



Comune

**CALENDASCO**

Provincia

**PIACENZA**

Titolo del progetto

# Realizzazione nuovi pozzi a Calendasco

Livello di progettazione <b>D-DEFINITIVO</b>		Settore di business <b>I1-ACQUEDOTTO</b>		Disciplina <b>IDR-IDRAULICA</b>	
Numero <b>RT-004</b>	Titolo <b>Relazione di compatibilità idraulica</b>				Scala <b>-</b>
ID Progetto		Titolo sintetico (nome file di stampa)		Codifica WBS	
<b>2017PCIE0213</b>		<b>2017PCIE0213-D-I1-GEN-RT-004-00-Rel compat idraulica</b>		<b>C1011-E022-61-0024-2</b>	

00	Marzo 2024	Emissione progetto definitivo	M.C.	F.L. - F.A.	P.P.
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato

Redatto:

Ing. Matteo Cantagalli

Verificato:

Ing. Filippo Losi - Ing. Francesco Alberti

Approvato:

Ing. Pietro Pedrazzoli

**IRETI**  
Funzione Ingegneria e Realizzazioni  
**IRETI.S.p.A** - Società con socio unico IREN S.p.A  
Sottoposta a direzione e coordinamento di IREN S.p.A  
Sede legale : Via Piacenza, 54 - 16138 Genova (GE)  
cod.fisc n° 01791490343 e P.IVA n° IT 02863660359  
pec:ireti@pec.ireti.it

Alfa Solutions S.p.A.  
V.le Ramazzini 39D  
42124 Reggio Emilia (RE)

Progettazione generale e SIA:  
Responsabile: Ing. Matteo Cantagalli  
Collaboratori: Arch. Marta Mangiarotti  
Ing. Chiara Incerti, Ing. Luigi Settembrini,  
Dott. Lorenzo Cervi, Arch. Simone Ruini,  
Ing. Silvia Pantaleone

**GEOINVEST** s.r.l.  
Geologia-Geofisica

Geoinvest s.r.l.  
Via della Conciliazione 45/A  
29100 Piacenza (PC)

Progettazione pozzi e SIA:  
Geol. Aldo Ambrogio  
Geol. Davide Roverselli

Progettazione strutturale e geotecnica:  
Ing. Valerio Assereto



## **Indice**

1	Premessa.....	2
2	LE OPERE IN PROGETTO.....	3
	2.1 Localizzazione.....	3
	2.2 Caratteristiche morfologiche dell’area.....	4
	2.3 Descrizione sintetica degli interventi in progetto.....	7
3	RISCHIO IDRAULICO OPERE IN PROGETTO.....	12
	3.1 Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell’Autorità di Bacino del Po.....	12
	3.2 Piano gestione rischio alluvioni (P.G.R.A.).....	13
4	CARATTERISTICHE RETICOLO IDROGRAFICO nell’area di interesse.....	14
	4.1 Gli scarichi idrici della centrale e il recapito finale.....	16
	4.2 Compatibilità opere con il rischio alluvioni.....	18

## **1 PREMESSA**

La relazione è relativa alla valutazione di compatibilità del rischio idraulico secondo DGR 1300/2016 del progetto denominato “Realizzazione nuovi pozzi a Calendasco”, in comune di Calendasco (Provincia di Piacenza), con il Reticolo secondario di pianura (RSP).

Il progetto prevede la realizzazione in località Cotrebbia Nuova di:

- un nuovo campo da numero 5 pozzi di captazione di acqua (2 esistenti da potenziare, 1 pilota da riattivare e 2 nuovi);
- un serbatoio di compenso e riserva idrica con camera di manovra per alloggiamento gruppi di pressurizzazione per l’invio delle acque al sistema acquedottistico di riferimento;
- opere a rete di connessione con la rete acquedottistica esistente.

## 2 LE OPERE IN PROGETTO

### 2.1 LOCALIZZAZIONE

La nuova centrale idrica sarà realizzata a Calendasco in località Cotrebbia Nuova, in un'area oggi ad uso agricolo, 300 m a Nord dell'area pozzi e serbatoio pensile esistente.

L'area, di proprietà del Comune di Calendasco è di circa 2 ettari ed è ubicata:

- a circa 0,5 km a Nord dell'Autostrada A21 e a circa 200 m a Nord del pensile esistente;
- a circa 1,2 km ad Ovest dal Fiume Trebbia;
- a circa 3 km ad Sud-Est dell'abitato di Calendasco;
- a circa 1,5 km a Sud del Fiume Po;

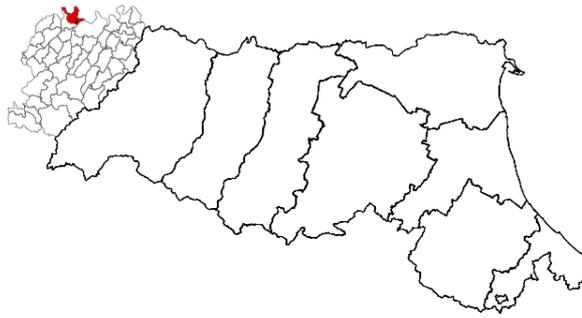


Figura 1– Inquadramento ortofoto – Area di progetto in rosso

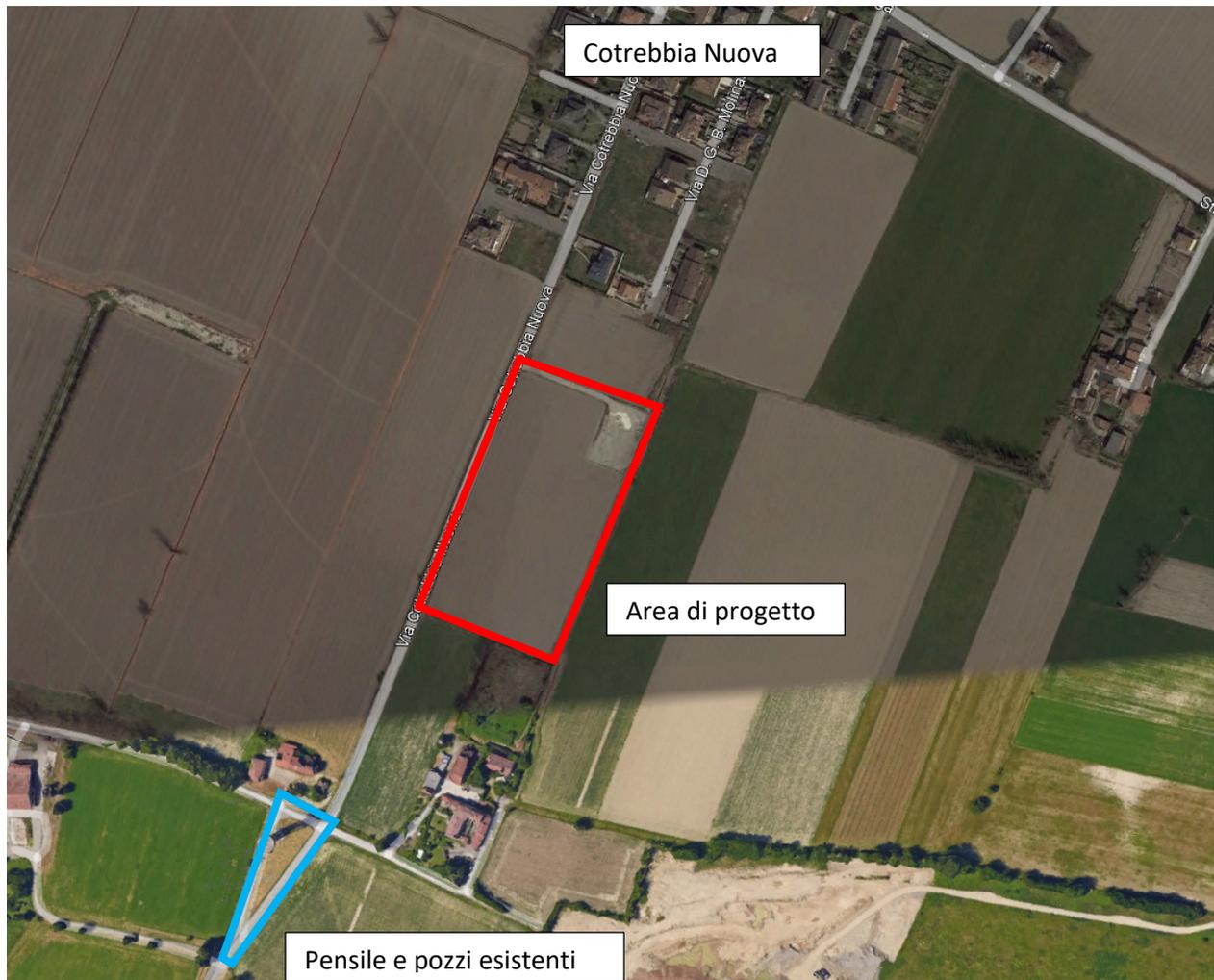


Figura 2– Inquadramento ortofoto – Area di progetto in rosso

## 2.2 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DELL'AREA

L'area oggetto di intervento avrà una forma rettangolare con sviluppo in direzione sud-nord, area complessiva pari a 20.900 mq, sviluppo longitudinale pari a circa 200 metri e trasversale circa 105 metri.

L'area è delimitata sul lato ovest dalla strada via Cotrebba Nuova, che presenta quote mediamente più alte rispetto al piano del lotto di 50-60 cm sul confine ovest. Il lato sud è delimitato da un fosso di scolo di confine, mentre il lato est è delimitato dalla presenza del fosso demaniale denominato Rio Follo.

La morfologia dell'area è sostanzialmente pianeggiante, con un dislivello di quota sull'asse sud-est / nord-ovest di circa 60 cm.



**Figura 3– Vista in direzione sud di via Cotrebbia Nuova e del pensile esistente.**



**Figura 4– Vista da via Cotrebbia Nuova in direzione est dell’area oggetto di intervento.**



**Figura 5– Vista dall’area di intervento in direzione sud con a sinistra il Rio Follo.**



**Figura 6– Vista in direzione nord del Rio Follo verso Cotrebbia Nuova**

### 2.3 DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Il progetto prevede:

- Il **potenziamento dei 2 pozzi esistenti e la realizzazione di 3 nuovi pozzi** per raggiungere una configurazione a regime di numero 5 pozzi di captazione;
- la raccolta delle acque captate dai pozzi nel **nuovo serbatoio di accumulo e riserva**;
- l'installazione di **numero 4 gruppi di pressurizzazione per l'invio delle acque dal serbatoio di accumulo a Calendasco, Piacenza settore Ovest, Sarmato (Val Tidone bassa pianura) e San Nicolò.**

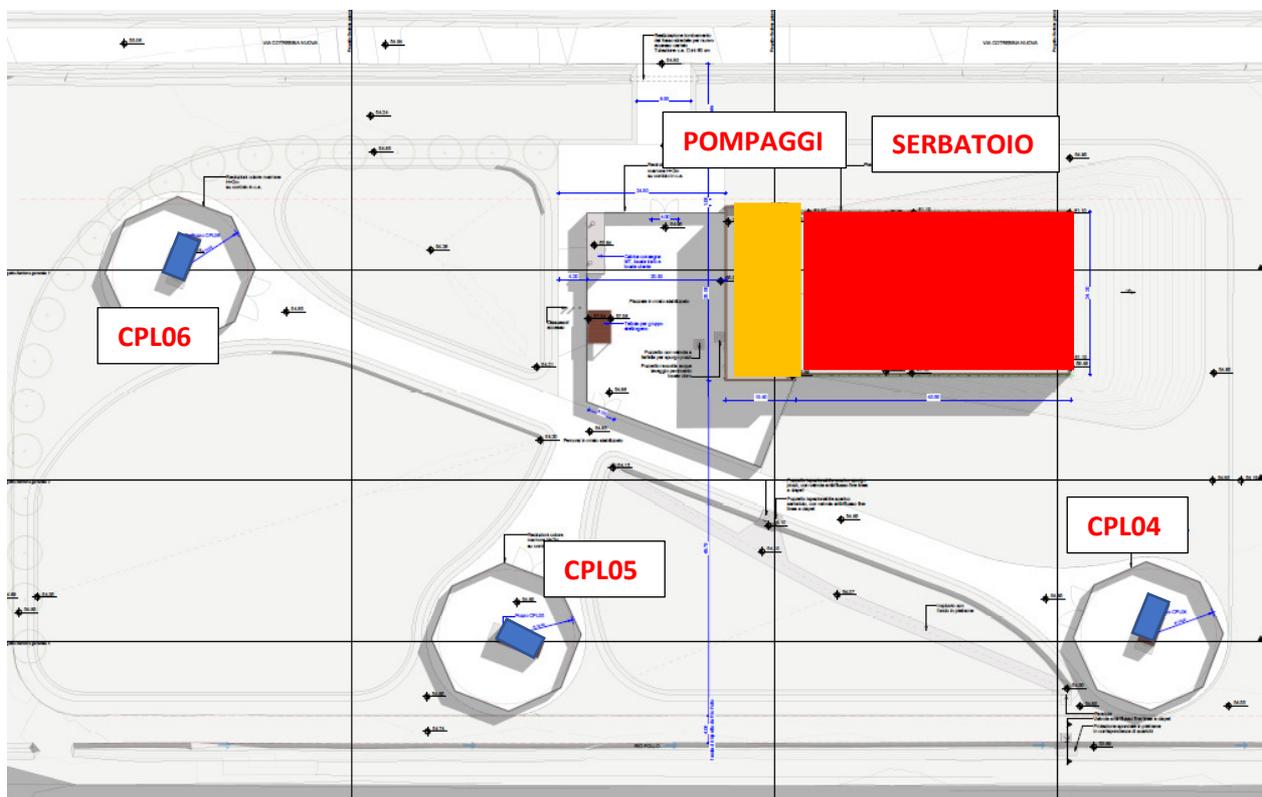
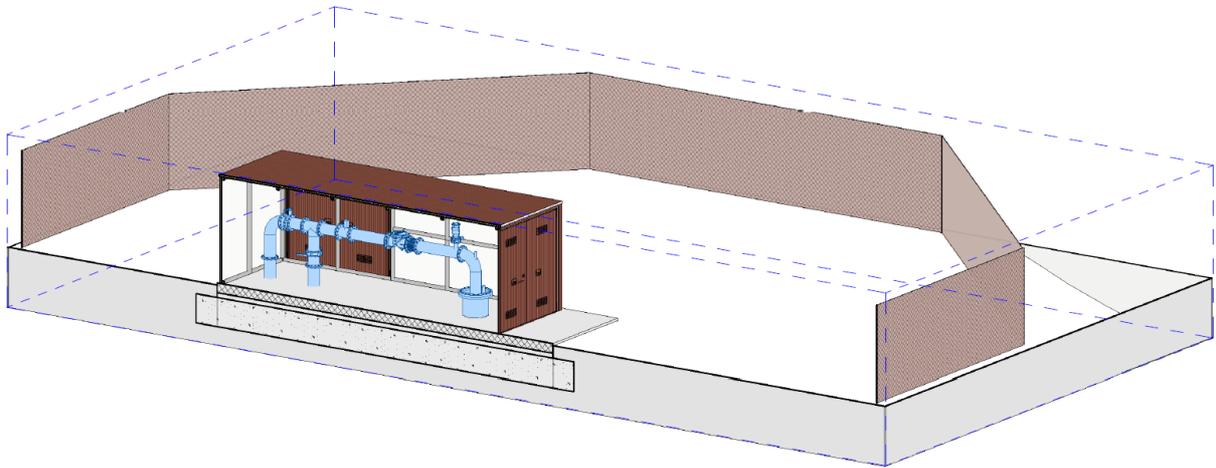


Figura 7 Planimetria centrale con in blu i pozzi, in rosso il serbatoio e in giallo la camera manovra di alloggiamento gruppi pressurizzazione.

A protezione dei nuovi pozzi (CLP04, CLP05, CLP06) è prevista la realizzazione di piccoli manufatti che consentono l'alloggiamento della "testa pozzo" e degli organi di manovra e controllo connessi.

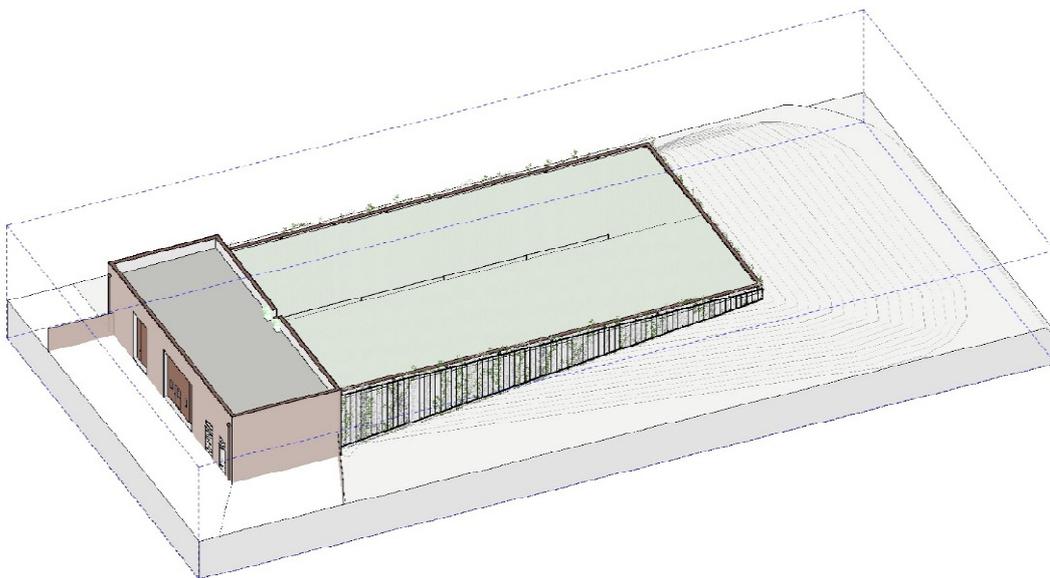
Le camerette delle teste pozzi saranno realizzate in pannelli sandwich con lamina esterna in lamiera di alluminio scanalata e preverniciata con colorazione marrone (analogamente a lattonerie della centrale idrica). I locali saranno realizzati su soletta in c.a. e accessibili mediante 2 porte con anta in materiale analogo al tamponamento e dotate di griglie di ventilazione protette con griglia a maglia fine. Il calpestio è previsto a quota 54.90 m slm, quindi a quota rialzata rispetto ai percorsi di progetto e al piano di campagna attuale.

I locali e le apparecchiature sono stati progettati nell'osservanza dell'All. 2 DM 26/3/91, che in particolare per i pozzi prevede che la parte superficiale del pozzo sia contenuta in una cabina con uso esclusivo, accessibile solo al personale addetto e dotata di aerazione.



**Figura 8 Spaccato assometrico del locale che ospita la testa pozzo**

Il serbatoio sarà costituito da due vasche rettangolari indipendenti (volume complessivo utile di stoccaggio 3.000 mc di acqua), da una camera di manovra, da un locale quadri e da un locale per la clorazione.



**Figura 9 Vista assometrica della centrale idrica**

Le vasche del serbatoio saranno realizzate in cemento armato e saranno accessibili dalla camera di manovra da portelloni stagni, con volantino per apertura unicamente dall'esterno. Ogni vasca è dotata di un setto longitudinale intermedio che permette di generare un flusso d'acqua fra ingresso e uscita e garantire dunque la corretta circolazione e ricambio dell'acqua stoccata.

**Le vasche saranno realizzate con tecnologia “vasca bianca”, per una ottimale impermeabilizzazione sia dall'interno verso l'interno che viceversa.** Inoltre le superfici interne delle vasche saranno protette e impermeabilizzate con un rivestimento al contatto con l'acqua potabile secondo D.M. 6/4/ 2004 n. 174 e DLGS 2001.

La camera di manovra è organizzata su due livelli:

- quello inferiore (quota 52,25 m) accessibile mediante scala metallica interna ospiterà
  - il piping relativo agli ingressi (una linea dal campo pozzi esistente e una linea dal campo pozzi di progetto) con connessi sistemi di misurazione e regolazione delle portate.
  - Le prese dalle vasche
  - Il piping relativo alle uscite con connessi sistemi di misura delle portate.
  - Le uscite dalla vasca degli scarichi di fondo e dello scarico di troppo pieno d'emergenza

Per una migliore accessibilità dello spazio e per una ottimale manutenibilità parte del piping sarà installato con fissaggi al soffitto e parte con supporti a pavimento

- quello superiore (quota 55,05 m) direttamente accessibile dal piazzale esterno ospiterà:
  - i gruppi di pressione dedicati alle quattro uscite (Calendasco Sant'Imento, Piacenza, dorsale Rottofreno-Sarmato-Castello e S. Nicolò),
  - i dispositivi di protezione dalle sovrappressioni di colpo d'ariete.

Da questo livello sarà inoltre possibile mediante una scala accedere a un ballatoio rialzato (quota 58.00 m) che permette di raggiungere le finestre di ispezione dei serbatoi poste sopra al livello idrico massimo. Le finestre saranno n°4, quindi una per ogni settore delle vasche.



Completano il layout della centrale idrica i locali di consegna MT, misure, quadri elettrici e telecontrollo, nonché locale trasformazione realizzati in due cabine prefabbricate accostate installate su platea di fondazione. I locali di consegna e misura saranno accessibili dal piazzale esterno, mentre il locale utente/trafo sarà accessibile unicamente dal personale Ireti dall'area recintata del piazzale di pertinenza della centrale idrica.

**Anche le quote dei pavimenti dei locali tecnici per la quadristica elettrica saranno sopraelevate di circa rispetto al piano campagna attuale, come per la camera di manovra del serbatoi.**

### 3 RISCHIO IDRAULICO OPERE IN PROGETTO

#### 3.1 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) DELL'AUTORITÀ DI BACINO DEL PO

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) adottato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po con del N.18 del 16-04-2001 e approvato con DPCM 24-05-2001, rappresenta lo strumento che unifica la pianificazione ordinaria di bacino per la difesa del suolo dal rischio idraulico e idrogeologico.

L'area oggetto di intervento non rientra nell'ambito di nessuna fascia di esondazione (A, B, C) evidenziata cartografia del piano (Tavola di delimitazione delle Fasce Fluviali – Scala 1:50.000 Tav. 161 – Casalpusterlengo). Nello specifico il limite più prossimo è rappresentato dalla presenza del limite di Fascia C ubicato a una distanza di circa 400 m, in direzione est, lungo il corso del Trebbia.

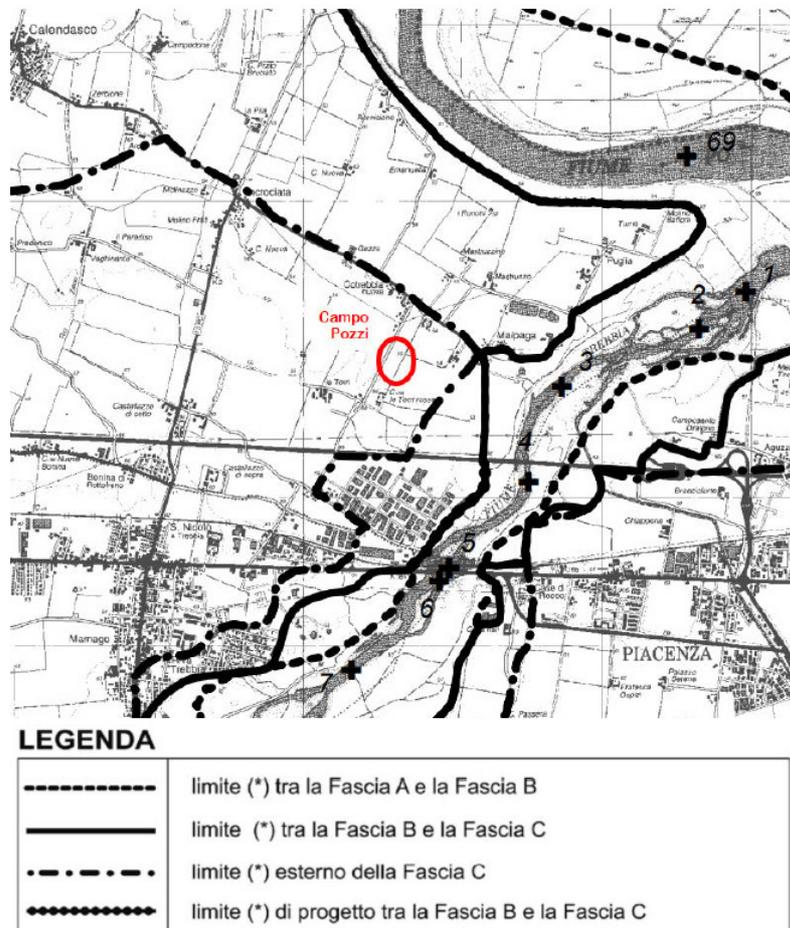


Figura 11 Estratto cartografia P.A.I. – Limiti fasce fluviali

L'intervento risulta invece assoggettato all'Art.12 delle norme relativo ai "Limiti alle portate scaricate dalle reti di drenaggio artificiale" in merito al recapito sia delle eventuali acque derivanti dall'infrastrutturazione e impermeabilizzazione dell'area, sia delle portate prodotte nelle fasi di spurgo degli impianti di sollevamento, individuando nei Consorzi di Bonifica i soggetti verificatori della compatibilità degli scarichi.

### 3.2 PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (P.G.R.A.)

Il Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel Distretto del Po (P.G.R.A.), approvato con Deliberazione n.2 del 03/03/2016 del Comitato Istituzionale dell’Autorità di bacino del Fiume Po, è lo strumento operativo che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l’ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

Nelle Mappe della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti contenute nel Piano, le aree in cui insistono gli interventi in oggetto risultano:

- escluse da aree di pericolosità del Reticolo Principale;
- incluse nell’areale di pericolosità media (P2 – Alluvioni poco frequenti) del Reticolo Secondario di Pianura.

Nelle Mappe del Rischio, le aree in cui insistono gli interventi in oggetto risultano:

- escluse da aree di rischio del Reticolo Principale
- incluse nell’areale di pericolosità bassa (R1 – Rischio moderato o nullo) del Reticolo Secondario di Pianura.

Si riporta di seguito un estratto delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) con indicazione in rosso dell’area occupata dal nuovo impianto di depurazione e dalla viabilità di ingresso allo stesso rispetto alle aree di alluvione cartografate in funzione del diverso tempo di ritorno.

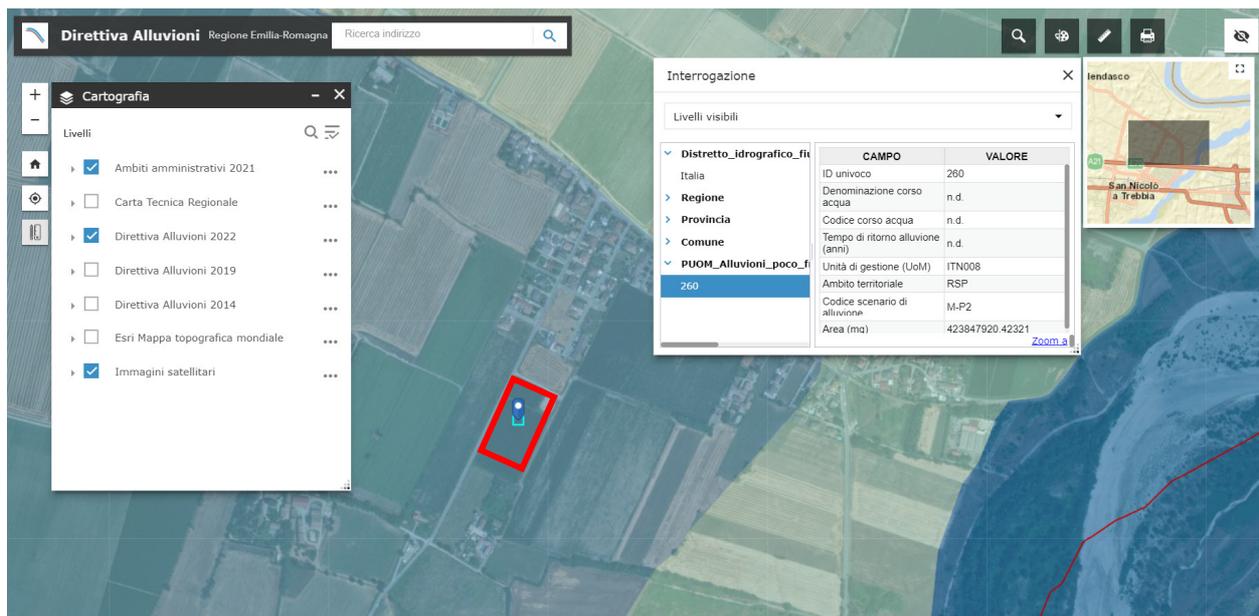


Figura 12 Estratto cartografia P.G.R.A (mappe da servizio Moka Web-GIS della Regione Emilia Romagna)

#### 4 CARATTERISTICHE RETICOLO IDROGRAFICO NELL'AREA DI INTERESSE

Le opere oggetto di intervento sono ubicate in un'area con morfologia pianeggiante afferente come drenaggio delle acque al Reticolo Secondario di Pianura (RSP), costituito da corsi d'acqua secondari di pianura gestiti prevalentemente dai Consorzi di Bonifica.

Nel caso specifico il copro idrico più limitrofo alle opere in progetto e sul quale insisteranno gli scarichi delle stesse (si rimanda ai capitoli seguenti per ulteriori dettagli) è il Rio Follo, fosso del RSP ed interconnesso con altri appartenenti alla medesima porzione di bacino idrografico e con recapito finale nel Fiume Trebbia.

L'area è inclusa in un'areale a pericolosità idraulica bassa (R1 – Rischio moderato o nullo), dove le alluvioni, seppur caratterizzate da una potenziale di alta frequenza per insufficienze localizzate del reticolo o per influenza del reticolo principale, presentano valori dei tiranti idrici e velocità di propagazione delle piene molto limitati. Si rimanda anche a quanto indicato al paragrafo 5.1 della DGR 1300/2016.

Relativamente alla stima di un potenziale tirante di allagamento in caso di alluvione, vista la struttura fortemente interconnessa dei fossi appartenenti al Reticolo Secondario di Pianura, è stato valutato in maniera cautelativa come rappresentativo il valore dei massimi tiranti che si possono registrare nella fascia C del Trebbia, vista la prossimità all'area di intervento (400 metri) e l'afferenza del RSP in oggetto allo stesso.

Lo scrivente nel Novembre 2019 ha redatto una Relazione di compatibilità idraulica con il Fiume Trebbia per la realizzazione dell'ampliamento del depuratore acque reflue di San Nicolò (Calendasco), con Committente Ireti S.p.A.; l'intervento è stato autorizzato ed in corso di realizzazione. In quella occasione, a supporto delle verifiche di esondabilità per l'area oggetto di intervento, sono stati implementati due modelli idraulici, uno monodimensionale e uno quasi-bidimensionale, relativi al fiume Trebbia per un tratto di lunghezza 8750 metri a partire dalla confluenza con il fiume Po.

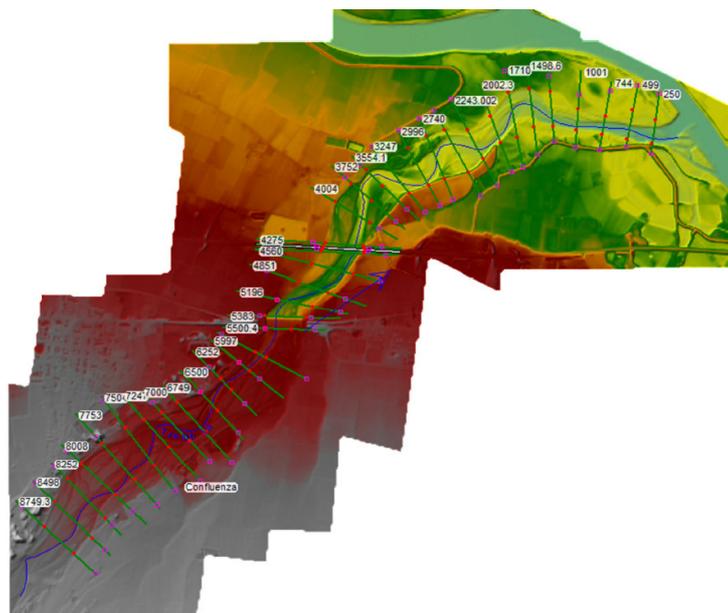
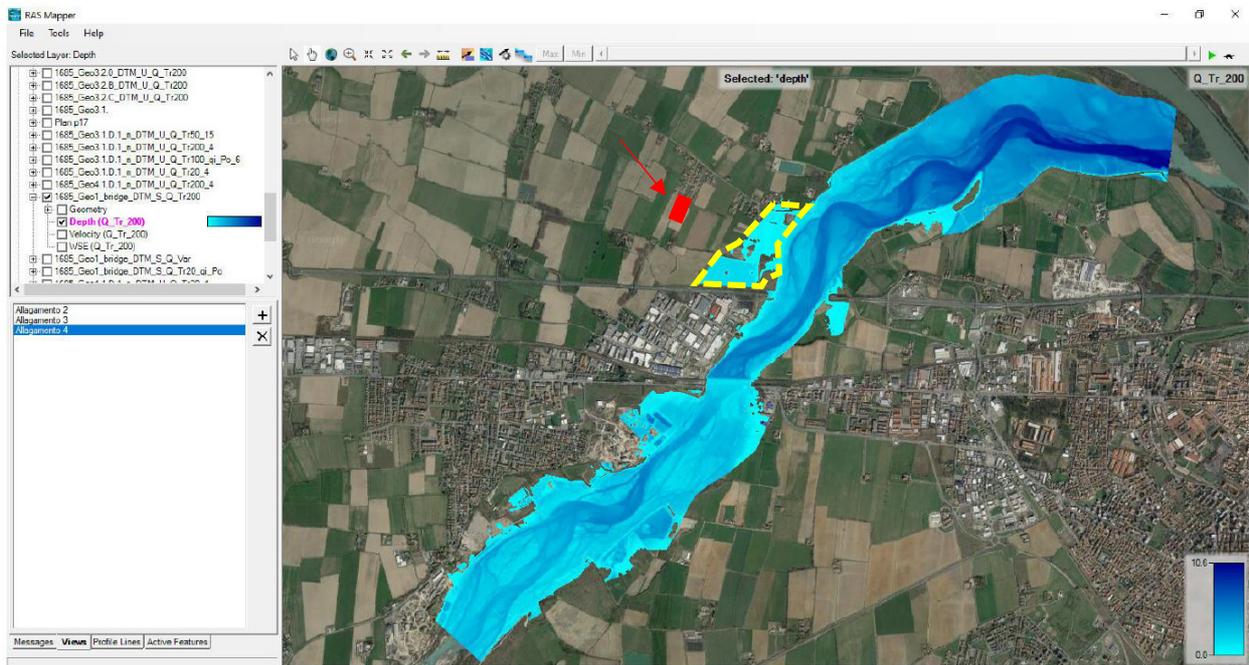


Figura 13 Il modello quasi bidimensionale implementato, dal Ponte ferroviario Alessandria-Piacenza alla foce in Po

I risultati delle simulazioni e le mappe di allagamento hanno evidenziato una buona analogia con i limiti delle fasce B e C individuate nel PAI.

Nelle simulazioni sono stati verificati due scenari idrologici ed i valori di tirante idrico registrati nelle aree allagabili subito a valle del viadotto dell’Autostrada E70 sono risultati:

- Scenario 1: portata e quota idrometrica con TR 200 anni del fiume Trebbia alla sezione denominata Confluenza Trebbia – Po →  $H \approx 0,15$  m.
- Scenario 2: portata con TR 20 anni del fiume Trebbia e quota idrometrica con TR 200 anni del fiume Po alla sezione denominata Confluenza Trebbia – Po →  $H \approx 0,40$  m.



**Figura 14** Le mappe di allagamento del tratto oggetto di modellazione, con evidenziato in rosso l’area di intervento in progetto

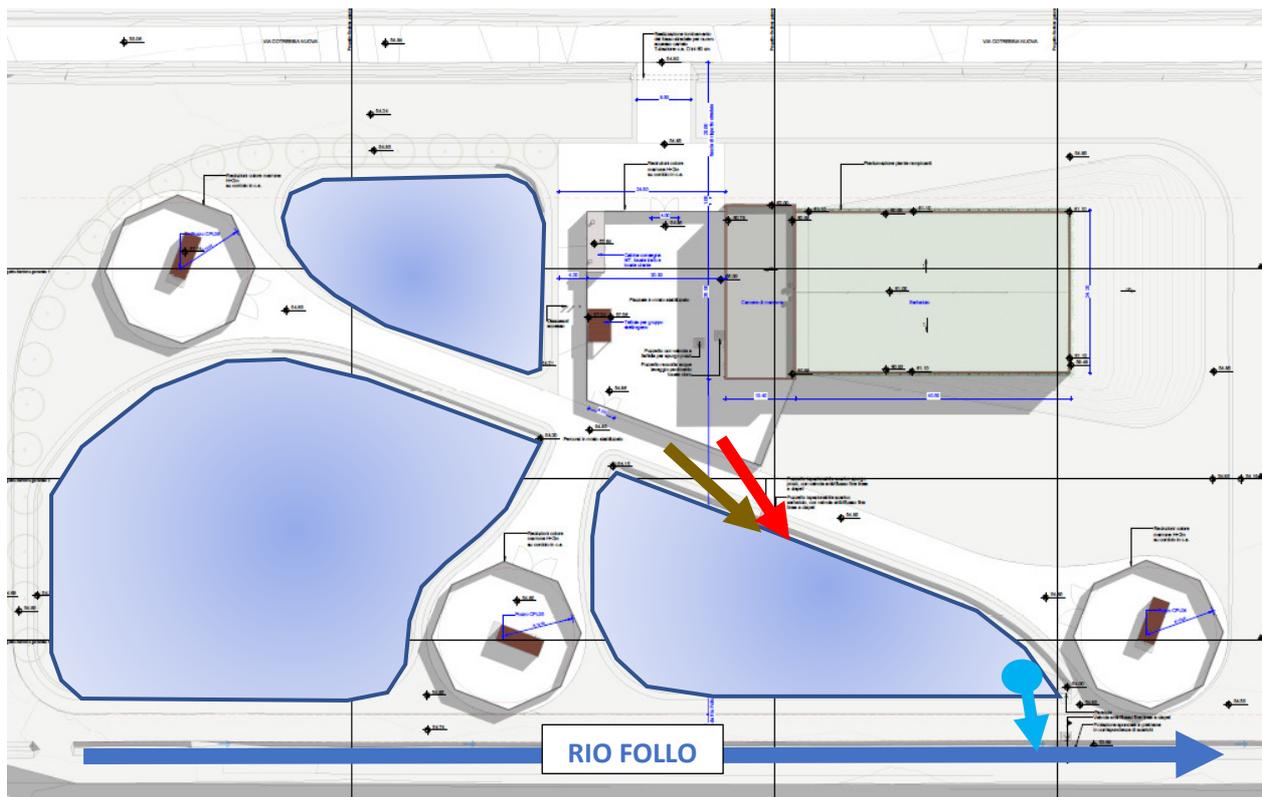
Con riferimento quindi allo scenario più critico, si può concludere a favore di sicurezza che non potranno essere registrati valori superiori a 40 cm di tirante di alluvione anche in corrispondenza del nuovo campo pozzi di Calendasco.

#### 4.1 GLI SCARICHI IDRICI DELLA CENTRALE E IL RECAPITO FINALE

I potenziali scarichi idraulici in corpo idrico ricettore esterno alla centrale sono di 4 tipologie:

1. Scarico di fondo per svotamento delle vasche per manutenzioni straordinarie.
2. Scarico di emergenza delle vasche, nel peggior scenario di volume di accumulo pieno, portata in ingresso alla vasca attiva e blocco pompe in uscita. Nel caso in esame  $Q_{max}$  ingresso = 248 l/s.
3. Scarico portate acque di spurgo pozzi per manutenzione straordinaria. Nel caso in esame  $Q_{max}$  spurgo = 40 l/s (fino a 48 ore di spurgo nei casi di manutenzione straordinaria).
4. Scarico acque meteoriche afferenti all'area della centrale. Nel caso in esame trascurabili se confrontate con le altre portate, vista la limitata trasformazione ed impermeabilizzazione di suolo rispetto alla superficie complessiva dell'area mantenuta permeabile.

Il recapito delle acque il Rio Follo, per il quale viene fissata una portata massima istantanea di 40 l/s (valore definito sulla base di un coefficiente udometrico di riferimento ipotizzato pari a 20 l/s\*ha).



**Figura 15** Schema scarichi centrale idrica con in marrone lo scarico degli spurghi pozzi, in rosso gli scarichi di fondo ed emergenza della centrale e in azzurro lo scarico finale nel Rio Follo. Evidenziate in blu le tre depressioni nel terreno in comunicazione tra di loro ed utili allo stoccaggio temporaneo delle acque eventualmente in eccesso rispetto al limite di scarico.

Per evitare un sovraccarico del recapito, Rio Follo, oltre le portate compatibili con il corretto deflusso verso valle delle acque, nella sistemazione finale dell'area cortiliva delle centrale, è prevista la

realizzazione di tre aree depresse rispetto al piano stradale e della centrale, utili per lo stoccaggio temporaneo delle acque eventualmente eccedenti il limite di scarico nel Rio.

Le acque di spurgo dei pozzi e degli scarichi di fondo e di emergenza del serbatoio saranno coltate nella depressione più a nord e quindi avviate allo scarico finale attraverso un fosso a cielo aperto realizzato all'interno della depressione. Lo scarico nel Rio sarà limitato a 40 l/s grazie ad una luce di sezione opportunamente dimensionata. In caso di portate istantanee in arrivo superiori al limite di scarico le tre depressioni potranno invasare per rigurgito fino a 3.000 m<sup>3</sup> di acqua senza che il livello idrico interessi i piani strada, della camera manovra e dei pozzi.

Il volume messo a disposizione delle depressioni in terra consente:

- di contenere abbondantemente gli eventuali volumi di scarico di fondo delle vasche per manutenzione straordinaria (si ipotizza normalmente di svuotare al massimo una vasca da 1.500 m<sup>3</sup>);
- di contenere le acque in uscita dagli scarichi di emergenza nel caso eccezionale (scarsissima probabilità di avvenimento visti i sistemi di telecontrollo della centrale) di ingresso massimo di acqua alle vasche (248 l/s), serbatoio pieno e pompe ferme; in questo caso “estremo” il gestore avrà comunque circa 4 ore per intervenire;
- di contenere le acque e i volumi di spurgo dei pozzi e le acque meteoriche eventualmente in eccesso rispetto ai limiti di scarico.

La luce di scarico finale sarà comunque attrezzata con una paratoia per consentire l'eventuale ulteriore limitazione delle portate in uscita, e valvola di non ritorno per evitare eventuali rigurgiti dal Rio follo.

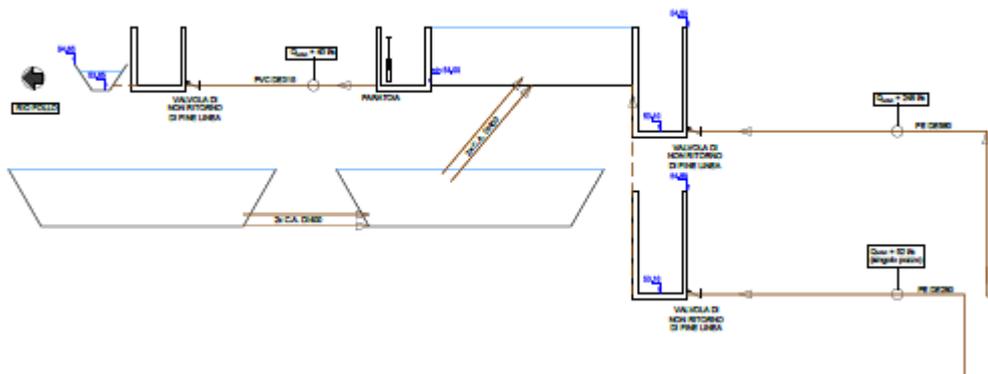


Figura 16 Schema scarichi da P&I di progetto con in evidenza a destra i due ingressi (scarichi spurgo pozzi e fondo/emergenza vasche) nei bacini a cielo aperto di accumulo, e a sinistra lo scarico finale nel Rio Follo limitato a 40 l/s.

## 4.2 COMPATIBILITÀ OPERE CON IL RISCHIO ALLUVIONI

In merito alla DGR 1300/2016, e più specificatamente al rispetto di quanto indicato al punto 5, l'area è inserita nelle mappe di pericolosità del Reticolo Secondario di Pianura (R.S.P.) del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Fiume Po e ricade nello scenario di pericolosità P2 (alluvioni poco frequenti aventi tempo di ritorno da 50 a 200 anni).

A fronte di questo grado di pericolosità sono state prese in considerazione, secondo le disposizioni specifiche di cui al punto 5.2 della D.G.R. sopra richiamata, tutte le possibili misure volte alla riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana.

In particolare:

- le aree di piazzale e i pavimenti interni dei primi piani utili (terra) dei fabbricati con aperture in comunicazione con l'esterno (camera di manovra serbatoio, cabina elettrica, GE e avanpozzi) sono posizionati ad una quota superiore rispetto al piano campagna attuale di almeno 50/60 cm: tutte le aree di lavoro per gli addetti e dove sono installati gli impianti (elettrici ed idraulici) sono posizionati quindi ad una quota di sicurezza rispetto ai tiranti idrici di allagamento individuati ai capitoli precedenti (40 cm nello scenario più gravoso).
- l'unico piano interrato presente (locale camera di manovra, con uso accessorio alle funzioni principali dell'impiantistica installata a piano terra) è realizzato con pareti perimetrali a tenuta d'acqua e nessuna apertura diretta verso l'esterno; il collegamento tra piano interrato e il piano terra è reso diretto ed efficace grazie alla presenza di una scala metallica di facile accessibilità.

Sempre in ottemperanza a quanto prescritto al punto 5.2 della D.G.R. 1300/2016, con la finalità di garantire il rispetto del principio di invarianza idraulica, finalizzata a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio, lo scarico delle acque in uscita dalla centrale (vedi paragrafo 5.4) nel ricettore finale, Rio Follo, è limitato ad una portata massima istantanea pari a 40 l/s, valore definito sulla base di un coefficiente udometrico di riferimento pari a 20 l/s\*ha (*parametro in linea con i valori di riferimento indicati di norma dalle Autorità competenti e dalla letteratura*).

Per evitare un sovraccarico del recapito, Rio Follo, oltre le portate compatibili con il corretto deflusso verso valle delle acque e garantire il rispetto del principio di invarianza idraulica, nella sistemazione finale dell'area cortiliva delle centrale, è prevista la realizzazione di tre aree depresse rispetto al piano stradale e della centrale, utili per lo stoccaggio temporaneo delle acque eventualmente eccedenti il limite di scarico nel Rio. Lo scarico nel Rio sarà limitato a 40 l/s grazie ad una luce di sezione opportunamente dimensionata. In caso di portate istantanee in arrivo superiori al limite di scarico le tre depressioni potranno invasare per rigurgito fino a 3.000 m<sup>3</sup> di acqua senza che il livello idrico interessi i piani strada, della camera manovra e dei pozzi.