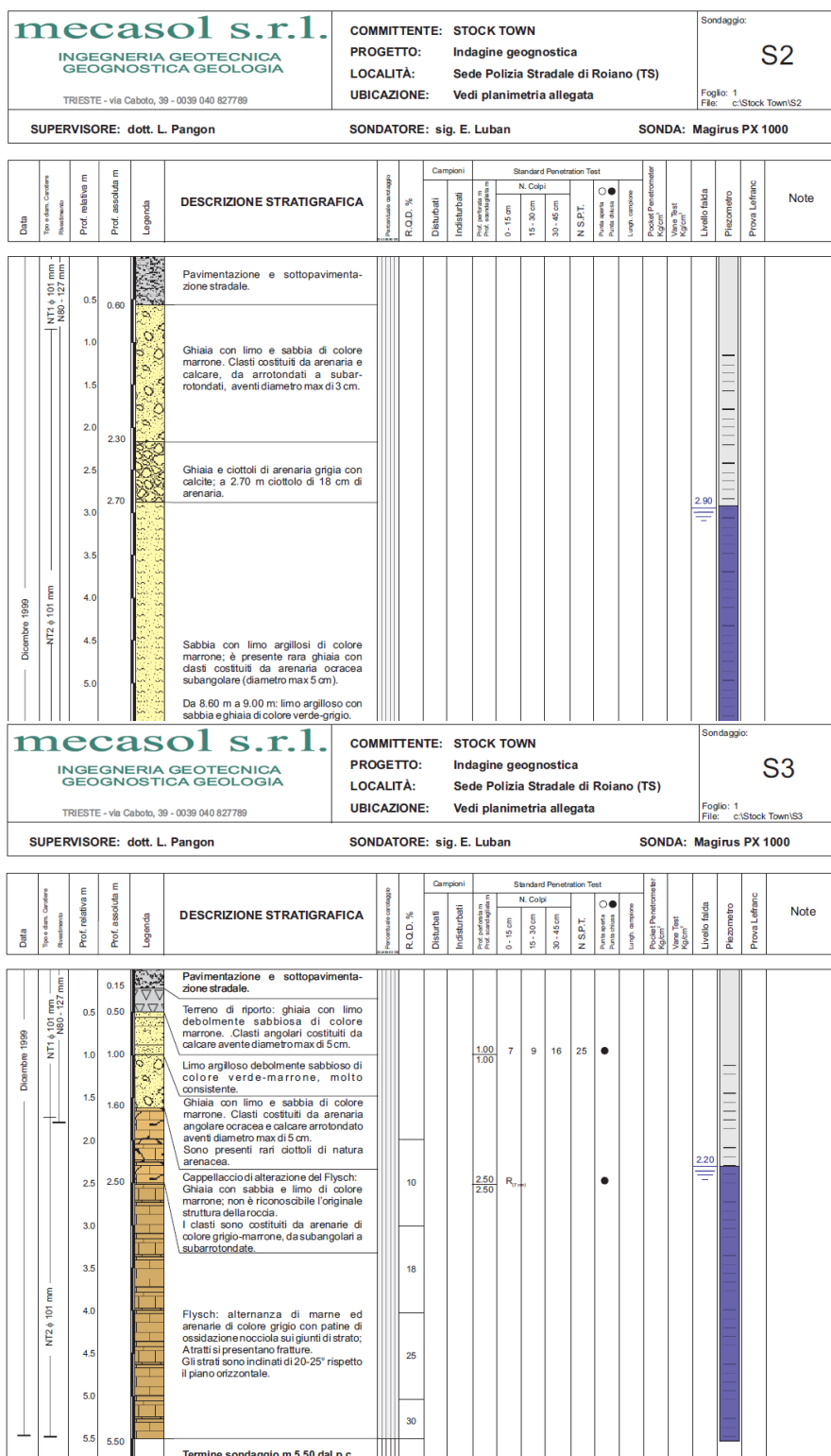
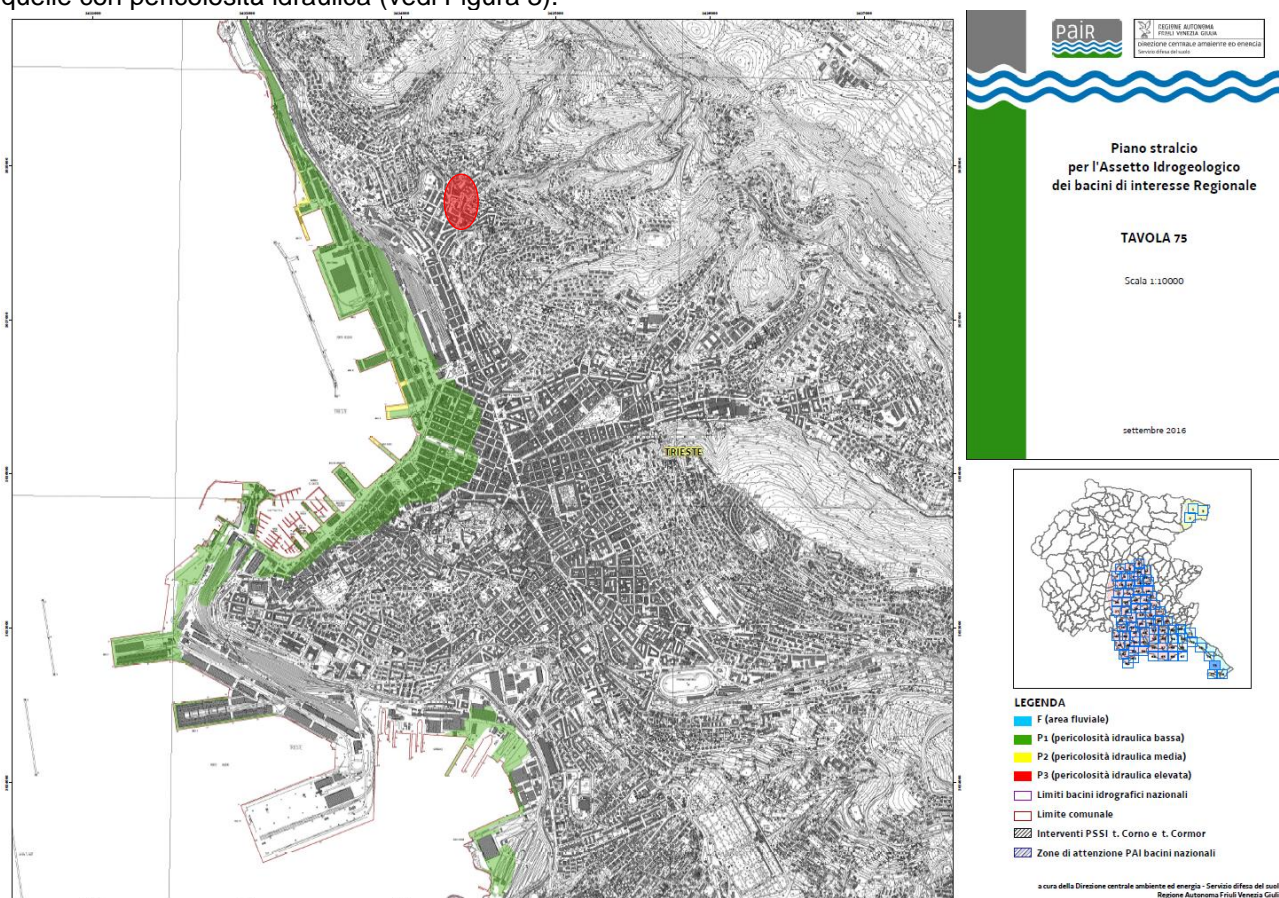


Figura 2 – Sondaggi da campagna geognostica di Mecasol



Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini di interesse Regionale (PAIR) non classifica l'area tra quelle con pericolosità idraulica (vedi Figura 3).



**Figura 3 – Localizzazione dell'area d'intervento nella tavola del PAIR-Aree di pericolosità idraulica**

## 5 RETI FOGNARIE ESISTENTI

Il lotto oggetto di trasformazione risulta in uno stato post-demolizione delle pavimentazioni e edifici esistenti (operazioni terminate di 1° LOTTO della riconversione) e non presenta attualmente scarichi noti di acque meteoriche o nere ma viene attraversata in direzione nord-est verso sud-ovest da una galleria idraulica di acque miste, a sezione in pietra 5500x2000 mm, denominata “Torrente Martesin”. Si riporta in Figura 4 lo schema generale fornito dall'ente stesso ed in Figura 5 le trincee d'ispezione.

Anche i collettori stradali esistenti attorno al lotto sono tutti di fognatura mista (meteoriche + nere) ed in gestione ad ACEGAS-APS-AMGA.

Data: 22/05/2019

HERA SpA

 **AcegasApsAmga**

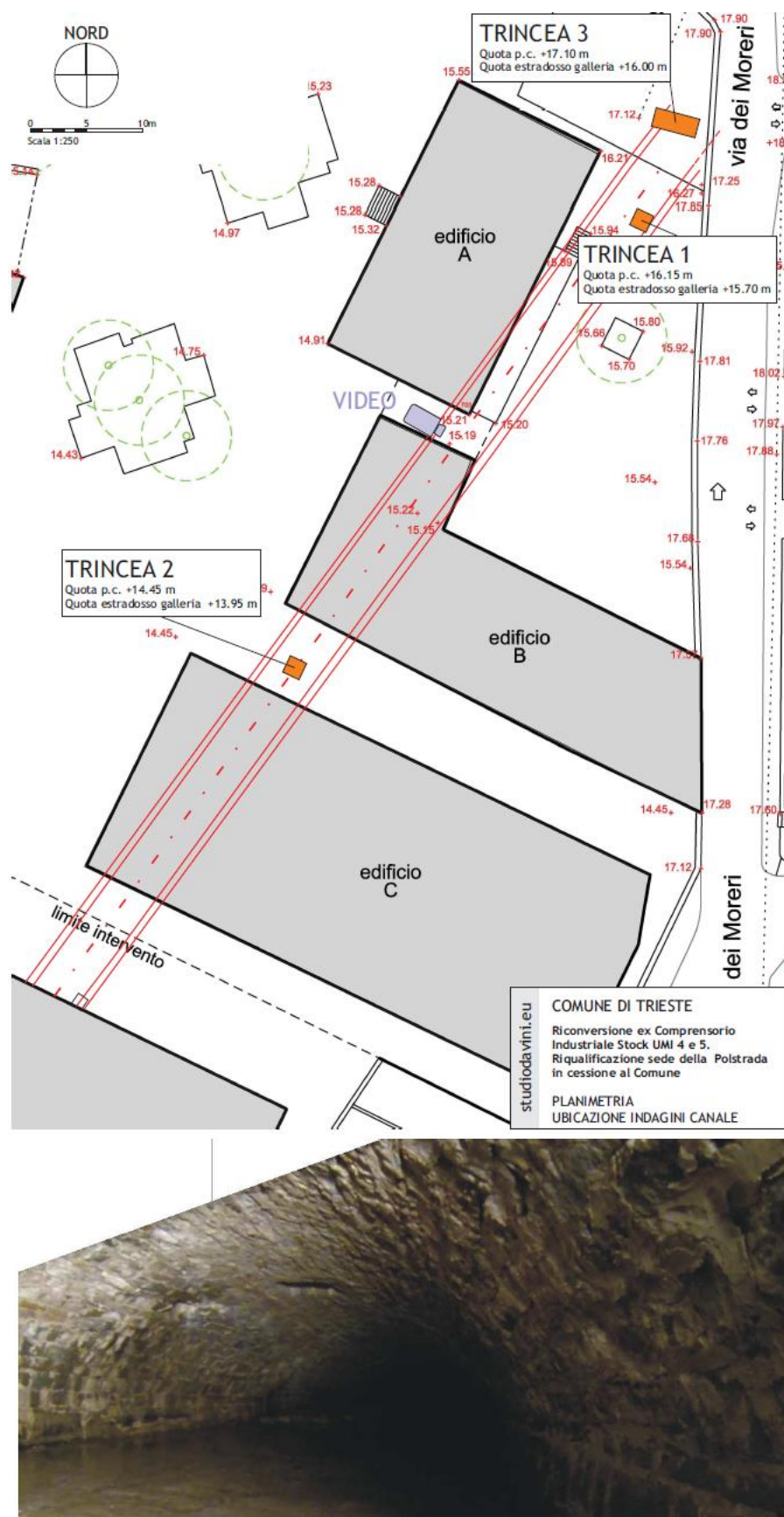


Autore: WebGIS

Scala: 1:1.500

**Figura 4 – Reti fognarie esistenti [fonte ACEGAS-APS-AMGA]**





**Figura 5 - Punti di esecuzione trincee d'ispezione su calotta del T. Martesin e vista interna in direzione sud [da Relazione geologica geol. Davini]**

## 6 VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

### 6.1 PLUVIOMETRIA

Per il dimensionamento delle reti di collettamento acque meteoriche si sceglie un tempo di ritorno TR=20 anni e piogge di durata inferiore all'ora (scrosci).

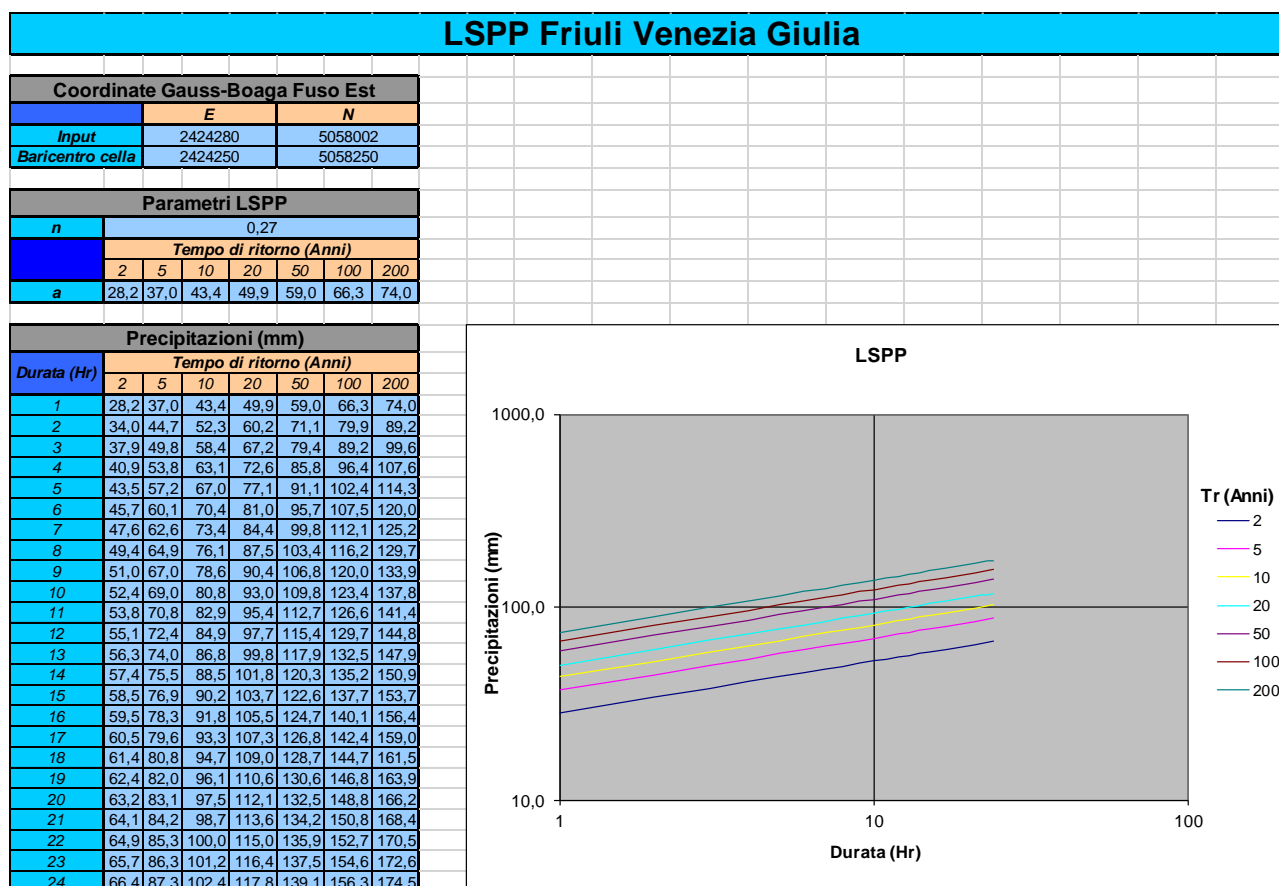
Per il dimensionamento delle opere di mitigazione legate all'invarianza idraulica dell'intervento invece, si farà riferimento al "Regolamento regionale di applicazione del principio d'invarianza idraulica- Allegato 1".

Secondo quanto riportato al par. 2.2 del suddetto Regolamento d'invarianza, si dovrà fare riferimento alle LSPP (Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica) con tempo di ritorno TR=50 anni.

Come previsto dal suddetto Allegato 1, utilizzando l'applicativo RainMap FVG che riporta i risultati delle analisi di serie storiche di 130 stazioni pluviometriche (dal 1920 al 2013), si ottengono i parametri a,n delle LSPP relative alla zona di Roiano a Trieste (vedi Figura 6):

$$h=49.9 \cdot t^{0.27} \quad [\text{TR 20 anni, piogge orarie}]$$

$$h=59.0 \cdot t^{0.27} \quad [\text{TR 50 anni, piogge orarie}]$$



**Figura 6 – Parametri di pioggia per la zona di Roiano a Trieste [da applicativo RainMap FVG]**

Per gli scrosci di durata inferiore all'ora, sempre secondo il par. 2.2 citato, va usata la correzione  $n'=4/3 n$ , ottenendo:

$$h=49.9 \cdot t^{0.27 \cdot 4/3} = 49.9 \cdot t^{0.360} \quad [\text{TR 20 anni, scrosci}]$$

$$h=59.0 \cdot t^{0.27 \cdot 4/3} = 59.0 \cdot t^{0.360} \quad [\text{TR 50 anni, scrosci}]$$

Le durate di precipitazione considerate dovranno essere pertanto coerenti con il tempo di corrivazione critico delle aree oggetto di trasformazione.

## 6.2 CALCOLO DEL VOLUME DI LAMINAZIONE

Le pavimentazioni nello stato Ante-operam, prima delle operazioni di demolizione che attualmente sono state concluse, erano tutte di tipo impermeabile, essendo in calcestruzzo o conglomerato bituminoso, solo alcune piccole aiuole per gli alberi preesistenti risultavano a verde (vedi Foto 1, Figura 7 e Figura 8). Si procede di seguito al calcolo del coefficiente di afflusso ante operam e post operam al fine di determinare il livello di significatività della trasformazione determinata dall'intervento edilizio di progetto e le misure compensative della rete drenante.



**Foto 1 – Tipologia di pavimentazioni Ante-operam**

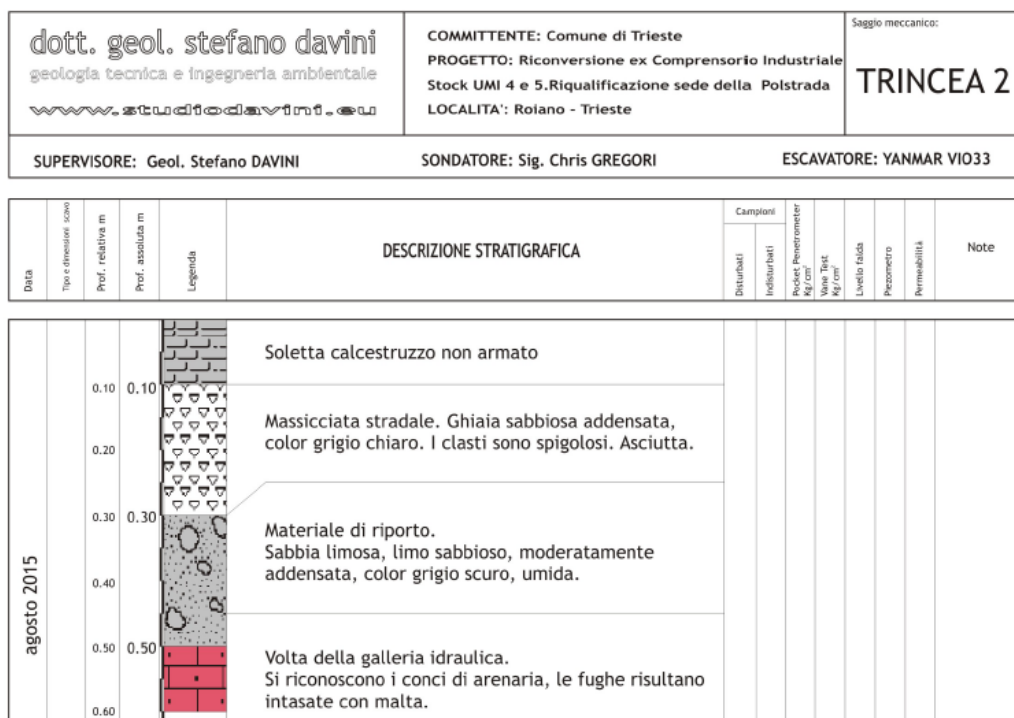


Figura 7 – Stratigrafia sopra la galleria idraulica [da Relazione geologica geol. Davini]

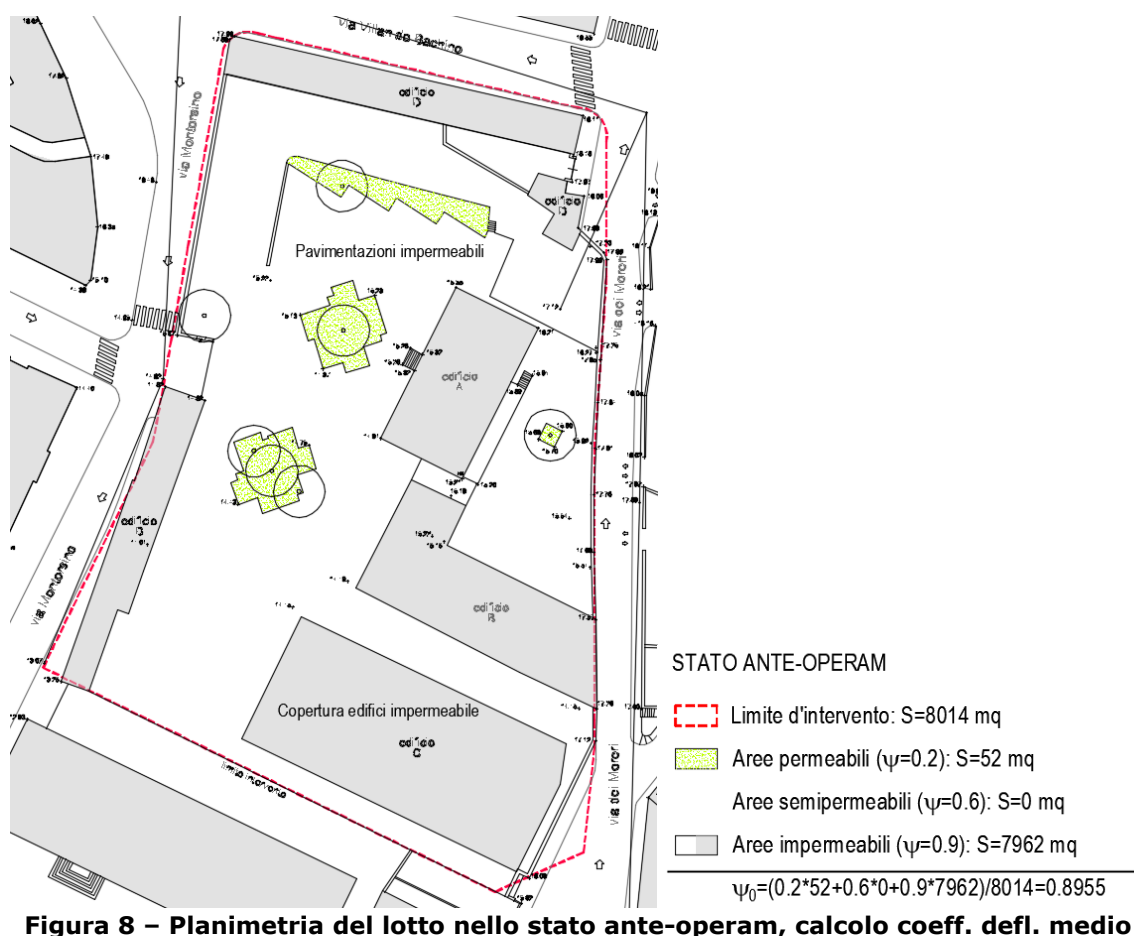
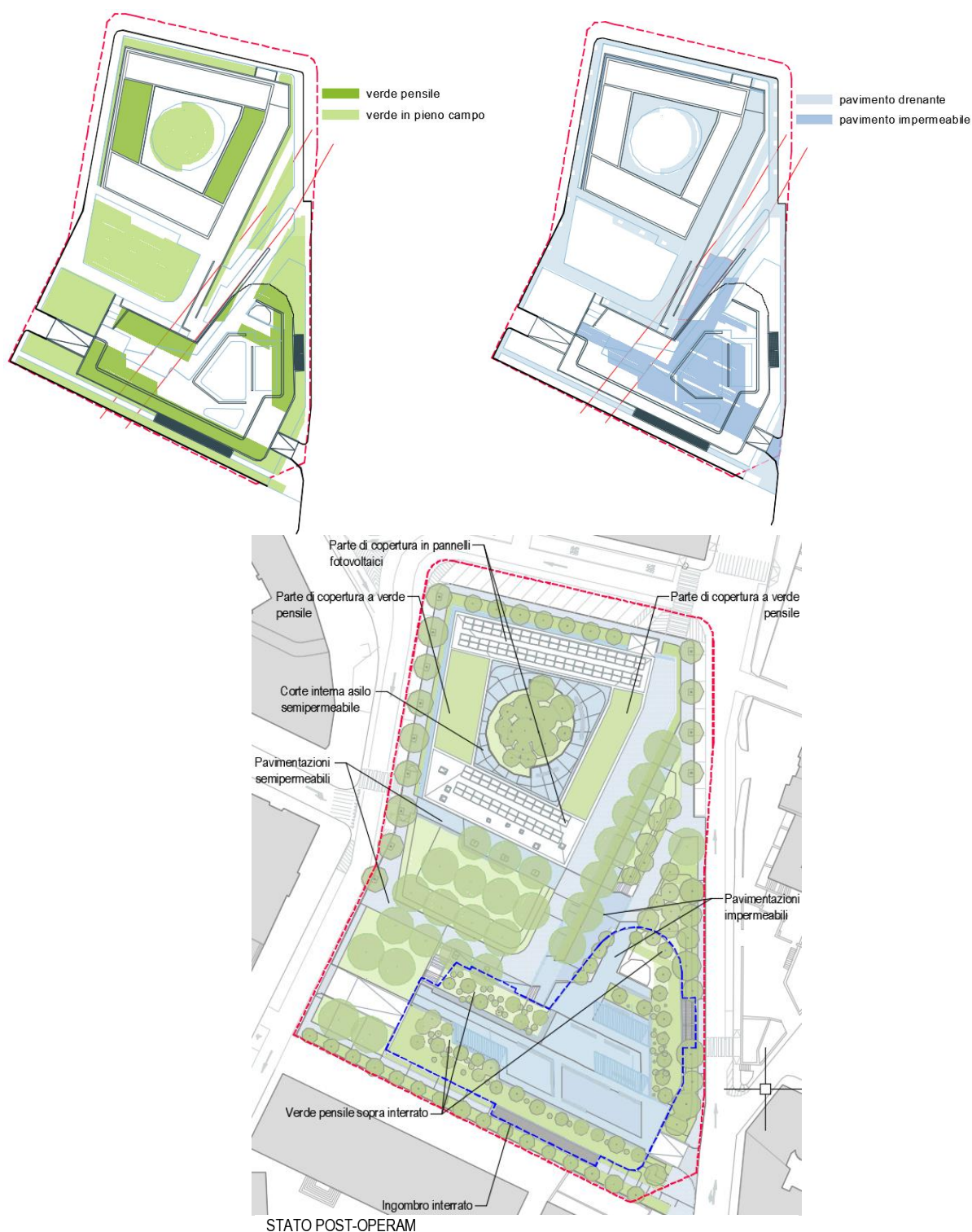


Figura 8 – Planimetria del lotto nello stato ante-operam, calcolo coeff. defl. medio





[ ] Limite d'intervento idraulico:  $S=8014 \text{ mq}$   
 Aree permeabili-verde su terra viva ( $\psi=0.2$ ):  $S=2074 \text{ mq}$   
 Aree semipermeabili-pavimentazione drenante su terra viva ( $\psi=0.6$ ):  $S=1833 \text{ mq}$   
 Aree semipermeabili verde pensile ( $\psi=0.7$ ):  $S=1092 \text{ mq}$   
 Aree impermeabili ( $\psi=0.9$ ):  $S=3015 \text{ mq}$   

$$\psi_t = (0.2 \cdot 2074 + 0.6 \cdot 1833 + 0.7 \cdot 1092 + 0.9 \cdot 3015) / 8014 = 0.6230$$

**Figura 9 – Planimetria del lotto nello stato post-operam, con superfici e calcolo coeff. defl. medio**



Il lotto, di superficie  $S=8014 \text{ m}^2$  (superficie di riferimento), passa dunque da un coefficiente di deflusso medio  $\psi_0=89.55\%$  nello stato di fatto ad un valore  $\psi_1=62.30\%$  nello stato di progetto, per cui le condizioni idrauliche generali risultano certamente migliorate.

L'intervento di progetto, ricadente negli "Interventi edilizi art.2, c.1, lettera c), secondo la tabella di classificazione del par. 4 dell'Allegato 1 del Regolamento d'invarianza (D.P.Reg. n.83/2018), per quanto riguarda la superficie è classificato come a "**MEDIO Livello di significatività della trasformazione**" ( $0.5 \text{ ha} < S \leq 1 \text{ ha}$ ), ma al contempo, determinando una diminuzione del coefficiente di afflusso medio del lotto (per  $S > 500 \text{ mq}$ ) il livello è anche "**NON SIGNIFICATIVO**" ai sensi dell'art. 5 comma 3, lettera b) del DPR n.83/2018.

A rigore risulterebbe perciò sufficiente l'ASSEVERAZIONE di non significatività sottoscritta dal progettista, ma cautelativamente, si opererà nelle analisi considerando un livello MEDIO di significatività, per cui si dovranno prevedere (par. 5 dell'Allegato 1 del Regolamento):

- utilizzare le buone pratiche costruttive;
- studio di compatibilità idraulica con la determinazione dei volumi di invaso utilizzando la soluzione più conservativa tra due dei tre metodi di calcolo scelti a piacere (Serbatoio lineare – Cinematico - Piogge).

Nel presente studio si confronteranno i risultati dei metodi Cinematico (Alfonsi-Orsi) e delle sole Piogge.

Nel prospetto di Tabella 1 si riportano le superfici nello stato Ante-operam e Post-Operam (trasformazione), con il calcolo della portata limite allo scarico nel ricettore finale, che sarà il T. Martesin (galleria idraulica all'interno del lotto).

**Tabella 1 – Analisi delle superfici di trasformazione (ante/post operam)**

|   |                                     |   |          |    |   |
|---|-------------------------------------|---|----------|----|---|
|   | Superficie fondiaria                | = | 8.014,00 | mq | inserire la superficie totale scolante all'interno del nuovo scarico acque meteoriche di progetto                         |
| <b>ANTE OPERAM</b>                        |                                     |   |          |    |   |
|   | Superficie impermeabile esistente   | = | 7.962,00 | mq | inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.                  |
|   | Imp°                                | = | 0,994    |    |   |
|   | Superficie permeabile esistente     | = | 52,00    | mq | inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc. |
|   | Per°                                | = | 0,006    |    |   |
|   | Imp°+Per°                           | = | 1,00     |    | corretto: risulta pari a 1  |
| <b>POST OPERAM</b>                        |                                     |   |          |    |   |
|   | Superficie impermeabile di progetto | = | 4.477,50 | mq | inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.                  |
|   | Imp                                 | = | 0,559    |    |   |
|   | Superficie permeabile progetto      | = | 3.536,50 | mq | inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc. |
|   | Per                                 | = | 0,441    |    |   |
|   | Imp+Per                             | = | 1,00     |    | corretto: risulta pari a 1  |
| <b>INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA</b> |                                     |   |          |    |   |
|   | Superficie trasformata/livellata    | = | 8.014,00 | mq | inserire la superficie di tutte le aree non agricole di progetto. Compresa aree verdi                                     |
|   | I                                   | = | 1,00     |    |   |
|   | Superficie agricola inalterata      | = | 0,00     | mq | inserire la superficie agricola di progetto (ovvero la superficie agricola inalterata)                                    |
|   | P                                   | = | 0,00     |    |   |
|   | I+P                                 | = | 1,00     |    | corretto: risulta pari a 1  |

In base a quanto concordato con l'ente gestore, per quanto possibile si dovrà comunque laminare la portata meteorica scolante dal lotto prima dello scarico nel T. Martesin, entro il valore  $Q_{amm}$  che si calcola di seguito in base alle condizioni dell'area prima dell'intervento.

|   |               |           |
|---|---------------|-----------|
| <b>DIMENSIONAMENTO STROZZATURA</b>  |               |           |
| Portata amm.le ( $Q_{agr}=10 \text{ l/sec/ha} \cdot \text{Perm}_o+90 \text{ l/sec/ha} \cdot \text{Imp}_o$ ) | 71,71         | l/sec     |
| Battente massimo h  | 0,51          | m         |
| <b>DN max condotta di scarico</b>   | <b>219,33</b> | <b>mm</b> |
| Si adotta condotta DN   | 200,00        | mm        |
| Portata uscente con la condotta adottata  | 59,65         | l/sec     |

Si applicano ora i due metodi di calcolo del volume da laminare (Cinematico e Piogge) in base alla portata ammissibile allo scarico  $Q_{amm}=71.7 \text{ l/s}$ . Per la teoria si rimanda alle formulazioni riportate nel Regolamento d'invarianza.

**Tabella 2- Metodo Cinematico (Alfonsi-Orsi) - Calcolo del volume da laminare**

|   |              |        |        |              |  |  |                      |
|---|--------------|--------|--------|--------------|--|--|----------------------|
| <b>Tr=50 anni</b>   |              |        |        |              |  |  |                      |
| Superficie bacino:  | S=           | 8014   | mq     |              |  |  |                      |
| coeff. Deflusso medio   | $\phi$       | 0,623  |        |              |  |  |                      |
| tempo di corrivazione   | tc           | 0,233  | ore    |              |  |  |                      |
|   |              | 14,0   | min    |              |  |  |                      |
| <b>SCROSCI:</b>   |              | a=     | 59,000 | tempo in ore |  |  |                      |
|   | n=           | 0,360  |        |              |  |  |                      |
|   | h(tc)=       | 34,9   | mm     |              |  |  |                      |
|   | Qmax=        | 207,7  | l/s    |              |  |  |                      |
| <b>PIOGGE ORARIE:</b>   |              | a=     | 59,000 | tempo in ore |  |  |                      |
|   | n=           | 0,2700 |        |              |  |  |                      |
|   | h(tc)=       | 39,8   | mm     |              |  |  |                      |
|   | Qmax=        | 236,7  | l/s    |              |  |  |                      |
|   |              |        |        |              |  |  |                      |
|   |              |        |        |              |  |  |                      |
| <b>Volume di accumulo (mc) formula Alfonsi-Orsi, con <math>n'=4n/3</math> per scrosci</b> |              |        |        |              |  |  |                      |
| t(minuti)=  | <b>W(mc)</b> |        |        |              |  |  | <b>Qu cost (l/s)</b> |
| 0   |              |        |        |              |  |  | 71,71                |
| 5   | 22,1         |        |        |              |  |  |                      |
| 10  | 42,2         |        |        |              |  |  |                      |
| 15  | 52,3         |        |        |              |  |  |                      |
| 20  | 57,4         |        |        |              |  |  |                      |
| 25  | 59,2         | MAX    |        |              |  |  |                      |
| 30  | 58,7         |        |        |              |  |  |                      |
| 35  | 56,4         |        |        |              |  |  |                      |
| 40  | 52,9         |        |        |              |  |  |                      |
| 45  | 48,1         |        |        |              |  |  |                      |
| 50  | 42,5         |        |        |              |  |  |                      |
| 55  | 36,1         |        |        |              |  |  |                      |
| 60  | 28,9         |        |        |              |  |  |                      |
| 65  | 17,0         |        |        |              |  |  |                      |
| 70  | 4,7          |        |        |              |  |  |                      |

**Tabella 3- Metodo delle sole PIOGGE - Calcolo del volume da laminare**

|                             |        |       |  |  |
|-----------------------------|--------|-------|--|--|
| <b>Superficie fondiaria</b> | 0,8014 | ha    | superficie totale dell'intervento                |  |
| <b>TR</b>                   | 50     | anni  | tempo di ritorno di riferimento                  |  |
| <b>a</b>                    | 59     |       | inserire parametro di zona (vedi tabella)        |  |
| <b>n</b>                    | 0,36   |       | inserire parametro di zona (vedi tabella)        |  |
| <b>tp</b>                   | 0,25   | ore   | durata di pioggia critica                        |  |
| <b><math>\phi</math></b>    | 0,623  |       | coeff. di deflusso dopo la trasformazione        |  |
| <b>h</b>                    | 35,79  | mm    | altezza pioggia in tp                            |  |
| <b>Vp</b>                   | 286,78 | mc    | Volume piovuto in tp                             |  |
| <b>Ve</b>                   | 178,67 | mc    | Volume effluente in vasca in tp                  |  |
| <b>Qu</b>                   | 71,71  | l/sec | Portata scaricabile dalla strozzatura adottata   |  |
| <b>Vu</b>                   | 64,37  | mc    | Volume scaricato dalla vasca nel ricettore in tp |  |
| <b>Ve-Vu</b>                | 114,29 | mc    | Volume da laminare per evento TR 50 d=tp         |  |

Come consigliato al par. 3.1 dell'Allegato 1 al Regolamento d'invarianza, si aumenterà cautelativamente del 20% il volume calcolato dai precedenti metodi concettuali, ottenendo:

$$V1=59.2 \times 1.2 = 71.0 \text{ m}^3$$

$$V2=114.29 \times 1.2 = 137.1 \text{ m}^3$$

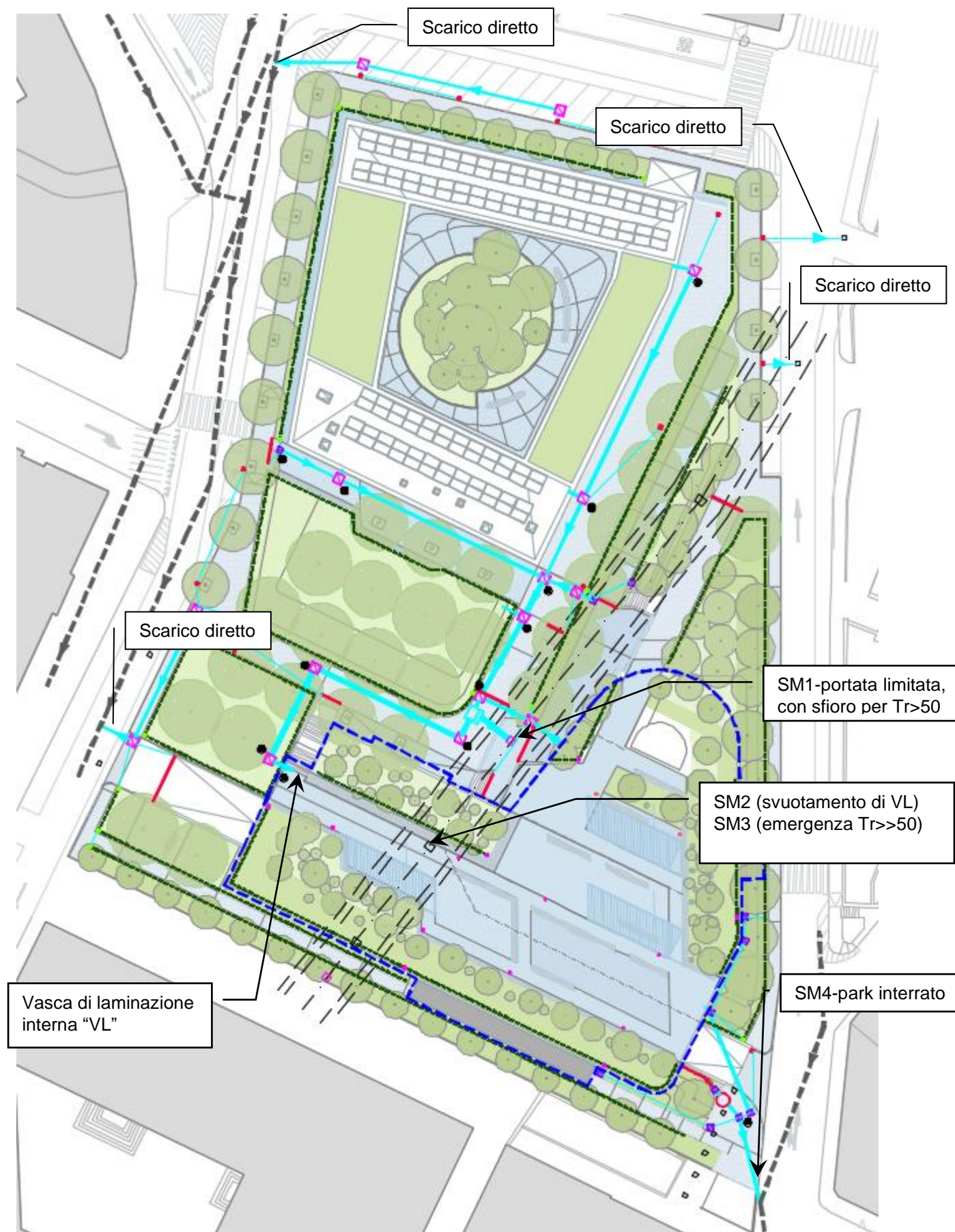
Si assume come soluzione conservativa il maggiore tra i suddetti valori, per cui si dovrà prevedere un volume di laminazione minimo:

$$V_{\text{lam}} = 137.1 \text{ m}^3$$

## **7 RETE ACQUE METEORICHE DI PROGETTO**

Si riporta in Figura 10 la rete di progetto delle acque meteoriche, in cui è denominato "SMi" l'i-esimo scarico di acque meteoriche di progetto.

Il progetto prevede la realizzazione di un edificio "asilo" nella parte nord del lotto, un'autorimessa su due livelli a sud (uno fuori terra a livello +15.000 ed uno interrato a +11.890 con spazio pubblico pedonale soprastante a +18.60), un parco con percorsi pavimentati e aree verdi.

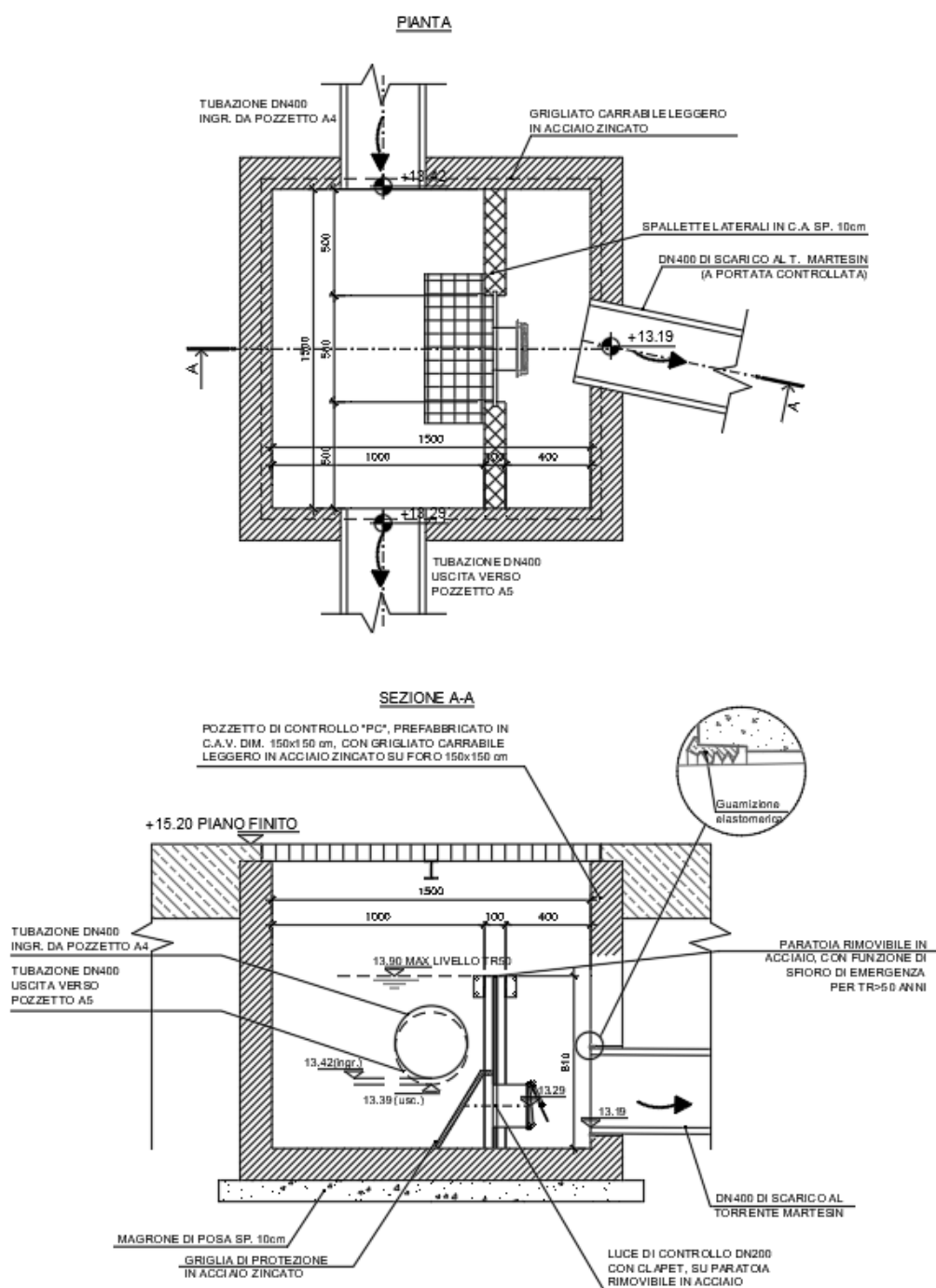


**Figura 10 Rete generale acque meteoriche di progetto e drenaggi aree verdi**



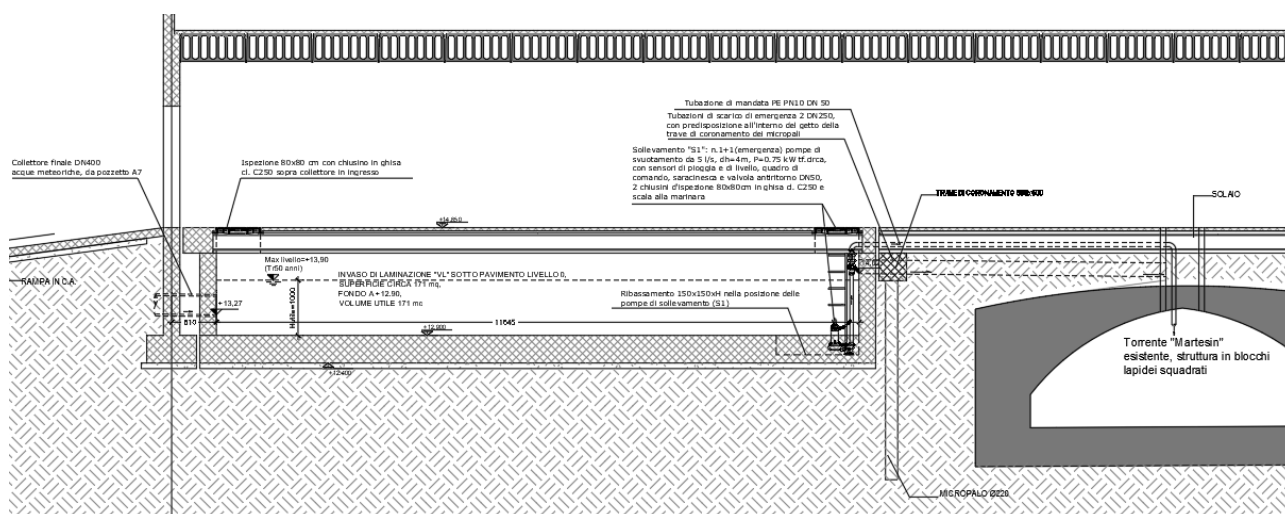
Come concordato con i tecnici dell'ente gestore ACEGAS-APS-AMGA, la rete scolante le acque meteoriche dal lotto prevederà il recapito diretto nelle reti stradali esistenti delle portate relative alle aree a raso con le strade esterne stesse (posti auto e altre piccole superfici), e quelle del parcheggio interrato (da griglie di aerazione e a terra), quest'ultime previo sollevamento (stazione S2) e disoleazione (scarico meteoriche SM4).

La portata scolante dal resto del lotto (pavimentazioni drenanti e non, verde pensile e non, tetti degli edifici) sarà invece laminata tramite un **pozzetto di controllo "PC"** che limiterà la portata a quella massima ammissibile allo scarico (SM1) nel T. Martesin e sarà collegato al volume di laminazione "VL" per le acque in esubero. Il progetto impiantistico prevede un serbatoio di recupero acque meteoriche raccolte dalla zona dell'asilo (vedere elaborati impiantistici), tale serbatoio conterrà le prime piogge che dovessero cadere appunto sulla copertura dell'asilo e percorsi circostanti, con by-passa una volta pieno. A favore di sicurezza si considera tale serbatoio come pieno, dunque senza contributi alla laminazione.



**Figura 11 – Dettagli pozzetto di controllo "PC"**

Il volume di laminazione "VL" sarà realizzato come vasca in c.a. ricavata al di sotto della pavimentazione al primo livello interrato del parcheggio sud (nella parte ad ovest della galleria idraulica esistente) trascurando la riserva invasabile all'interno dei collettori in ingresso al bacino di laminazione stesso (vedi Figura 12 e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).



**Figura 12 - Sezione schematica del bacino di laminazione sotto pavimento 1° livello autorimessa interrata**

Le portate inferiori alla  $Q_{amm}$  arriveranno al pozzetto di controllo dotato di strozzatura DN200 mm allo scarico ed andranno nel T. Martesin (SM1), mentre quelle eccedenti la  $Q_{amm}$  andranno ad invasarsi nel bacino di laminazione "VL".

Lo svuotamento del bacino avverrà in circa 8.5 ore tramite una pompa sommergibile (stazione "S1") che dopo 24 ore dal termine dell'evento meteorico invierà al ricettore (SM2) una portata ridotta a 5 l/s.

Il bacino sarà dotato anche di scarico di emergenza (SM3) con 2 tubazioni DN250mm per i livelli dell'acqua superiori a 14.02 m, superiore a quello dello sfioro nel pozzetto di controllo "PC" (quota +13.90 m) verso lo scarico SM1 che si attiva per portate superiori a TR=50 anni.

Il volume utile del bacino è stimabile come:

$$V_{VL} = (14.68 \times 11.65) \times (13.90 - 12.90) = 171.0 \text{ m}^3 > V_{lam} = 137.1 \text{ m}^3$$

Si vede dunque come il bacino "VL" soddisfi da solo la necessità d'invarianza idraulica, tenendo come riserva il volume invasabile dai collettori di monte e nel previsto serbatoio di recupero acque meteoriche dalla zona asilo.

## 7.1 CALCOLO DELLE PORTATE

La portata meteorica (in l/s) in una determinata sezione di calcolo della rete di collettori è calcolabile con la seguente formula razionale:

$$Q = S * \varphi_m * j_T(T_c) = S * \varphi_m * [a(T) * T_c^{n-1}] / 3600$$

in cui

Q : portata di calcolo in l/s con tempo di ritorno T

S: superficie scolante in m<sup>2</sup> sottesa dalla sezione di calcolo

$\varphi_m$ : coefficiente di deflusso medio del sottobacino S

$j_T(T_c)$ : intensità di pioggia in mm/ora calcolata per tempo di ritorno T e tempo di corrivazione  $T_c$

a, n : parametri della curva di possibilità pluviometrica assunta per il tempo di ritorno T assunto

$T_c$  : tempo di corrivazione del sottobacino, in ore

La rete di progetto generale delle aree esterne soggette a laminazione sarà caratterizzata da delle linee

collettrici che si uniranno assieme prima dell'innesto nel pozzetto di controllo "PC".

La verifica delle sezioni idrauliche dei collettori sarà effettuata con la formula di Gauckler-Strickler in condizioni di moto uniforme:

$$Q = A * K_s * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

cercando il valore della coppia sezione (A) - pendenza (i) che con coefficiente di scabrezza  $K_s=85 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  (cautelativo per tubazioni plastiche con sedimenti) consente il transito della portata di pioggia Q con un grado di riempimento inferiore al limite massimo del 90%.

Il tempo di corrivazione  $T_c$  si può calcolare come somma del tempo di accesso alla rete di collettori  $T_a$  (o di ruscellamento perché le particelle di pioggia raggiungano il condotto a partire dal punto di caduta) e del tempo di scorrimento in rete ( $T_s$ ).

$T_a$  è valutabile cautelativamente a seconda dell'estensione ridotta dell'area in studio e della bassa acclività e tipologia dei terreni (pavimentazioni drenanti e tetti verdi) e del tipo di raccolta (caditoie/griglie/tubi microfessurati), in circa 5 minuti, mentre  $T_s$  si può calcolare dalla media tra i valori che si ottengono dalle formulazioni di Kirpich e Pezzoli in base alla lunghezza ( $L=0.085 \text{ km}$ ) e pendenza della linea di collettori ( $i=0.003$ ) nella sezione di chiusura in corrispondenza del pozzetto di controllo PC:

$$T_s = 0.066 * L^{0.77} / i^{0.385} \text{ [Kirpich]}$$

$$T_s = 0.055 * L / i^{0.5} \text{ [Pezzoli]}$$

Sostituendo, si ottiene il valore medio:

$$T_s = (0.093 + 0.085) / 2 = 0.089 \text{ ore} = 5.3 \text{ minuti}$$

ed un valore del tempo di corrivazione del bacino:

$$T_c = 5 + 5.3 = 10.3 \text{ minuti che possiamo cautelativamente approssimare a 10 minuti.}$$

Si ottiene un'intensità di progetto:

$$j_{T20}(10') = 49.9 * (10/60)^{0.360-1} = 157.1 \text{ mm/h} = 0.0436 \text{ l/s, m}^2$$

Si calcola ora la portata a T20 anni del collettore principale proveniente dall'asilo (tetto verde con pannelli solari), pavimentazioni esterne ed aree verdi zona nord del lotto:

- Collettore NORD:  $S=2200 \text{ m}^2 \rightarrow Q=0.0436 * (1400 * 0.9 + 500 * 0.6 + 300 * 0.2) = 70.6 \text{ l/s} \rightarrow$  si sceglie una tubazione in PEAD DN400,  $i=0.3\%$  con grado di riempimento  $GR=76\% < 90\%$ .

A favore di sicurezza si considera come pieno il serbatoio di recupero acque meteoriche.

## 7.2 DISOLEATORE AUTORIMESSA

Il disoleatore a servizio dell'autorimessa deve trattare le acque sollevate dal 2° livello interrato (da stazione pompaggio "S2"), ove confluiranno le acque piovane dalla rampa d'ingresso esterna e griglie di aerazione esterne (110 mq) e dalle ruote dei veicoli ai piani di parcheggio coperti (1700 mq, circa 100 posti auto).

Il dimensionamento del disoleatore secondo EN 858-2, per una densità dei liquidi leggeri attesi fino a  $0.85 \text{ kg/dm}^3$ , procede con la determinazione della grandezza nominale NS con la seguente relazione:

$$NS = (Q_r + f_x * Q_s) * f_d$$

in cui:

NS: Grandezza del disoleatore

$Q_r$ : Scarico max. acque piovane in l/s

$f_x$ : Fattore di sicurezza dipendente dal tipo di scarico (=0 per il tipo di scarico scelto)

$Q_s$ : Totale acque di scarico (=0 se non si hanno valvole di scarico...)

$f_d$ : Fattore di densità dei liquidi (dipende dalla densità Y)

La portata in arrivo al disoleatore (ed in precedenza al sollevamento) si calcola:

$$Q_r = 0.002 \text{ l/s,m}^2 \times 1700\text{mq (coperti)} + 0.02 \text{ l/s,m}^2 \times 110\text{mq (scoperti)} = 5.6 \text{ l/s}$$

Il fattore di densità  $f_d$  per i sistemi S-II-I-P come quello in progetto, per una densità scelta  $Y=0.85 \text{ kg/dm}^3$ , secondo EN858, vale 1.

Si ottiene la grandezza del disoleatore:

$$NS = (5.6 + 0 \cdot 0) \cdot 1 = 5.6 \text{ l/s}$$

Per sollevare la portata  $Q_r$  si prevede una stazione di sollevamento "S2" con n. 1+1 pompe da 6 l/s (agenti in alternanza/emergenza) e prevalenza 6 m con mandata verso una vasca di disoleazione di grandezza  $NS=6 \text{ l/s}$ , in grado di trattare le acque per il rispetto dei limiti allo scarico in fognatura.

Si sceglie dunque un prodotto del tipo "separatori a coalescenza classe I" DN/ID 1000 a norma EN 858, di misura NS 6, volume raccolta fanghi 2500 l, dimensioni indicative  $259 \times \phi 176 \times H 250 \text{ cm}$  (H vasca + ispezioni), con blocco di chiusura automatico, tarato per liquidi leggeri con densità tra  $0.85$  e  $0.95 \text{ g/cm}^3$ , con chiusini d'ispezione resistenti al traffico veicolare leggero.

La tubazione in ingresso e uscita a gravità sarà un DN200.

## 8 RETE ACQUE NERE DI PROGETTO

Denominiamo "SNi" l'i-esimo scarico di acque nere di progetto.

La rete acque nere di progetto prevede due nuovi allacci di acque di tipo domestico, entrambi da collegare alla linea fognaria mista esistente in via Montorsino. Un allaccio sarà dedicato al nuovo Asilo (SN1) ed un altro al nuovo Bar adiacente al parcheggio interrato ed uno scarico da fontanella area cani (SN2), vedere Figura 13.



**Figura 13 – Rete acque nere di progetto-Asilo e Bar**

L'Asilo sarà dotato di una cucina con 4 lavelli ed una lavastoviglie/lavautensili, mentre il resto dell'edificio ha 13 wc, 6 docce e 7 lavabi con una lavatrice ed uno scarico di pulizia impianti.

L'acqua di scarico per pulizia degli impianti è acqua che non presenta trattamenti chimici significativi; vengono usati solo prodotti classici anticrostanti e antialga per evitare la formazione di alghe e batteri all'interno delle tubazioni. La portata è occasionale e trascurabile ai fini del dimensionamento tubazioni.

Il Bar sarà dotato di 3 bagni ed una piccola preparazione cibo con lavastoviglie e 2 lavelli, ciascun bagno è dotato di wc e lavabo. La fontanella in area cani avrà una portata occasionale e molto limitata, dunque viene trascurata.

In base a quanto concordato con l'ente gestore e al regolamento di fognatura, si procede nel seguente



modo:

- Prevedere vasca condensagrassi per la cucina dell'Asilo ed un'altra per il Bar del parcheggio;
- I lavabi dei bagni non necessitano di trattamento, ma avranno un sifone dopo l'uscita dall'edificio prima dell'innesto assieme alle acque dei wc;
- I pozzetti di allaccio P-AL1 e P-AL2 non saranno con sifone o antiriflusso, ma solo con fondo aperto a "mezzavetta";
- Le acque nere non necessitano di trattamento (tipo imhoff o similari) in quanto la fognatura stradale va a depuratore finale;
- Le acque disoleate provenienti dal parcheggio interrato, comprensivo di quella porzione di acque piovane su griglie d'aerazione e rampa d'ingresso, possono essere scaricate sulla fognatura mista DN400 di via dei Moreri.

## 8.1 CALCOLO DELLE PORTATE

Si riporta di seguito il calcolo della portata globale di scarico dai due edifici di progetto, secondo le norme UNI EN 120656-2:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

dove:

$Q_{ww}$  è la portata acque reflue (l/s);

$K$  è il coefficiente di frequenza;

$\sum DU$  è la somma delle unità di scarico.

ed un coefficiente di frequenza/contemporaneità  $K=0.7$  (ospedali, scuole, ristoranti, alberghi).

**Tabella 4 – Calcolo portata acque nere Asilo – Allaccio SN1**

| N° apparecchi | Apparecchio di scarico            | DU (l/s)                     | N*DU (l/s) |     |
|---------------|-----------------------------------|------------------------------|------------|-----|
| 17            | Lavabo                            | 0,5                          | 8,50       |     |
| 0             | Bidè                              | 0,5                          | 0,00       |     |
| 6             | Doccia senza tappo                | 0,6                          | 3,60       |     |
| 0             | Orinatoio con valvola di cacciata | 0,5                          | 0,00       |     |
| 2             | Lavastoviglie (domestica)         | 0,8                          | 1,60       |     |
| 13            | WC, capacità cassetta 9 l         | 2,5                          | 32,50      |     |
| 0             | Vasca da bagno                    | 0,8                          | 0,00       |     |
| 4             | Lavello da cucina                 | 0,8                          | 3,20       |     |
| 0             | Pozzetto a terra DN50             | 0,8                          | 0,00       |     |
|               |                                   | <b><math>\sum DU=</math></b> | 49,40      | l/s |
|               |                                   | <b><math>Q_{ww}=</math></b>  | 4,92       | l/s |
|               |                                   | <b><math>Q_{tot}=</math></b> | 4,92       | l/s |

La portata di calcolo per la verifica del collettore di allaccio progetto finale SN1 è:

$$Q_{ww,1}=4.92 \text{ l/s}$$

Si sceglie dunque una tubazione di allaccio finale in PVC SN8 DN160 mm a pendenza 0.5%, che secondo il prospetto B.1 dell'Appendice B alle norme UNI EN 12056-2 è in grado di far transitare una portata di 5.4 l/s con grado di riempimento 50%. Più in dettaglio, assumendo un coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler  $K_s=75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  (cautelativo), la portata di calcolo transiterà con velocità 0.58 m/s, sforzo tangenziale  $\tau=1.80 \text{ Mpa}$  (>1.50) e grado di riempimento 57%.

**Tabella 5 – Calcolo portata acque nere Bar – Allaccio SN2**

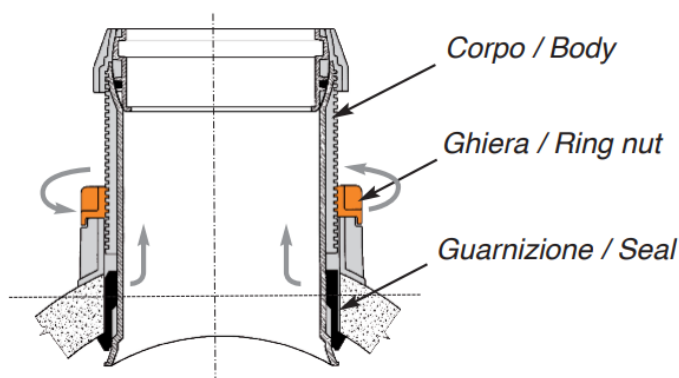
| N° apparecchi | Apparecchio di scarico            | DU (l/s)                | N*DU (l/s)   |            |
|---------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------|------------|
| 3             | Lavabo                            | 0,5                     | 1,50         |            |
| 0             | Bidè                              | 0,5                     | 0,00         |            |
| 0             | Doccia senza tappo                | 0,6                     | 0,00         |            |
| 0             | Orinatoio con valvola di cacciata | 0,5                     | 0,00         |            |
| 1             | Lavastoviglie (domestica)         | 0,8                     | 0,80         |            |
| 3             | WC, capacità cassetta 9 l         | 2,5                     | 7,50         |            |
| 0             | Vasca da bagno                    | 0,8                     | 0,00         |            |
| 1             | Lavello da cucina                 | 0,8                     | 0,80         |            |
| 0             | Pozzetto a terra DN50             | 0,8                     | 0,00         |            |
|               |                                   | <b>Σ DU=</b>            | <b>10,60</b> | <b>l/s</b> |
|               |                                   | <b>Q<sub>ww</sub>=</b>  | <b>2,28</b>  | <b>l/s</b> |
|               |                                   | <b>Q<sub>tot</sub>=</b> | <b>2,50</b>  | <b>l/s</b> |

Popichè la portata di calcolo per la verifica del collettore di allaccio progetto finale SN2 è inferiore al singolo scarico maggiore (2.5 l/s), si assumerà:

$Q_{ww,1}=2.50$  l/s

Si sceglie dunque una tubazione di allaccio finale in PVC SN8 DN125 mm a pendenza 0.8%, che secondo il prospetto B.1 dell'Appendice B alle norme UNI EN 12056-2 è in grado di far transitare una portata di 3.5 l/s con grado di riempimento 50%. Più in dettaglio, assumendo un coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler  $K_s=75$  m<sup>1/3</sup>/s, la portata di calcolo transiterà con velocità 0.60 m/s, sforzo tangenziale  $\tau=2.12$  Mpa (>1.50) e gradi di riempimento 40%.

**ALLACCIO:** Si riporta in Figura 14 la tipologia di allaccio alla condotta fognaria pubblica stradale con guarnizione e clip meccanica. In alternativa si valuterà con l'ente gestore se allacciarsi in un pozzetto d'ispezione.



**Figura 14 – Allaccio con clip meccanica su condotta esistente**

## 8.2 CONDENSE GRASSI

Per il dimensionamento delle previste vasche condensa grassi a servizio delle acque grasse dei lavelli da cucina/bar, in assenza di linee guida di ACEGAS-APS-AMGA, si può fare riferimento alla Tabella 4 delle "Linee guida per la progettazione di reti fognarie" dell'ente gestore Gruppo HERA riportata di seguito.

| A.E.   | Volume (l) | Dimensioni (cm) | Dimensioni (cm) |
|--------|------------|-----------------|-----------------|
| 5      | 250        | 70x70x80/90 H   | Ø 85x107 H      |
| 7      | 350        | 70x100x80/90 H  |                 |
| 10     | 550        | 100x100x100 H   |                 |
| 15     | 1000       | 120x120x100 H   |                 |
| 20/30  | 1730       | 125x130x150 H   | Ø 134x210 H     |
| 35/45  | 2500       | 125x180x150 H   |                 |
| 50/60  | 3500       | 170x180x150 H   | Ø 200x290 H     |
| 80/100 | 4900       | 175x240x150 H   | Ø 245x210 H     |

Gli abitanti equivalenti (A.E.) relativi ai due edifici si possono valutare in base ai seguenti parametri:

|   |   |
|---|---|
| Residenziale (stimato sulla superficie delle singole camere da letto) | 1 A.E. per superfici fino a 14 m <sup>2</sup><br>2 A.E. per superfici comprese tra 14 e 20 m <sup>2</sup><br>1 A.E. aggiuntivo ogni 6 m <sup>2</sup> di superficie eccedenti i 20 m <sup>2</sup>  |
| Alberghi e complessi ricettivi  | 1 A.E. per avventore stimato sulla capacità ricettiva complessiva (la potenzialità ricettiva è determinata sulla base degli atti di autorizzazione sanitaria o usando il criterio del conteggio dei posti letto come per le civili abitazioni). |
| Fabbriche, laboratori artigiani                                       | 1 A.E. ogni 2 dipendenti fissi e stagionali calcolati nel periodo di maggiore attività.   |
| Ditte e uffici commerciali  | 1 A.E. ogni 3 dipendenti fissi e stagionali calcolati nel periodo di maggiore attività.   |
| Mense   | 1 A.E. ogni 3 persone risultanti dalla somma del personale dipendente e dal numero di avventori (il numero degli avventori è calcolato dividendo le superfici complessive delle sale da pranzo per 1 m <sup>2</sup> ).                          |
| Ristoranti e trattorie  | 1 A.E. ogni 3 persone risultanti dalla somma del personale dipendente e del numero di avventori (il numero degli avventori è calcolato dividendo le superfici complessive delle sale da pranzo per 1,20 m <sup>2</sup> ).                       |
| Bar, circoli, club  | 1 A.E. ogni 7 persone risultanti dalla somma del personale dipendente e del numero di avventori (il numero degli avventori è calcolato dividendo le superfici complessive per 1,20 m <sup>2</sup> ).  |
| Cinema, stadi, teatri   | 1 A.E. ogni 30 unità di capacità massima ricettiva rilevata dai provvedimenti di agibilità ex TULPS.  |
| Scuole  | 1 A.E. ogni 10 alunni stimati sulla potenzialità ricettiva complessiva.   |

L'asilo può essere classificato nelle scuole, per le quali si assume 1 A.E. ogni 10 alunni potenzialmente presenti in piena capacità ricettiva, perciò, essendo previsti al massimo 60 bambini, il presente progetto prevede circa  $60/10 = 6$  A.E.

Il parametro di dimensionamento del volume utile sarà cautelativamente quello della Regione Emilia Romagna: 50 l/abitante equivalente.

**La condensa grassi dell'asilo (CG1)** sarà dunque dimensionata sulla base delle Linee guida HERA per 7 A.E., per cui si sarebbe sufficiente un prefabbricato di volume  $7 \times 50 \text{ l/g,ab} = 350$  litri.

Cautelativamente si sceglie un prefabbricato di volume circa 800 litri, di geometria indicativamente  $120 \times 120 \times H100$  cm.

Per il bar invece è possibile assumere il parametro relativo alla categoria bar, circoli, club, perciò 1 A.E. ogni 7 persone. Per la superficie del bar che è di circa 100 mq si stima un numero di  $100/1.20 \text{ mq} = 83$  avventori. Sommandovi 3 lavoratori dipendenti, si ottengono 86 persone, dunque  $86/7 = 12$  A.E.

**La condensa grassi del bar (CG2)** sarà dunque dimensionata sulla base delle Linee guida HERA per 15 A.E., per cui sarebbe sufficiente un prefabbricato di volume  $15 \times 50 = 750$  litri, si sceglie la stessa geometria della CG1, cioè di volume 800 litri e geometria indicativamente  $120 \times 120 \times H100$  cm.

## 9 CONCLUSIONI E DESCRIZIONE SCARICHI

Si riassumono di seguito le caratteristiche degli scarichi fognari di progetto che dal lotto recapiteranno nella rete pubblica esistente:

### **Scarichi acque meteoriche**

SM1: Acque laminate lotto

$Q_{amm}=71.1$  l/s

PVC DN200 in pozzetto controllo PC e sfioro emergenza su PVC DN400 (Tr>50 anni)

Recapito: T. Martesin-galleria idraulica

SM2: Acque svuotamento laminazione "VL" (non contemporaneo con SM1)

$Q=5$  l/s

PEAD DN90 (mandata in pressione)

Recapito: T. Martesin-galleria idraulica

SM3: Scarico di emergenza laminazione "VL" (Tr>>50 anni)

$Q$ =non definita

PEAD DN400

Recapito: T. Martesin-galleria idraulica

SM4: Acque disoleate da parcheggio interrato+piovane alcuni drenaggi

$Q=6$  l/s+4 l/s=10 l/s

PVC SN8 DN200

Recapito: fognatura via dei Moreri

### **Scarichi acque nere**

SN1: Asilo

$Q=3.1$  l/s

PVC SN8 DN160 mm

Recapito: fognatura via Montorsino

SN2: Bar

$Q=2.5$  l/s

PVC SN8 DN125 mm

Recapito: fognatura via Montorsino

Per l'invarianza idraulica dell'intervento, il vincolo di portata allo scarico SM1 ( $Q_{amm}=71.1$  l/s) comporta la necessità di invasare un volume di laminazione  $V_{lam}=137.1$  m<sup>3</sup>. Tale volume sarà realizzato con vasca in c.a. ricavata al di sotto della pavimentazione al primo livello interrato del parcheggio sud (nella parte ad ovest della galleria idraulica esistente) trascurando la riserva invasabile all'interno dei collettori in ingresso al bacino di laminazione stesso.

Le acque reflue (nere e grasse) dagli apparecchi di scarico degli edifici sono di tipo "domestico". Le acque di scarico dalla cucina dell'asilo e dalla zona di preparazione cibi del bar saranno trattate in condensa grassi prima dello scarico nella rete fognaria acque nere.

Si prevede un nuovo allaccio per l'asilo (SN1) ed uno per il bar del parcheggio (SN2).

## 10 TABELLA RIASSUNTIVA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

| <b>Tabella riassuntiva di compatibilità idraulica da applicarsi ad ogni singola trasformazione</b>   |  |
|--|--|
| <b>Descrizione della trasformazione oggetto dello studio di compatibilità idraulica</b>  |  |
| <b>Nome della trasformazione e sua descrizione</b>   | <i>Intervento di "Riconversione dell'ex compensorio industriale Stock UMI 4 e 5" - Il Lotto "Costruzioni e rifiniture" sull'area "EX POLSTRADA" a Roiano (TS), delimitata dalle vie dei Moreri, Villan de Bachino e Montorsino, con progetto di Asilo nido, Autorimessa seminterrata e Area verde bosco urbano</i> |
| <b>Località, Comune, Provincia</b>   | <i>rione Roiano, Trieste</i>   |
| <b>Tipologia della trasformazione</b>  | <i>Progetto di Asilo nido, Autorimessa seminterrata e Area verde bosco urbano all'interno del compensorio "Ex Polstrada" a Roiano (TS)</i>   |
| <b>Presenza di altri pareri precedenti relativamente all'invarianza idraulica sulla proposta trasformazione</b>  | -  |
| <b>Descrizione delle caratteristiche dei luoghi</b>  |  |
| <b>Bacino idrografico di riferimento</b>   | <i>L'area d'intervento risulta essere attraversata dalla galleria idraulica comunale denominata "Torrente Martesin" e in adiacenza di alcuni tratti tombinati di corsi d'acqua provenienti da monte: "Rio Carbonara", "Rio Montorsino o Roiano" e "Rio Morari o Rosani"</i>  |
| <b>Presenza di eventuali vincoli PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico di cui al DLgs. 152/2006) che interessano, in parte o totalmente, la superficie di trasformazione S</b> | <i>Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini di interesse Regionale (PAIR) non classifica l'area tra quelle con pericolosità idraulica</i>  |
| <b>Sistema di drenaggio esistente</b>  | <i>Le reti fognarie del lotto risultano rimosse ad eccezione della galleria idraulica comunale Torrente Martesin</i>   |
| <b>Sistema di drenaggio di valle</b>   | <i>Rete di fognatura mista (collettori stradali e Torrente Marcesin) verso depuratore comunale</i>   |
| <b>Ente gestore</b>  | <i>AcegasApsAmga</i>   |



| <b>Valutazione delle caratteristiche dei luoghi<br/>                     ai fini della determinazione delle misure compensative</b>   |   |
|---|---|
| <b>Coordinate geografiche (GB EST ed GB OVEST) del baricentro della superficie di trasformazione S oppure dei baricentri dei sottobacini nel caso di superfici di trasformazione molto ampie e complesse) per la quale viene fatta l'analisi pluviometrica (da applicativo RainMap FVG)</b> | GB EST: 2424280 E ; 5058002 N<br>GB OVEST: 1871656 E ; 5068349 N  |
| <b>Coefficienti della curva di possibilità pluviometrica (Tr=50 anni, da applicativo RainMap FVG):<br/>                     a (mm/ora<sup>n</sup>), n, n'</b>   | $a = 59 \text{ mm/ora}^n$<br>$n = 0,27$<br>$n' = 0,36$  |
| <b>Estensione della superficie di riferimento S espressa in ha</b>  | $S = 0,8014 \text{ ha}$<br>(Si tratta della superficie S riferita alla trasformazione qui descritta)  |
| <b>Quota altimetrica media della superficie (+ m slmm)</b>  | $+ 16 \text{ m slmm}$   |
| <b>Valori coefficiente afflusso <math>\Psi_{medio}</math> ANTE OPERAM (%)</b>   | $\Psi_{medio} = 89,55\%$ (ante operam)  |
| <b>Valori coefficiente afflusso <math>\Psi_{medio}</math> POST OPERAM (%)</b>   | $\Psi_{medio} = 62,30\%$ (post operam)  |
| <b>Livello di significatività della trasformazione ai sensi dell'art.5</b>  | MEDIO (per la superficie) - NON SIGNIFICATIVO (per la diminuzione del coefficiente di afflusso medio);<br>- è raccomandato l'utilizzo delle buone pratiche costruttive<br>- è sufficiente asseverazione del progettista<br>NOTA: cautelativamente, viene comunque condotto uno studio di compatibilità idraulica, determinando i volumi di invaso necessari a rispettare il vincolo di portata limite allo scarico nel T. Martesin in base ad indicazioni fornite dai tecnici dell'ente gestore AcegasApsAmga   |
| <b>Portata unitaria massima ammessa allo scarico (l/s,ha) e portata totale massima ammessa allo scarico (m<sup>3</sup>/s) dal sistema di drenaggio ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica</b>   | Si è concordato con i tecnici dell'ente gestore AcegasApsAmga di utilizzare i valori forniti usualmente dai Consorzi di Bonifica nella condizione ANTE OPERAM per lo scarico massimo ammesso nel T. Martesin:<br>$u_{max} = 10 \text{ l/s,ha}$ per le superfici permeabili esistenti<br>$u_{max} = 90 \text{ l/s,ha}$ per le superfici impermeabili esistenti<br>Portata totale massima ammessa allo scarico nel T. Martesin:<br>$Q_{amm} = 0,0717 \text{ m}^3/\text{s}$<br>Le superfici che non si riescono a collettare nel T. Martesin, possono scaricare nelle condotte fognarie stradali esistenti |

| <b>Descrizione delle misure compensative proposte</b>   |   |
|---|---|
| <b>Metodo idrologico-idraulico utilizzato per il calcolo dei volumi compensativi</b>                              | - Metodo cinematico<br>- Metodo delle sole piogge (utilizzato perché più conservativo)  |
| <b>Volume di invaso ottenuto con il metodo idrologico-idraulico utilizzato (m<sup>3</sup>)</b>                    | $V = 114,3 \text{ m}^3$   |
| <b>Volume di invaso di progetto ovvero volume che si intende adottare per la progettazione (m<sup>3</sup>)</b>    | Si adotta un incremento del 20% a favore di sicurezza (come consigliato al par. 3,1 dell'Allegato 1 al D.P.Reg. n.83/2018):<br>$V^*_{\text{prog}} = V \times 1,2 = 137,1 \text{ m}^3$   |
| <b>Dispositivi di compensazione</b>   | Bacino di laminazione in vasca in c.a. ricavata sotto pavimento 1° livello autorimessa interrata, per un volume utile invasabile di 171 mc  |
| <b>Dispositivi idraulici</b>  | La quota di falda risulta presente a profondità variabili tra 2.2 e 3 m circa dal piano campagna; i terreni sono caratterizzati da ghiaia con limo e sabbia o da limo argilloso debolmente sabbioso. Tali evidenze e stratigrafie portano a sconsigliare soluzioni di dispersione delle acque meteoriche  |
| <b>Portata massima di scarico di progetto del sistema ed indicazione della tipologia del manufatto di scarico</b> | $Q_{\text{PROG MAX}} = 0,0717 \text{ m}^3/\text{s} = 71,7 \text{ l/s}$<br>Le portate generate nell'area di trasformazione saranno recapitate, per quanto possibile, nel T. Marcesin, secondo il limite massimo definito assieme all'Ente gestore e con l'interposizione di un pozzetto di controllo adeguato al rilascio della massima portata ammessa. Le rimanenti superfici (aree perimetrali e parcheggi coperti) scaricheranno nei collettori pubblici esistenti lungo le strade (via Montorsino, via dei Moreri, via Villan de Bachino).<br>- Scarico SM 1 in T. Marcesin: con pozzetto di controllo dotato di luce di scarico di diametro 200 mm<br>- Scarico SM 2 in T. Marcesin: con sollevamento per svuotamento bacino di laminazione<br>Il pozzetto di controllo è in c.a.v. di dimensioni interne 150x150 cm, dotato di: grigliato asportabile in superficie, luce di scarico di diametro 200 mm con clapet e soglia di sfioro per le portate superiori al tempo di ritorno 50 anni.<br>Lo svuotamento del bacino di laminazione avverrà in circa 8.5 ore (< 48 ore) tramite una pompa sommergibile che dopo 24 ore dal termine dell'evento meteorico invierà al T. Marcesin (scarico SM2) una portata ridotta pari a 5 l/s, dunque molto minore della massima ammissibile, anche il bacino di laminazione è dotato di sfioro di emergenza per le portate superiori al tempo di ritorno 50 anni e che per qualche motivo non dovessero sfiorare dal pozzetto di controllo. |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Buone pratiche costruttive / buone pratiche agricole</b></p>   | <p>Sono state previste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sistema di raccolta e smaltimento acque meteoriche dotato di opportune ispezioni e caditoie sifonate,</li> <li>- pavimentazioni drenanti con sottofondo dotato di buona infiltrazione nel terreno,</li> <li>- verde pensile (tetti verdi) dotato di linee di drenaggio,</li> <li>- aree verdi esterne e paramenti di muri di sostegno dotati di tubazioni microfessurate con calza di geotessile e materiale arido drenante,</li> <li>- valvola clapet allo scarico dal pozzetto di controllo per evitare rigurgiti,</li> <li>- le quote altimetriche delle superfici di progetto seguono abbastanza fedelmente lo stato di fatto del piano campagna dell'area, vengono salvaguardate sotto il punto di vista idraulico le aree contermini, scaricando all'esterno la minor superficie possibile</li> </ul>   |
| <p><b>Descrizione complessiva dell'intervento di mitigazione (opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico) a seguito della proposta trasformazione con riferimento al piano di manutenzione delle opere</b></p> | <p>Ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica è stata prevista una vasca di accumulo in c.a. da ricavare al di sotto del pavimento al 1° livello interrato dell'autorimessa, i collettori a monte del manufatto di controllo costituiscono riserva di volume aggiuntivo, come l'eventuale riserva disponibile nel previsto serbatoio di recupero acque meteoriche subito a sud dell'asilo. Sono previste opere complementari di raccolta quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- caditoie, canalette grigliate, pilette carrabili, tubazioni in PEAD strutturato, tubazioni microfessurate in PVC.</li> </ul> <p>Il piano di manutenzione dovrà prevedere l'ispezione ed il mantenimento in corretto funzionamento dei vari elementi facenti parte del complesso, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la vasca di laminazione sotto pavimento con le opportune ispezioni, compresa le pompe di svuotamento,</li> <li>- l'impianto di disoleazione delle acque meteoriche provenienti dai parcheggi coperti,</li> <li>- le varie tubazioni, le canalette di raccolta, la valvola a clapet, i vari pozzetti e chiusini, le trincee drenanti.</li> </ul> |
| <p><b>NOTE</b></p>   | <p>-</p>   |

## 11 ASSEVERAZIONE DI NON SIGNIFICATIVITA'

L'intervento di progetto, ricadente negli Interventi edilizi art.2, c.1, lettera c) del del D.P.Reg. n.83/2018, ha una superficie di riferimento  $S=8014 \text{ m}^2$  e comporta una trasformazione delle superfici da un coefficiente di afflusso medio  $\psi_0=89.55\%$  nello stato ante operam ad un valore  $\psi_1=62.30\%$  nello stato post operam (vedere calcoli al par. 6.2 della presente relazione), per cui le condizioni idrauliche generali risultano certamente migliorate rispetto allo stato preesistente.

Visto quanto sopra, il sottoscritto ing. Tommaso Tassi, nato il 27.04.1971 a Milano, residente in via Villafranca n. 5/A i.5, CAP 30035, Comune di Mirano Prov. VE, iscritto all'ordine degli ingegneri di Venezia al n. 2671, in qualità di progettista, ai sensi delle seguenti normative:

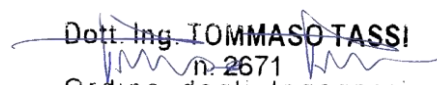
- L.R. 11 del 29/04/2015;
- D. P. Reg. 27 marzo 2018 n. 83;

### ASSEVERA

che il presente intervento di trasformazione di progetto "Riconversione dell'ex comprensorio industriale Stock UMI 4 e 5" - Il Lotto "Costruzioni e rifiniture" sull'area "EX POLSTRADA" a Roiano (TS), ha un livello di significatività "**NON SIGNIFICATIVO**" ai sensi dell'art. 5 comma 3, lettera b) del D.P.Reg. n.83/2018, (tabella di classificazione del par. 4 dell'Allegato 1 del D.P.Reg. n.83/2018), in quanto:

- ha una superficie di riferimento  $S = 8014 \text{ mq} > 500 \text{ mq}$ ,
- determina una diminuzione del coefficiente di afflusso medio del lotto dal valore  $\psi_0=89.55\%$  nello stato ante operam ad un valore  $\psi_1=62.30\%$  nello stato post operam.

Mirano, data 03.03.2020

  
Dott. Ing. TOMMASO TASSI  
n. 2671  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Venezia