

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG SOSTENIBILITA SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 15.23MWp - COMUNE DI CODIGORO (FE)

## Proponente

**EG SOSTENIBILITA S.R.L.**

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11616320963 · PEC: eg sostenibilita@pec.it



## Progettazione

**Ing. Matteo Bono**

Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS )

tel.: 030/5281283 · e-mail: m.bono@solareng.it · PEC: solareng@pec.solareng.it

## Collaboratori

**Ing. Marco Passeri**

Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS )

tel.: 030/5281283 · e-mail: m.passeri@solareng.it · PEC: solareng@pec.solaren.git

## Coordinamento progettuale

**SOLAR ENGINEERING S.R.L.**

VIA ILARIA ALPI, 4 · 46100 MANTOVA (MN) · P.IVA: 02645550209 · email: solareng@pec.solareng.it

## Titolo Elaborato

**SE 380/132 kV FISCAGLIA - RELAZIONE SCARICHI SE RTN**

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
DEFINITIVO	-	-	-	28/10/2022	-

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
2	28/10/2022		MB	MB/MP	EG



COMUNE DI CODIGORO (FE)  
REGIONE EMILIA ROMAGNA



## 1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è illustrare le principali caratteristiche di progetto della stazione elettrica di trasformazione RTN 380/132 kV, denominata SE Fiscaglia ed in particolare descriverne le caratteristiche idrologiche al fine di caratterizzare il sistema degli scarichi delle acque reflue e meteoriche e individuare i volumi di laminazione richiesti per garantire l'invarianza idraulica dell'area sita nel Comune di Fiscaglia (FE).

L'opera in oggetto verrà realizzata per connettere alla rete elettrica nazionale diversi produttori di energia da fonte rinnovabile, fra i quali EG Dafne Srl, titolare di un progetto di impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Copparo (FE), EG Verde Srl per un impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Lagosanto (FE), EG Ambientale Srl, EG Flora Srl ed EG Sostenibilità Srl ciascuna per un diverso impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Codigoro (FE).

## 2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La nuova stazione elettrica di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia sarà, collegata in entra-esce mediante raccordi in semplice terna a 380 kV sull'esistente elettrodotto Ravenna Canala - Porto Tolle ed alle linee 132 kV afferenti alla CP Codigoro, a sua volta ricollegata in doppia antenna alla nuova SE RTN. Al fine di contenere al minimo le opere da realizzare e il loro impatto sul territorio, la stazione elettrica è stata collocata in un'area contraddistinta da adeguate caratteristiche orografiche e posta in prossimità all'esistente elettrodotto 380 kV e alla CP Codigoro.

La nuova stazione e i raccordi alla linea 380 kV sono collocati nel comune di Fiscaglia<sup>1</sup>, in provincia di Ferrara, mentre i raccordi alle esistenti linee 132 kV interessano in parte anche il comune di Codigoro, sito sempre in provincia di Ferrara. L'intero progetto ricade all'interno del territorio gestito dal consorzio di Bonifica "Pianura di Ferrara".

La stazione elettrica 380/132 kV Fiscaglia sorgerà su un'area agricola di circa 67.000 m<sup>2</sup>, situata in prossimità della Via Canale Bastione. La nuova stazione occupa una superficie di dimensioni massima di circa 229 m x 314 m: l'area verrà interamente recintata e sarà accessibile tramite un cancello carrabile ed un cancello pedonale posto in collegamento con Via Castagnina. Sul sito ove è prevista la stazione transita attualmente l'elettrodotto 132 kV CP Codigoro - CP Volania, che dovrà pertanto essere provvisoriamente deviato.



<sup>1</sup> Comune istituito il 1° gennaio 2014 dalla fusione dei Comuni di Massa Fiscaglia, Migliarino e Migliaro. Pertanto, ove nel presente documento o nei documenti qui citati è indicato il Comune di Massa Fiscaglia, è da intendersi il Comune di Fiscaglia.

**3 QUADRO NORMATIVO**

Il DLgs 29 Dicembre 2003, No. 387 e ss.mm.ii., è finalizzato a promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità sul mercato italiano e comunitario e a tal scopo stabilisce che le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e le infrastrutture connesse indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi, sono di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti.

Gli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e le infrastrutture connesse sono soggette ad autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico. L'autorizzazione unica è quindi rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge. L'autorizzazione della stazione in progetto, in quanto opera connessa alla realizzazione di parchi fotovoltaici è inserita nella procedura autorizzativa degli impianti FER che si connettono alla stessa.

In particolare la presente relazione riguarda gli scarichi della stazione stessa e le opere necessarie per garantire il principio di invarianza idraulica dell'area.

Per quanto riguarda gli scarichi, questi sono disciplinati dal Codice dell'Ambiente, Dlgs 152 del 03 Aprile 2006 e ss.mm.ii. Nello specifico, la sezione II della parte terza del decreto è relativa alla tutela delle acque dall'inquinamento ed in particolare, il Titolo III riguarda la tutela dei corpi idrici e la disciplina degli scarichi. All'interno di questo titolo il capo III è riferito esclusivamente alla disciplina degli scarichi.

A livello regionale la normativa di riferimento è rappresentata da:

- D.G.R. No. 1053/2003 - Disposizioni regionali in materia di acque reflue
- D.G.R. No. 286/2005 - Disposizioni regionali in materia di acque meteoriche di dilavamento
- D.G.R. No. 1860/2006 - Linee guida relative all'applicazione della D.G.R. 286/2005.

In tutti i casi caratterizzati da scarico di acque reflue con interferenza diretta con aree o corpi idrici del Demanio consortile di Bonifica e/o del Demanio Idrico Regionale devono essere regolarizzati presso gli uffici competenti (Consorzi di Bonifica, Agenzia regionale Sicurezza Territoriale e Protezione Civile e Arpae-AAC-Unità Demanio Idrico) anche i previsti titoli concessori per gli aspetti costruttivi ed idraulici dei manufatti di scarico. Nel caso in oggetto al fine di ottenere detto parere le normative prese a riferimento sono le seguenti:

- PAI Delta del PO, elaborato dall'autorità di Bacino del fiume Po, approvato con D.P.C.M. 13 novembre 2008, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale 31 marzo 2009, n. 75
- Deliberazione n.61, "Procedure di calcolo dei volumi di accumulo per l'applicazione del principio di invarianza idraulica – determinazioni"; del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

#### **4 INQUADRAMENTO DELL'AREA**

L'area oggetto di intervento di circa 67000 m<sup>2</sup> (pari a 6,7 ha) è sita in una zona agricola pianeggiante, posta a 1,7 km a Ovest dall'abitato di Codigoro e a quasi 5 km a nord ovest dell'abitato di Massa Fiscaglia.

La nuova stazione verrà interamente recintata e sarà accessibile tramite un cancello carrabile ed un cancello pedonale posto in collegamento con Via Castagnina del Comune di Fiscaglia. Una nuova strada della lunghezza di circa 700 m, devierà dalla succitata strada pubblica prima dell'intersezione della stessa con la ferrovia Ferrara - Codigoro.

Tra le possibili soluzioni di localizzazione del punto di raccolta invece è stato individuato il sito avente le migliori caratteristiche in ragione delle peculiarità dell'area sotto il profilo:

- I. della sua orografia;
- II. della destinazione urbanistica e dei vincoli nel loro complesso;
- III. della vicinanza alla futura SE 380/132 kV di Fiscaglia.

In linea generale, il territorio in cui si inserisce la stazione in progetto è caratterizzato da pendenze praticamente inesistenti, modellato sui depositi alluvionali quaternari ascrivibili al Fiume Po (e suoi canali distributori) che possiedono morfologia pianeggiante alla vista. Le aree, come definito anche dai piani di settore (in particolare mappe dell'AdB), possono subire alluvionamenti con tempi di ritorno piuttosto lunghi, per cui gli agenti morfologici sono pressoché totalmente legati alle acque dilavanti superficiali (fluviali e di pioggia) e ai processi antropici: l'Uomo, attraverso la pratica agricola, la realizzazione di canali artificiali con scopo soprattutto irriguo, la posa in opera di infrastrutture lineari e puntuali, l'inserimento nel territorio di strutture come abitazioni, opifici, altro, ha modificato l'aspetto superficiale del territorio, aggiungendo elementi non naturali al contesto primigenio. Tuttavia, l'assetto morfologico originario è rimasto il medesimo, conservando i tipici tratti di una bassa valle alluvionale, in prossimità della zona di sfocio, con topografia grosso modo piatta, talora al di sotto del livello medio del mare.

#### **5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE E COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA**

Sull'area oggetto della costruzione della stazione elettrica sono state effettuate le opportune analisi geologiche e geotecniche, così come la compatibilità idraulica delle opere, come da apposito documento 46417 - Relazione geologica preliminare e di compatibilità idrogeologica.

Si riportano nel seguito alcuni richiami della suddetta relazione che aiutano a definire la tipologia di terreni interessati.

**A grande scala**, la pianura emiliano-romagnola costituisce la porzione meridionale della pianura padano-veneta, la più grande pianura alluvionale italiana ed una delle più grandi pianure alluvionali europee, e in tale contesto i principali gruppi acquiferi riconoscibili sono 3: Gruppo acquifero A, Gruppo acquifero B e Gruppo acquifero C, i primi due formati da depositi alluvionali ascrivibili, per l'area di interesse, al Fiume Po (SEVERI & BONZI, 2014). In particolare, il Gruppo acquifero A, nella piana deltizia del Po, contiene l'Acquifero freatico di pianura ed è sostanzialmente da estesi corpi di sedimenti prevalentemente fini (argille, limi e torbe) con frazione sabbiosa miscelata all'interno, talora in strati e lenti più omogenei, che contiene la falda. Il Gruppo acquifero B, più profondo, comprende per lo più lenti grossolane (sabbiose in prevalenza) contenute all'interno degli orizzonti più fini. Le informazioni contenute nel portale dell'ARPA Veneto, riferite alla zona di "Bassa pianura" (padana), concordano con quanto riportato da SEVERI & BONZI (*ibidem*): i depositi alluvionali ghiaiosi profondi (presenti con maggiori spessori man mano che ci si allontana dalla linea di costa e si procede verso la "media pianura" e poi "alta pianura") si assottigliano sempre più, fino ad esaurirsi nella bassa pianura; qui il sottosuolo è costituito da un'alternanza di materiali a granulometria fine (limi, argille e frazioni intermedie) con sabbie a variabile percentuale di materiali più fini (sabbie limose, sabbie debolmente limose, limi sabbiosi ecc.); gli acquiferi artesiani derivanti da questa struttura geologica sono caratterizzati da bassa permeabilità, e contengono falde con bassa potenzialità e ridotta estensione.

**In dettaglio**, in base a quanto indicato dalle prove CPTU reperibili alla suddetta banca dati geognostici, la falda non viene segnalata a svariate centinaia di metri ed oltre il chilometro di distanza dall'asse del Fiume Po di Volano. Tuttavia, come indicato da altre indagini penetrometriche collocate in relativa prossimità al Po di Volano (200-300 m come i terreni che accoglieranno le due stazioni) la falda è presente man mano che ci si avvicina al corso d'acqua. Per tale ragione, non si può escludere la presenza di falda ove sono ubicate le opere in progetto, con soggiacenza anche molto prossima al piano campagna. Ciò andrà valutato attentamente in fase esecutiva, attraverso indagini puntuali originali, anche per la valutazione di fenomeni di liquefazioni dei terreni.



## 6 MODALITA' SCARICO REFLUI

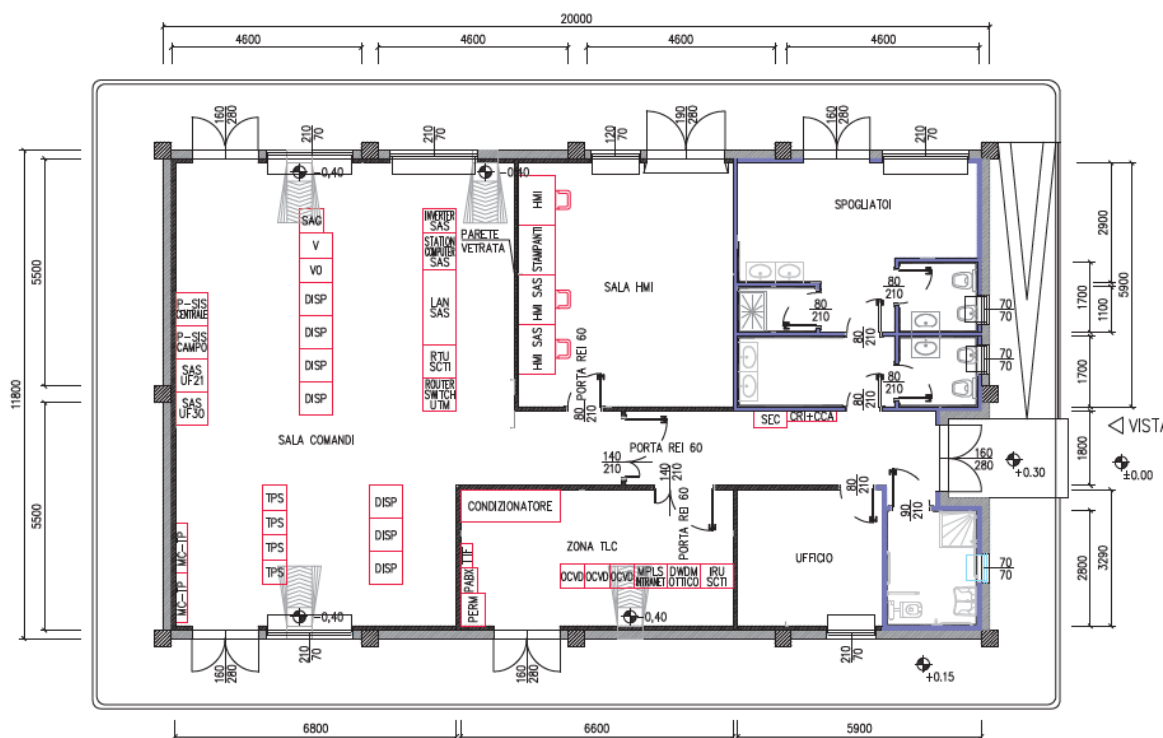
L'area in cui verrà realizzata la stazione elettrica di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia ricopre una superficie di circa 67.000 m<sup>2</sup>. Detta stazione è descritta nell'apposita relazione, documento 46441 – SE 380/132 kV Fiscaglia - Relazione tecnico illustrativa SE RTN. Il progetto della stazione è stato elaborato in base alle Linee guida di Terna per la progettazione delle opere civili delle stazioni 380/132 kV.

All'interno della stazione saranno presenti due tipologie di scarichi quello delle acque nere derivante dai servizi igienici presenti all'interno della stazione e quello delle acque meteoriche. Si sottolinea che la stazione non è presidiata pertanto i servizi igienici saranno utilizzati solamente durante le operazioni di sorveglianza e manutenzione all'interno della stazione stessa.

### 6.1 Scarichi acque nere

Come visibile dal documento "Planimetrie reparto AT" (documento 46452) e dai dettagli riportati nei diversi architettonici dei fabbricati presenti all'interno della stazione ("Architettonico Magazzino - doc 46467", "Architettonico edificio Servizi Ausiliari - doc 46468" e "Architettonico edificio comandi - doc 46469"), all'interno della struttura sono presenti solamente tre servizi igienici all'interno del fabbricato comandi: il primo collocato all'interno degli spogliatoi e 2 posti in prossimità della zona ufficio.

Nell'immagine seguente riportiamo l'estratto della tavola 46469 dove è possibile visualizzare i servizi igienici presenti all'interno dell'edificio comandi della stazione.



Per la raccolta delle acque nere provenienti dallo scarico dei servizi igienici sarà predisposto un apposito circuito di tubi che dai servizi presenti nel fabbricato comandi si recerà fino al piazzale antistante il fabbricato, dedicato all'accesso della stazione: in questa area verrà realizzato il sistema di depurazione dei reflui. In base alla DGR n. 1053 del 09/06/2003 "Direttiva concernente indirizzi per l'applicazione del DLgs 11/05/1999 n. 152 come modificata dal Dlgs 18/8/2002 n. 258 recante disposizioni in materia di tutela della acque dall'inquinamento" gli scarichi di acque reflue industriali in corpi idrici superficiali che provengono da edifici isolati con scarico di tipo domestico o assimilabile, ad uso discontinuo devono presentare almeno 3 sistemi di trattamento tra cui i primi 2 composti da degassatore e fossa Imhoff, mentre il terzo variabile tra un filtro batterico aerobico o anaerobico e un filtro di depurazione e o subirrigazione drenata.

Il sistema di depurazione sarà realizzato ponendo in serie il degassatore, la fossa Imhoff e filtro anaerobico. Il sistema di depurazione sarà oggetto di svuotamento periodico. L'acqua uscente da tale sistema viene convogliata all'interno del sistema di scolo delle acque bianche e recapitato all'interno della scolina poderale.

Il calcolo di dimensionamento puntuale sarà effettuato in fase di progettazione esecutiva.

## 6.2 Smaltimento acque meteoriche di dilavamento

Le acque meteoriche di dilavamento, in linea generale, non sono considerate "scarico" ai sensi dell'art. 1 lettera bb) del Dlgs 152/1999. Tuttavia, qualora l'acqua meteorica vada a "lavare" anche in modo discontinuo, un'area destinata ad attività commerciali o di produzione di beni nonché le loro pertinenze trasportando con sé i "residui", anche passivi, di tale attività, la stessa acqua perde la sua natura di acqua meteorica per caratterizzarsi come "acqua di scarico", da assoggettare alla disciplina degli scarichi compreso l'eventuale regime autorizzativo. Non essendo le opere in progetto ricadenti all'interno delle attività elencate all'interno dell'art. 39 comma 3 del Dlgs 152/1999, non si ritiene necessario in questa fase un trattamento specifico di tali acque.

Le acque meteoriche di dilavamento delle superfici impermeabili della stazione elettrica Fiscaglia sono raccolte da una rete di drenaggio costituita da tubazioni che si raccordano mediante pozzetti grigliati.

La superficie scolante è rappresentata dai tetti dei fabbricati, dalle strade e dall'area impermeabile del piazzale decurtata dell'area occupata dalle fondazioni degli autotrasformatori AT, le cui acque di lavaggio recapitano in un'apposita vasca posta a lato della base degli stessi.

Si ricorda che la stazione non sarà presidiata ma sarà oggetto di telecontrollo 24 su 24 da parte del personale di Terna. Tale personale interviene in stazione per le manutenzioni periodiche e in caso di emergenze, il passaggio di mezzi all'interno della stessa è pertanto estremamente ridotto.

La vasca di raccolta olio posta in adiacenza ad ogni trasformatore è costituita da un manufatto interrato in cemento armato impermeabilizzato; la vasca è collegata, tramite un sistema dedicato di tubazioni, alla fondazione delle macchine di trasformazione (ATR) e costituisce un punto di raccolta di acqua meteorica/olio. La funzione della vasca di raccolta è duplice, e dipende dalle condizioni di esercizio in cui si trova la macchina di trasformazione;

- condizioni normali di esercizio: la vasca convoglia allo scarico le acque meteoriche non inquinate;
- condizioni di guasto con fuoriuscita d'olio: la vasca raccoglie l'olio in un bacino stagno per il successivo recupero con ditta specializzata ed eventuale bonifica del sito.

La vasca di raccolta olio è dimensionata per le seguenti ipotesi:

1. guasto del trasformatore con fuoriuscita totale dell'olio contenuto nello stesso;
2. guasto del trasformatore contemporaneo a precipitazione atmosferica di eccezionale rilevanza;
3. tempo massimo intervento della ditta specializzata per il recupero olio ed esecuzione della bonifica del sito pari a 24 h.

In pratica, in condizione di normale funzionamento del trasformatore, l'acqua piovana che cade sui trasformatori viene immessa ad una estremità della vasca di raccolta. Tale vasca viene regolarmente svuotata tramite una pompa con caratteristiche tali da evitare il rimescolamento dei liquidi, posta dal lato opposto al punto di riempimento della stessa.

La vasca è dotata di diverse tipologie di sensori, alcune sensibili alle tracce di olio presenti sul pelo libero dell'acqua, altre che servono per regolare i livelli di liquido presenti all'interno della vasca stessa e garantire che vi sia sempre spazio sufficiente per contenere l'olio derivante dalla rottura del trasformatore, anche in condizioni di eventi meteorici estremi. Questi sensori garantiscono sia il rispetto del livello massimo che quello del livello minimo che deve essere sufficiente per consentire la separazione gravimetrica dell'olio dall'acqua meteorica, in caso di mescolamento dei due liquidi, ed evitare così che la pompa aspiri in zona d'acqua inquinata.

La pompa trasferisce il liquido, che ha subito una prima grossolana separazione tra olio e acqua, all'interno di un disoleatore gravimetrico vero e proprio, di tipo monolitico in cemento armato vibrato a perfetta tenuta idraulica, con le pareti interne rivestite con due mani di resina epossidica.

Il vano di disoleazione sarà dotato di deflettori di flusso, dispositivo di estrazione dell'olio accumulato, dispositivo di chiusura di sicurezza a galleggiante e di barriera filtrante a coalescenza. Una tubazione munita di valvola a sfera permetterà lo scarico dell'olio in un pozzetto di accumulo.

Le acque, una volta uscite dal disoleatore, verranno convogliate all'interno della rete di scarico delle acque meteoriche.

La posizione delle vasche è evidenziata nella Planimetria reparto AT - documento 46452.

Come da specifiche Terna, all'interno della stazione è prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio superficiale che convogli la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori. La rete dei drenaggi sarà realizzata sia al di sotto delle aree impermeabili che al di sotto delle aree ricoperte da ghiaietto, in modo da garantire un rapido deflusso delle acque. Infatti al di sotto di queste ultime sarà realizzata una rete con tubazioni in PVC microforate, posate al di sotto dello strato vegetale di 20 cm realizzato per la rete di terra e avvolte in una membrana di tipo "geotessile non tessuto".

La rete è completata da un tubo drenante collocato al di sotto di ognuno degli edifici di stazione (fabbricati e chiostri) e dalla rete di smaltimento delle acque delle strade, realizzato sfruttando la pendenza del manto stradale e chiusini posizionati su un solo lato della strada.

Il sistema di drenaggio, costituito da tubi in PVC di dimensioni crescenti da dn 200 a 500, convoglia le acque sul perimetro esterno della stazione, nel caso specifico in direzione del punto di immissione alla vasca di laminazione posta in prossimità dell'angolo sud ovest. Il sistema di pendenze necessario per il funzionamento della raccolta e scolo delle acque sarà correttamente dimensionato in fase di progettazione esecutiva. Il fatto che l'area di progetto sia sostanzialmente pianeggiante permette libertà nella definizione delle pendenze necessarie per un corretto funzionamento degli scarichi.

### **6.3 Punto di consegna delle acque**

Lo scarico delle acque meteoriche avverrà in acque superficiali come descritto in prossimità dell'angolo sud ovest della stazione. Attualmente l'area di progetto è attraversata da un canale irriguo, non in gestione al consorzio di Bonifica, che scarica direttamente nel Canale Bastione - Malcantone che scorre a ovest della stazione. Tale canale, scavato in terra e di larghezza pari a circa 40 cm, verrà deviato per la realizzazione del progetto, per una lunghezza di circa 400 metri a partire da 80 metri dall'immissione nel "Canale Bastione - Malcantone". La planimetria con indicazione dello spostamento del canale è riportata nel documento No. 46473.

Il sistema di drenaggio della stazione porterà quindi le acque al fosso oggetto di spostamento il quale, come detto si immette all'interno del "Canale Bastione - Malcantone" che diventa il punto di immissione delle acque nella rete della bonifica.

## **7 INVARIANZA IDRAULICA**

La Deliberazione n. 61 del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara – (Prot.N.3877), "Procedure di calcolo dei volumi di accumulo per l'applicazione del principio di invarianza idraulica – determinazioni" prevede che, per tutto il comprensorio consortile devono essere applicate le seguenti procedure applicative:

1. le opere di nuova urbanizzazione nel territorio consortile dovranno essere realizzate perseguendo il fine dell'invarianza idraulica. Il Consorzio si riserva la possibilità, a fronte di conclamate condizioni di "esuberato" di potenzialità di ricezione, di permettere l'incremento delle portate di punta in ingresso alla rete.
2. Il rispetto dell'invarianza idraulica di cui al punto 1 potrà essere perseguito attraverso interventi di mitigazione delle portate in ingresso alla rete Consorziale nel rispetto delle seguenti prescrizioni minime, che individuano la portata massima accettabile e il volume di invaso minimo richiesto per diverse fasce di estensione delle urbanizzazioni:

*per superfici urbanizzate oltre 1,00 Ha*

- *Portata massima accettabile  $Q_i=8$  lt/sec Ha;*
- *Volume minimo invasabile  $W_i$  = il valore più alto tra 350 mc/Ha urbanizzato e 500 mc/Ha impermeabilizzato.*

I volumi eccedenti le possibilità di accumulo dei sistemi di fognatura, realizzati nel rispetto di quanto sopra riportato, dovranno essere smaltiti attraverso opportuni sistemi di sfioro. Per questi ultimi, finalizzati ad impedire allagamenti da esondazione nella stessa area e/o nette aree limitrofe, dovranno essere predisposte ad opera del richiedente periodiche manutenzioni e verifiche per garantirne il corretto funzionamento.

### **7.1 Calcolo del bilancio idrologico**

Per un'area di nuova urbanizzazione è necessario verificare che l'intervento proposto non aggravi l'esistente livello di rischio idraulico né possa pregiudicare la possibilità di una futura riduzione di tale livello. In pratica, è

necessario verificare che, modificando le caratteristiche e l'uso del suolo, sia verificata la compatibilità dei deflussi con i corpi recettori.

Attualmente l'area interessata è agricola, caratterizzata dalla presenza di numerosi canali per l'irrigazione e non presenta difficoltà di scolo o ristagni. Si presume quindi che l'infiltrazione sia sufficiente per il drenaggio delle acque meteoriche. I suoli sono limoso-sabbiosi e così i terreni del sottosuolo. La trasformazione prevista dalla realizzazione del progetto modificherà la permeabilità superficiale in funzione dell'uso previsto delle diverse parti dell'impianto.

Le modifiche del suolo e della sua copertura vanno a modificare i coefficienti di infiltrazione e quindi di deflusso. In particolare, all'interno dell'area possiamo distinguere 3 tipi di superfici: quelle che diventeranno completamente impermeabili in quanto occupate da edifici tecnologici, strade o piazzali asfaltati, le aree a verde che rimarranno a prato e le aree a ghiaietto. Le aree a ghiaietto sono state considerate permeabili al 70%, in quanto al di sotto di esso sarà presente solo terreno e uno strato di geotessuto. Per le aree verdi a prato si considera una possibilità di infiltrazione per il 100% della superficie, mentre per le aree asfaltate si considera una permeabilità pari a 0.

Al fine di applicare la deliberazione n.61 del 4/12/2009 del consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara, la superficie della stazione in progetto è stata suddivisa nelle seguenti aree:

<b>Area complessiva</b>	6,7* Ha
Area Verde	0,7 Ha
Area asfaltata	1,9 Ha
Area a ghiaietto	4,1 Ha

\*(comprensiva di piazzale di ingresso)

In base a quanto definito dalla succitata direttiva per superfici urbanizzate superiori a 1,00 Ha il volume minimo invasabile risulta il valore più alto tra:

$$Wi = 350 * 6,7 = 2345 \text{ mc}$$

$$Wi = 500 * 3,1 = 1558 \text{ mc}$$

Considerando come area impermeabilizzata l'area equivalente alla somma delle aree asfaltate e delle aree a ghiaietto ciascuna moltiplicata per la sua componente di impermeabilità. L'invaso minimo necessario da prevedere risulta pertanto pari a 2.345 mc.

Date le quote relative del canale di scarico e particolare posizione dei suoli, al di sotto del livello del mare, si ipotizza una altezza massima della vasca pari a 1,20 metro, con una altezza di invasore pari a 1 m, si prevede una superficie di fondo, escludendo dal conteggio i rivali, pertanto a favore di sicurezza, di 2.400 m<sup>2</sup> (dimensioni presumibili di 15 m x 160 m).

## 7.2 Dimensionamento della strozzatura del pozzetto di scarico al recapito

La direttiva n. 61/ 2009 prevede una portata massima accettabile per superfici urbanizzate superiori a 1 Ha pari a:

$$Qi = 8 \text{ l/s} * Ha = 53,6 \text{ l/s}$$

Nel manufatto di scarico all'uscita dal bacino di laminazione è prevista la realizzazione di una bocca a battente a luce fissa posta alla quota di fondo dell'invaso, in modo tale da poterne garantire il completo svuotamento. Per il calcolo della bocca a battente si fa riferimento all'equazione di efflusso:

$$Q = \mu A \sqrt{2 g h}$$



dove:

Q: portata uscente in m<sup>3</sup>/s;

μ : coefficiente di efflusso;

A : area della bocca di efflusso in m<sup>2</sup>;

h : carico idrico sulla bocca d'efflusso in m.

Il coefficiente di efflusso dipende dalla contrazione che la vena affluente subisce nell'attraversamento della bocca; esso è quindi legato sia alla geometria della bocca sia al carico idrico su di essa.

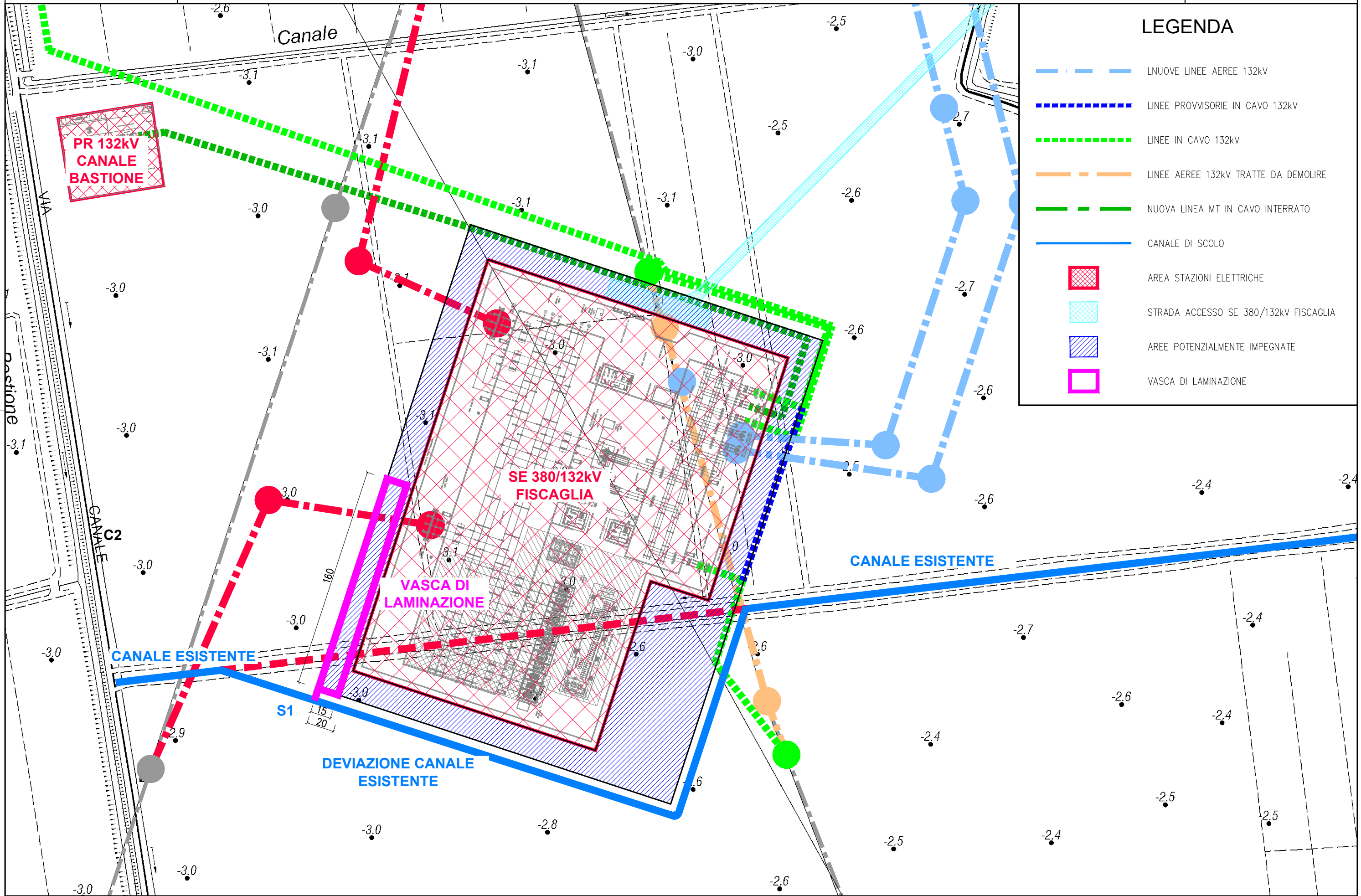
Realizzando una bocca circolare, su parete piana con fondo a pari quota del fondo invaso, il coefficiente di efflusso viene assunto pari a 0,82.

$$Q = \mu A \sqrt{2 g h} = 0,82 \times 0,012 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,935} = 0,042 < 0,0536 \text{ mc/s}$$

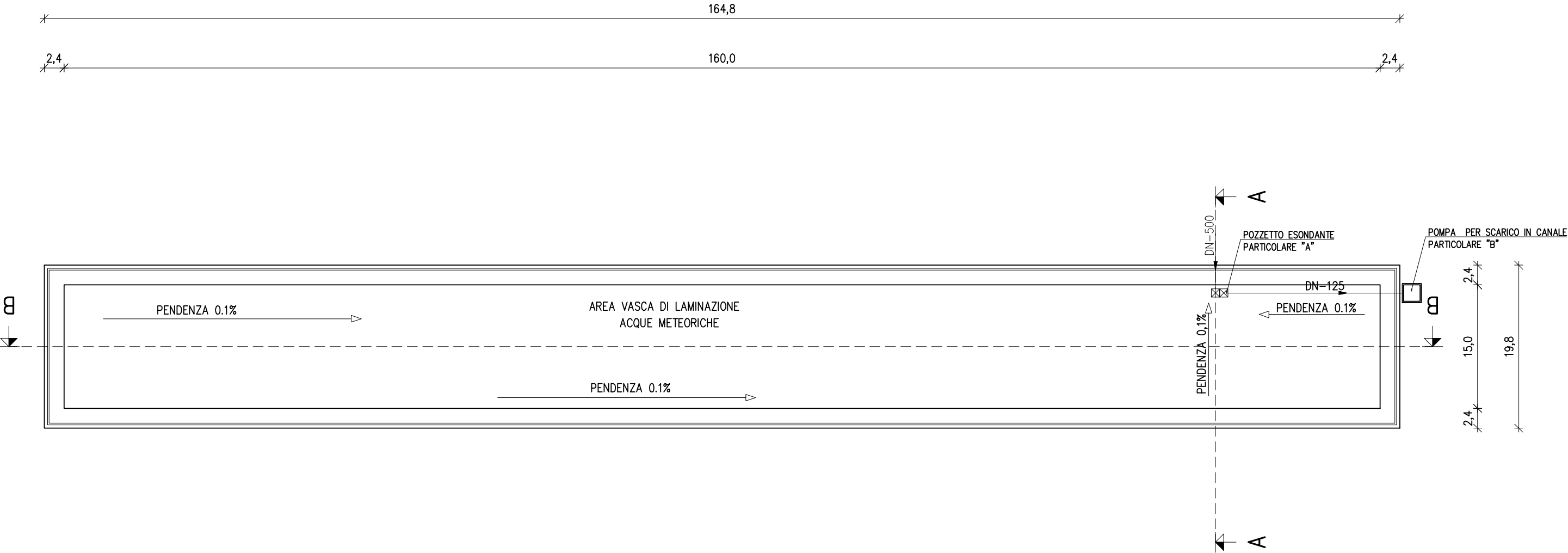
Considerando un battente idrico di 100 cm, quindi, dall'equazione di efflusso si ricava che il foro circolare dovrà avere un diametro massimo di 125 mm.

Data la vicinanza del fosso di scarico alla luce tarata, la portata laminata sarà recapitata direttamente al fosso tramite una condotta in PEAD o PVC Ø125 ed idonea elettropompa, necessaria per il sollevamento delle acque dal livello della vasca di laminazione a quello del fosso di scolo, dotata di valvola antiriflusso ed alloggiata in un apposito pozzetto. Una tubazione in PEAD o PVC Ø125 sfocerà nella sponda arginale del fosso.

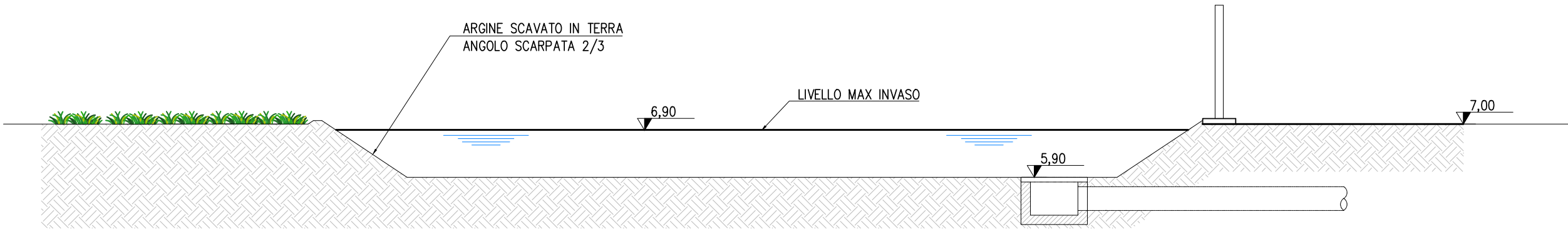
Si riportano in allegato la planimetria della vasca di raccolta e le sezioni quotate della vasca stessa, utilizzando valori altimetrici riferiti a caposaldo consorziale ricevuto.



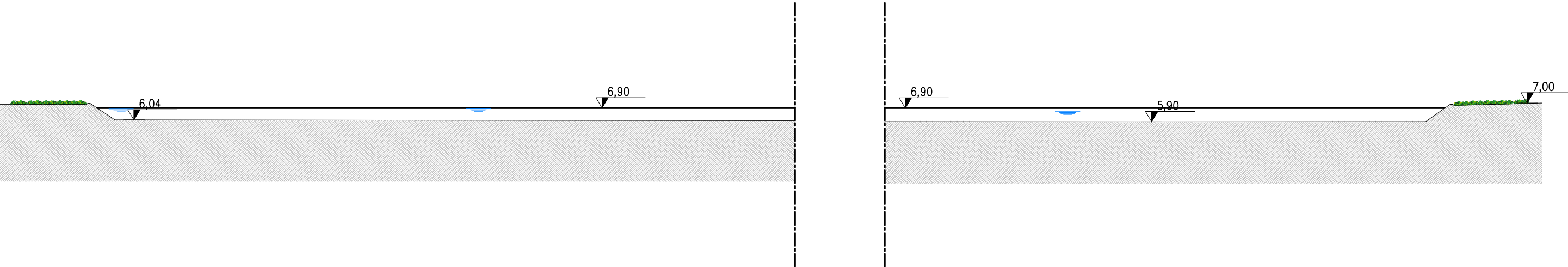
PLANIMETRIA VASCA  
SCALA 1 : 500



SEZIONE A-A  
SCALA 1 : 100



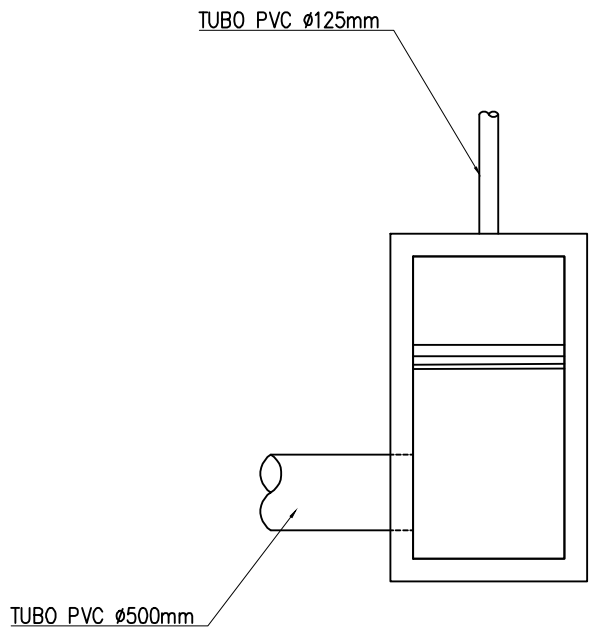
SEZIONE B-B  
SCALA 1 : 300



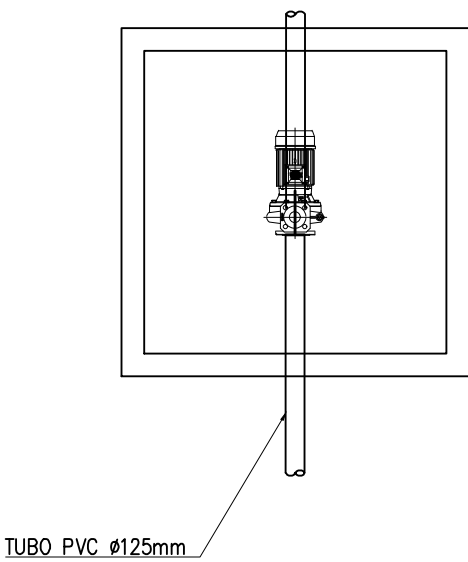
NOTA: VALORI ALTIMETRICI RIFERITI A CAPOSALDO CONSORTILE



**PARTICOLARE A**  
SCALA 1 : 50



**PARTICOLARE B  
PIANTA**  
SCALA 1:50



**PARTICOLARE B  
SEZIONE**  
SCALA 1:50

