

Committente/Proponente:
PAPERDI S.r.l. - Produzione carta tissue


Sede legale: Via dei Mille, 40
80121 Napoli (NA)
Sede operativa del progetto: Loc. Pantano , snc - 81051 Pietramelara (CE)
P.IVA. 02087870610
Tel. 0823490011 Fax 0823256360
www.paperdi.it

PROGETTO:

Esecuzione dell'intervento di riattivazione della cartiera all'interno dello stabilimento sito nel Comune di Pietramelara (CE), in Loc. Pantano, snc

Ricadente al punto 5, lettera b) "impianti per la produzione e la lavorazione di cellulosa, fabbricazione di carta e cartoni di capacità superiore a 50 tonnellate al giorno" dell'allegato IV del Dlgs 152/2006

Elaborato:

**RELAZIONE IDROLOGICA
TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE
E LAMINAZIONE PORTATA**

Tavola N.:

R07

0	30.11.17	Integrazioni richieste dalla Regione Campania prot. 2017.0715408 del 31.10.17
Rev.	Data	Descrizione

Firme:

I Progettisti


INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELLA RETE DELLE ACQUE METEORICHE	3
3. Quantità annua massima (stimata) di acqua piovana SCARICATA	4
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
5. L'IDRAULICA DELLE ACQUE DI DILAVAMENTO	5
5.1 Caratteristiche delle acque di prima pioggia	5
6. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO	6
6.1 SISTEMA UTILIZZATO	6
6.2 Impianto trattamento acque di Prima Pioggia in discontinuo	6
6.2.1 Caratteristiche Impianto P.P.	7
6.2.2 Funzionamento	9
6.2.3 Dimensionamento impianto di p.p.	7
6.2.4 DIMENSIONAMENTO VASCA DI LAMINAZIONE	10

1. PREMESSA

Il presente elaborato tecnico, è stato redatto nell'ambito del progetto di riattivazione della Cartiera di Pietramelara in cui si prevede la realizzazione di un impianto di trattamento di prima pioggia ed un ammortizzatore idraulico (vasca di laminazione) allo scopo di contenere lo scarico delle acque piovane nei valori autorizzati dall'Ente Gestore del corpo ricettore.

L'impianto in oggetto è posto a servizio della cartiera di Pietramelara (CE), composta da un capannone principale adibito a reparto produttivo, un deposito del prodotto finito e annessa palazzina uffici.

In particolare i dati metrici salienti dell'insediamento industriale sono:

- ✓ Superficie totale dell'area: 36.000 mq.
- ✓ Superficie coperta (compresa la tettoia metallica in progetto): circa 10.000 mq.
- ✓ Aree a verde: circa a 7.300 mq.
- ✓ Pavimentazione: circa 18.700 mq

Pertanto la superficie di percolamento (impermeabile) delle acque meteoriche è pari a circa **28.700** mq.

In particolare, detta superficie impermeabile non coperta ha pavimentazione in asfalto per alcune aree ed in cemento per altre.

2. DESCRIZIONE DELLA RETE DELLE ACQUE METEORICHE

Tutte le acque meteoriche sono convogliate nello scarico del cunettone adiacente la strada provinciale Pantano, mediante caditoie disposte lungo il confine e nelle aree interne del sito.

Le acque meteoriche di piazzale e quelle delle coperture sono raccolte mediante le due esistenti linee fognarie separate:

- Linea 1: questa linea parte dal pozzetto 31 posto nello spigolo Nord/Ovest e si snoda lungo il perimetro Ovest e Sud fino a raggiungere il disoleatore (esistente); da qui, sempre lungo il perimetro Sud, arriva al pozzetto finale identificato con il n. 2.
- Linea 2: questa linea parte dal pozzetto 32 posto nello spigolo Nord/Ovest e si snoda lungo il perimetro Nord ed Est fino ad intersecarsi con la Linea n. 1 in corrispondenza del pozzetto n. 3. Da qui arriva al pozzetto finale identificato con il n. 2.

Entrambe le linee delle acque meteoriche raccolgono le acque meteoriche mediante caditoie grigliate e pozzetti in cemento prefabbricato di dimensioni 65 x 75 cm, distribuiti lungo il confine e nei punti più depressi dei piazzali.

Le pluviali del capannone destinato al deposito del prodotto finito, realizzato in cemento armato prefabbricato, scaricano dall'interno in pozzetti posizionati al centro e lungo il perimetro del capannone stesso. Le acque così raccolte vengono convogliate alla Linea principale N. 1 delle acque meteoriche.

La tubazione di scarico, in calcestruzzo, presenta i seguenti diametri crescenti al crescere dell'area di influenza (vedi tavola T10):

Φ 400 mm - Φ 500 mm - Φ 600 mm - Φ 800 mm - Φ 1.000 mm

Pertanto al pozzetto finale (N. 2) le acque meteoriche sono convogliate attraverso una tubazione in calcestruzzo da Φ1000 mm.

Si individua un'area a maggior rischio di contaminazione, nel piazzale antistante il reparto produttivo, destinato al transito di mezzi (automezzi per il carico/scarico dei prodotti) ed alla movimentazione dei prodotti per un'area complessiva pari a circa 10.000 mq.

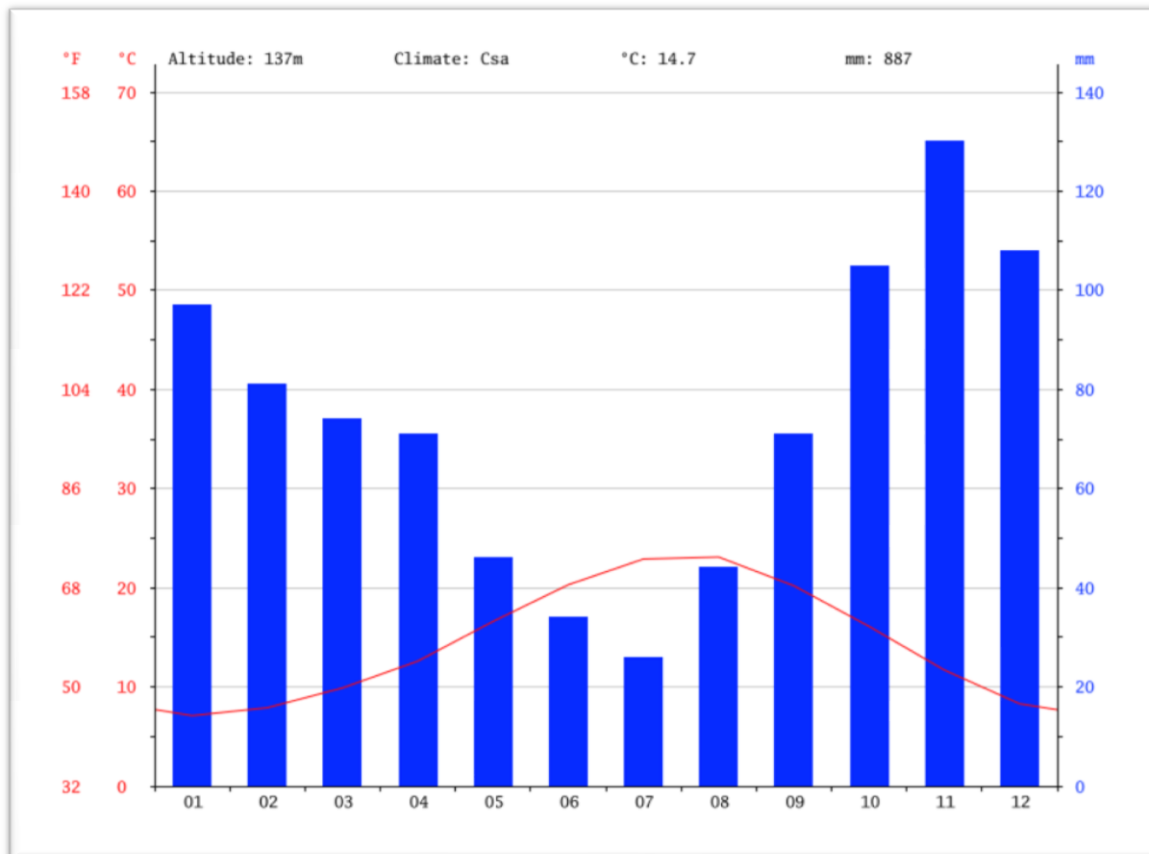
In tale area è preesistente una vasca di accumulo di dimensioni in pianta pari a 8,90 x 2,50 ed altezza pari a 3,60 m, di cui 2,60 m interrati e 1,0 m fuori terra. L'altezza utile, dal fondo vasca fino alla quota inferiore della tubazione di ingresso, è pari a 1,10 m, a cui corrisponde un volume utile di accumulo pari a $8,90 \times 2,50 \times 1,10 = 24,5 \text{ m}^3$.

Tale vasca verrà utilizzata solo per una fase di pretrattamento delle acque meteoriche di dilavamento, attraverso l'installazione di prefiltri a coalescenza; il trattamento completo delle acque di prima pioggia avverrà nell'impianto di progetto che sarà ubicato all'ingresso dello stabilimento e di cui si dirà in avanti.

3. QUANTITÀ ANNUA MASSIMA (STIMATA) DI ACQUA PIOVANA SCARICATA

Con riferimento al servizio agrometeorologico regionale ed in particolare alla vicina stazione di Pietramelara (CE) è possibile rilevare dalle osservazioni pluviometriche il valore medio di pioggia, registrando una piovosità pari a **887 mm** su base annuale, negli ultimi 5 anni.

La precipitazione del mese di Luglio è pari a **26 mm** (valore medio del mese di Luglio), che è il mese più secco. Il mese con maggiori precipitazioni è Novembre, con una media di **130 mm**.



Tenendo conto che l'altezza di un millimetro di pioggia corrisponde ad un litro d'acqua versato su una superficie piana di un metro quadrato, si ha:

Altezza di pioggia totale su base annuale: 887 mm, corrispondenti a 887 l/mq e circa a 0,89 mc/mq.

Con riferimento alla superficie dell'opificio e dell'area ad esso pertinente destinata a piazzale, considerando un coefficiente di efflusso pari a 0,7, è possibile stimare la quantità di acqua piovana immessa nel fosso stradale nell' arco di un anno:

$$V_p (\text{annuo}) = H_{\text{pioggia}} \times S(\text{impermeabile}) \times \psi (\text{coefficiente di efflusso})$$

Ovvero

$$V_p (\text{annuo}) = 0,89 \text{ mc/mq} \times 28.700 \text{ mq} \times 0,70 = 17.880 \text{ mc/anno di acque bianche.}$$

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il Piano di Gestione Acque della Regione Campania, all'allegato 15 Relazione Specifica – Programma di misure da Piani di Tutela e Piani d'Ambito, capo IV 65, art 113. (Acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia) statuisce, tra l'altro, :

" 1. Ai sensi del D.Lgs. n. 152/06, la Regione dispone che le acque di lavaggio e di prima pioggia dei piazzali e aree esterne industriali dove avvengono lavorazioni, lavaggi di materiali o semilavorati, di attrezzature o automezzi o vi siano depositi di materiali, materie prime, prodotti, ecc. devono essere convogliate e

opportunamente trattate, prima dello scarico nel corpo ricettore, con sistemi di depurazione chimici, fisici, biologici o combinati, a seconda della tipologia delle sostanze presenti.

2. Detti scarichi devono essere autorizzati e le emissioni devono rispettare i limiti previsti dalle tabelle 3 e 4 dell'allegato 5 alla parte III del D.Lgs. n. 152/06.

5. Le acque di prima pioggia e le acque di lavaggio, che siano da recapitare in corpo d'acqua superficiale ovvero sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, devono essere avviate ad apposite vasche di raccolta a perfetta tenuta, dimensionate in modo da trattenere complessivamente non meno di 50 m³ per ettaro di superficie scolante (di seguito vasche di prima pioggia).

9. Sono considerate acque di prima pioggia quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. I coefficienti di afflusso alla rete si assumono pari ad 1 per le superfici coperte, lastricate od impermeabilizzate e a 0,3 per quelle semi-permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici a verde. Per il calcolo delle relative portate si assume che tale valore si verifichi in un periodo di tempo di 15 minuti.

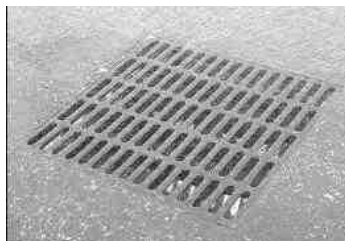
10. Gli apporti meteorici successivi alle portate di prima pioggia potranno essere scaricati direttamente nel corpo idrico ricettore."

Nella presente relazione, si fa riferimento anche alle norme:

- **UNI EN 858-1:2005** Impianti di separazione per liquidi leggeri Parte 1: Principi di progettazione, prestazione e prove sul prodotto, marcatura e controllo qualità.
- **UNI EN 858-2:2004** Impianti di separazione per liquidi leggeri Parte 2: Scelta delle dimensioni nominali, installazione, esercizio e manutenzione.

5. L'IDRAULICA DELLE ACQUE DI DILAVAMENTO

Il sistema idraulico di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, come descritto nei punti precedenti, prevede il convogliamento delle acque piovane tramite opportuni dispositivi (griglie e caditoie) dalle superfici esposte alle condutture di adduzione ai corpi recettori.



Il dimensionamento del sistema idraulico può avvenire secondo un criterio di natura **climatologica** o secondo un criterio **geometrico** che consiste nella identificazione delle aree e nel dimensionamento della rete di deflusso delle acque.

Le superfici da computare sono tutte quelle orizzontali pavimentate: strade, parcheggi, piazzali, viabilità ed aree pavimentate in genere.

5.1 CARATTERISTICHE DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Le acque di prima pioggia, dilavando le superfici di raccolta si caricano di una elevata quantità di inquinanti che possono essere raggruppati come segue:

- Sostanze sospese: sono sabbie, particelle organiche e inorganiche con peso specifico uguale o superiore a quello dell'acqua.
- Sostanze galleggianti: quali oli, grassi, schiume e più in generale composti insolubili di densità inferiore a quella dell'acqua, che si mantengono in sospensione. Le sostanze galleggianti sono rappresentate principalmente da idrocarburi e grassi minerali provenienti dai piazzali di lavorazione, aree adibite alla manutenzione degli automezzi, aree per lo stoccaggio di carburante e parcheggi.

Dal punto di vista chimico, gli oli minerali sono caratterizzati dall'avere una densità inferiore a quella dell'acqua e di conseguenza tendono naturalmente a risalire sulla superficie del liquido (flottazione) in condizioni di calma idraulica.

La velocità di risalita delle particelle oleose dipende essenzialmente dalla loro dimensione, in base alla quale possono essere suddivise in:

- olio libero (particelle di grandi dimensioni libere di flottare);
- olio disciolto (particelle di dimensioni particolarmente ridotte).

Sostanze disciolte: costituiscono una delle frazioni maggiori delle sostanze presenti e sono costituite da:

- composti organici biodegradabili;
- ammoniaca;
- ioni disciolti (ferrosi, solfiti, solfuri);
- sali (bicarbonato, solfati, cloruri di metalli alcalini, e alcalino terrosi);
- acidi;
- alcali (ammoniaca, soda caustica, idrossido di potassio, etc.)
- metalli pesanti (nichel Ni, Cromo Cr, manganese Mn, piombo Pb, cadmio Cd, zinco Zn, rame Cu, ferro Fe, mercurio Hg, tra i principali).
- cianuri
- pesticidi e sostanze ad alto grado di tossicità tipiche del processo industriale considerato.

Per semplificare, si può affermare che i materiali decantabili, grassi/oli minerali non emulsionati ed idrocarburi, sono il gruppo più rappresentativo degli inquinanti presenti nelle acque di dilavamento del piazzale industriali in esame.

6. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

6.1 SISTEMA UTILIZZATO

L'attenta valutazione dello stato dei luoghi, caratterizzato da una rilevante superficie di piazzali, e la constatazione di un'adeguata rete di raccolta e canalizzazione delle acque meteoriche presente in sito, inducono alla scelta di progettare la realizzazione di un sistema di trattamento in discontinuo e laminazione delle Acque Piovane.

6.2 IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA IN DISCONTINUO

Trattasi di un impianto di composto da una vasca di accumulo e rilancio, a cui fa seguito una piccola vasca di disoleazione, che ha il principale obiettivo di separatore di liquidi leggeri, solidi sospesi e sabbie della cosiddetta "prima pioggia".

Il sistema sarà realizzato secondo le Norme UNI EN 858 in Classe 1 e progettato con dimensioni nominali determinate secondo il punto 6.5.6 della Norma.

In particolare:

- il calcestruzzo soddisfa la norma di cui al punto 6.2.2 con resistenza minima a compressione C35/45;
- l'armatura dell'acciaio del calcestruzzo risponde ai requisiti di cui al punto 6.2.3 della norma, mentre i componenti interni saranno realizzati in acciaio inox AISI 304;
- tutte le saldature saranno eseguite da personale qualificato;
- il calcestruzzo avrà una resistenza chimica di cui al punto 6.2.7.1.2
- saranno rispettati tutti i requisiti di cui alla progettazione secondo punto 6.3.1 della norma;
- l'impianto avrà le dimensioni nominali come meglio specificato in avanti con diametro minimo di entrata ed uscita DNmin 150 (utilizzato effettivamente un DN 200);
- la capacità di stoccaggio per liquidi leggeri sarà maggiore di almeno 10 volte le dimensioni nominali in litri;
- la vasca monoblocco sarà in in cav (o gettato in opera) compresa di coperchio del tipo carrabile;
- il filtro in poliestere montato su struttura sarà di acciaio inox AISI 304 ;
- la valvola di chiusura in uscita sarà con sfera in acciaio inox.

6.2.1 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI P.P.

Volume totale delle vasche = V dissabiatore + Vdisoleatore

Volume di prima pioggia: $V_{pp} = S \times 5 \text{ mm}$

Portata : $Q = S \times C_a \times i$

- Q: Portata dei reflui dovuta all'evento meteorico l/s
- S (Superficie impermeabile) = 28.700 m²;
- ts(Tempo di separazione min)=16,6 min (per reflui con densità dell'olio<0,85g/cm³);

Densità olio g/cm ³	Tempo di separazione t _s min
Fino a 0,85	16,6
Tra 0,85 e 0,90	33,3
Tra 0,90 e 0,95	50,0

- C_a(Coefficiente di afflusso) derivante dalla tipologia di superficie drenante:
C_a = 1(Superfici totalmente impermeabili);
- i (intensità delle precipitazioni piovose) = 5 mm/m² per un tempo massimo di 15 min, da cui: i = 20 mm/m² per un tempo di 1 h 20 mm/m² / 3600 s = 0,0056 l/s m²

CALCOLO:

- **VOLUME PRIMA PIOGGIA (VPP):**

$$V_{pp} = S \times 5 \text{ mm} = 28.700 \text{ m}^2 \times 0,005 \text{ m} = 143,50 \text{ m}^3$$

- **PORTATA (Q):**

$$Q = S \times C_a \times i = 28.700 \text{ m}^2 \times 1 \times 0,0056 \text{ l/s m}^2 = 160,72 \text{ l/s}$$

- **DIMENSIONAMENTO VOLUME DI SEDIMENTAZIONE**

$$V_{sed} [\text{m}^3] = Q \times C_f = 160,72 \text{ l/s} \times 100 / 1000 = 16,07 \text{ m}^3$$

Volume totale della vasca di prima pioggia:

volume di prima pioggia (VPP) + volume di sedimentazione (VSED)

ovvero,

$$143,50 \text{ m}^3 + 16,07 \text{ m}^3 \geq \mathbf{160,00 \text{ m}^3}.$$

Dimensionamento volume di disoleazione:

$$V_{DIS} = Q_p \times t_s = 6,66 \text{ l/s} \times 16,6 \text{ min} = 6,66 \text{ l/s} \times 16,6 \times 60 \text{ s} / 1000 = \mathbf{6,67 \text{ m}^3}$$

6.2.2 CARATTERISTICHE IMPIANTO P.P.

- Area superficie scoperta impermeabile = 28.700 mq
- Volume utile accumulo 1° pioggia: mc 143,50 (rif. 5 mm)
- Coefficiente di afflusso = 1
- Minerali ed idrocarburi totali = tab. 3 all. 5 D. Lgs 152/06
- Recapito scarico trattato = Corpo idrico superficiale
- Tipo disoleatore: a coalescenza - CLASSE I

Il sistema di trattamento delle acque di prima pioggia previsto in progetto, prevede in particolare (Rif. Elaborati Grafici Allegati alla presente) l'utilizzo in cascata di:

- POZZETTO SCOLMATORE N. 1;
- VASCA MONOLITICA DI ACCUMULO – 1° FASE DI DEPURAZIONE (DISSABIATORE)
- VASCA MONOLITICA SETTORIALIZZATA – 2° FASE DI DEPURAZIONE(DISOLEATORE)
- QUADRO DI COMANDO

A cui si aggiungono i seguenti componenti dell'ammortizzatore idraulico:

- E. POZZETTO SCOLMATORE N. 2;
- F. VASCA MONOLITICA di ACCUMULO S.P. – LAMINAZIONE
- G. POZZETTO DI ISPEZIONE.

Di seguito viene riportata una descrizione dettagliata delle varie fasi:

A) POZZETTO SCOLMATORE N.1

Lo scolmatore è un dispositivo idraulico che ha il fine di garantire il trasferimento delle acque di dilavamento alla fase di depurazione con portate che non siano superiori alla portata massima di progetto e di inviare al ricettore finale (o, come in questo caso, alla vasca di laminazione), mediante by-pass, le cosiddette “acque di seconda pioggia” che non necessitano di trattamento.

Il pozzetto in progetto avrà dimensioni 1500 x 1500 x h 1500 mm

In esso sarà alloggiata una Elettropompa di adeguata portata che spingerà l'acqua di prima pioggia nella vasca di accumulo.

B) VASCA MONOLITICA DI ACCUMULO – 1° FASE DI DEPURAZIONE (DISSABIATORE)

Sarà realizzata in opera in c.c.a. di qualità C 35/45, resistente all'aggressione di sostanze chimiche, previo trattamento con primer epossidico bi-componente.

Le Dimensioni saranno 1600 mm x 2500 mm x h 4000 mm.

La vasca in ingresso è munita di tubo deflettore in PVC.

La vasca sarà ispezionabile per il tramite di vano 800mmx800mm chiuso con chiusino in ghisa carrabile.

Si prevede la posa in opera di una Elettropompa di adeguata portata che spingerà l'acqua dalla prima vasca di accumulo al disoleatore.

C) VASCA MONOLITICA SETTORIALIZZATA – 2° FASE DI DEPURAZIONE (DISOLEATORE)

Anche questa vasca sarà realizzata in c.c.a. di qualità C 35/45, resistente all'aggressione di sostanze chimiche, previo trattamento con primer epossidico bi-componente;

Dimensioni 15000 mm x 2500 mm x h 4000 mm.

La zona di separazione degli oli è costituita da cassetto in acciaio inox AISI 304 con filtro a coalescenza realizzato secondo le portate di progetto; il filtro permette di ottenere elevati rendimenti di rimozione delle sostanze leggere presenti in sospensione all'interno del reflu. Il sistema sfrutta un supporto di spugna poliuretanica su cui si aggregano le particelle di oli ed idrocarburi, fino a raggiungere dimensioni tali da poter abbandonare il reflu per gravità.

All'interno del filtro viene installata una valvola di chiusura automatica per presenza eccessiva di oli o benzine in acciaio inox AISI 304.

Tutte le vasche saranno idonee a sopportare i carichi di prima categoria, essendo fornite di soletta di cemento armato dello spessore di 200 mm.

D) QUADRO DI COMANDO

Si prevede l'installazione di un unico quadro di comando alimentato dalla linea elettrica che corre lungo il perimetro della proprietà.

Il quadro avrà IP55 e sarà munito di appositi interruttori differenziali e magnetotermici.

E) POZZETTO SCOLMATORE N.2

Questo pozzetto, avente le medesime caratteristiche e dimensioni del N.1, ha la funzione, tramite l'installazione di apposita Elettropompa sommersa, di spingere le “acque di seconda pioggia” che non necessitano di trattamento nella Vasca di Laminazione in modo da rispettare sempre la portata assentita dall'Ente Gestore del Corpo ricettore.

Il pozzetto in progetto avrà dimensioni 1500 x 1500 x h 1500 mm

F) VASCA DI LAMINAZIONE

A causa dell'urbanizzazione grandi porzioni di territori vegetati con superfici permeabili sono sostituiti da superfici impermeabili. È il caso in specie in cui, come detto, vi sono circa 28.700mq di superficie impermeabile.

I bacini di laminazione sono in grado di fungere da “ammortizzatore idraulico” durante gli eventi meteorici di particolari intensità e durata, trattenendo e stoccando temporaneamente (in base al dimensionamento) la portata e i volumi intercettati dalle superfici impermeabili, evitando pertanto pericolosi sovraccarichi a scapito dei ricettori finali (fognature, corpi idrici superficiali e/o suolo).

Nel caso in specie, si è optato per una vasca di laminazione con uscita a portata tarata mediante l'installazione di un regolatore di portata pari a 20 lt/s realizzato in acciaio inox da installare all'interno del bacino di laminazione o, in grado quindi di garantire uno scarico al ricettore con una portata costante indipendentemente dal battente all'interno dell'accumulo.

H) POZZETTO PRELIEVI FISCALE

Pozzetto installato a valle dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia che permette di effettuare prelievi per le analisi delle acque in uscita.

Dimensioni 600 mm x 600 mm x h 600 mm.

6.2.3 FUNZIONAMENTO

Il ciclo previsto di trattamento delle acque si svolge nel modo seguente: le acque meteoriche provenienti dal piazzale vengono intercettate mediante un sistema di caditoie, e convogliate nel pozzetto scolmatore n. 1 ubicato a monte della vasca di accumulo. Il sur-plus di acqua in arrivo, in condizione del tutto eccezionale, per il tramite del pozzetto scolmatore, potrà bypassare la prima vasca e giungere direttamente al secondo pozzetto scolmatore da cui viene dirottata nella vasca di Laminazione.

Il tempo “di quarantena”, in genere 48ore, occorrente per dissabiare l'acqua di prima pioggia, è sufficiente a laminare il volume di acqua di seconda pioggia “immagazzinato” nella Vasca di Laminazione. Dopo la quarantena, l'acqua di prima pioggia, opportunamente dissabiata e disoleata, viene travisata nella Vasca di Laminazione e da qui, con lo stesso meccanismo della seconda pioggia, viene fatta defluire a portata costante nel recapito finale.

Il sedimento derivante dal processo di depurazione verrà successivamente prelevato da ditta autorizzata con periodicità tale da non inibire il processo di trattamento.

6.2.4 DIMENSIONAMENTO VASCA DI LAMINAZIONE

STIMA DELLA PORTATA AL COLMO DI PIENA

MEDIA DEI MASSIMI ANNUALI DELL'ALTEZZA DI PIOGGIA (in mm)

$$m[hd] = m[I_o] \cdot tr / (1 + tr/dc)^{C \cdot D^z}$$

dove:

$m[I_o] = 83,80$;

tr = tempo di ritardo del bacino o dell'area colante (vedi formula per ricavare il valore in ore)

$dc = 0,3312$

$C = 0,7031$

$D = 0,000077381$

z = altitudine media s.l.m. del bacino o dell'area colante (in metri)

$$tr = 1,25 \sqrt{A} / (3,6 \cdot c) \quad [\text{ore}]$$

dove:

A = superficie effettiva dell'area colante in kmq

$c = 1,5 \div 2,0$ m/sec. (celerità di propagazione delle piene)

INTENSITA' DI PIOGGIA in mm/ora (MEDIA DEI MASSIMI ANNUALI)
(riferita al tempo di ritardo)

$$m[i_w] = m[hd] / tr$$

PORTATA AL COLMO DI PIENA (in mc/sec)
(MEDIA DEI MASSIMI ANNUALI)

$$Q_{max} = C_f \cdot A \cdot m[i_w] / 3,6$$

dove:

C_f = coefficiente di riduzione pari a

0,95	Tetti e lastrici impermeabilizzati
0,90	Pavimentazioni in cemento - strade bitumate
0,75	Viali in misto stabilizzato e ghiaia
0,60	Terreno con manto erboso

Fattore di crescita per $T = 5$ anni : 1,29

Fattore di crescita per $T = 10$ anni : 1,63

Fattore di crescita per $T = 20$ anni : 2,03

Fattore di crescita per $T = 30$ anni : 2,26

Fattore di crescita per $T = 50$ anni : 2,61

Fattore di crescita per $T = 100$ anni : 3,07

Applicando le formule al caso in specie, risulta:
1) MEDIA DEI MASSIMI ANNUALI DELL'ALTEZZA DI PIOGGIA (in mm)

M(hd)=	2,32 mm
M(lo)=	83,80
tr = tempo di ritardo del bacino (vedi punto 2) =	0,0294 h
dc=	0,3312
C=	0,7031
D=	0,000077381
z = altitudine media s.l.m. del bacino o dell'area colante (in metri) =	132 m

2) CALCOLO DEL TEMPO DI RITARDO TR

tr=	0,0294 h
A1 (Tetti e lastrici impermeabilizzati) =	0,009500 Km ²
A2 (Pavimentazioni in cemento - strade bitumate) =	0,019200 Km ²
A3 (Viali in misto stabilizzato e ghiaia) =	0,000000 Km ²
A4 (Terreno con manto erboso) =	0,000000 Km ²
A = Superficie effettiva dell'area colante in Km ² =	0,028700 Km ²
Celerità di propagazione delle piene (c = 1,5 - 2,0 m/sec)	2,00 m/sec

**3) INTENSITA' DI PIOGGIA in mm/ora (MEDIA DEI MASSIMI ANNUALI)
(riferita al tempo di ritardo)**

m(ltr)=	79,003 mm/ora
----------------	----------------------

**4) PORTATA AL COLMO DI PIENA (in mc/sec)
(MEDIA DEI MASSIMI ANNUALI)**

Qmax=	0,630 mc/sec
--------------	---------------------

Cf1 (Tetti e lastrici impermeabilizzati) =	0,95
Cf2 (Pavimentazioni in cemento - strade bitumate) =	0,90
Cf3 (Viali in misto stabilizzato e ghiaia) =	0,75
Cf4 (Terreno con manto erboso) =	0,60

Fattore di cresita per T= 5 anni=	1,29
Fattore di cresita per T= 10 anni=	1,63
Fattore di cresita per T= 20 anni=	2,03
Fattore di cresita per T= 30 anni=	2,26
Fattore di cresita per T= 50 anni=	2,61
Fattore di cresita per T=100 anni=	3,07

Qmax(T= 100 anni)=	1,9336 mc/s
---------------------------	--------------------

Nel dimensionamento e successiva verifica idraulica della vasca volano, saranno assunti i seguenti parametri:

DIMENSIONAMENTO VASCA DI LAMINAZIONE

1) INDIVIDUAZIONE DELLE SUPERFICI SCOLANTI AFFERENTI ALLA VASCA

Tetti e lastrici impermeabilizzati	9500	m ²	Cf1 = 0,95
Pavimentazioni in cemento - strade bituminate	19200	m ²	Cf2 = 0,90
Viali in misto stabilizzato e ghiaia	0	m ²	Cf3 = 0,75
Terreno con manto erboso	0	m ²	Cf4 = 0,60

TOTALE 28700 m²

2) CALCOLO DELLA PORTATA AFFLUENTE

Q =	198,06	l/s
Q =	379,21	l/s
Q =	0,00	l/s
Q =	0,00	l/s

TOTALE 1772 l/s

3) SCARICO CONCESSO ALL'AZIENDA

Qscarico	20	l/s
Portata da laminare	1752	l/s

4) CALCOLO DEL VOLUME DELLA VASCA DI LAMINAZIONE

V vasca =	278291,37 l	278,291 m ³
V effettivo: Vvasca – Vp.p.=		120,00 m ³

5) DIMENSIONAMENTO DEL TUBO DI CONTROLLO DI FLUSSO (scarico della vasca di laminazione)

$$A_{sez.tubo} = \frac{Q}{0,6 * \sqrt{(2 * 9,81 * h)}}$$

0,6 parametro idraulico fisso (adimensionale)
 h tirante utile nella vasca di laminazione espresso in m
 Q Qscarico calcolata al punto 3)

$$h = 2,00 \text{ m}$$

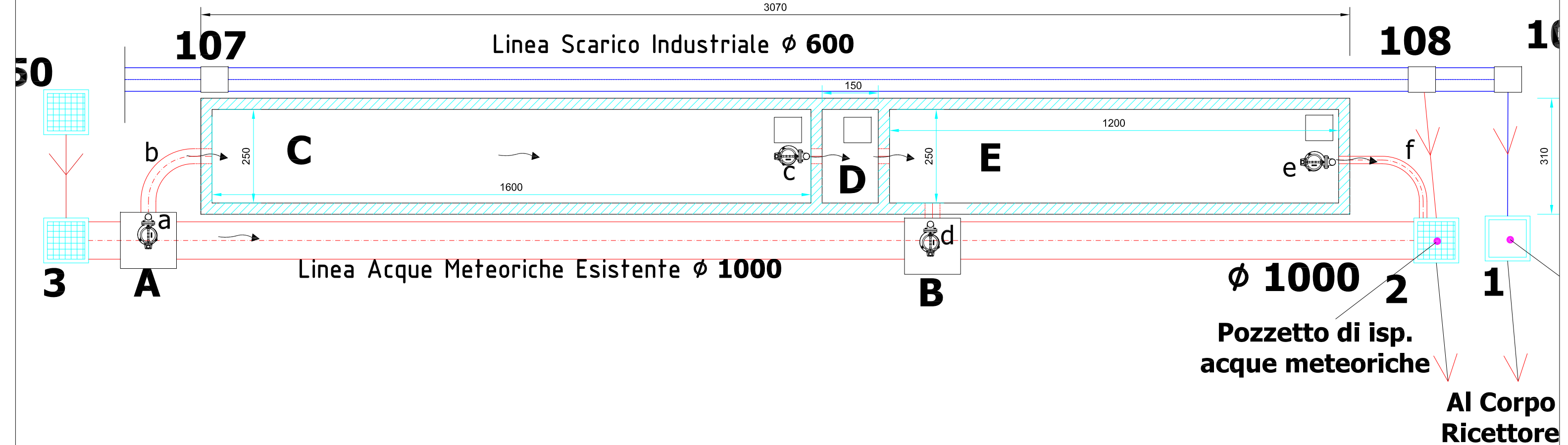
$$A_{sez.tubo} = 0,0053 \text{ m}^2$$

$$\text{Diametro} = 2 * \sqrt{(A_{sez.tubo} / \pi)} = 8,2 \text{ cm}$$

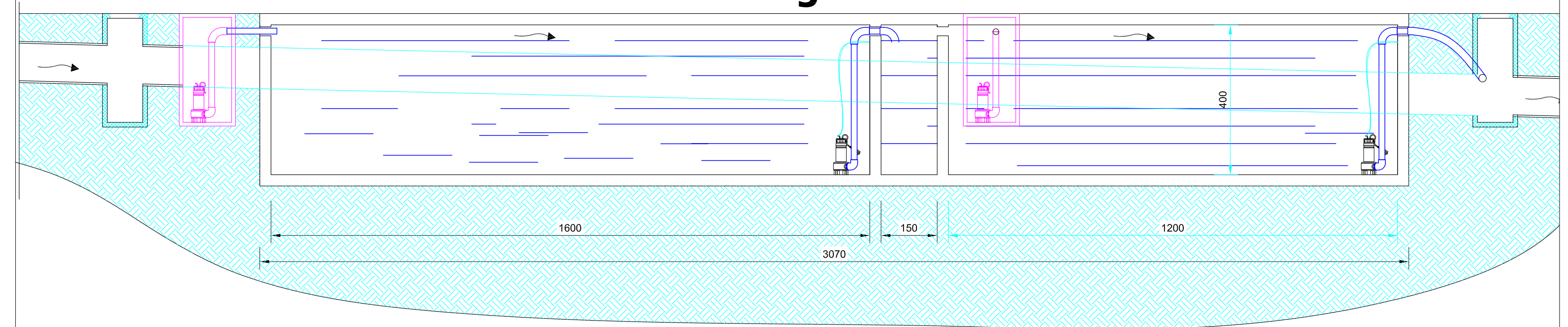
In definitiva si ha:

- Volume da accumulare: 280,00 mc
- Volume vasca di prima pioggia: 160 mc
- Volume Vasca di laminazione: 120 mc

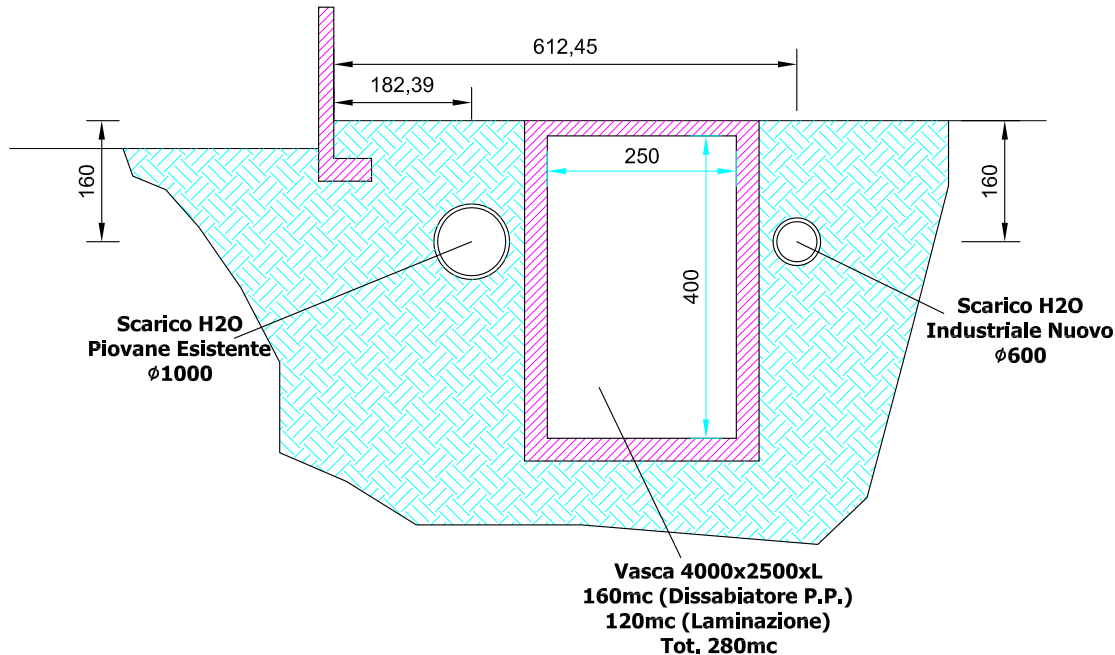
PIANTA



Sezione Longitudinale



Sezione Trasversale



LEGENDA

A: Pozzetto Scolmatore n. 1

B: Pozzetto Scolmatore n. 2

C: Volume di Accumulo P.P. (160mc) - Dissabbiatore

D: Disoleatore (15mc) con Filtro Coalescenza

E: Volume di accumulo 2° Pioggia (120mc)

a: Elettropompa n. 1 per lancio P.P. al Dissabbiatore

b: Tubazione di lancio al Dissabbiatore (Ø 315)

c: Elettropompa n. 2 per lancio P.P. al Disoleatore

d: Elettropompa n. 3 per lancio S.P. al Laminatore

e: Elettropompa n. 4 con disp. controllo portata (20l/s)

f: Tubazione di lancio allo scarico (Ø 200)

0 Prima Emissione

N. Descrizione



CERTEN S.r.l.

Ingegneria e Servizi alle Imprese
Via Appia, n. 329 - Pal. Cortese
81028 Santa Maria a Vico (CE) - Italy
Tel.: (+39) 0823.759216
Fax.: (+39) 0823.800601
Mail: info@certensrl.it - WEB: certensrl.it

Progetto: Riattivazione della Cartiera "PIETRAMELARA"
(Verifica assoggettabilità a V.I.A.-A.I.A.)

Committente: PAPERDI S.R.L.

Scala: 1:200

**Titolo: Impianto trattamento e laminazione
acque meteoriche**

Data: 30/11/2017