

PROVINCIA DI PIACENZA

COMUNE DI GRAGNANO TREBBIENSE

**Progetto definitivo per la realizzazione di un capannone necessario all'ampliamento dell'attività industriale di stabilimento metalmeccanico per la produzione e distribuzione di utensili e attrezzature per presse piegatrici svolta dalla società *Eurostamp Tooling s.r.l.* in località Colombarola del comune di Gragnano Trebbiense, in variante alla strumentazione urbanistica vigente ai sensi dell'art.53 comma 1 lettera b) della legge della Regione Emilia-Romagna n.° 24 del 21 dicembre 2017.**

**RELAZIONE IDRAULICA  
(Fascicolo A)**

PROVINCIA DI PIACENZA  
Ordine degli Architetti,  
Pianificatori,  
Conservatori  
IL TECNICO PROGETTISTA  
DOTT. ARCH. PAOLO PAGANI  
PAOLO  
PAGANI  
Architetto 65

Gragnano Trebbiense, 01/02/2024

Comune di Gragnano Trebbiense (PC)



Richiesta di Permesso di Costruire in variante  
alla strumentazione urbanistica vigente ai sensi  
dell'art. 53 comma 1, lettera b) della L.R. n° 24 del 21/12/2017

**PROGETTO ESECUTIVO**

*Titolo:*

**RELAZIONE  
TECNICA**

*IL TECNICO*



ing. Stefano ALLEGRI  
Studio Tecnico Associato ProgettAmbiente  
via del Consorzio, 3 - CREMONA - P.IVA 01468580194



Tel. 0372 557895 - Cell 340 3916446  
stefano.allegri@progettambiente.eu

*Data:*

novembre 2023

*Scala:*

varie

*Elaborato:*

**A01**

*Committente:*

**EUROSTAMP SRL**

*Richiesta di Permesso di Costruire in variante alla strumentazione urbanistica vigente ai sensi dell'art. 53 comma 1, lettera b) della L.R. n° 24 del 21/12/2017*

## **RELAZIONE IDRAULICA**

relativa al dimensionamento della rete fognaria di acque meteoriche con vasca di laminazione di piena, rete reflui neri, entrambe a servizio di nuovo capannone in ampliamento a quello esistente (su terreno identificato catastalmente al Foglio 10 – Mappali 463, 464, 465, 261), posto in Gragnano Trebbiense (PC), via dell'Industria località Colombarola, per conto della ditta EUROSTAMP Srl, redatta dal sottoscritto ing. Stefano ALLEGRI, membro dello Studio Tecnico Associato Progettambiente con sede in Cremona, via del Consorzio n°3, iscritto all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri al n°666 della Provincia di Cremona.

§ § § §

Il sottoscritto è stato chiamato a valutare il dimensionamento della rete fognaria di acque meteoriche, della vasca di laminazione di piena e della rete delle acque reflue relative al nuovo capannone prefabbricato in ampliamento a quello esistente, a destinazione artigianale/industriale per il lotto ubicato in via dell'Industria a Gragnano Trebbiense (PC), località Colombarola, per conto della ditta EUROSTAMP Srl.

L'intervento consiste nella realizzazione di una nuova rete fognaria per la raccolta delle acque meteoriche (sulla tavola allegata riportata in colore AZZURRO) e della relativa vasca di laminazione dell'onda di piena. Le portate scaricate all'interno della vasca di laminazione saranno successivamente recapitate con portata regolata (sulla base del vincolo dei 5 l/(sec\*ha) impermeabile consigliato per

questa zona dal Consorzio di Bonifica di Piacenza) all'interno del colto posto di proprietà Eurostamp srl a nord del lotto, dove già oggi vengono convogliate le acque meteoriche. La rete di acque meteoriche di nuova realizzazione sarà dedicata alla raccolta di tutte le acque precipitate nella superficie di lottizzazione (tetti e piazzali) messa in evidenza sulla tavola allegata (Tav.01 – Planimetria di Progetto). Le opere previste sostituiscono l'attuale invaso che viene dismesso (anche perché su tale area verrà realizzata una parte del citato ampliamento).

Inoltre è prevista la realizzazione di una rete fognaria per i reflui provenienti dai servizi igienici interni al nuovo capannone prefabbricato. La rete si allaccerà, a monte del pozzetto di ispezione fognaria delle acque nere, alla linea esistente la quale scarica i reflui all'interno della fognatura pubblica posta in prossimità del lotto in via dell'industria: tale scarico risulta già regolarmente autorizzato.

### **PRESCRIZIONI SPECIFICHE (L.R. n° 24 del 21/12/2017): ACQUA**

La linea delle acque bianche sarà separata dalla linea delle acque nere. Non saranno esposti alle acque meteoriche materiali di stoccaggio. Le linee di acque bianche provenienti dai tetti e dai piazzali saranno convogliate in una vasca di laminazione la quale avrà il compito di invasare le acque piovane che rilascerà progressivamente, a seguito dell'evento piovoso, mediante un sistema di pompaggio. La portata scaricata nel corpo idrico non sarà superiore a quella derivante dalla stessa porzione di territorio non urbanizzata (principio di Invarianza Idraulica).

Per quanto riguarda i reflui prodotti, la nuova tubazione fognaria si allaccerà alla rete fognaria interna aziendale che a sua volta è già collegata alla rete comunale. Non è previsto alcun sistema di trattamento in quanto trattasi di acque provenienti dai servizi igienici aziendali e non da acque di processo (che in questa azienda non sono presenti). La rete fognaria interna sarà realizzata in conformità a quanto

previsto dal D.M.L.P. del 12.12.1985 (p.ti 1,2,3,4) nonché dalla Circolare dei MM.LL.PP n.27291 del 20.03.86.

Per quanto riguarda il rischio di un maggiore attingimento delle acque di falda e l'aumento della necessità di acqua a livello locale, nella fattispecie di progetto la strategia del riutilizzo, pur analizzata dal team di progettazione nell'ottica di conferire all'intervento prestazioni di sostenibilità e risparmio di risorse significative, è stata scartata poiché comporta l'esecuzione di opere di trattamento dell'acqua (filtrazione, disinfezione, ecc.) che non sono giustificate a fronte di una ricorrenza di eventi piovosi non così elevata e dei limitati consumi. In altri termini si dovrebbero realizzare i sistemi di tali impianti che verrebbero poi utilizzati pochi giorni all'anno, con forte aggravio di costo di costruzione e gestione.

### **DIMENSIONAMENTO RETE ACQUE METEORICHE**

L'area oggetto dell'intervento occupa una superficie totale di 2,27 ha così suddivisa: 20.167mq di superficie impermeabile (capannoni, piazzali ecc.) caratterizzata da un coefficiente di permeabilità  $\varphi = 0,9$  e 2.498 mq di superficie permeabile (aree verdi) caratterizzata da un coefficiente di permeabilità  $\varphi = 0,2$ . La superficie complessiva risulta quindi essere caratterizzata da un coefficiente di permeabilità medio pesato  $\varphi = 0,82$ .

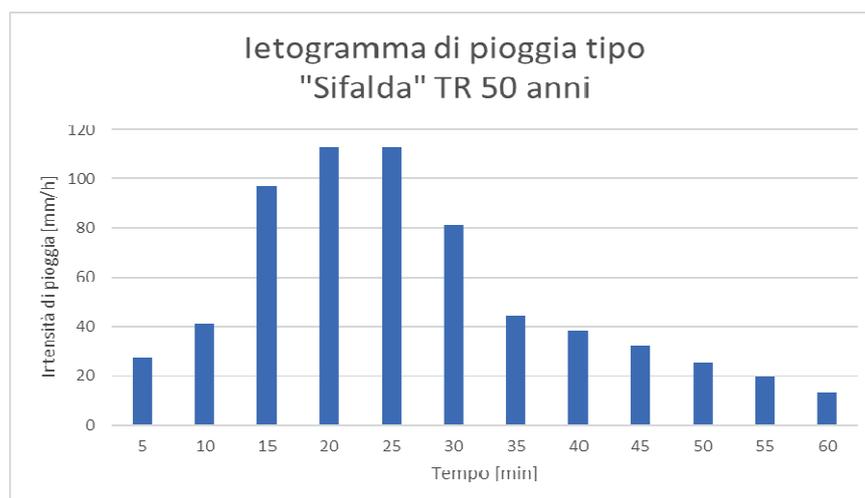
Ai fini della verifica di dimensionamento della rete di raccolta delle acque meteoriche è stato effettuato il calcolo idraulico della rete simulando un evento meteorico: come curva di possibilità climatica è stata usata la seguente equazione monomia fornita dal Consorzio di Bonifica di Piacenza (DT107) interpolata per un Tempo di Ritorno di 50 anni, con parametri ragguagliati in relazione all'area di insediamento:

$$h = 45,2 t^{0,298}$$

dove:

h = altezza di pioggia (in mm)

t = tempo di pioggia (in ore)



Il dimensionamento delle tubazioni è stato eseguito con un software dedicato, utilizzando uno ietogramma "tipo Sifalda" di durata di un'ora per la simulazione compatibile con la curva pluviometrica sopra riportata, con il quale sono state verificate le condizioni di deflusso idraulico della rete di acque meteoriche.

Tutti i calcoli sono stati eseguiti con il software di modellazione idrodinamica MARTE (di DEK).

Sono state definite le aree colanti nella suddivisione dell'area totale, alle quali è stato associato un coefficiente di afflusso coerente con la tipologia di superficie di copertura dell'area colante stessa.

La portata in uscita dalla rete di acque meteoriche genera un valore massimo pari a circa 590 l/s con un andamento rappresentato nel grafico 1:

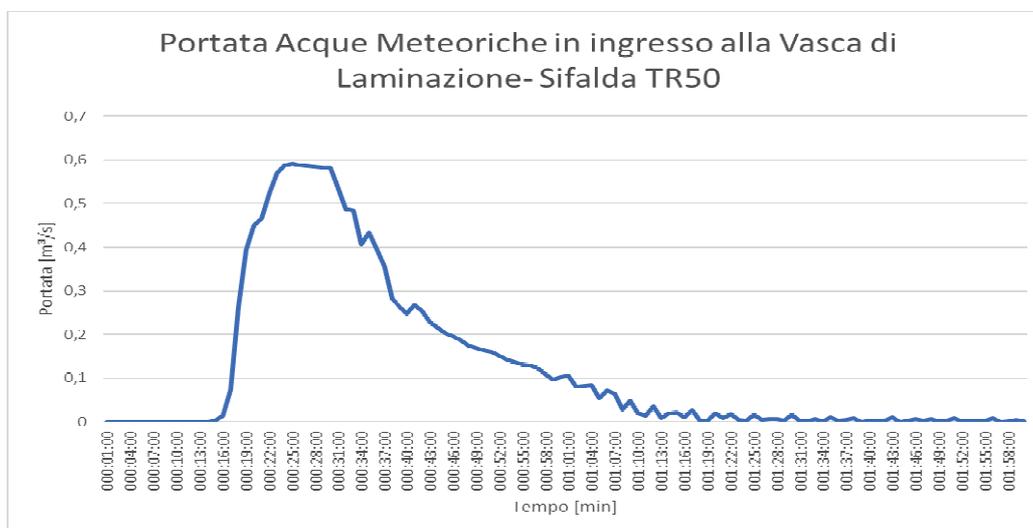


Grafico 1

E' stata anche calcolata la portata di picco nelle singole tubazioni per la verifica agli "scrosci" utilizzando un ietogramma tipo "Chicago" con TR50 compatibile con la curva pluviometrica sopra riportata. Il risultati sono evidenziati nei profili riportati in Tavola 2. Il dato complessivo ottenuto è mostrato nel seguente grafico.

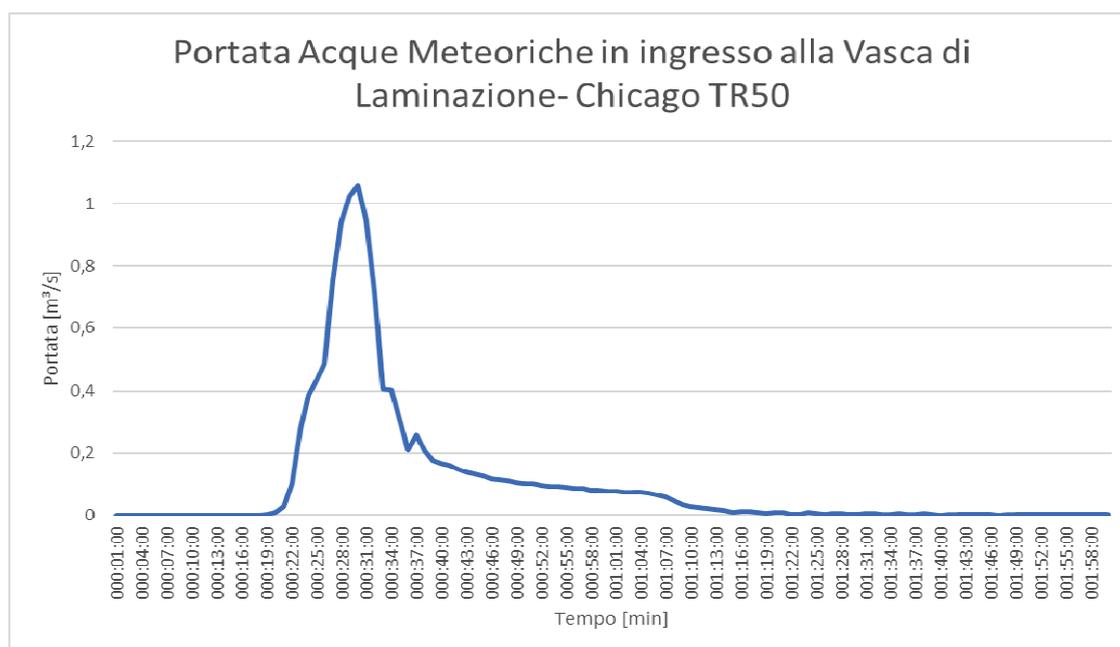


Grafico 2

Dal grafico 2 è possibile evincere che la portata massima risulta essere 1.050 l/s.  
La rete di raccolta è costituita da tubazioni in PVC e PRFV con diametri variabili dai Ø300 ai Ø600 e pendenze variabili dal 2 al 5 per mille.

### **DIMENSIONAMENTO VASCA DI LAMINAZIONE**

Il dimensionamento della vasca di laminazione è stato effettuato attraverso il “Metodo delle sole piogge”, come da indicazioni del Consorzio di Bonifica di Piacenza. Questo metodo fornisce una valutazione per eccesso molto cautelativa del volume  $W_o$  della vasca, e si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante. In tali condizioni applicando uno ietogramma netto di pioggia a intensità costante il volume entrante ( $W_e$ ) risulta pari a:

$$W_e = A \times \varphi \times a \times t^n$$

dove:

$A$ : superficie del bacino;

$\varphi$ : coefficiente di impermeabilità del bacino;

$t$ : durata della pioggia;

$a, n$ : coefficienti pluviometrici.

Il volume uscente con evacuazione della vasca a portata costante  $Q_u = Q_{u\max}$  risulta:

$$W_u = Q_{u\max} \times t$$

Nel caso della lottizzazione oggetto di intervento,  $Q_{u\max}$  sarà pari a 9,3 l/sec (2,27ha x 0,82 x 5 l/s\*ha).

Il volume massimo da accumulare nella vasca risulta pari alla massima differenza tra le due curve.

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando la differenza  $\Delta W = W_e - W_u$ , si ricava la durata critica ( $t_w$ ) per la vasca:

$$t_w = \left( \frac{Q_{\text{umax}}}{A \times \varphi \times a \times n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

e di conseguenza il volume:

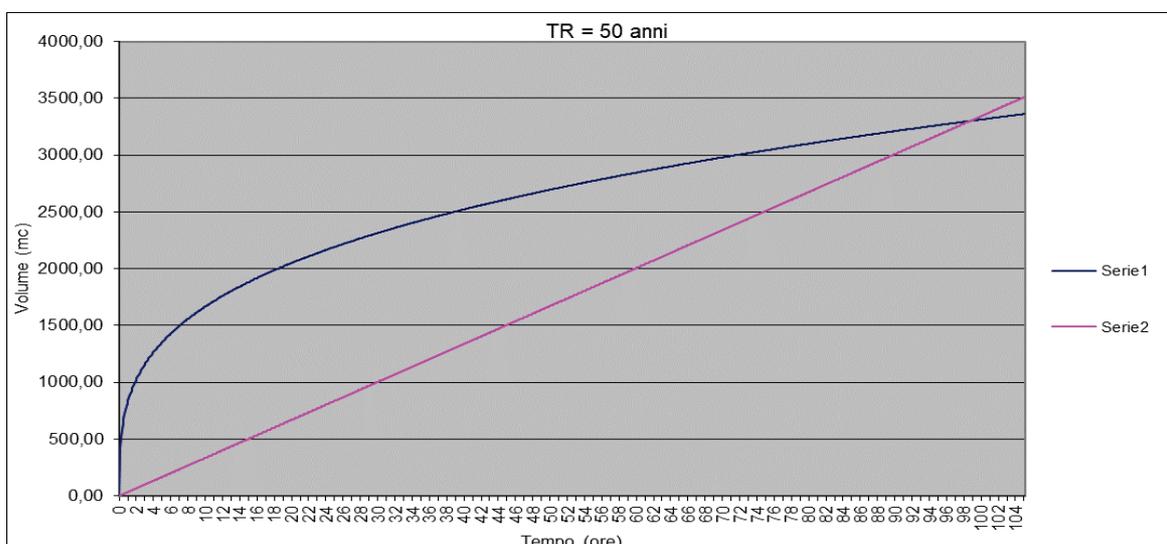
$$W_o = A \times \varphi \times a \times \left( \frac{Q_{\text{umax}}}{A \times \varphi \times a \times n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_{\text{umax}} \times \left( \frac{Q_{\text{umax}}}{A \times \varphi \times a \times n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Dalle equazioni indicate si ricavano i seguenti valori della durata critica e del volume della vasca:

Durata critica = 17,6 ore

Volume della vasca = 1.388 m<sup>3</sup>

I risultati sono riportati nel seguente grafico.



Il progetto prevede di invasare l'acqua in una vasca in terra collocata all'interno dell'area di proprietà (in prossimità della strada a est dell'area) con superficie di accumulo pari a circa 1324 mq. Il livello di accumulo calcolato all'interno della vasca è pari a 0,60 m (come evidenziato nel grafico 2) e di conseguenza il volume invasato nella vasca ammonta a 794,4 mc.

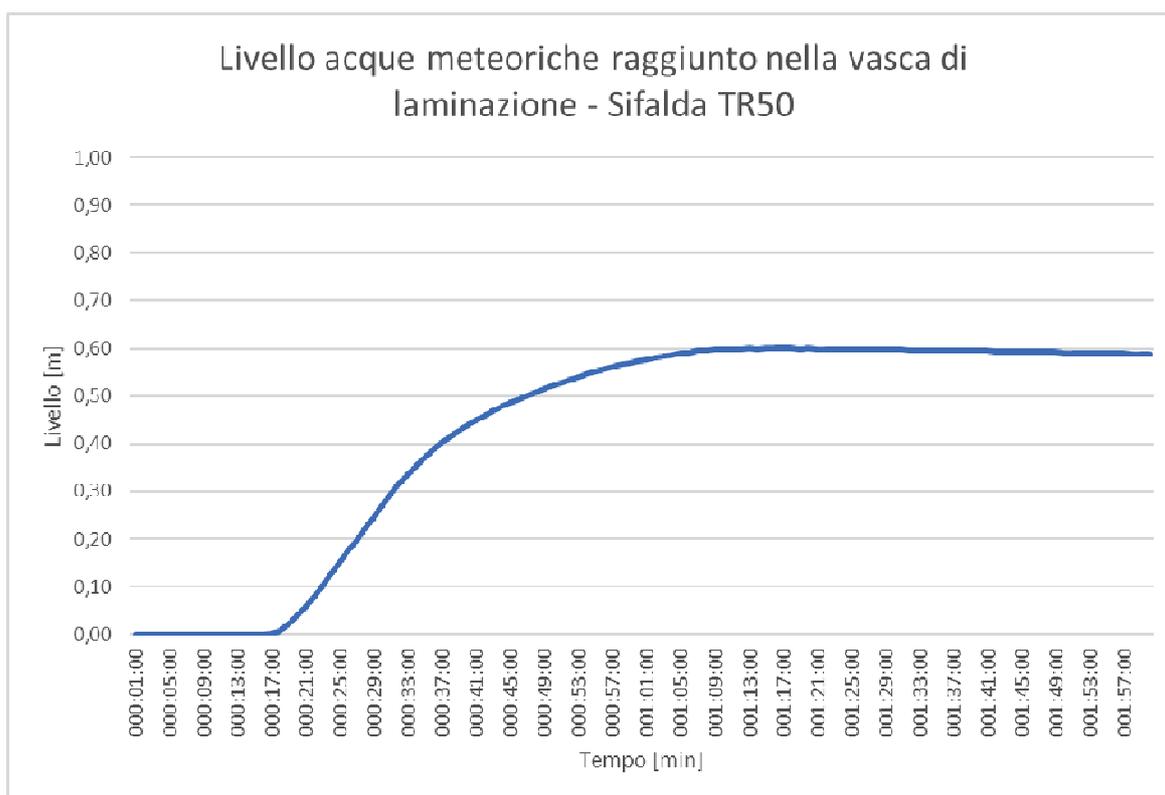


Grafico 2

Le dimensioni complessive della vasca sono: Superficie 1324 mq, Altezza 1,8 m. L'altezza in vasca massima, calcolata con il metodo delle sole piogge, risulta essere 1,05 m con un franco di sicurezza di 0,75 m.

Le acque meteoriche raccolte nella vasca di sollevamento saranno recapitate all'interno del canale di colo tramite un sistema di pompaggio, il quale sarà regolato con una portata massima pari a 9,2 lt/s in accordo con le specifiche dettate dalla

normativa, e una tubazione di diametro Ø110 in PEAD. Il pozzetto finale sarà costituito da due camere: una di smorzamento e una di scarico.

Pertanto la portata scaricata all'interno del colo, come sopra riportato, rispetterà il principio di invarianza idraulica.

Inoltre, sulla base delle indicazioni tecniche fornite dal documento LG28/DT della Regione Emilia-Romagna, indicante i Criteri di Applicazione del DGR 286/05 (“Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne”) e del DGR 1860/06 (“Linee guida di indirizzo per gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della deliberazione GR n. 286 del 14/02/2005”), le acque di prima pioggia e di dilavamento defluenti sulle superfici esterne della lottizzazione non necessitano di alcuna pre-trattamento prima di essere scaricate nel recapito finale. Tali acque infatti ricadono nelle specifiche di esclusione indicate nel capitolo 5 punto 2 del documento LG28/DT. Nello specifico, sono escluse dal trattamento di tale acque le “superfici destinate esclusivamente a parcheggio degli autoveicoli delle maestranze e dei clienti, compresi quelli a servizio dell’attività dell’azienda, nonché al transito degli automezzi anche pesanti connessi alle attività svolte”.

L’azienda non utilizza in alcun modo gli spazi esterni né per lo stoccaggio delle materie prime, né per il prodotto finito, in quanto tutte le attività sono svolte all’interno del capannone.

### **DIMENSIONAMENTO RETE ACQUE REFLUE**

Verrà realizzata una tubazione fognaria (sulla tavola allegata riportata in colore MARRONE) che consente di raccogliere i reflui provenienti dai wc, dai lavandini e dalle docce aziendali e di convogliarli alla rete fognaria esistente a monte del pozzetto fiscale di ispezione e si allaccia alla rete pubblica posto su via dell’Industria. La rete è caratterizzata da tubazioni di diametri DE 125 mm e DE

160 mm, tutte in PVC, con pendenza pari al 1%. La capacità degli scarichi è stata valutata in base al fatto che l'utilizzo dei bagni è dedicato ai soli dipendenti dell'ufficio i quali sono quantificabili in n°70 come limite massimo di presenza in contemporaneo. Considerando che le tabelle di riferimento identificano un abitante equivalente ogni due addetti, il volume annuo da smaltire ammonta presuntivamente a:

$$\text{Volume} = 0,8 \times 35 \text{ ab.} \times 250 \text{ l/ab. g.} \times 330 \text{ g/anno} = 2.300 \text{ mc/anno}$$

Lo scarico di acque usate è caratterizzato da periodi di deflusso brevi e discontinui. Come unità di misura delle acque di scarico si adotta un valore base corrispondente ad uno scarico specifico di 1,0 l/s chiamato unità di scarico, secondo quanto definito dalla norma UNI EN 12056-2. Tutti i punti di scarico di acque usate (apparecchi) sono ripartiti, secondo la loro potenzialità specifica di scarico, in unità costituenti dei gruppi di valori d'allacciamento. Di seguito si riportano i valori di allacciamento di impianti ad uso civile:

*Tabella 1: portata per tipo di apparecchio installato*

Tipi di apparecchi idrosanitari	Intensità di scarico Q in l/s
- orinatoio a canale a parete (x persona)	0,2
- lavamani, lavabo - bidet - orinatoio	0,5
- piatto doccia	0,6
- vasca da bagno - lavello da cucina semplice e doppio - lavastoviglie domestica - lavatoio per lavanderia - lavatrice fino a 6 kg - pozzetto a pavimento con uscita ø 50	0,8
- pozzetto a pavimento con uscita ø 63	1,0
- vasca da bagno idromassaggio - lavatrice da 7 kg a 12 kg - pozzetto a pavimento con uscita 75	1,5
- WC con scarico 6 l	2,0
- WC con scarico 9 l - vuotatoio	2,5

Per il calcolo della portata totale ( $Q_t$ ) di acque usate che affluiscono in una colonna o in un collettore si esegue la somma dei singoli valori specifici di scarico secondo i tipi di apparecchi allacciati. Mediante la tabella relativa o le formule riduttive della contemporaneità si determina il carico ridotto ( $Q_c$ ), cioè il carico probabile contemporaneo. Quindi, secondo il sistema scelto o la pendenza fissata, si determinano i rispettivi diametri dei collettori, consultando le relative tabelle.

n° WC	11
n° Lavabi	10
n° Docce	4
n° Bidet	2

Applicando i valori di portata visti in Tabella 1 si ottengono i seguenti risultati di portata totale (l/s)  $Q_t$ :

WC	11 x 2,5 l/s	= 27,5 l/s
Lavabi	10 x 0,5 l/s	= 5,0 l/s
Docce	4 x 0,6 l/s	= 2,4 l/s
<u>Bidet</u>	<u>2 x 0,5 l/s</u>	<u>= 1,0 l/s</u>
Totale		= 35,9 l/s

A tali valori deve poi essere applicata la formula riduttiva della contemporaneità:

$$Q_c = C \times (Q_t)^{1/2}$$

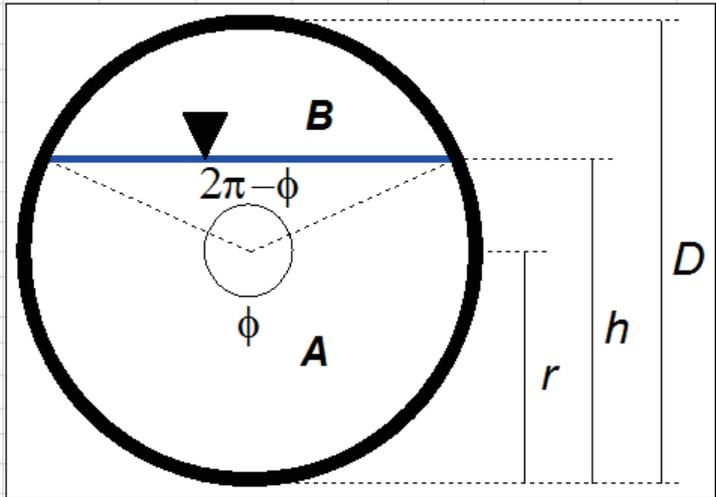
Assumendo per il caso in esame  $C=0,85$  si ottiene la portata complessiva recapitata nella fognatura:

$$Q_c = 5,1 \text{ l/s}$$

La tubazione di allacciamento alla rete pubblica è in PVC DN160.

La verifica della portata transitante è riportata di seguito: come si osserva il grado di riempimento è del 40%.

DATI D'INGRESSO			
PORTATA DI PROGETTO	$Q_p =$	5,1	l/s
PENDENZA	$i =$	0,01	m/m
DIAMETRO INTERNO	$D =$	152	mm
COEFF. SCABR.	$k =$	95	$m^{-1/3}s^{-1}$
DATI D'USCITA			
PORTATA A SEZ. PIENA	$Q_{sp} =$	15	l/s
VELOCITA' A SEZ. PIENA	$V_{sp} =$	1,00	m/s
ALTEZZA	$h =$	0,06	mm
GRADO RIEMP.	$Gr =$	0,40	m/m
VELOCITA'	$V =$	0,91	m/s
PORTATA DI CALCOLO	$Q_c =$	5,01	l/s



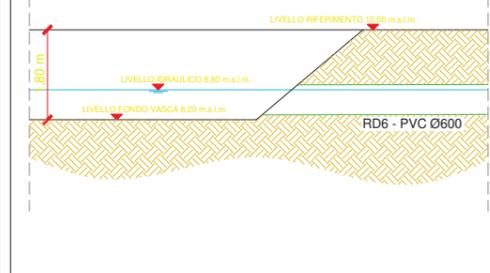
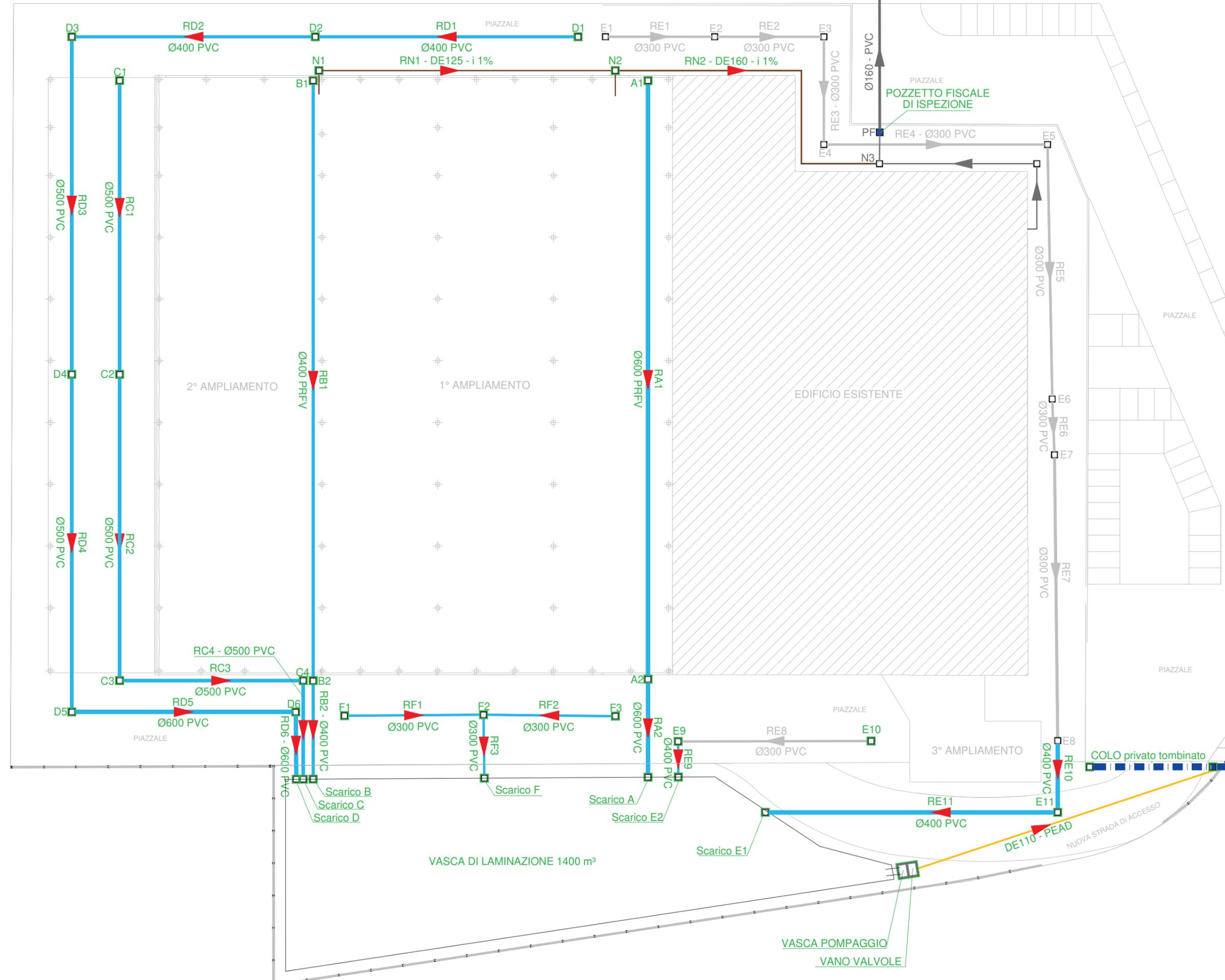
Tale valore da considerarsi di picco, è compatibile con la rete esistente.

Cremona, novembre 2023

IL TECNICO INCARICATO

Ordine degli Ingegneri della  
Provincia di Cremona  
Dott. Ing. STEFANO ALLEGRI  
N° 666 di iscrizione all'Albo





LEGENDA	
	Canale collettivo
	Fognatura acque bianche a gravità ESISTENTE
	Fognatura acque bianche a gravità DI PROGETTO
	Fognatura acque bianche in pressione DI PROGETTO
	Simbolo pozzetto d'ispezione ESISTENTE
	Simbolo pozzetto d'ispezione DI PROGETTO
	Pozzetto fiscale di ispezione acque nere (Esistente)
	Senso di scorrimento acque
	Fognatura acque nere DI PROGETTO
	Fognatura acque nere ESISTENTE
	Denominazione ramo rete fognaria
	Diametro e materiale tubo

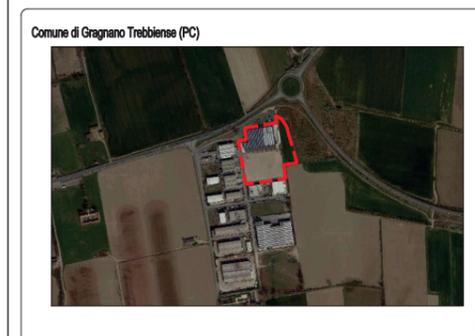
MATERIALI
PVC= polivinilcloruro
PRFV= vetroresina
PEAD= polietilene alta densità

SEZIONI
Ø= circolare

**NOTE**  
Per i tubi circolari il diametro è espresso in mm



Richiesta di Permesso di Costruire in variante alla strumentazione urbanistica vigente ai sensi dell'art. 53 comma 1, lettera b) della L.R. n° 24 del 21/12/2017  
**PROGETTO ESECUTIVO**

TITOLO:  
**PLANIMETRIA DI PROGETTO**

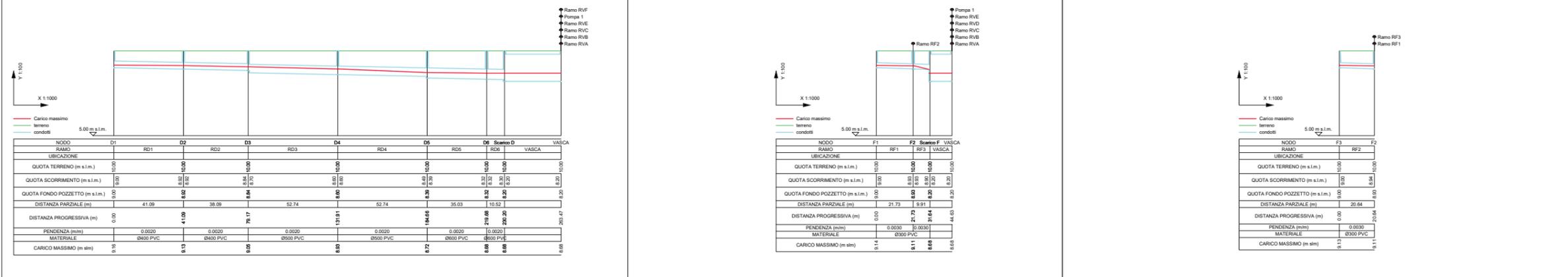
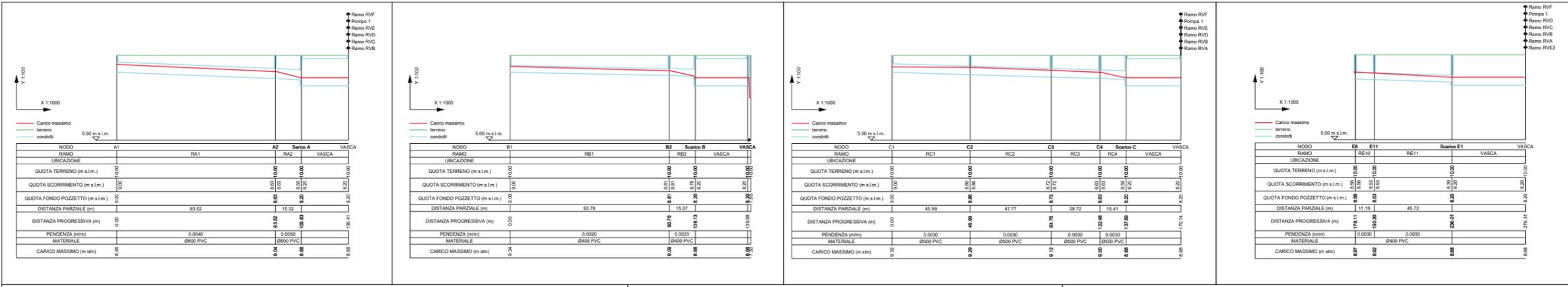
IL TECNICO:  
Ing. Stefano ALLERDI  
Studio Tecnico Associato Progetti e Strade  
Via del Concordo, 3 - CREMONA - P.F.A. 0148888194  
Tel. 0372.827965 - Cell. 340.3819448  
stefano.allerdi@progettiestrade.eu

Data: novembre 2023  
Scala: varie

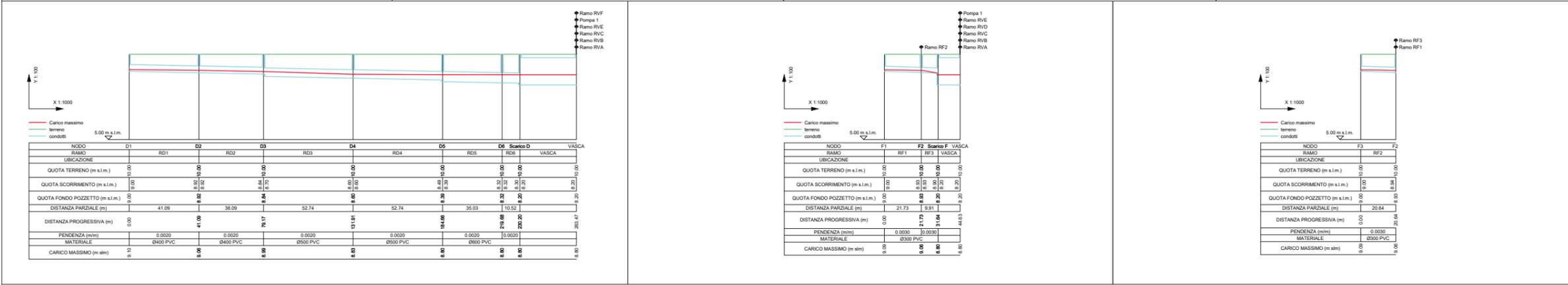
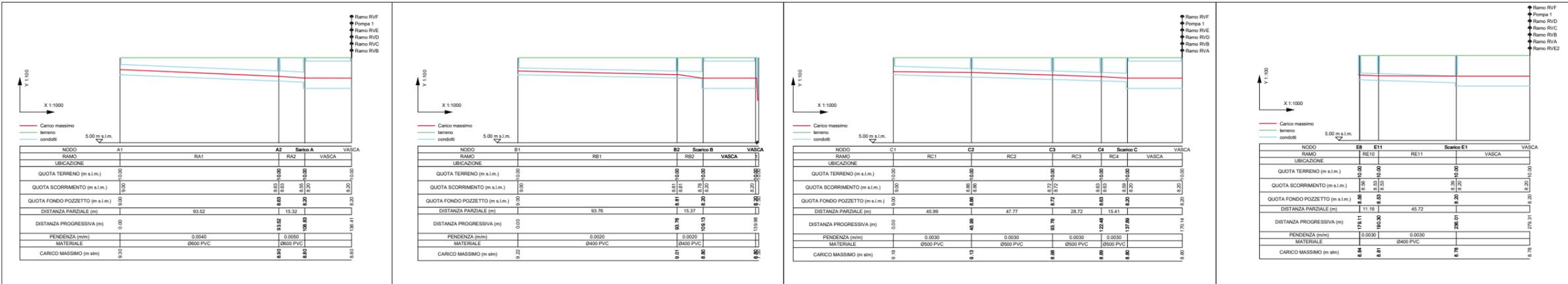
Tavola: 1

Committente: EUROSTAMP SRL

PROFILI IDRAULICI - IETOGRAMMA CHICAGO TR50



PROFILI IDRAULICI - IETOGRAMMA SIFALDA TR50



Comune di Gragnano Trebbiese (PC)

Richiesta di Permesso di Costruire in variante alla strumentazione urbanistica vigente ai sensi dell'art. 53 comma 1, lettera b) della L.R. n° 24 del 21/12/2017

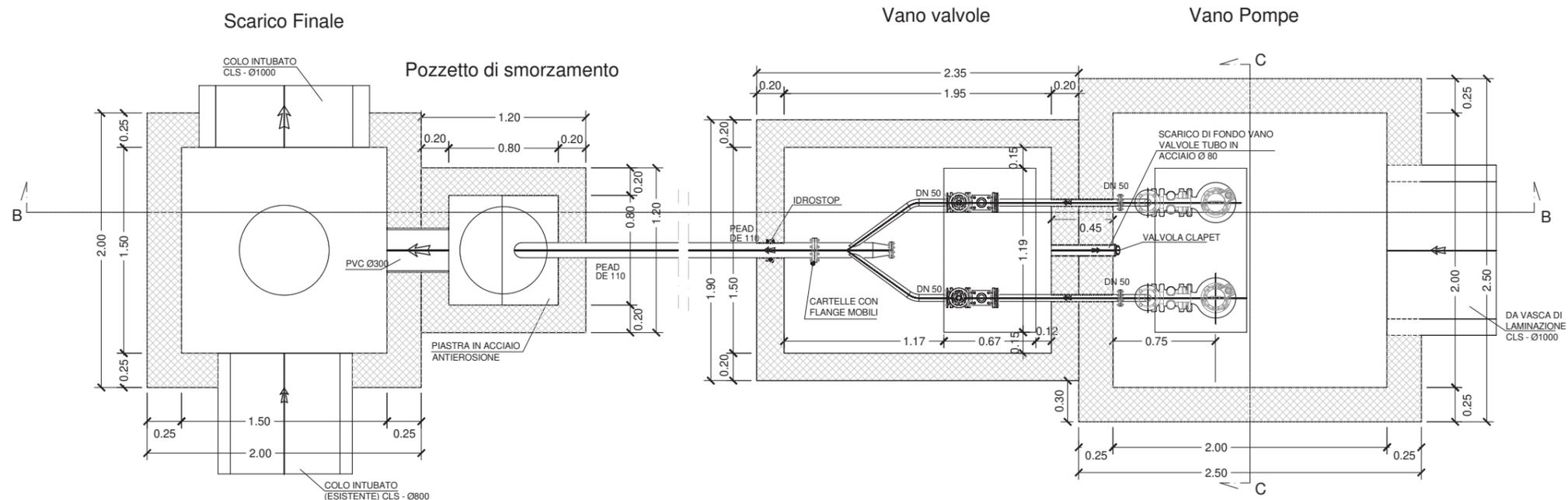
**PROGETTO ESECUTIVO**

TITOLO: **PROFILI IDRAULICI**

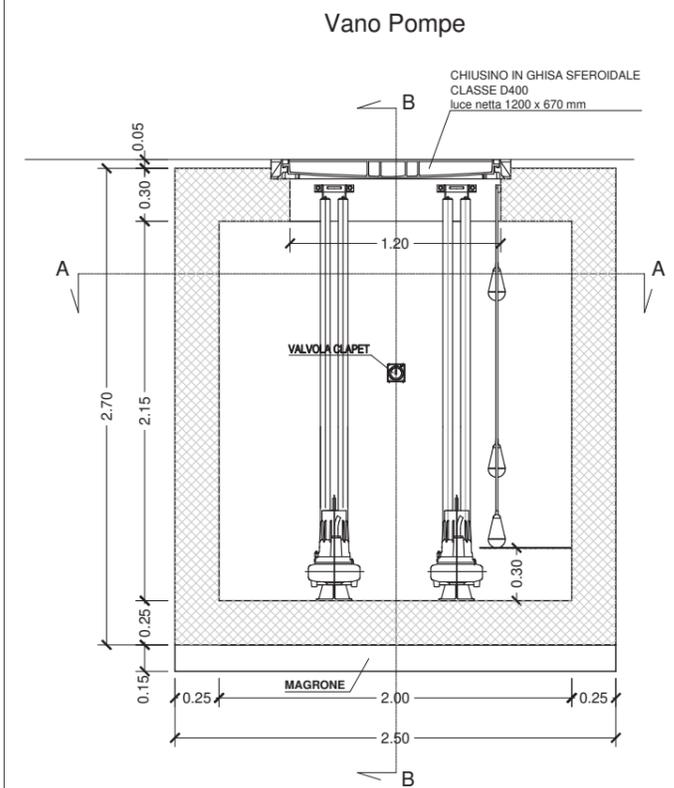
IL TECNICO: ing. Stefano ALLEGRINI  
Studio Tecnico Associato ProgettAmbiente  
via del Concorso, 3 - CREMONA - P.IVA 01466500194  
Tel. 0372 557890 - Cell. 348 3918446  
stefano.allegrini@progettambiente.it

Data: novembre 2023  
Scala: 1:100/1.000  
Tavola: 2  
Committente: EUROSTAMP SRL

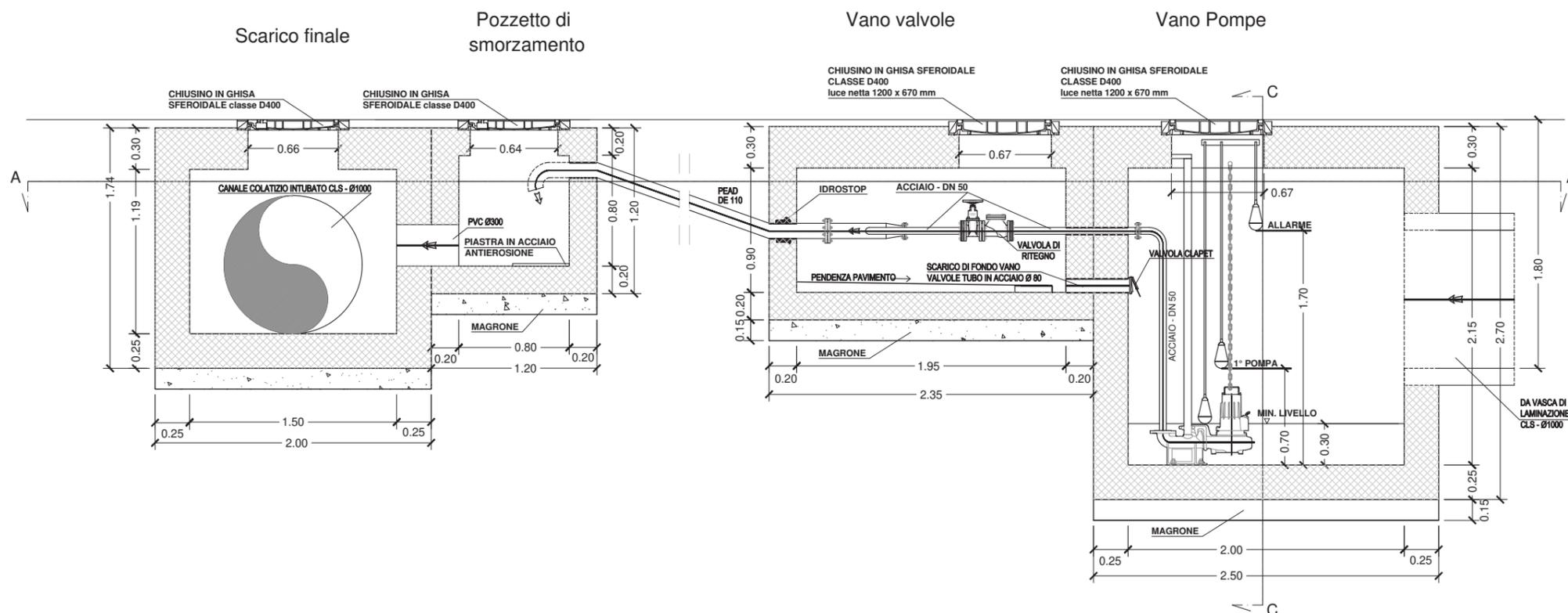
**PARTICOLARE COSTRUTTIVO VANO POMPE E POZZETTO DI SMORZAMENTO**  
Sezione Planimetrica A-A - Scala 1:20



**PARTICOLARE COSTRUTTIVO VANO POMPE**  
Sezione C-C - Scala 1:20



**PARTICOLARE COSTRUTTIVO VANO POMPE E POZZETTO DI SMORZAMENTO**  
Sezione B-B - Scala 1:20



Comune di Gragnano Trebbiense (PC)



Richiesta di Permesso di Costruire in variante  
alla strumentazione urbanistica vigente ai sensi  
dell'art. 53 comma 1, lettera b) della L.R. n° 24 del 21/12/2017

**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo:

**PARTICOLARI  
COSTRUTTIVI**

IL TECNICO

Ing. Stefano ALLEGRI  
Studio Tecnico Associato ProgettAmbiente  
Via del Concorzo, 3 - CREMONA - P.IVA 0146880194

Tel 0372 557895 - Cell 340 3916446  
stefano.allegri@progettambiente.eu

Data:  
**novembre 2023**  
Scala:  
**1:20**

Tavola:  
**3**

Committente:  
**EUROSTAMP SRL**