

COMMITTENTE

AQSEPTENCE GROUP srl
VIA GESSI, 16 LUGO (RA)

OGGETTO

REGIMAZIONE E TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE
SU TERRENO DI PROPRIETÀ AQSEPTENCE GROUP IN
PROSSIMITÀ DI VIA L. GESSI - LUGO

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA RETE FOGNARIA ED INVARIANZA IDRAULICA

Commessa n° **2021-437**

Testo n° **1574.216.01**

Data 01-GIU-2022

File 1574-216-RE.doc

Operatore

Visto Ing. Alessandro Pazzi

Il Tecnico



Ing. Alessandro Pazzi

Il Direttore dei Lavori

Ove nominato

Il Committente

Timbro e firma del Legale Rappresentante

INDICE

1. PREMESSA GENERALE.....	3
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO.....	4
2.1 Descrizione sintetica del progetto	5
2.2 Descrizione delle nuove attività	6
3. PROGETTO DI URBANIZZAZIONE	7
3.1 Descrizione degli interventi urbanistici.....	7
3.2 Descrizione degli interventi idraulici.....	7
3.3 Definizione del tirante idrico di riferimento e dell'invarianza idraulica.....	7
4. CALCOLI DIMENSIONALI	8
4.1 Calcolo delle portate di pioggia e verifica dei collettori	8
4.2 Calcolo vasca di laminazione	15
4.4 Scarico delle acque nel Canale Casale	16
4.4.1 Impianto di sollevamento	16
5. CALCOLO DELLE PORTATE REFLUE CIVILI	19
6. ELENCO ELABORATI	20
7. ALLEGATO	20

1. PREMESSA GENERALE

La presente relazione tecnica descrive la regimazione delle acque bianche, comprensiva della vasca di laminazione e del sistema di scarico delle medesime acque nel corpo idrico superficiale limitrofo (canale consorziale Casale) oltre al deflusso e lo scarico dei reflui neri nella fognatura mista posta lungo la viabilità pubblica di via L.Gessi.

Si prevede di trasformare un'area attualmente ad uso agricolo in un'area principalmente impermeabile, su cui verrà edificato un nuovo capannone per la produzione industriale dell'azienda Aqseptence Group. Per la tipologia di attività svolta non si prevede la generazione di acque di 1° pioggia o dilavamento ai sensi della DGR 286/05 e DGR 1860/06.

Le attività svolte nell'ambito del progetto di sistemazione idraulica del lotto sono state:

- verifica generale delle quote del terreno e degli scorrimenti dei recapiti naturali presenti;
- definizione del tirante idrico di riferimento con l'Ente autorizzante (Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale);
- dimensionamento della rete fognaria delle acque meteoriche;
- definizione dei percorsi delle linee per le condotte fognarie delle acque meteoriche;
- definizione e dimensionamento del volume d'invaso di laminazione;
- definizione e dimensionamento del sistema di scarico delle acque meteoriche raccolte nel vicino canale consorziale Casale;
- definizione delle portate dei reflui neri domestici per lo scarico nella rete pubblica dedicata; individuazione del percorso e della tipologia della rete fognaria di progetto dei reflui neri.

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

L'area di progetto, caratterizzata da un contesto prevalentemente agricolo, è ubicata nella zona industriale del Comune di Lugo ed è accessibile percorrendo la strada provinciale S.P. 253 San Vitale in direzione Est per circa 3 km. Allo stato attuale l'area in esame è rappresentata principalmente da un terreno non edificato di forma rettangolare, a est del quale è ubicata la sede di Aqseptence Group.



Figura 1 Foto aerea dell'area interessata dal progetto di nuova urbanizzazione e dallo stabilimento Aqseptence

L'area di studio ha una estensione totale di circa 2,64 ha ed è delimitata a NordEst da via E. Fermi, a SudOvest da via L. Gessi, a Est da edifici ad uso industriale mentre a Ovest da altri edifici industriali e da un tratto del canale consorziale Casale, oltre il quale è presente lo stabilimento di Aqseptence Group.

Si riporta di seguito la raffigurazione dell'area di progetto allo stato attuale (Figura 2).



Figura 2 - Inquadramento dell'area di progetto

2.1 Descrizione sintetica del progetto

Il progetto del lotto prevede la creazione di un nuovo comparto industriale, quale ampliamento dello stabilimento Aqseptence.

Il nuovo stabilimento sarà caratterizzato da una nuova area principalmente impermeabile adibita a piazzale, in cui verrà costruito un capannone atto alla produzione industriale della società Aqseptence Group; inoltre saranno presenti aree verdi di compensazione lungo il perimetro del lotto. Una parte del piazzale sarà adibita a parcheggio per auto.

La nuova area in esame prevederà ingressi/uscite verso le strade pubbliche, sia via Gessi sia via Fermi.

2.2 Descrizione delle nuove attività

Il nuovo capannone sarà adibito allo stoccaggio e alla lavorazione delle materie prime al fine della produzione degli articoli commercializzati da Aqseptence Group, specialmente alla fabbricazione di filtropresse.

In particolare, i processi produttivi constano di linee dedicate ad una prima fase di carpenteria grezza, succeduta da lavorazioni metalmeccaniche e da processi di sabbiatura e verniciatura. All'interno del capannone verrà effettuato inoltre il montaggio finale, il collaudo e l'imballaggio dei macchinari da commercializzare.

Il nuovo piazzale sarà invece adibito alla movimentazione di materiale per la produzione industriale, a partire dalle materie prime fino ai prodotti finiti.

3. PROGETTO DI URBANIZZAZIONE

3.1 Descrizione degli interventi urbanistici

L'intervento oggetto della presente relazione interessa un lotto avente superficie territoriale totale di 26.402 m².

Si prevede la realizzazione di:

- un'area impermeabile di superficie complessiva pari a circa 24.037 m², composta da un nuovo capannone ad utilizzo industriale e da piazzali in conglomerato cementizio armato o binder;
- un'area a verde privata di superficie complessiva pari a circa 2.365 m², frammentata in 3 zone.

3.2 Descrizione degli interventi idraulici

Nell'urbanizzazione in esame il terreno interessato verrà alzato e pavimentato fino alla quota di circa 12,30 m slm.

Le acque di pioggia cadute sulle superfici impermeabili quali piazzali e tetti verranno recapitate e raccolte in canalette e caditoie, defluiranno poi all'interno di collettori fognari fino ad un accumulo costituito da una vasca di laminazione in elementi scatolari in conglomerato cementizio (dimensioni interne 3 x 2 m) posti sotto il piazzale (lato NordOvest) parallelamente al canale consorziale Casale.

Dalla vasca di laminazione le acque di pioggia verranno recapitate nel canale Casale tramite un sistema di pompaggio, previo passaggio in un pozzetto di decompressione, situato a una distanza dal ciglio della scarpata maggiore di 5 m, come richiesto da Regolamento del Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale. Il sistema di recapito delle acque a partire dal pozzetto di decompressione fino al corpo idrico superficiale funzionerà a gravità. Sulla sponda del canale consorziale verrà posta una chiavica con clapet e verrà collocato un adeguato rivestimento spondale in pietrame.

3.3 Definizione del tirante idrico di riferimento e dell'invarianza idraulica

L'area interessata ricade sotto l'ambito di applicazione della Direttiva per la Sicurezza Idraulica nei sistemi Idrografici di Pianura nel Bacino del Fiume Reno.

Come riportato nelle mappe di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni, l'area oggetto di intervento ricade nel reticolo secondario di pianura di media probabilità (P2).

Il sistema idrografico locale è rappresentato da scoli gestiti dal Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale; lo stesso Ente con rif. n. 555/2022 e prot. n. 1742 del 10/02/2022 ha riscontrato per l'area in esame un tirante idrico di riferimento pari a 12,42 m slm. Pertanto, nel progetto in esame, è stata prevista di impiegare tale quota, come quota d'imposta del capannone da realizzarsi.

Inoltre, al fine di non incrementare gli apporti d'acqua piovana al sistema di smaltimento, poiché la zona è soggetta a un intervento urbanistico che modifica il grado di permeabilità del lotto originario, come citato negli interventi idraulici di progetto, si prevede la realizzazione di un sistema di raccolta delle acque piovane per un volume complessivo di almeno 500 m³ per ettaro di superficie territoriale trasformata, ad esclusione delle superfici permeabili destinate a parco o a verde.

Si riporta in allegato il parere citato.

4. CALCOLI DIMENSIONALI

I calcoli dimensionali di seguito riportati sono eseguiti al fine di verificare la rispondenza degli elementi di progetto (sezioni, portate, lunghezze e volumi) ai requisiti prestazionali richiesti e alle disposizioni di legge. Essi riguardano i nuovi collettori fognari del lotto dimensionati per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica.

Le verifiche e i calcoli riportati sono stati fatti nel caso di un evento meteorico con tempo di ritorno di 10 anni con durata inferiore all'ora, i cui parametri relativi alla curva di possibilità climatica sono stati tratti dalle "Regolamento di Polizia Idraulica per la conservazione e la polizia delle opere pubbliche di bonifica e loro pertinenze in attuazione del R.D. 08/05/1904 n.368, rev. 3 del 09/04/2015" emanato dal Consorzio di Bonifica della Romagna.

La rete di scolo delle acque meteoriche è stata dimensionata considerandola formata da tre rami primari e diversi rami secondari.

Si riportano di seguito i calcoli dimensionali delle reti fognarie di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

4.1 Calcolo delle portate di pioggia e verifica dei collettori

Il calcolo delle portate di pioggia risulta necessario per definire la portata di progetto scolante lungo i vari assi fognari principali. Per definirle occorre determinare in prima battuta l'intensità di pioggia e quindi l'altezza di precipitazione. L'altezza di precipitazione viene determinata attraverso la curva di possibilità climatica, che presenta la seguente espressione:

$$h = a \times t^n$$

in cui

h = altezza di pioggia (mm);

t = durata della precipitazione (ore);

"a" ed "n" sono due parametri caratteristici della curva, con "a" in mm/h.

La suddetta relazione consente di stabilire un rapporto tra l'altezza massima di pioggia ed il tempo dell'evento meteorico, grazie ad un'interpolazione di dati derivanti da studi sugli eventi meteorici avvenuti per anni nella zona d'interesse.

I valori di altezza di pioggia che si otterranno dalla relazione sopra riportata serviranno per individuare l'intensità media della pioggia che grava su di una certa area.

Per rendere il presente studio il più possibile congruente con la realtà territoriale sono stati utilizzati i parametri della curva di possibilità climatica forniti dal Consorzio di Bonifica della Romagna Centrale nel documento precedentemente citato, relativi alla Provincia di Ravenna.

Si riportano di seguito i valori dei parametri utilizzati per tempo di ritorno di 10 anni, per durata inferiore all'ora.

Tr	a	n
10	37	0,48

L'utilizzo di tempi di ritorno maggiori risulterebbe eccessivamente cautelativo, ma soprattutto antieconomico per un sistema di drenaggio urbano come quello preso in esame.

Per calcolare le portate massime di pioggia si è pensato di utilizzare il "metodo cinematico lineare", anche detto "metodo della corrivazione" che si basa sulle seguenti considerazioni:

- le gocce di pioggia cadute contemporaneamente in punti diversi del bacino impiegano tempi diversi per arrivare all' ultima sezione di questo;

- ogni singolo punto del bacino contribuisce alla portata di piena in misura direttamente proporzionale all'intensità della pioggia caduta nel punto in un istante precedente a quello del passaggio della piena del tempo necessario perché detto contributo raggiunga la sezione di chiusura;
- questo tempo è caratteristico di ogni singolo punto e invariante nel tempo.

Il tempo di corrivazione caratteristico del bacino rappresenta il tempo necessario perché la goccia caduta nel punto più lontano del bacino raggiunga la sezione finale. La portata massima al colmo si ottiene normalmente per piogge di durata pari al tempo di corrivazione.

Per determinarlo si fa riferimento al percorso idraulico più lungo della rete fognaria fino alla sezione di chiusura considerata. In particolare è dato dalla somma di tempo di accesso t_a , e di tempo di rete t_r :

$$t_c = t_a + t_r$$

Il tempo d'accesso t_a è funzione della pendenza dell'area e della natura della stessa. Generalmente si utilizza un valore entro l'intervallo di 5-15 minuti; il tempo più basso viene considerato per le aree di minore estensione e più attrezzate, e con una maggiore pendenza media del terreno. Nel caso in esame si è scelto $t_a = 5$ min.

Il tempo di rete t_r è dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione di progetto seguendo il percorso più lungo della rete fognaria.

$$t_r = \sum_i \frac{L_i}{V_i}$$

Teoricamente la velocità da considerare dovrebbe essere quella di moto uniforme che assume la portata di piena nelle singole canalizzazioni, in modo da renderla dipendente dal grado di riempimento del singolo condotto. Ulteriori studi basati sulla taratura probabilistica della formula suddetta hanno portato ad avere risultati soddisfacenti con l'espressione:

$$t_r \cong \sum_i \frac{L_i}{1,5 \times V_{ui}}$$

In questo caso comunque, considerando le deboli pendenze con cui è previsto siano posate le condotte, si è assunto un valore di velocità media in rete di 0,7 m/s, uguale per tutti i tratti.

Determinato il tempo di corrivazione è possibile ricavare l'intensità media della pioggia di durata pari al tempo di corrivazione, con la seguente espressione:

$$i = \frac{h}{t_c}$$

Pertanto, considerando la lunghezza del tratto fognario più lungo pari a circa 311,11 m, il tempo di rete t_r sarà pari a 4,94 min, di conseguenza il tempo di corrivazione t_c sarà pari a

$$t_c = 5 \text{ min} + 4,90 \text{ min} = 9,94 \text{ min} = 0,17 \text{ ore}$$

L'intensità di precipitazione pari al tempo di corrivazione sarà pari a 94,24 mm/h.

La portata al colmo della piena critica sarà pertanto data da:

$$Q_M = (e \times i \times A) / 360$$

dove:

Q_M = portata al colmo di piena [m^3/s];

e = coefficiente di deflusso medio del bacino;

A = superficie del bacino (area contribuente) [ha];

i = intensità media della pioggia di durata pari al tempo di corrivazione [mm/h].

Il coefficiente di deflusso dipende essenzialmente dalla natura della superficie scolante (permeabilità, scabrezza, pendenza, depressioni del terreno ecc.) e dall'entità dell'evento. In particolare tale coefficiente cresce considerevolmente con il tempo di ritorno, perché le piogge più forti provocano la completa imbibizione del terreno, cresce con la pendenza del terreno che, riducendo le altezze idriche e i tempi di scorrimento, comporta anche una diminuzione dei volumi infiltrati e di quelli trattenuti nelle depressioni ed in ultimo cresce al ridursi della copertura erbosa, che esplica un considerevole effetto di trattenuta.

Per i bacini urbani i coefficienti di deflusso sono comunemente espressi in funzione sia delle caratteristiche delle aree elementari, sia della tipologia urbanistica.

Per il caso in esame e per tutta l'area interessata, è stato considerato un coefficiente di deflusso pari a 0,9 in quanto risulta impermeabile.

Per il calcolo delle aree contribuenti si è proceduto come esposto di seguito.

Rami principali

Come precedentemente esposto, al fine della determinazione della portata al colmo di piena per l'area di progetto, l'intera rete fognaria di smaltimento delle acque meteoriche è stata divisa in tre rami principali e in molteplici rami secondari. Ogni ramo principale è a sua volta formato da diversi tratti, per un totale complessivo di 11 tratti, ognuno adducente le acque scolanti da una specifica area contribuente.

Le aree contribuenti specifiche di ogni tratto sono state calcolate dividendo l'area di progetto in 11 sottozone omogenee, riportate di seguito in figura 3.

È stata così calcolata la portata meteorica Q_M affluente per ogni tratto.

Definita la portata affluente nelle reti fognarie delle aree di progetto è stato possibile determinare i relativi collettori.

A tal proposito applicando la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler, si ha:

$$Q' = A k R^{2/3} i^{1/2}$$

con

A : area della sezione bagnata [m^2]

P : perimetro della sezione bagnata [m]

R : raggio idraulico pari a A/P [m]

i : gradiente idraulico [m/m]

k : coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler [$m^{1/3}/s$] (dal costruttore $k=95$ per il PVC).

Supponendo un riempimento massimo del 95 % i coefficienti R e A per le tubazioni di progetto PVC DN 315 SN8, PVC DN 400 SN8, PVC DN 500 SN8 e PVC DN 630 SN8 risultano:

$$R = 0,286 \text{ Di}$$

$$A = 0,771 \text{ Di}^2$$

Le tubazioni saranno posate con una pendenza pari all' $1,5 \div 2\text{‰}$ in modo tale da evitare che le acque scolanti siano convogliate nella vasca di laminazione a velocità troppo elevate.

Affinché le tubazioni siano correttamente dimensionate è necessario che, per ogni tratto, la portata massima della condotta Q' risulti maggiore della portata meteorica al colmo Q_M affluente nel tratto stesso.

Su ogni tratto saranno installati pozzetti in calcestruzzo con funzione di raccordo ed ispezione, di dimensioni interne pari a 80x80 cm e 100x100cm, ad interasse regolare e distinto per ognuno dei tre rami principali, per un totale di 25 pozzetti (Figura 3).

Rami secondari

Con la stessa metodologia, sono infine state dimensionate e verificate anche le tubazioni secondarie che convogliano le acque meteoriche ai rami principali della rete scolante.

Nel lato NordEst, adiacente a via E. Fermi e nel lato SudOvest, adiacente a via L. Gessi, le acque di scolo saranno raccolte e convogliate verso i rami 1 e 2 della rete principale tramite canalette di drenaggio aventi le seguenti caratteristiche:

- Classe di portata: D400;
- Dimensioni esterne: 100x26 cm, altezza 31 cm;
- Pendenza di posa: 0,5%;
- Lunghezza singola canaletta: circa 10 m;
- Lunghezza totale canaletta (lato Nord-Est, in prossimità di via Fermi): circa 76 m;
- Lunghezza totale canaletta (lato Sud-Ovest, in prossimità di via Gessi): circa 85 m;
- Portata massima: 30,64 l/s;
- Materiale: calcestruzzo vibrato, con giunzioni maschio-femmina.

Le canalette di scolo saranno intervallate da pozzetti in calcestruzzo, di dimensioni pari a circa 50x50 cm, posti ad interasse pari a circa 20 m. Questi convoglieranno le acque di scolo verso i rami principali della rete fognaria tramite tubazioni in PVC DN 200 SN8, posati con pendenza pari al 2‰.

Lungo i lati Est ed Ovest saranno invece installate delle caditoie, ad interasse rispettivamente pari a circa 12,00 m e circa 12,50 m. Queste convoglieranno le acque di scolo verso i rami principali della rete fognaria tramite tubazioni con le seguenti caratteristiche:

- Lato Est: PVC DN 160 SN8, pendenza di posa pari a circa 2‰;
- Lato Ovest: PVC DN 125 SN8, pendenza di posa pari a circa 2‰.

Infine, la copertura del capannone da realizzarsi sarà dotata di pluviali lungo i lati Est e Ovest, con diametri DN 120 e DN 200. Questi convoglieranno le acque in pozzetti in calcestruzzo posti in corrispondenza dello sbocco del pluviale stesso, di dimensioni pari a circa 60x60 cm. Le acque saranno quindi scaricate nella rete fognaria principale tramite tubazioni in PVC SN8 con diametri DN 200, DN 250 e DN 315.

Una sintesi dei risultati dei calcoli di dimensionamento dei collettori propri dei rami primari e secondari della rete è riportata in tabella 1.

Una volta note le pendenze di posa ed il diametro delle tubazioni sono state calcolate le quote di scorrimento dei diversi rami principali della rete fognaria, considerando la quota di progetto del piazzale pari a 12,30 m s.l.m. e l'esigenza di porre il collettore ad una profondità di almeno 80 cm. Per le quote di scorrimento iniziali e finali di ogni tratto di tubazione si rimanda ai profili longitudinali delle condotte contenuti nelle tavole di progetto, tracciati considerando la posizione dei 25 pozzetti previsti.

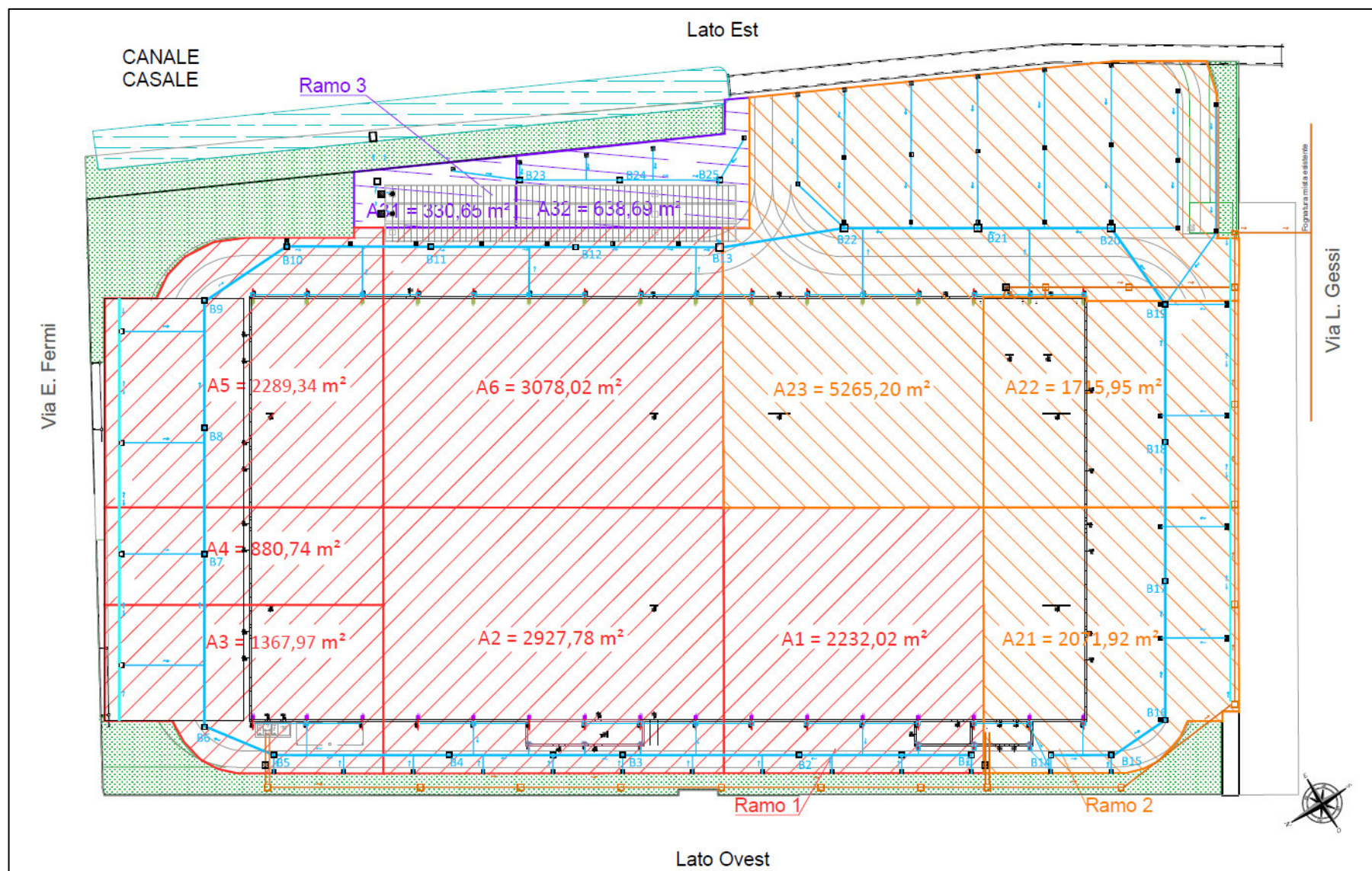


Figura 3. Divisione dell'area di progetto in aree contribuenti

Ramo	Area contribuente [m²]	Area contribuente [ha]	Coefficiente di deflusso (e)	i [mm/h]	Portata meteorica affluente in rete QM [m³/s]	Pendenza tratto [m/m]	Tubazione	Diametro interno [mm]	Area Bagnata [m²]	Raggio idraulico [m]	Portata massima condotta Q' [m³/s]
Ramo 1											
A_{1,1}	2.232,02	0,223	0,9	94,24	0,053	0,0015	PVC DN 315 SN8 (fino al pozzetto B2) PVC DN 500 SN8 (dal pozzetto B2)	296,60 470,80	0,068 0,171	0,08 0,135	0,056 0,165
A_{1,2}	2.927,78	0,293	0,9	94,24	0,122	0,0015	PVC DN 500 SN8	470,80	0,171	0,135	0,165
A_{1,3}	1.367,97	0,137	0,9	94,24	0,154	0,0015	PVC DN 500 SN8	470,80	0,171	0,135	0,165
A_{1,4}	880,74	0,088	0,9	94,24	0,175	0,0015	PVC DN 500 SN8 (fino al pozzetto B7) PVC DN 630 SN8 (dal pozzetto B7)	470,80 593,20	0,171 0,271	0,135 0,170	0,165 0,306
A_{1,5}	2.289,34	0,229	0,9	94,24	0,229	0,0015	PVC DN 630 SN8	593,20	0,271	0,170	0,306
A_{1,6}	3.078,02	0,308	0,9	94,24	0,303	0,0015	PVC DN 630 SN8	593,20	0,271	0,170	0,306
Tratti secondari	118,75	0,0104	0,9	94,24	0,0028	0,0020	PVC DN 125 SN8	117,6	0,011	0,034	0,005
Ramo 2											
A_{2,1}	2.071,92	0,207	0,9	94,24	0,049	0,0015	PVC DN 400 SN8	376,60	0,109	0,108	0,091
A_{2,2}	1.715,95	0,172	0,9	94,24	0,089	0,0015	PVC DN 400 SN8	376,60	0,109	0,108	0,091
A_{2,3}	5.265,20	0,527	0,9	94,24	0,214	0,0015	PVC DN 630 SN8	593,20	0,271	0,170	0,306
Tratti secondari	360,96 118,75	0,036 0,0104	0,9 0,9	94,24 94,24	0,00852 0,0028	0,0020 0,0020	PVC DN 160 SN8 (Est) PVC DN 125 SN8 (Ovest)	150,6 117,6	0,017 0,011	0,043 0,034	0,009 0,005
Ramo 3											
A_{3,1}	330,65	0,033	0,9	94,24	0,008	0,0020	PVC DN 315 SN8	296,60	0,068	0,08	0,056
A_{3,2}	638,69	0,064	0,9	94,24	0,023	0,0020	PVC DN 315 SN8	296,60	0,068	0,08	0,056
Tratti secondari	276,00	0,028	0,9	94,24	0,0065	0,0020	PVC DN 160 SN8	150,6	0,017	0,043	0,009

Tabella 1. Sintesi dei calcoli di dimensionamento dei collettori della rete scolante

Dai calcoli svolti si evidenzia che le tubazioni impiegate nel progetto soddisfano le portate al colmo affluenti in rete in quanto, per ogni tratto, la portata massima dalla condotta Q' è maggiore della portata al colmo QM affluente nel tratto stesso.

4.2 Calcolo vasca di laminazione

Le acque meteoriche scolanti dalle aree impermeabili, una volta drenate dalla rete fognaria di progetto, confluiranno in una vasca di laminazione posta parallelamente al Canale Casale. Di seguito, previa sedimentazione, saranno convogliate al Canale Casale stesso.

Considerando quanto richiesto dalla normativa vigente all'interno del bacino del fiume Reno (vedi par. 3.3), la vasca di laminazione è stata dimensionata moltiplicando la superficie impermeabile totale per il volume di 500 m³/ha.

Di conseguenza il volume V_l della vasca di laminazione sarà pari a:

$$V_l (\text{aree impermeabili}) = 2,404 \text{ ha} \times 500 \text{ m}^3/\text{ha} = 1.201,85 \text{ m}^3$$

Per raggiungere il volume di laminazione necessario saranno posti degli elementi prefabbricati scatolari di dimensioni interne 3,0 x 2,0 m, sezione interna pari a 6,0 m² e spessore delle pareti pari a circa 22 cm. La vasca di laminazione sarà formata da tre file di scatolari paralleli in calcestruzzo armato, composti ognuno da 56 elementi prefabbricati, ciascuno di lunghezza pari a circa 1,1 m.

Dunque ogni fila di scatolari sarà complessivamente lungo circa 61,6 m ed il volume di laminazione complessivo sarà:

$$3 \times 61,6 \text{ m} \times 6 \text{ m}^2 = 1.108,08 \text{ m}^3$$

Considerando anche i rami principali della rete fognaria che confluisce all'interno della vasca di laminazione si aggiungono i volumi di seguito riportati in tabella 2.

	Diametro interno [mm]	Quantità [m]	Volume [m ³]
Ramo 1			
PVC DN 315 SN8	296,60	31,000	2,140
PVC DN 500 SN8	470,80	139,010	24,20
PVC DN 630 SN8	593,20	141,100	39,00
Ramo 2			
PVC DN 400 SN8	376,60	97,200	10,83
PVC DN 630 SN8	593,20	87,500	24,18
Ramo 3			
PVC DN 315 SN8	296,60	48,000	3,22
Volume laminabile totale (m³)		101,52	

Tabella 1. Volumi laminabili dai rami principali della rete fognaria

I volumi laminabili complessivi saranno:

$$(1.108,08 + 101,52) \text{ m}^3 = 1.210,32 \text{ m}^3 > 1.201,85 \text{ m}^3$$

La vasca di laminazione, così dimensionata, risulta idonea a soddisfare i requisiti di invarianza idraulica.

Considerando anche i rami secondari ed i manufatti d'ispezione il volume di laminazione risulterebbe ancora maggiore, con una maggiore sicurezza idraulica.

4.4 Scarico delle acque nel Canale Casale

A seguito dello stoccaggio in vasca di laminazione le acque verranno convogliate tramite n. 2 pompe, una di riserva all'altra (1+1R), in un pozzetto di decompressione dal quale verranno scaricate a gravità nel corpo idrico ricettore, il Canale Casale, con un gradiente idraulico pari a 2 ‰ ad una quota di scorrimento pari a circa 11,08 m slm.

Le pompe idrauliche adibite al sollevamento delle acque saranno di tipo sommergibile e saranno alloggiare in n. 2 pozzetti in conglomerato cementizio, di dimensioni pari a 1,0x1,0 m e profondità pari a 1,0 m rispetto al fondo dello scatolare, posti al di sotto degli elementi scatolari ed in testa agli stessi.

Al fine di permettere l'ispezione e la manutenzione delle pompe sono previsti in testa al manufatto n. 2 elementi di prolunga in conglomerato cementizio di dimensioni interne pari a 1,0 x 1,0 m, ciascuno con chiusino in ghisa sferoidale di dimensioni nette pari a 900 x 900 mm, in corrispondenza del piano campagna; infine saranno installati n. 4 ulteriori elementi di prolunga con chiusini in ghisa sferoidale delle medesime dimensioni e caratteristiche dei precedenti, per poter permetterne l'ispezione e la manutenzione dell'intero manufatto, composto dalle n. 3 file di scatolari.

L'impianto di sollevamento rilancerà le acque in un pozzetto di decompressione in calcestruzzo, di dimensioni interne pari a 1,0x1,0 m e profondità pari a 1,2 m, posto a circa 80 cm di distanza dalla vasca di laminazione.

L'acqua sarà quindi inviata al Canale Casale tramite un collettore in PVC DN 315 SN8, in grado di convogliare la portata massima scaricabile pari a circa 39,6 l/s. Tale portata è stata individuata tramite le indicazioni fornite dal Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale, che prescrive 15 l/s per ettaro come massima portata scaricabile in un corpo idrico ricettore. Nel caso in esame, nel calcolo della portata massima scaricabile è stata considerata l'intera area del lotto.

Sulla sponda del canale in corrispondenza del punto di scarico verrà posta una chiavica con clapet e le sponde saranno rivestite con pietrame di dimensione pari a 15-30 cm, per una lunghezza complessiva di circa 10 m, dei quali 5 m posti a monte della chiavica ed i rimanenti 5 m posti a valle della chiavica.

4.4.1 Impianto di sollevamento

Il sollevamento si rende necessario per permettere lo svuotamento completo del manufatto di laminazione con una portata di progetto di circa 39,6 l/s nel corpo idrico ricettore limitrofo tramite condotta a gravità; il fondo vasca si trova ad una quota altimetrica pari a circa 9,18 m slm mentre il fondo della sezione del Canale Casale, in corrispondenza del punto di scarico, si trova ad una quota pari a circa 9,57 m slm.

In ciascun pozzetto di alloggiamento verrà installata una elettropompa sommergibile, ognuna di circa 40 l/s e con una potenza nominale di 4 kW. Saranno installati inoltre dei tubi guida in acciaio zincato al fine di facilitare le operazioni di alloggiamento e manutenzione dei macchinari.

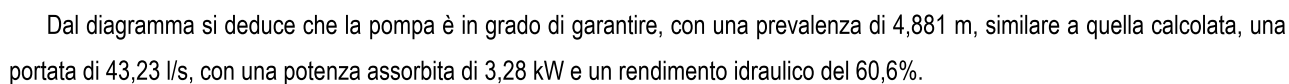
Il dislivello geodetico dell'impianto risulta essere di circa 3,17 m, pari a 11,55 m slm (quota di arrivo della tubazione nel pozzetto di decompressione) meno la quota di arresto delle pompe (8,38 m slm). La prevalenza totale risulterà essere pari circa a 4,78 m, come somma tra il dislivello geodetico e le perdite di carico concentrate e distribuite.

Il manufatto di sollevamento sarà dotato di galleggianti di livello per il comando di avvio/arresto ed ogni pompa avrà un collettore di mandata in acciaio inox AISI 304 DN150 indipendente, sul quale saranno installate le valvole di sezionamento (valvola a saracinesca) e di ritegno (valvola di non ritorno), poste sui tratti di condotta all'interno di due pozzetti di alloggiamento in calcestruzzo, di sezione interna pari a 1,0x1,0 m, posti in adiacenza allo scatolare.

L'impianto di sollevamento avrà le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE GENERALI	
Tipologia di pompa	elettropompa sommergibile tipo SULZER XFP150E CB1 o equivalente
Numero	1+1 R
Potenza nominale	4 kW - 400 Volt - 50 Hz - 3 fasi
Numero di poli	4
Corrente di spunto	56,3 A
Corrente nominale	8,4 A
Velocità nominale	1465 giri min ⁻¹
Mandata corpo pompa	DN 150
Cavo elettrico sommergibile	lunghezza 10 m
MATERIALI	
Carcassa motore e corpo pompa	ghisa grigia
Albero	Acciaio inox AISI 420
Girante	ghisa grigia GG25
TENUTE	
Inferiore albero	meccanica in carburo di silicio (SiC/SiC)
Superiore albero	meccanica in carburo di silicio (SiC/C)

Si riporta di seguito la curva caratteristica della pompa:



5. CALCOLO DELLE PORTATE REFLUE CIVILI

Oltre alla captazione e regimazione delle acque di pioggia, sarà da prevedersi un nuovo sistema di raccolta delle acque reflue civili. Queste saranno convogliate tramite un punto di allaccio nella fognatura comunale di tipo misto presente in via L. Gessi in calcestruzzo DN 600.

Indicativamente la proprietà stima che saranno presenti all'interno dell'impianto 50 addetti fissi così ripartiti: 40 nei reparti di lavorazione meccanica e 10 negli uffici.

Considerando 1 abitante equivalente (AE) ogni 2 addetti per fabbriche e laboratori artigianali si ha:

- 25 AE

In via cautelativa si considerano i medesimi abitanti equivalenti AE sia per il fabbricato uffici/pesa che per il capannone nell'impianto di recupero.

Tenendo conto di una dotazione idrica media giornaliera D_g erogata dall'acquedotto di 250 l/abitante giorno, un coefficiente di afflusso in fognatura C_a pari a 0,8, un coefficiente di punta orario C_p pari a 3, si sono ottenuti i seguenti contributi idraulici applicando le seguenti formule:

$$Q_{24}(\text{portata media giornaliera}) = \frac{AE \times D_g \times C_a}{86400} \text{ [l/s]}$$

$$Q_p(\text{portata di punta}) = 3 \times Q_{24} \text{ [l/s]}$$

	A.E.	Q_{24}	Q_p
		[l/s]	[l/s]
Uffici/pesa	5	0,012	0,035
Capannone	20	0,046	0,139
Totale	25	0,058	0,174

Dalla tabella riassuntiva allegata, si ottiene che la portata media giornaliera nell'arco delle 24 ore è di 0,058 l/s con un picco orario stimato di 0,174 l/s.

Tali portate saranno convogliate nel collettore della rete mista esistente tramite una rete di tubazioni in PVC SN8 DN 160 (Di: 150,6 mm), che avrà origine nei tre locali riservati ai servizi igienici ad uso del personale. Il gradiente idraulico delle condotte è stato ipotizzato in fase di calcolo pari circa al 2,0‰, al fine di garantire una velocità di scorrimento adeguata al refluò convogliato.

Saranno installati 18 pozzetti di ispezione e raccordo in calcestruzzo, di dimensione 1,0x1,0 m, ad interasse medio e costante pari a circa 18 m.

Infine, verrà posto un degrassatore su ogni condotta scolante le acque "saponate", le quali verranno indirizzate insieme alle restanti acque nere in un pozzetto di raccordo, dal quale i reflui saranno convogliati in fognatura comunale, previo passaggio attraverso una vasca Imhoff ed un sifone Firenze posto all'interno del perimetro della proprietà.

Le quote di scorrimento di progetto sono state definite in modo da collegarsi nella parte sommitale della fognatura mista in cls DN 600 presente lungo via Gessi; si rimanda all'elaborato grafico specifico per maggiori dettagli.

6. ELENCO ELABORATI

Si allegano i seguenti elaborati grafici:

- Planimetria di progetto delle reti fognarie;
- Profili longitudinali delle reti fognarie e pacchetti stradali;
- Planimetria, sezioni e particolari della vasca di laminazione.

7. ALLEGATO

Si allega il parere relativo al tirante idrico di riferimento per l'area di progetto, rif. n. 555/2022 e prot. n. 1742 del 10/02/2022.

CONSORZIO DI BONIFICA della romagna occidentale

Piazza Savonarola 5 - 48022 Lugo (RA)
tel 0545 909511 fax 0545 909509
www.romagnaoccidentale.it
mail: consorzio@romagnaoccidentale.it
pec: romagnaoccidentale@pec.it
cod. fisc. 91017690396



EV/ac

PROT. vedi segnatura soprastante

Lugo

Ns. rif. 555/2022

OGGETTO: *Direttiva per Sicurezza Idraulica nei sistemi Idrografici di Pianura nel Bacino del Reno, del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno, n. 1/2 del 25/02/2009. Richiesta di definizione del tirante idrico di riferimento per la realizzazione di un nuovo stabilimento della ditta Aqseptence Group Srl sito in via Gessi, 16 in comune di Lugo (RA) - Bacino dello scolo consorziale "Casale"*

Al tecnico incaricato Studio Tecnico Cortesi
Consulenza & Progettazione
via Garigliano n. 9/1 – Lugo (RA)

Inviato via pec info@pec.studiocortesi.com

Con riferimento alla richiesta inoltrata dal tecnico incaricato relativamente all'area sita in via Gessi, 16, comune di Lugo, ed identificata catastalmente al Fg. 101, mappale 511,

richiamati:

- i disposti di cui al "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico", adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno in data 06.12.2002, ora confluita nell'Autorità di Bacino distrettuale del Fiume Po;
- la "Direttiva per la Sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno", approvata dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno con Delibera 1/2 del 25.02.2009;
- la "Direttiva Europea 2007/60/CE" relativa alla valutazione e alla gestione di Rischi di Alluvioni, recepita nell'ordinamento Italiano con D.Lgs n. 49 del 23.02.2010;
- la Variante adottata con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno n. 1/1 del 05.03.2014, approvata dalla Giunta della Regione Emilia Romagna con Deliberazione 857 del 17.06.2014 a seguito di modifiche ed integrazioni ex art. 24 comma 6 delle norme relative all'art. 20 sul controllo degli apporti d'acqua;
- l'ulteriore "Progetto di Variante di Coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e i Piani stralcio di Bacino", adottata con deliberazione del Comitato Istituzionale in data 27.04.2016 n. 1/2;

considerato

che l'area in oggetto risulta essere caratterizzata da una media probabilità di inondazione da reticolo secondario di pianura (P2), per tempi di ritorno critici compresi tra 50 e 100 anni;

si comunica



CONSORZIO DI BONIFICA della romagna occidentale

Piazza Savonarola 5 - 48022 Lugo (RA)
tel 0545 909511 fax 0545 909509
www.romagnaoccidentale.it
mail: consorzio@romagnaoccidentale.it
pec: romagnaoccidentale@pec.it
c o d . f i s c . 9 1 0 1 7 6 9 0 3 9 6



Aderente a:

che per detti tempi di ritorno si ritiene che possano verificarsi esondazioni, derivanti dalla rete idraulica consorziale, con un tirante d'acqua di 20 cm rispetto alla quota del piano stradale di via Enrico Fermi, indicata come 12,22 m nella planimetria di rilievo allegata alla richiesta in oggetto.

Ai fini del non incremento del rischio idraulico la quota del piano di calpestio del nuovo fabbricato e di eventuali manufatti sensibili dovrà tener conto della quota sopra indicata.

Se la proprietà intende sopraelevare anche il piano di calpestio dell'area cortilizia/piazzalata, questo potrà realizzarsi se e solo se si assicura il contenimento delle acque meteoriche interessanti il lotto medesimo, evitando l'interessamento dei fondi limitrofi.

Il personale del Consorzio rimane a disposizione per ogni eventuale chiarimento in merito a quanto richiesto (Ing. Annalisa Ciccarello – tel. 0545 909555).

Con distinti saluti.

IL DIRETTORE DEL SERVIZIO TECNICO AGRARIO
(Dott. Ing. Elvio Cangini)

documento sottoscritto digitalmente