



T E K N E
di Martina e associati

Str. del Drosso 110/9
1 0 1 3 5 T O R I N O
P.IVA: 10776510017
T E L : 0 1 1 2 4 5 2 4 5 4 0
www.teknetorino.com
tekne@teknetorino.com
tekne@soluzionepec.it

REGIONE
PIEMONTE

COMUNE
DI RIVOLI

CITTA'
METROPOLITANA
DI TORINO

TORINOLEGGI s.r.l.
Via B.L. Burocchi 22/A

AMPLIAMENTO SPAZI AZIENDALI IN AREA NORMATIVA S6

RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

| Rev: | Data: |
|------|-----------|
| 0 | Ott. 2022 |
| 1 | Feb. 2024 |
| 2 | Mag. 2024 |
| 3 | Ott. 2024 |
| 4 | Ott. 2024 |



TUTTI I DIRITTI
R I S E R V A T I
vietata la riproduzione,
anche parziale, di
questo elaborato senza
specifica autorizzazione
del redattore e del
firmatario del progetto

| | | | |
|--------------------------|--|--|--|
| MA428C01 | OTTOBRE 2024 | | |
| Progettista | Il Committente: | | |
| Dott. Ing. Livio MARTINA | TORINOLEGGI s.r.l. Via B.L.Burocchi 22/A Rivoli (TO) | | |
| | Il responsabile del procedimento: | | |
| | L'impresa: | | |

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO
COMUNE DI RIVOLI

TORINOLEGGI s.r.l.

Via B.L. Burocchi 22/A

Rif. Pratica SUAP 07704950018-13042021-2142, prot. TO-SUPRO n. 22753 del 14.04.2021.

AMPLIAMENTO SPAZI AZIENDALI IN AREA NORMATIVA S6

RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA

Indice:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | PREMESSA..... | 2 |
| 2 | NORMATIVA DI RIFERIMENTO..... | 3 |
| 3 | CRITERI PER DETERMINARE L'INVARIANZA IDRAULICA..... | 3 |
| 4 | VALUTAZIONE DEL VOLUME D'INVASO SPECIFICO | 5 |
| 5 | OPERE IN PROGETTO..... | 9 |

1 PREMESSA

La società Torinoleggi srl ha presentato una pratica presso lo sportello Suap del comune di Rivoli Rif. Pratica SUAP 07704950018-13042021-2142, prot. TO-SUPRO n. 22753 del 14.04.2021 per l'ampliamento di un'attività produttiva costituita dalla realizzazione di un nuovo parcheggio

La Città di Rivoli nell'ambito del procedimento autorizzativo nel luglio 2024, ha richiesto la produzione della seguente integrazione:

- l'elaborato progettuale denominato "Relazione Tecnico-Descrittiva" fa riferimento ad un sistema di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia, costituito da una vasca di raccolta, un deoliatore con filtro a coalescenza e relativa rete di collegamento, mentre l'elaborato denominato "Relazione di dimensionamento idraulico", redatta dallo studio TEKNE di Torino, e la "Planimetria di progetto" fanno riferimento solamente ad una nuova rete di raccolta delle acque bianche connessa a n. 2 (due) pozzi disperdenti. Si chiede, quindi, di uniformare la scelta progettuale, tenendo presente che si era già concordato preventivamente in un incontro con il professionisti in data 05/04/2024 di inserire in progetto:
 - una vasca di raccolta acque meteoriche (fondamentale se si vuole riutilizzare l'acqua piovana per usi non potabili);
 - un deoliatore;
 - un pozzo disperdente (o più pozzi se ritenuto necessario)per evitare di conferire le suddette acque direttamente nella rete fognaria.

Non essendo chiaramente indicato, nel caso in cui i pozzi disperdenti previsti fungano anche da vasche di accumulo delle acque piovane, è necessario indicare se e come queste vengano riutilizzate e se si intende realizzare un impianto per tale scopo.

- l'elaborato progettuale denominato "Relazione di dimensionamento idraulico", redatta dallo studio TEKNE di Torino, prescrive l'utilizzo di 1 pozzo disperdente di diametro pari a m. 3 e di altezza pari a m. 3, oppure di 2 pozzi di diametro pari a m. 2 e altezza pari a m. 3,20. Si chiede di uniformare tutti gli elaborati progettuali (compresa la relazione di assoggettabilità alla VAS), al suddetto documento in quanto risultano invece indicati n. 2 pozzi con diametro di m. 2 e profondità pari a mt. 3.
Sempre nel succitato elaborato viene erroneamente indicata una "pavimentazione drenante" in contrasto con i calcoli progettuali: si chiede di rivedere il documento considerando anche quanto prescritto in merito dalla Regione Piemonte – Dipartimento Ambiente e Vigilanza ambientale (la quale richiede una pavimentazione impermeabile). Si precisa che i pozzi perdenti previsti dovranno essere dimensionati, e indicate le distanze dal confine, non inferiori a mt.2,00.

Nella presente revisione della relazione si intende recepire le osservazioni sopra riportate.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Allo stato attuale per determinare l'invarianza idraulica la Regione Piemonte non ha emanato alcun criterio per la verifica e quindi è lasciata alla libera interpretazione del professionista

3 CRITERI PER DETERMINARE L'INVARIANZA IDRAULICA

Al fine di soddisfare la richiesta del Comune di Rivoli il sottoscritto ha elaborato il seguente criterio:

Su un'area agricola il coefficiente di deflusso superficiale è variabile da zona a zona a seconda della tessitura del suolo naturale.

In presenza di suoli argillosi la permeabilità del terreno è sicuramente inferiore e, quindi, il coefficiente di deflusso superficiale risulta più alto.

In presenza di un suoli ad elevata permeabilità il coefficiente di deflusso risulta sicuramente più basso.

Il coefficiente di deflusso è quindi così definibile con il metodo di KENESSEY. che si basa su tre parametri acclività, copertura vegetale, permeabilità in funzione dell'indice di aridità

Indice di aridità I_a

$$I_a = \frac{\frac{P}{T + 10} + \frac{12p}{t}}{2}$$

Dove:

P= afflusso medio mensile

T = temperatura media annua

p = afflusso mese più arido

t = temperatura mese più arido

Con il **metodo di Kennessey** si individuano tre intervalli di valore del coefficiente I_a relativamente ad ogni fattore C_a , C_p , C_v .

| Indice di aridità I_a | $I_a < 25$ | $25 \leq I_a \leq 40$ | $I_a > 40$ |
|--|---------------------|-----------------------|------------|
| Permeabilità (C_p) | Coefficienti | | |
| Molto bassa | 0.21 | 0.26 | 0.30 |
| Bassa | 0.17 | 0.21 | 0.25 |
| Mediocre | 0.12 | 0.16 | 0.20 |
| Buona | 0.06 | 0.08 | 0.10 |
| Elevata | 0.03 | 0.04 | 0.05 |
| Acclività (C_a) | Coefficienti | | |
| > 35% | 0.22 | 0.26 | 0.30 |
| 35% , 10% | 0.12 | 0.16 | 0.20 |
| 10% , 3.5% | 0.01 | 0.03 | 0.05 |
| < 3.5% | 0.00 | 0.01 | 0.03 |
| Vegetazione (C_v) | Coefficienti | | |
| Roccia nuda | 0.26 | 0.28 | 0.30 |
| Pascolo | 0.17 | 0.21 | 0.25 |
| Terra coltivata | 0.07 | 0.11 | 0.15 |
| Bosco | 0.03 | 0.04 | 0.05 |

introducendo i valori di pioggia e temperature richieste si ottiene un valore di I_a uguale a 7.64

Per l'area in esame i parametri sono i seguenti:

C_p : drenaggio buono, permeabilità buona = 0.06

$C_a = < 3,5\%$ $C_a = 0.00$

$C_v = 0.17$

Di conseguenza il coefficiente di deflusso per il terreno attuale risulta essere 0.23

Il coefficiente di deflusso per una pavimentazione drenante è paragonabile ad un terreno roccia nuda e di conseguenza il coefficiente di deflusso risulta pari a 0.32

Per le piogge di riferimento si prendono le curve del PAI e precisamente:

| Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Allegato 3 Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense | | | | | | | | | | |
| Parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni | | | | | | | | | | |
| Cella | Coordinate Est UTM cella di calcolo | Coordinate Nord UTM cella di calcolo | a Tr 20 | n Tr 20 | a Tr 100 | n Tr 100 | a Tr 200 | n Tr 200 | a Tr 500 | n Tr 500 |
| AQ105 | 385000 | 4991000 | 49,27 | 0,304 | 63,9 | 0,301 | 69,84 | 0,301 | 78,38 | 0,299 |
| AQ106 | 385000 | 4989000 | 49,67 | 0,29 | 64,55 | 0,286 | 70,53 | 0,286 | 79,26 | 0,283 |

La relazione che consente il calcolo della portata è espressa nella forma:

$$Q = u \cdot S = C \cdot \frac{(\Psi \cdot a)^{1/n}}{w^{(1/n-1)}} \cdot S$$

ove:

- Q è la portata defluente nella sezione di chiusura in esame;
- u è il coefficiente udometrico (m³/s/km²)
- S è la superficie del bacino scolante in esame (km²)
- a, n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica
- w è l'invaso specifico, ovvero da w=W/S (m³/ha)
- C è un coefficiente esprime la dipendenza di V e Q = 2,200*n
- è il coefficiente di afflusso unitario

Per utilizzare la relazione esposta è necessario definire il volume specifico di invaso e il coefficiente d'afflusso.

Del coefficiente d'afflusso si è già in precedenza discusso mentre restano da definire i volumi dei piccoli invasi.

4 VALUTAZIONE DEL VOLUME D'INVASO SPECIFICO

Il volume di invaso specifico esprime la capacità della rete d'invasare volumi d'acqua lungo il suo sviluppo a monte del tratto considerato (sia lungo l'asta principale, sia lungo le diramazioni idriche), ed è condizionato dalla presenza d'invasi naturali e/o artificiali, acquitrini, dalla presenza di piccoli invasi sul bacino scolante, avvallamenti, ristagni, dalla capacità d'invaso del bacino idrografico,

Per i parametri "a" ed "n" sono stati utilizzati i seguenti valori dedotti dalla Direttiva Alluvioni corrispondenti alla cella in funzione del tempo di ritorno:

| Tempo di ritorno T _R | Parametro a (mm) | Parametro n |
|---------------------------------|------------------|-------------|
| 20 anni | 49.27 | 0,304 |
| 100 anni | 63.9 | 0,301 |

Essendo l'area oggetto di trasformazione pari a mq 640 andiamo a calcolare le portate della singola area prima e dopo l'intervento utilizzando la formula precedente e adottando un coefficiente di deflusso pari a 0.23 nel caso attuale e 0.32 a fine intervento.

Infatti, utilizzando la tabella per il calcolo del coefficiente di deflusso ed equiparando la pavimentazione a roccia nuda si ottiene un coefficiente di deflusso pari a 0.32 .

La definizione dei piccoli invasi richiede invece un ragionamento di tipo diverso; infatti, attualmente il suolo non è sistemato e risulta vegetato pertanto prima che l'acqua cominci a ruscellare deve formarsi un velo d'acqua superficiale che più la superficie è irregolare piccoli avvallamenti ecc ecc più la quantità di acqua trattenuta è elevata.

In caso di terreno naturale non sistemato è ipotizzabile un volume pari a 100 mc /ha che corrisponde ad una altezza uniforme sull'intera superficie di 1 cm ampiamente cautelativo

Nel caso, invece, della superficie sistemata si assume un volume pari a 60 mc/ha che corrisponde ad un'altezza uniforme di 0.6 cm ampiamente cautelativa.

E considerando per intervento un volume dei piccoli invasi pari a 100 mc/ha e nel progetto pari a 60 mc/ha si ottengono i seguenti coefficienti udometrici:

Per tempo di ritorno 20 anni stato attuale $U = 10.09$ l/sec ha

Per un tempo di ritorno 20 anni stato progetto $U = 96.30$ l/sec ha

Applicando tali coefficienti all'area oggetto di trasformazione si ottiene la seguente portata:

$Q = 10.09 \times 0.0640 = 0.64$ l/sec portata attuale

$Q = 96.30 \times 0.0640 = 6,16$ l/sec portata di progetto

Se consideriamo la durata di pioggia critica per un'ora la differenza di deflusso è così calcolabile:

$6,16 - 0,64 = 5,52 \times 3,6 = 19,872$ mc

Per mantenere inalterato il deflusso è, quindi, necessario riportare il coefficiente udometrico pari a quello iniziale compensando con una vasca di accumulo e infiltrazione pari a mc 22,00 che corrisponde ad un pozzo circolare del diametro di mt 3 ed una profondità di 3 metri o in alternativa due pozzi da 2 metri di diametro e profondità di mt 3

Se facciamo un analogo ragionamento per il tempo di ritorno 100 anni che corrisponde a piogge di maggior entità a parità di durata che implicano un volume dei piccoli invasi maggiore sia nello stato di fatto che di progetto e adottando i parametri di seguito descritti si ottiene

Tr 100 anni piccoli invasi stato attuale 150 mc/ha

Tr 100 anni piccoli invasi di progetto 80 mc/ha

Tr100 stato attuale $U = 15,784$ l/sec ha

Tr100 stato in progetto $U = 119,70$ l/sec ha

Le portate sono quindi pari

Q attuale 1.24 l/sec

Q progetto 7,66 l/sec

Considerando le piogge di 1 ora si hanno i seguenti volumi

Volume attuale 4,10 mc

Volume progetto 25,57 mc

Il che significa che, per avere invarianza idraulica, il volume di compenso deve essere pari almeno a $25,57 - 4,10 = 21,47$ mc

Viene quindi installata una vasca da 23,10 mc ampiamente sufficiente a garantire l'invarianza idraulica

Tale acqua verrà utilizzata per l'irrigazione del giardino ed, in futuro, per l'alimentazione delle vaschette dei servizi igienici quando si dovranno rifare gli impianti interni.

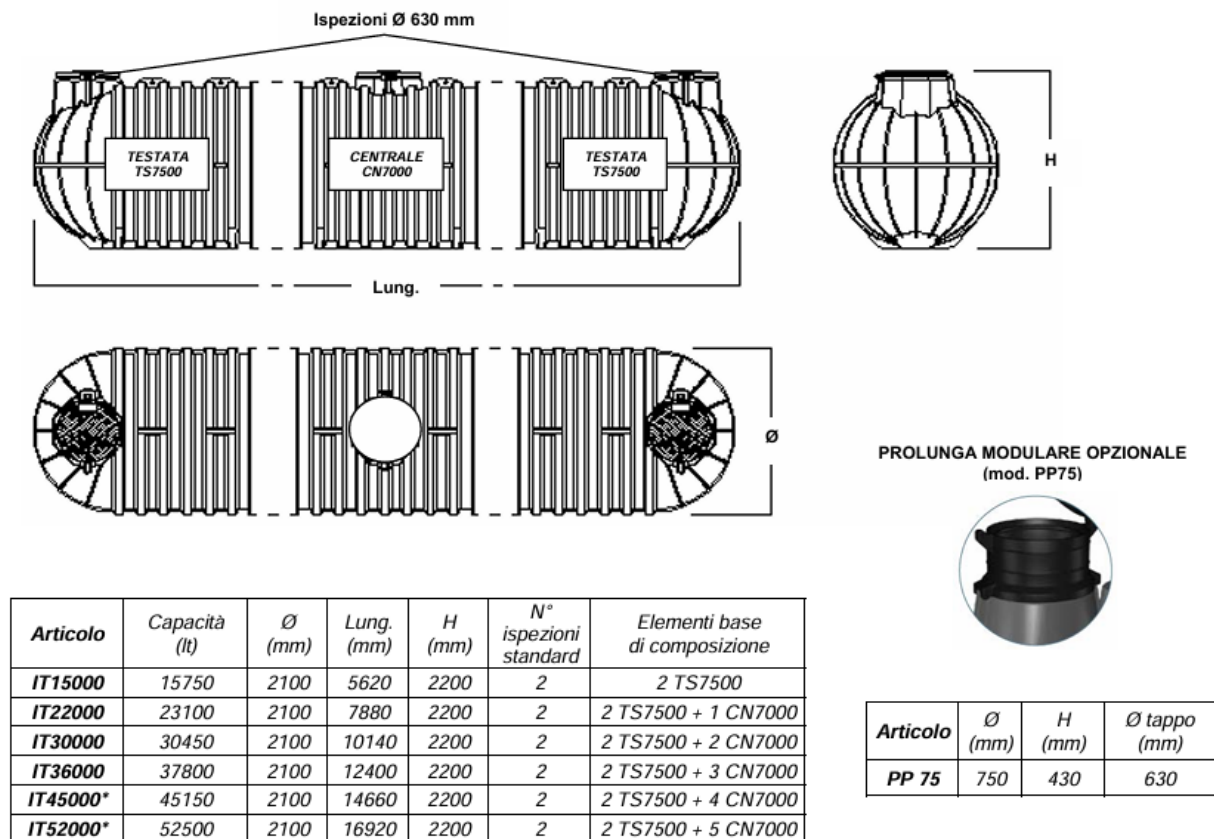


Figura 1 vasche di accumulo in polietilene corrugato su utilizza la IT 22000

Dalla vasca di laminazione il troppo pieno verrà convogliato in due pozzi disperdenti da 2 metri di diametro e profondità 3 metri con un coefficiente di permeabilità pari a $6,349 \cdot 10^{-5}$ m/sec, risultante dalla prova *in situ* di permeabilità in foro nel sondaggio del 10/05/2024 (vedasi relazione Dott. Pietro Campantico), ogni pozzo è in grado di smaltire in ogni ora un volume pari a 0.228 mc/mq di superficie a contatto con l'acqua:

Essendo la superficie di fondo del pozzo pari a mq 3,14 il volume smaltito è pari a 0,715 mc .

La superficie laterale del pozzo è pari a 18,84 mq e pertanto in grado di smaltire un volume pari a 4.30 mc e quindi ogni pozzo smaltisce in un'ora il volume di 5 mc; essendo previsti n° 2 pozzi, il volume smaltito è pari a 10 mc.

Il volume affluito è di 25, 57 mc

Il volume dei due pozzi è pari a 18,84 mc il volume infiltrato è pari a 10 mc per un totale di 28,84 mc a fronte di un volume in arrivo di 25,57 mc quindi anche in condizioni di vasca di accumulo piena il sistema è in grado di smaltire accumulare la pioggia critica con TR 100 anni .

Nelle foto che seguono è rappresentato un pozzo disperdente.

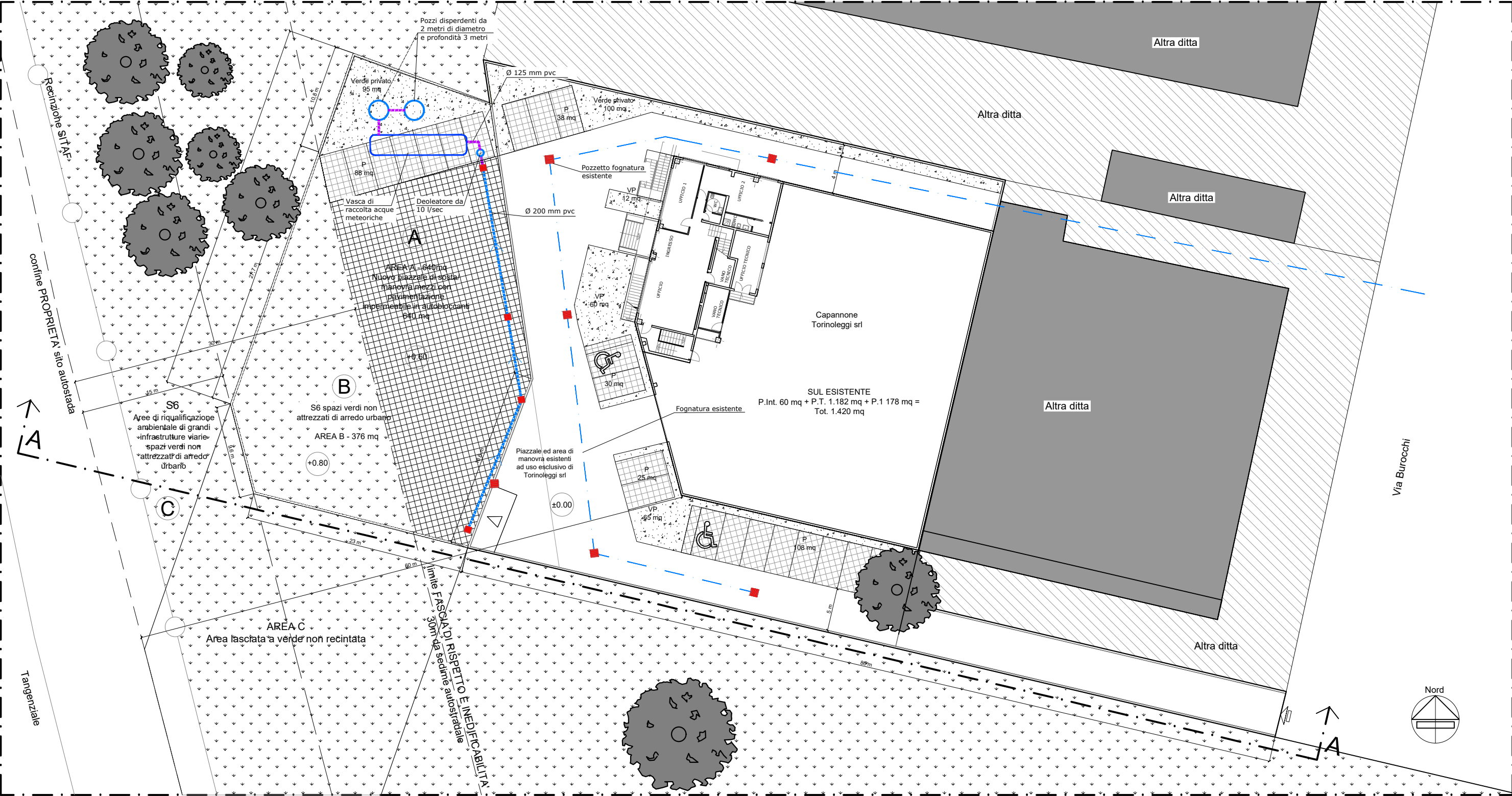


5 OPERE IN PROGETTO

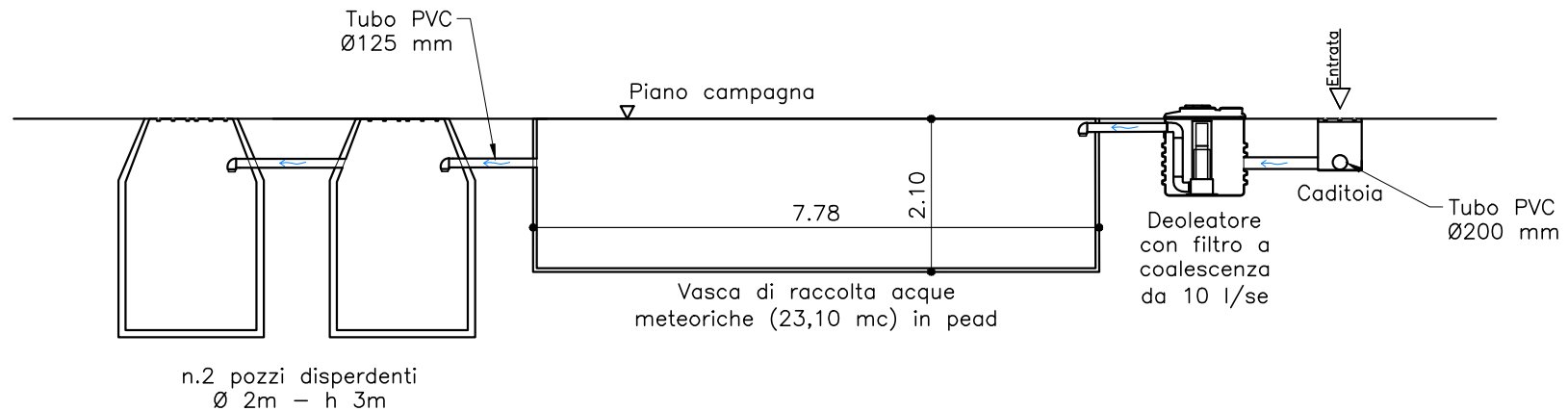
Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque a progetto consiste quindi in:

- condotta Ø200 mm in pvc con caditoie per la raccolta dell'acqua sul piazzale parcheggio di nuova realizzazione con pavimentazione impermeabile in autobloccanti
- deoleatore con filtro a coalescenza da 10 l/sec
- vasca di raccolta delle acque meteoriche della capacità di 23,10 mc
- tubazioni di collegamento Ø125 mm in pvc
- n° 2 pozzi disperdenti Ø 2,00 m h 3 m in cls

PLANIMETRIA PROGETTO 1:400



SCHEMA DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO scala 1:100



STRATIGRAFIA PIAZZALE/POSTEGGIO IMPERMEABILE scala 1:20

