

**PROGETTO DI OTTIMIZZAZIONE DELLA RISORSA IDRICA**  
**LAVORI DI ADEGUAMENTO DEI SISTEMI DI COLLETTAMENTO,**  
**TRATTAMENTO E SCARICO DELLE ACQUE METEORICHE RELATIVI**  
**ALLO STABILIMENTO DI CAGNANO AMITERNO (AQ)**

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA**

**COMMITTENTE:**       **ITALSACCI S.P.A.**

**PROGETTISTA:**       **ING. CATALDO GIUSEPPE**



## INDICE

1.	<b>PREMESSE</b> .....	3
2.	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	3
3.	<b>LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI</b> .....	5
3.1	<i>Rete reflui civili</i> .....	6
3.2	<i>Rete acque industriali</i> .....	7
3.3	<i>Rete acque meteoriche</i> .....	9
3.4	<i>Impianti di trattamento (A) e (B)</i> .....	10
3.5	<i>Scarichi finali</i> .....	12
4.	<b>STATO DI PROGETTO</b> .....	13
4.1	<i>Rete reflui civili</i> .....	13
4.2	<i>Linea acque industriali</i> .....	13
4.3	<i>Linea acque meteoriche</i> .....	19
4.3.1	<i>Rete di collettamento</i> .....	19
4.3.2	<i>Impianto di trattamento rete acque meteoriche stabilimento</i> .....	19
4.3.2.1	<i>Studio Idrologico</i> .....	21
4.3.2.2	<i>Determinazione della portata massima di progetto</i> .....	24
4.3.2.3	<i>Determinazione del volume di prima pioggia</i> .....	25
4.3.2.4	<i>Descrizione dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche</i> .....	25
4.3.3	<i>Riutilizzo delle acque meteoriche</i> .....	31
4.3.4	<i>Logica di funzionamento per la gestione e controllo della rete di recupero delle acque meteoriche e immissione delle stesse nella linea acque industriali a consumo</i> .....	34
4.3.5	<i>Impianti di trattamento acque meteoriche del piazzale esterno allo stabilimento</i> .....	36

---

## 1. PREMESSE

La presente relazione tecnica si prefigge lo scopo di analizzare lo stato dei luoghi riscontrato all'interno dello stabilimento per la produzione del cemento ITALSACCI S.p.A. di Cagnano Amiterno (AQ) in riferimento al ciclo acque ed ai sistemi di collettamento, trattamento e scarico dei reflui (civili, industriali e delle acque meteoriche) e quindi valutare gli interventi di adeguamento necessari.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Lo studio e le valutazioni di seguito riportate sono state condotte secondo i criteri imposti dalla normativa nazionale e regionale vigente a riguardo della disciplina degli scarichi e tutela delle acque. In particolare:

- *D.Lgs N° 152 del 03 aprile 2006 “Norme in materia ambientale” e successive modifiche ed integrazioni*
- *Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo;*
- *Legge Regionale Abruzzo n. 31 del 29/07/2010*
- *Delibera Giunta Regionale Abruzzo n.1045 del 28/12/2018 “Linee guida per il rilascio delle autorizzazione allo scarico di acque reflue”*
- *Norme UNI 858\_1: 2005 e 858\_2: 2004*
- *Norme API (American Petroleum Institute Pubblicazione n. 421)*

L'Art. 113 D.Lgs n. 152/2006 : (“acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia”) prevede che “ *La Regione disciplina i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate ed opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari condizioni nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento delle superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici* ”.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo, denominato PTA, è lo strumento mediante il quale sono individuati gli obiettivi di qualità ambientale per specifica destinazione dei corpi idrici e le azioni volte a garantire il relativo raggiungimento o mantenimento, nonché le misure di tutela qualitativa e quantitativa tra loro integrate e coordinate per singolo bacino idrografico.

Nello stesso Piano, all'art. 27 sono specificati i criteri generali della disciplina degli scarichi, evidenziando che i valori limiti sono quelli fissati nell'Allegato 5 della Parte Terza del D-Lgs. 152/2006, fermo restando che la Regione ha la facoltà di fissare limiti diversi più restrittivi e che eventuali

deroghe sono ammesse per i periodi di avviamento e di arresto per guasti nonché per periodi transitori necessari per il ritorno alle condizioni di regime.

All'art. 41 il PTA rimanda alla specifica normativa regionale le disposizioni inerenti le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne.

Il regolamento regionale di riferimento è la Legge Regionale n. 31 del 29/07/2010; al CAPO V, art. 12 comma 1 lettera a) è riportata la seguente definizione:

***“acque di prima pioggia: primi 40 metri cubi di acqua per ettaro sulla superficie scolante servita dalla fognatura, per eventi meteorici distanziati tra loro di almeno sette giorni, restando escluse da tale computo le superfici coltivate”.***

Agli articoli nn. 17 e 18 sono individuate le prescrizioni inerenti gli scarichi di prima pioggia o di lavaggio di aree esterne a rischio di dilavamento di sostanze pericolose o che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e, nello specifico, devono essere realizzati per questi ultimi:

*“a) un sistema di raccolta delle acque di prima pioggia e di lavaggio a tenuta e tale da impedire l'immissione delle acque eccedenti quelle di prima pioggia, se del caso, con attigua vasca volano;  
b) un idoneo sistema trattamento delle acque raccolte in situ o il convogliamento di tali acque in impianti di depurazione con modalità tali da rispettare le normali portate diluite della rete.”*

Infine, con Delibera Giunta Regionale Abruzzo n.1045 del 28/12/2018, vengono emesse le “Linee guida per il rilascio delle autorizzazione allo scarico di acque reflue”, all'interno delle quali sono esplicitate le tipologie di trattamento ed il regime autorizzativo nei vari casi.

In particolare, al comma 4 dell'art. 10, viene specificato.

*“Ai sensi della L.R. 31/2010 le acque meteoriche sono distinte in:*

*A. acque di prima pioggia: ovvero i primi 40 m3/ettaro di acqua (corrispondenti a 4 mm di pioggia) per eventi meteorici distanziati tra loro di almeno sette giorni;*

*B. acque eccedenti quelle di prima pioggia.*

*Sono equiparate ad acque di prima pioggia i primi 40 m3/ettaro di acqua utilizzata per il lavaggio delle aree impermeabili esterne. Le acque di prima pioggia (e le acque di lavaggio) sono a loro volta distinte, a seconda della loro provenienza, in due tipologie:*

*A.1) acque di prima pioggia o di lavaggio aree esterne provenienti da impianti di settori produttivi o attività che le rendono a rischio di dilavamento di sostanze pericolose o di sostanze che creino pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici (art. 124 - comma 7 - del DECRETO e artt. 17 e 18 del L.R. 31/2010) (a rischio),*

A.2) acque di prima pioggia o di lavaggio aree esterne NON provenienti da impianti di settori produttivi o attività che le rendono a rischio di dilavamento di sostanze pericolose o di sostanze che creino pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici (non a rischio)”.

Il tutto è stato sintetizzato nella tabella che segue.

### 3.7 Acque reflue meteoriche

Nella tabella che segue è riportato cosa il gestore dello scarico è tenuto a fare in funzione dell'estensione dell'area oggetto di dilavamento e delle attività svolte su di essa:

Superficie	Settore produttivo o attività di cui all'art. 17 della L.R. 31/2010 ovvero sulla superficie soggetta a dilavamento vengono effettuate attività che rendono le acque meteoriche che vi ricadono a rischio	Trattamento delle acque di 1 <sup>a</sup> pioggia (p.p.)	Il titolare dell'attività deve presentare alla Regione/Gestore del S.I.I.
≤ 1.000 m <sup>2</sup>	SI	Facoltativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicazione per le acque meteoriche (p.p. ed eccedenti la p.p.) e di lavaggio aree esterne (sia che effettui il trattamento che non)</li> </ul>
	NO	Facoltativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicazione per le acque meteoriche (p.p. ed eccedenti la p.p.) e di lavaggio aree esterne (sia che effettui il trattamento che non)</li> </ul>
> 1.000 m <sup>2</sup>	SI	Obbligatorio	<ol style="list-style-type: none"> <li>Istanza di autorizzazione allo scarico delle acque di p.p. trattate <b>oltre che</b>,</li> <li>comunicazione per le acque eccedenti la p.p.</li> </ol>
	NO	Facoltativo	<ol style="list-style-type: none"> <li><u>Se non si effettua alcun trattamento dell'acqua scaricata:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicazione per le acque meteoriche (p.p. ed eccedenti la p.p.) e di lavaggio aree esterne.</li> </ul> </li> <li><u>Se si effettua il trattamento dell'acqua scaricata:</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>Istanza di autorizzazione allo scarico delle acque di p.p. trattate, <b>oltre che</b></li> <li>comunicazione per le acque eccedenti la p.p.</li> </ol> </li> </ol>

## 3. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

Lo studio condotto riguarda lo stabilimento per la produzione di cemento ITALSACCI S.p.A., ubicato in una località periferica del Comune di Cagnano Amiterno (AQ) denominata San Giovanni.

Il comprensorio produttivo (stabilimento) si estende su una superficie di circa 71.000 m<sup>2</sup> posta su un declivio naturale e presenta lungo il suo sviluppo dislivelli consistenti sino ad un massimo di 16 m ai due estremi.

Ad ovest dello stabilimento, mediante viabilità secondaria, è annessa la cava di estrazione calcare mentre ad est, oltre la viabilità pubblica, è ubicato il piazzale di sosta dei mezzi di trasporto.

Le reti oggetto di studio sono state le seguenti:

- rete reflui civili;

- rete acque meteoriche;
- linea acque industriali.

### 3.1 Rete reflui civili

La rete dei reflui civili esistente è atta al convogliamento degli scarichi dei servizi igienici dislocati all'interno dello stabilimento e più precisamente in corrispondenza di:

1. servizi igienici autotrasportatori e spogliatoio dipendenti;
2. servizi igienici uffici di direzione, servizi igienici uffici tecnici ed ex mensa.

Per entrambe le reti è già attivo ed autorizzato dall'Ente Gestore l'allaccio alla rete pubblica (scarico C1 e scarico C2 in fig. 1).

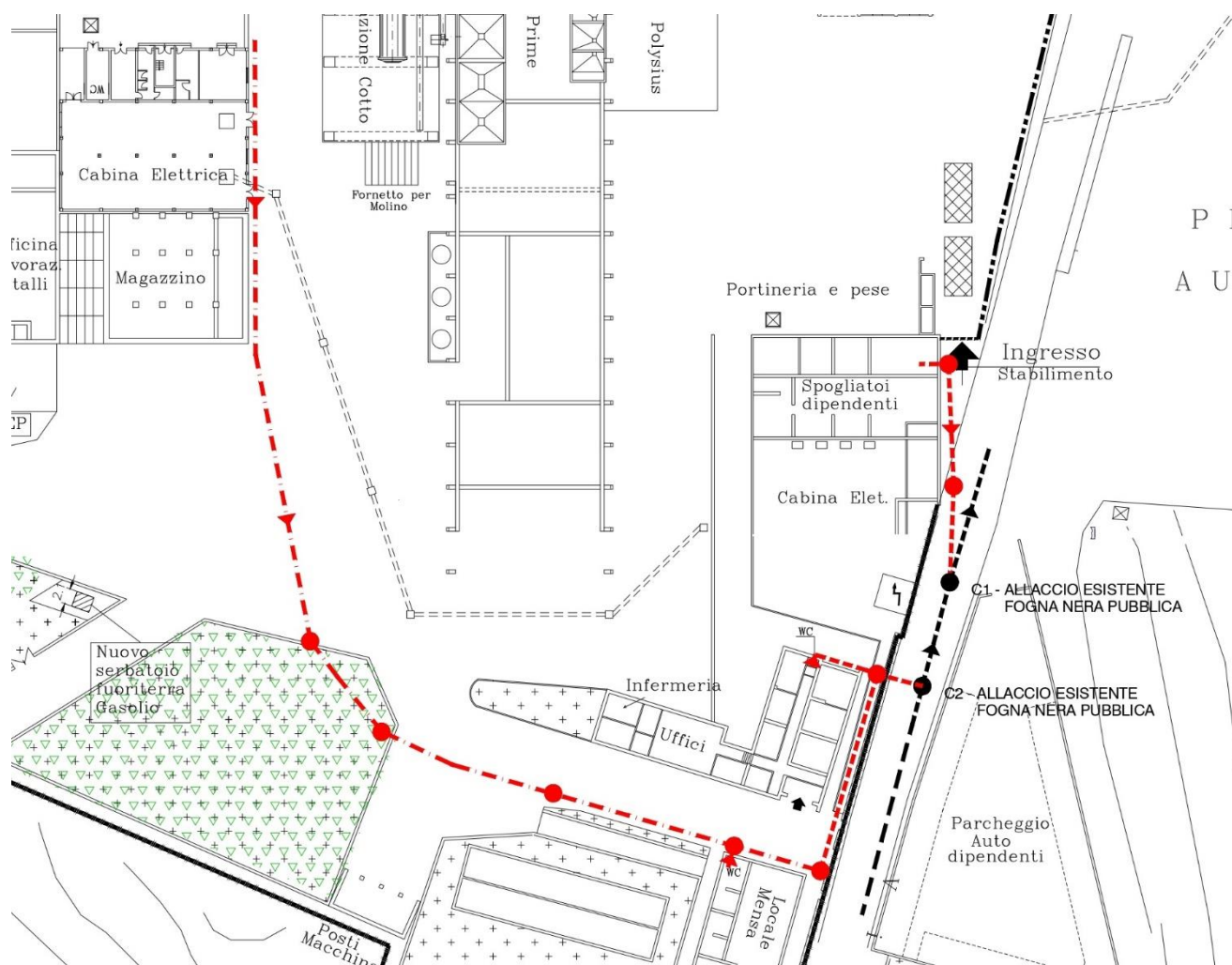


Fig.1: stralcio planimetria delle reti reflui civili esistenti



### 3.2 Rete acque industriali

L'acqua prelevata dal fiume Aterno mediante stazione di pompaggio (n°2 pompe Sterling da 1.800-2.000 l/min) viene accumulata in un serbatoio in vetroresina da 100 mc (vedi foto 1) ubicato in cava calcare e da qui, per caduta, viene poi utilizzata nel ciclo produttivo sia all'interno del ciclo di raffreddamento degli impianti (raffreddamento molino crudo, raffreddamento forno, raffreddamento molino cotto e raffreddamento sonde prelievo e telecamera) sia in quello delle utenze a consumo (torre condizionamento forno, macinazione cemento, abbattimento polveri cava, irrigazione aree verdi, bagnatura piazzali ed officina automezzi).



Foto 1: Serbatoio in vetroresina ubicato in cava

L'acqua impiegata per il raffreddamento circola all'interno di un sistema chiuso composto da una rete di tubazioni in PE dedicata, un accumulo costituito da una vasca di recupero da 70 mc (vedi foto 2) dotata di impianto di rilancio e dal serbatoio di accumulo in vetro resina da 100 mc sopra menzionato. Il reintegro avviene mediante prelievo dal fiume Aterno.





Foto 2: vasca di recupero

Attualmente tutti gli scarichi delle acque di raffreddamento degli impianti sono recuperati ad eccezione dell'acqua utilizzata per il contro lavaggio dei filtri installati (filtrazione del materiale in sospensione) per la filtrazione dell'acqua utilizzata nella torre di condizionamento per l'abbattimento della temperatura dei gas del forno di cottura del clinker; l'acqua di contro lavaggio dei filtri si riversa all'interno di una griglia di raccolta delle acque meteoriche (vedi foto 3).



Foto 3: scarico contro lavaggio filtri



### **3.3 Rete acque meteoriche**

Dallo studio dell'andamento plano-altimetrico delle superfici impermeabili dello stabilimento e dai tracciati dei collettori, è stato possibile individuare tre bacini tributari caratterizzati da altrettanti collettori (tubazioni o cunicoli) oltre alle due aree esterne destinate a parcheggio mezzi.

Le aree così individuate sono:

- rete superficie scolante (A): raccoglie le acque meteoriche dall'area salita ossidi-Officine-Magazzino-Uffici-Mensa, convoglia gli scarichi civili sopra descritti, esce dal perimetro dello stabilimento lungo via Roma, rientra davanti la pesa e termina nell'impianto biologico (A). La superficie impermeabile del bacino (A) è estesa circa 27.610,00 m<sup>2</sup>;
- rete superficie scolante (B): raccoglie le acque piovane della zona centrale dei Loesche-forno-laboratorio mediante griglie di raccolta lineari; in corrispondenza del capannone materie prime le acque sono canalizzate all'interno di un cunicolo interrato che, dopo aver attraversato lo stesso capannone ed il reparto insacco, devia sino a giungere all'impianto di sedimentazione (B) posto in adiacenza all'impianto di trattamento biologico. La superficie impermeabile del bacino (B) è estesa circa 14.720,00 m<sup>2</sup>;
- rete superficie scolante (C): raccoglie tutta la zona nord, a partire dal deposito di marna e comprende parte del piazzale CSS-C, l'area di deposito temporaneo dei rifiuti prodotti, deposito carbone, silo clinker e parte dell'insacco; le acque meteoriche sono convogliate dapprima in una rete costituita da tubazione in PVC interrata di recente realizzazione e, in corrispondenza del deposito clinker, si riversano in una cunetta all'interno della quale sono raccolti anche i deflussi superficiali delle aree a verde adiacenti. Nella parte terminale, in corrispondenza del reparto insacco, la rete è costituita da un cunicolo interrato che giunge sino all'impianto di trattamento delle acque meteoriche (B). La superficie impermeabile del bacino (C) è estesa circa 18.970,00 m<sup>2</sup>;
- superficie scolante (D): è relativa alle acque defluenti sul piazzale automezzi posto all'esterno dello stabilimento, oltre la viabilità pubblica, esteso per circa 5.015,00 m<sup>2</sup>; le stesse sono convogliate per pendenza naturale della pavimentazione impermeabile verso una caditoia con griglia posta in corrispondenza del varco di fronte all'ingresso mezzi dello stabilimento, e di qui, mediante due tubazioni in PVC  $\Phi$  250 mm, vengono immesse nel canale di scarico longitudinale alla recinzione, sulla banchina della viabilità pubblica fino a giungere allo scarico autorizzato S1.

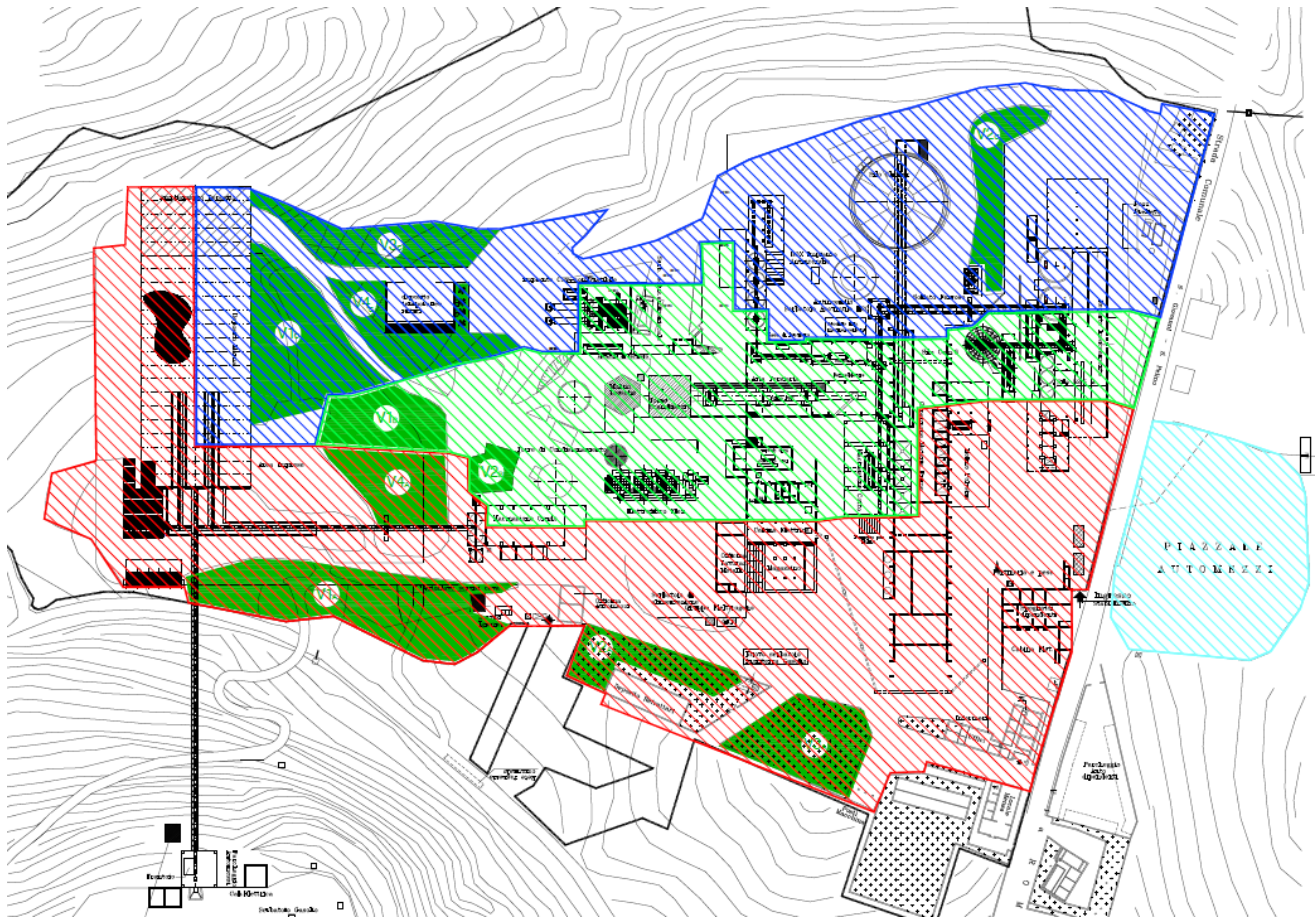


Fig. 2: stralcio planimetria con individuazione superfici scolanti

### 3.4 Impianti di trattamento (A) e (B)

L'impianto biologico (A), all'interno del quale confluiscono le acque meteoriche raccolte su parte della superficie impermeabile dello stabilimento, è costituito da una vasca circolare di sedimentazione di diametro circa  $\Phi$  150 cm all'interno della quale è ubicato un impianto di sollevamento atto a immettere le acque prive di corpi solidi all'interno della vasca (A) biologica di dimensioni circa 2,00 m x 4,50 m x H 2,50 m (vedi foto 4).

Le acque chiarificate defluiscono a gravità nel canale di scarico esterno alla recinzione, ovvero allo scarico S1 autorizzato.

L'impianto di trattamento (B), a servizio della rete di collettamento delle acque meteoriche, del troppo pieno della vasca di recupero delle acque di raffreddamento degli impianti e dello scarico dell'acqua proveniente dal contro lavaggio dei filtri, è costituito da un pozzetto di arrivo di diametro circa  $\Phi$  200 cm all'interno del quale sono installate elettropompe sommerse atte al sollevamento delle acque verso



la vasca di trattamento in c.a., parzialmente interrata, di dimensioni interne pari a circa 7,00 m x 3,30 m x H 2,50 m (vedi foto 5).



Foto 4: impianto di trattamento biologico



Foto 5: impianto di trattamento acque meteoriche



Le acque chiarificate in uscita dall'impianto sono immesse in un serbatoio di accumulo fuori terra in PE (vedi foto 6) tramite il quale, mediante un impianto di sollevamento, parte di esse vengono recuperate ed inviate alla vasca di recupero da 70 mc (Foto 2).

Mediante uno scarico di troppo pieno presente nel serbatoio in PE, le acque in esubero terminano nello scarico autorizzato S1.



Foto 6: serbatoio di accumulo e sollevamento acque riutilizzate

### **3.5 Scarichi finali**

Lo stabilimento immette nell'esistente cunetta stradale in cemento prospiciente lo stabilimento, lungo Via Roma (già S.P. n. 30), le acque provenienti dai trattamenti, dopo il pozzetto fiscale posto all'interno della cementeria.

Più dettagliatamente lo scarico avviene in una cunetta in cemento di circa 550 mm di larghezza e coperta con lastre in cemento che percorre il bordo della viabilità pubblica lungo il confine esterno dello stabilimento per circa 130 metri (vedi foto 7). Detta linea di scarico, in corrispondenza del vertice nord dell'opificio, raggiunge un pozzetto individuato come scarico autorizzato S1 che permette l'attraversamento della strada tramite un cunicolo di circa 800 x 800 mm, per poi proseguire sino al fiume Aterno mediante tubazione interrata in PVC da 315 mm, con innesti a bicchiere, ove è ubicato il manufatto dello scarico.





Foto 7: cunicolo di scarico stradale

#### **4. STATO DI PROGETTO**

Il presente studio si prefigge lo scopo di ottimizzare l'utilizzo della risorsa idrica ad uso industriale nel rispetto delle norme nazionali e locali vigenti, definendo gli interventi necessari per la separazione dei reflui e il trattamento delle acque meteoriche.

##### **4.1 Rete reflui civili**

In riferimento alla rete dei reflui civili, non sono previsti interventi di adeguamento in quanto le reti dello stabilimento scaricano in maniera indipendente nella rete fognaria pubblica nei due allacci C1 e C2.

##### **4.2 Linea acque industriali**

Gli interventi previsti nel presente studio consistono essenzialmente in:

- completamento delle attività di separazione della linea acque industriali da quella delle acque meteoriche mediante la sistemazione dello scarico relativo al contro lavaggio dei filtri installati per la filtrazione dell'acqua utilizzata nella torre di condizionamento del forno di cottura del clinker;
- separazione delle due linee acque industriali (a consumo e a recupero);
- installazione di un impianto di trattamento acque a torri evaporative in corrispondenza dell'area di cava e in adiacenza al serbatoio di accumulo esistente in PE, al fine di limitare il consumo idrico chiudendo il circuito di raffreddamento degli impianti;
- realizzazione di un impianto di trattamento delle acque derivanti dal troppo pieno della vasca di recupero del circuito di raffreddamento degli impianti; le acque trattate saranno recuperate nel serbatoio metallico di riserva idrica;
- deviazione delle acque prelevate dai pozzi di drenaggio all'interno del canale di scolo che attraversa l'area dello stabilimento.

Al fine di una corretta gestione delle acque industriali, le due linee di alimentazione degli impianti, una destinata al consumo e strettamente connessa alla produzione e alle attività di bagnatura piazzali e di abbattimento polveri, l'altra a recupero appartenente al circuito chiuso del raffreddamento degli impianti produttivi, saranno completamente distinte e separate.

In particolare, in riferimento allo scarico delle acque di contro lavaggio dei filtri, dovrà essere posata una tubazione in PE che garantisca la connessione diretta con la vasca di recupero; il tracciato dello stesso dovrà seguire le cunette di raccolta acque esistenti, al fine di evitare le numerose interferenze dei sotto servizi (vedi fig. 3).

Per la linea acque a recupero, al fine di chiudere il circuito e limitare i consumi idrici, più accentuati nei periodi estivi, è prevista, in adiacenza del serbatoio di accumulo ubicato nell'area cava, l'installazione di un impianto di evaporazione a torri.

Dall'accumulo di detto impianto dovrà partire una nuova condotta di distribuzione in materiale plastico (PE), in grado di alimentare i circuiti di raffreddamento degli impianti di produzione.

Detta linea terminerà all'interno della vasca di recupero esistente nella zona forno, dalla quale le acque saranno inviate nuovamente alle torri mediante l'impianto esistente (vedi fig. 4).

Il reintegro dell'acqua in detto circuito avverrà dal serbatoio di accumulo in PE esistente e adiacente alle torri, mediante la realizzazione di un by-pass (vedi fig. 5 e 6).





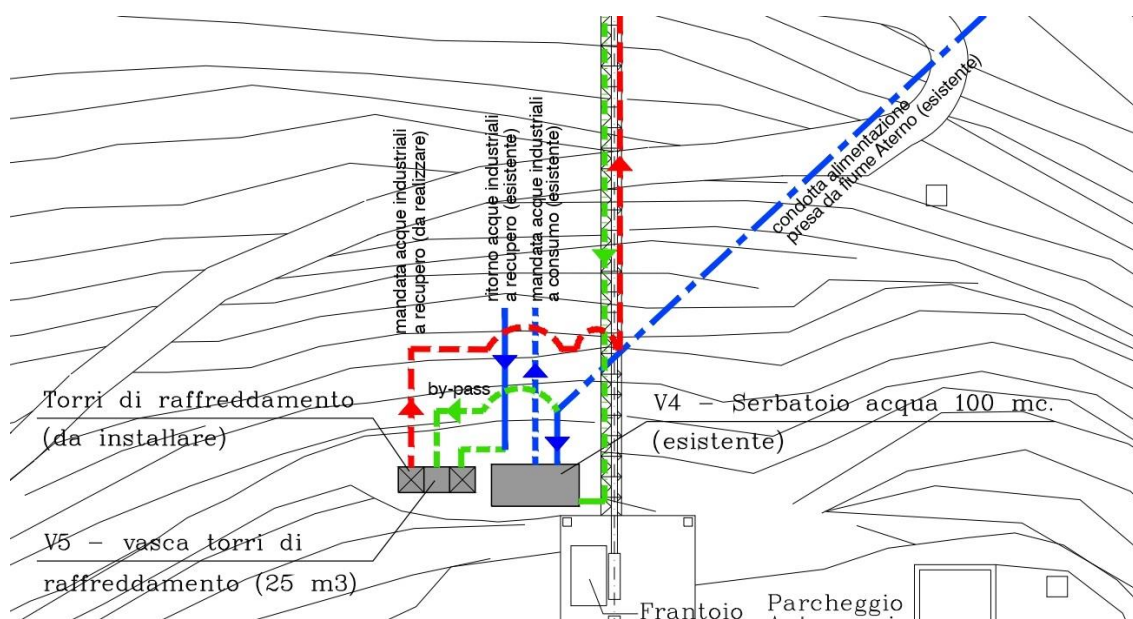


Fig. 5: Torri di evaporazione e by-pass

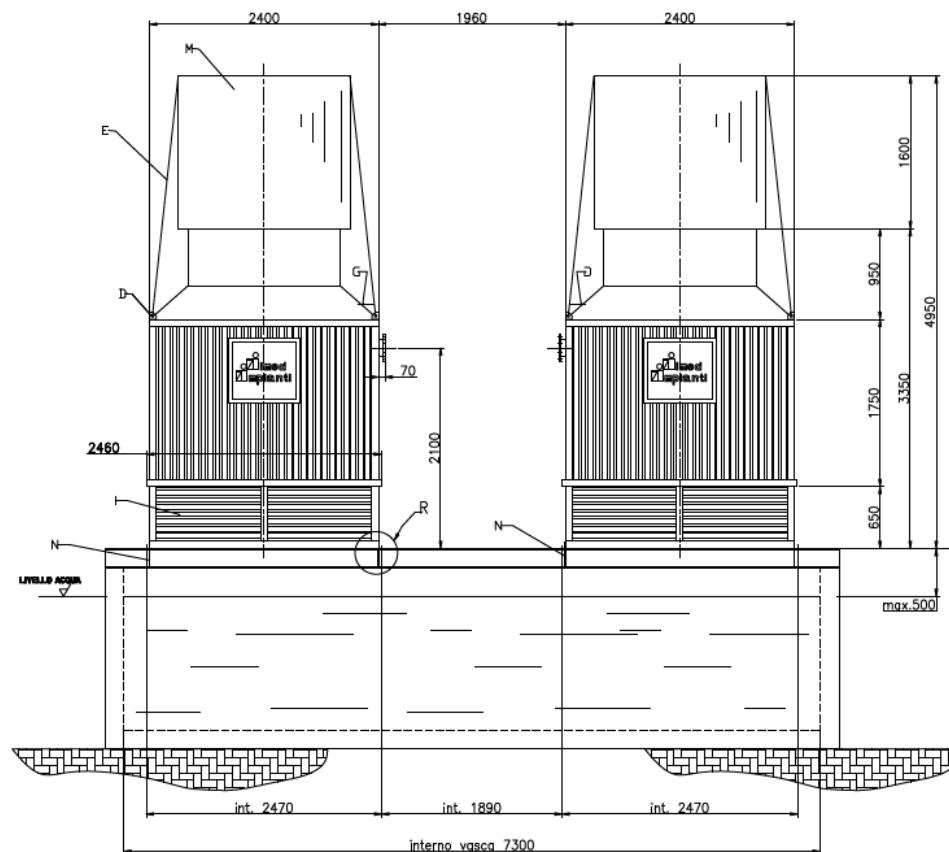


Fig. 6: Torri di evaporazione

In occasione di attività di manutenzione periodiche, il circuito di raffreddamento degli impianti sarà svuotato tramite il troppo pieno della vasca di recupero sotto il forno di cottura del clinker; le acque



saranno trattate in un desoleatore interrato dotato a valle di impianto di sollevamento atto a recuperare le acque disoleate all'interno del serbatoio di accumulo in acciaio (vedi fig. 3 – tratto magenta).

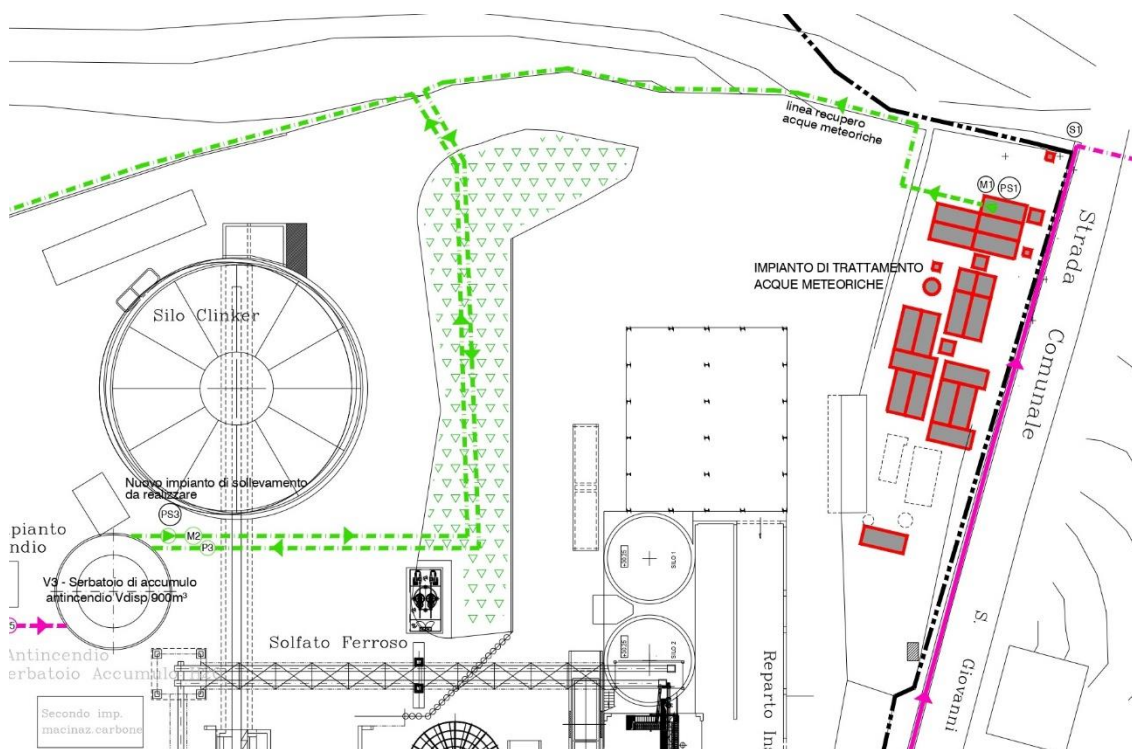


Fig. 7: linea recupero acque meteoriche (verde)

Per quanto riguarda le acque industriali a consumo (a perdere), la linea di distribuzione sarà costituita dalla tubazione esistente, previo distacco delle alimentazioni degli impianti di raffreddamento. Inoltre, al fine di limitare i prelievi dal fiume Aterno, attuale unica fonte di approvvigionamento, sarà realizzato un sistema di recupero delle acque meteoriche trattate consistente in:

- realizzazione di una nuova linea di mandata dall'impianto di trattamento acque meteoriche al serbatoio in acciaio esistente, attualmente impiegato in parte come volume antincendio, impiegato come accumulo principale (vedi fig. 7);
- impianto di sollevamento posto in adiacenza del suddetto serbatoio in acciaio e nuova linea in pressione sino al serbatoio di accumulo in vetroresina esistente in area cava (vedi fig. 8e foto n.8).

Al fine di consentire il recupero di volumi d'acqua si utilizzerà il serbatoio metallico utilizzato come riserva idrica antincendio che dispone di un volume residuo impiegabile di circa 900 m<sup>3</sup>.

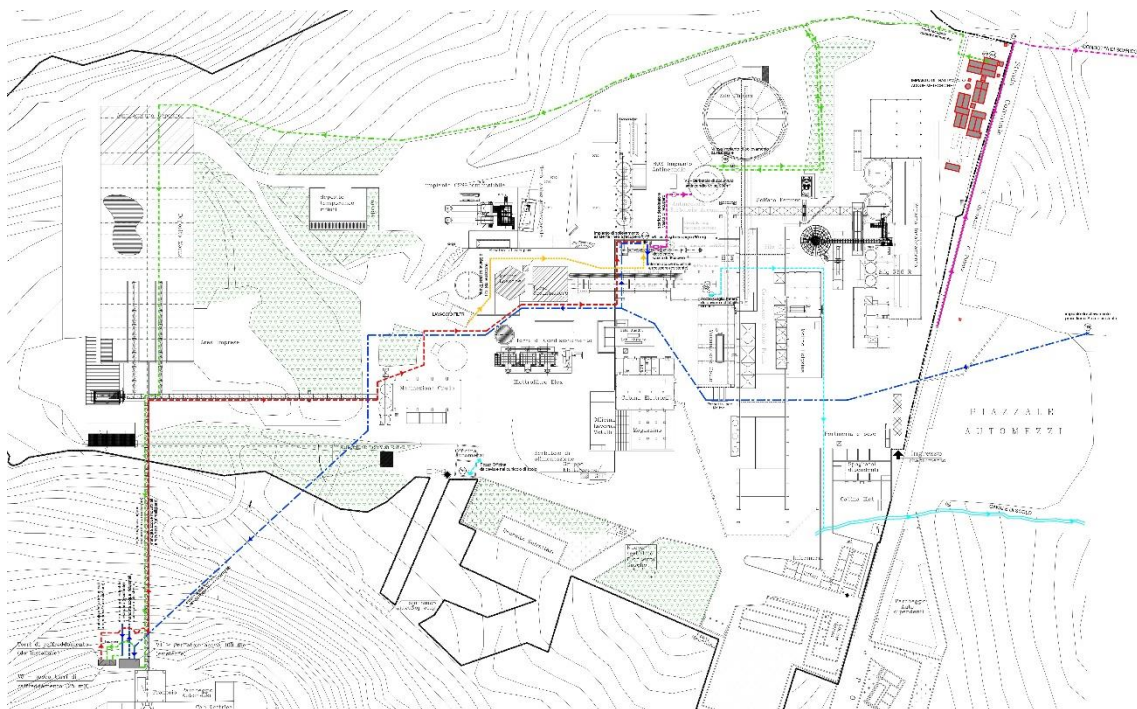


Fig. 8: linea recupero acque meteoriche (verde)



Foto 8: serbatoio di accumulo in vetroresina zona cava



### 4.3 Linea acque meteoriche

Il sistema di collettamento, trattamento e scarico delle acque meteoriche a servizio dello stabilimento, sarà interessato da interventi finalizzati ad un adeguamento alle norme vigenti nazionali e locali in materia.

#### 4.3.1 Rete di collettamento

Al fine di intercettare tutti i deflussi superficiali interni allo stabilimento saranno realizzate le seguenti opere:

- la realizzazione di una griglia di raccolta trasversale posta in corrispondenza del cancello carrabile, che intercetti i deflussi provenienti dalla discesa tra la mensa e la palazzina uffici, e relativa connessione al collettore sottostante esistente (vedi fig. 9);
- la sistemazione della cunetta di raccolta a cielo aperto posta esternamente alla recinzione nel tratto compreso tra la discesa del piazzale stoccaggio soluzione ammoniacale ed il silo clinker mediante la posa di una condotta in PVC  $\Phi$  250 mm interrata, al fine di evitare che i deflussi superficiali provenienti dai pendii naturali limitrofi possano essere immessi nel sistema di collettamento e quindi, nell'impianto di trattamento finale (vedi fig. 10 – foto 9).

#### 4.3.2 Impianto di trattamento rete acque meteoriche stabilimento

L'impianto di trattamento esistente rilevato sarà adeguato alle norme vigenti ed in particolare a quanto previsto agli artt. 17 e 18 della L.R. 31/10. Il dimensionamento dello stesso non può prescindere dallo studio idrologico dell'area geografica in cui è ubicato.

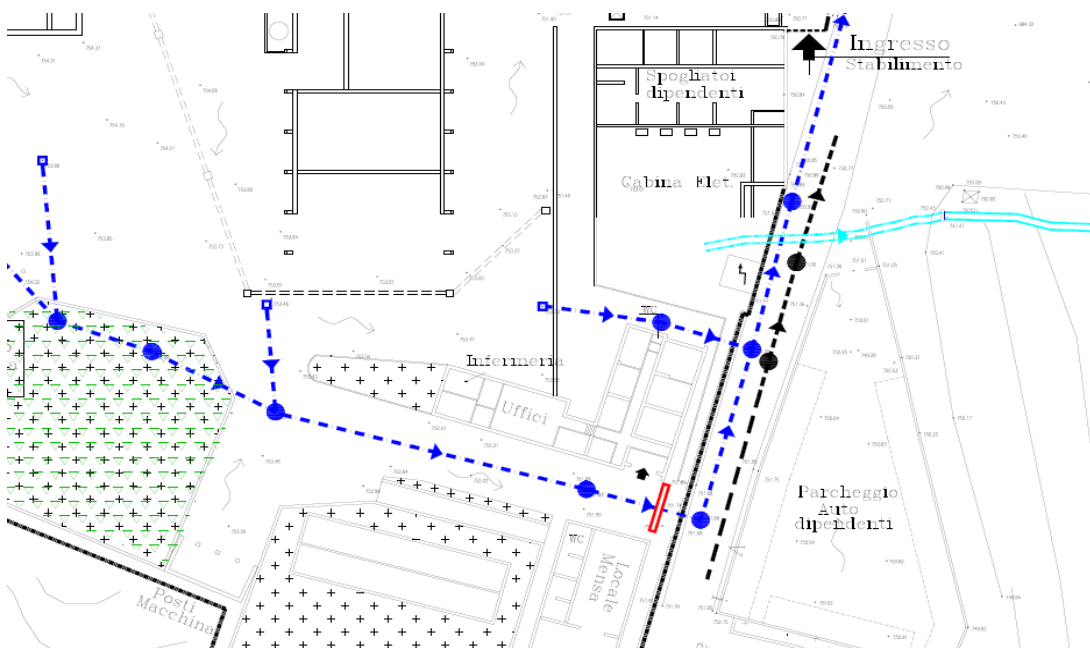


Fig. 9: stralcio planimetria degli interventi

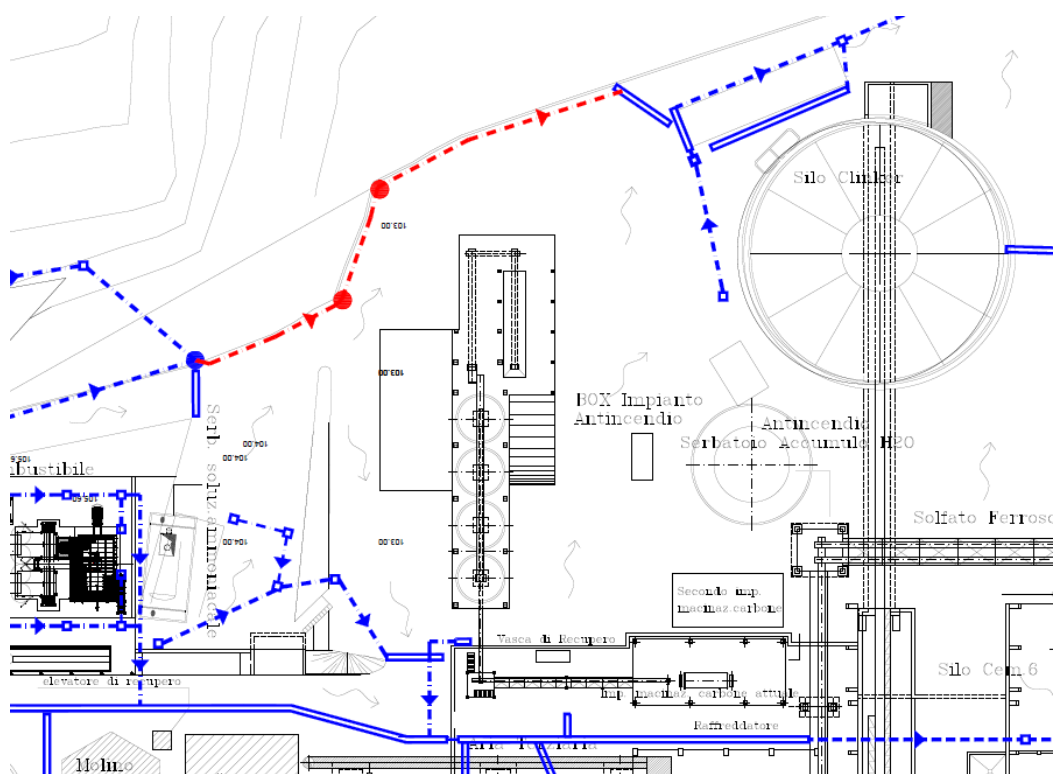


Fig. 10: stralcio planimetria degli interventi



Foto 9: cunetta esterna al muretto di recinzione



#### 4.3.2.1 Studio Idrologico

Al fine di poter dimensionare l'impianto di trattamento a servizio della rete di collettamento delle acque meteoriche è necessaria una corretta valutazione della portata massima di deflusso nella sezione di ingresso dello stesso.

L'impianto di trattamento esistente rilevato, non è rispondente alle norme vigenti in relazione al rispetto di quanto previsto agli artt. 17 e 18 della L.R. 31/10.

La determinazione della Legge di possibilità pluviometrica (del tipo  $h = at^n$ ), è stata effettuata prendendo come riferimento uno studio commissionato nel 2002 alla BETA Studio s.r.l. di Padova ed alla WL Delft Hydraulics dalla Regione Abruzzo – Direzione Territorio, Urbanistica, Beni Ambientali, Parchi, Politiche e Gestione dei Bacini Idrografici (Servizi Gestione e Tutela della Risorsa Acqua Superficiale e Sotterranea) - per la redazione del Piano Stralcio di Difesa Alluvioni.

Tale studio, sulla scorta delle valutazioni condotte nell'ambito dei Rapporti di sintesi sulla Valutazione Piene nella Regione Abruzzo redatti dal CNR-GNDICI (Calenda e Cosentino 1994), individua la metodologia più idonea di analisi degli eventi idrometeorologici intensi, basandosi sulla suddivisione del territorio regionale in bacini idrografici. In particolare, nel caso in esame, si è fatto riferimento al bacino idrografico del fiume "Aterno-Pescara".

La metodologia impiegata è quella della *grandezza indice* che consente di ottenere le curve di possibilità climatiche per un tempo di ritorno T assegnato, per le varie durate 1-24 h.

~~sufficientemente precise solo ricorrendo ad una frammentazione spinta del territorio. Ad esempio Calenda e Cosentino [1994] sono giunti a determinare nello studio relativo all'Italia centrale (Compartimenti S.I.M.N. di Pescara e Roma) ben 17 aree, per ognuna delle quali viene fornita una legge lineare tra i logaritmi della pioggia indice e della quota. Ad analoga conclusione sono giunti per il territorio di competenza del S.I.M.N. di Bologna sia Franchini e Galeati [1994] sia Brath, Franchini e Galeati [1998].~~

Si è pertanto preferito, come suggerito anche negli ultimi due studi citati, ricorrere al metodo del tracciamento delle isolinee, il cui utilizzo operativo appare assai più semplice ed immediato. In particolare ricordando che la precipitazione indice  $m_d$  relativa alla durata  $d$  può essere espressa come [Franchini e Galeati, 1994]:

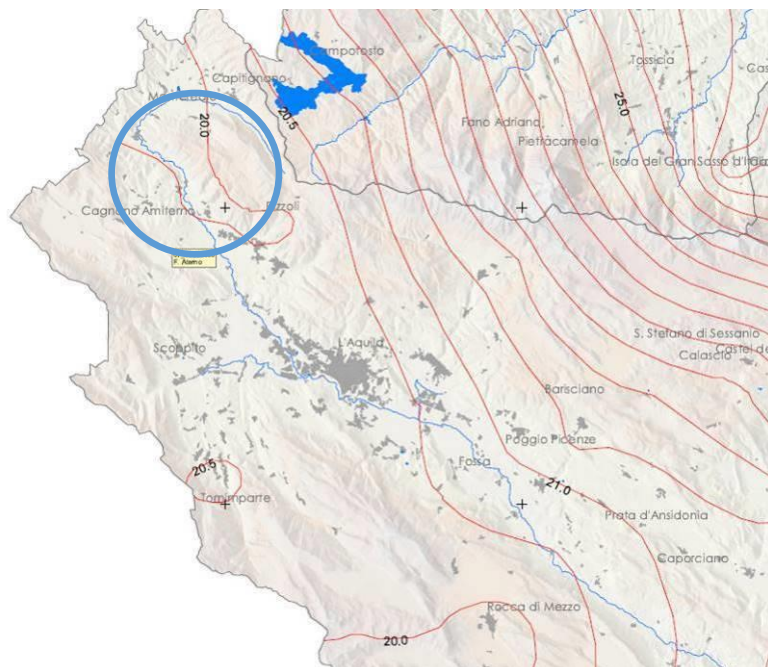
$$m_d = m_1 \cdot d^n \quad (4a)$$

dove si è posto:

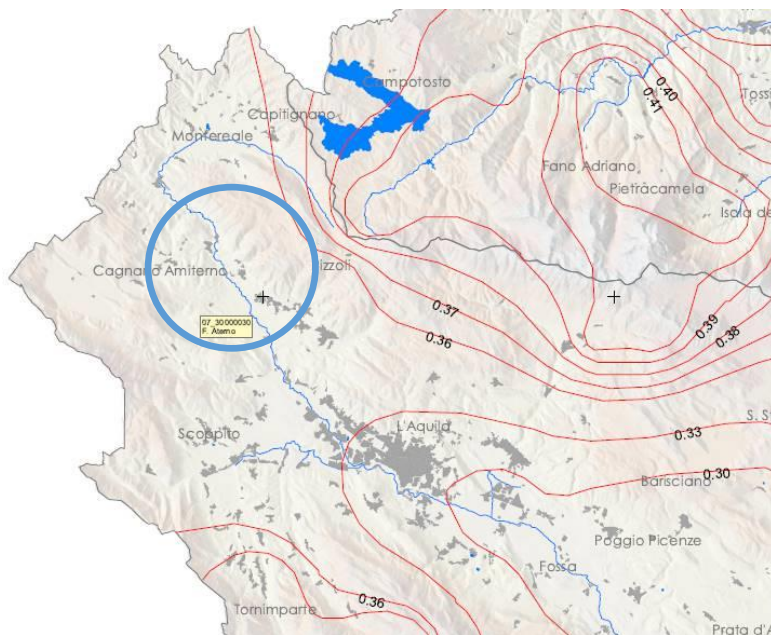
$$n = \frac{\ln(m_g) - \ln(\gamma) - \ln(m_1)}{\ln(24)} \quad (4b)$$

con  $m_1$  = media dei massimi annuali della pioggia di 1 ora,  $m_g$  = media dei massimi annuali della pioggia di 1 giorno e  $\gamma = m_g/m_{24}$ , è possibile, mediante la costruzione di 2 mappe georeferenziate, calcolare agevolmente la pioggia indice relativa alla generica durata di interesse in un qualunque punto dell'area di indagine.

Per la determinazione del valore  $m_1$  (media dei massimi annuali della pioggia di 1 giorno) si è fatto riferimento al grafico C0603 allegato al suddetto studio in cui sono tracciate le isolinee ottenute dall'elaborazione dei dati pluviometrici sia a livello orario che giornaliero.



nella zona di Cagnano Amiterno,  
 $m_1 = 20 \text{ mm}$



dal grafico C0604 è stato ricavato il valore

$$n = 0,36$$

Sempre nello studio preso in considerazione, sono state elaborate le curve relative al fattore di crescita in funzione del tempo di ritorno  $T_r$ , in corrispondenza delle zone omogenee così come individuate negli studi precedenti in cui è stato suddiviso il territorio regionale: Zona Costiera e Zona Appenninica.

Tab.3 Zona Appenninica. Piogge giornaliere e di durata  $d=1-24$  ore massime annue. Stime dei parametri delle curve di crescita regionali e loro espressione approssimata.

$\hat{\lambda}^*$	$\hat{\Theta}^*$	$\hat{\lambda}_1$	$\eta$	$x'(T)$	Note
0.592	2.106	21.30	4.5855	$0.4828 + 0.4493 \ln T$	Valida per $d = 1$ ora
0.823	1.851	24.80	4.6582	$0.5723 + 0.3882 \ln T$	Valida per $d \geq 6$ ore e 1 g

Tab.4 Zona Appenninica. Piogge giornaliere e di durata  $d=1-24$  ore massime annue. Fattori di crescita per i tempi di ritorno di interesse ottenuti con riferimento alla Regione Abruzzo, **A**, e suggeriti da Brath, Franchini e Galeati [1998] per la zona appenninica della Regione Marche, **B**.

Tempo di ritorno $T$ (anni)	$d = 1$ ora		$d = 3$ ore		$d \geq 6$ ore e 1 g	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
20	1.83	1.87	1.79	1.86	1.75	1.77
50	2.21	2.21	2.15	2.19	2.09	2.05
100	2.51	2.45	2.43	2.43	2.35	2.27
200	2.81	2.71	2.72	2.67	2.62	2.48
500	3.21	3.04	3.09	2.99	2.97	2.77

Nel quadro normativo regionale non vengono prescritti valori del tempo di ritorno  $T_r$  generalmente associati ai possibili danni a persone e cose conseguenti a precipitazioni intense pertanto, prendendo a riferimento quanto riportato in regolamenti più dettagliati, è stato assunto per l'area oggetto di studio a destinazione industriale/produttiva un valore pari a **5 anni**.

Dalle relazioni riportate nella tabella precedente, il fattore di crescita assume il seguente valore:

per durate  $h = 1$  ora

$$x(T) = 0,4828 + 0,4493 \ln T = 1,2059$$

pertanto, è possibile determinare i parametri della curva di possibilità climatica:

$$a = m_d * x(T) = 11,41$$

$$n = 0,36$$

che assume la seguente espressione:

$$h \text{ (mm)} = a * t^n = 11,41 * t^{0,36}$$

#### 4.3.2.2 Determinazione della portata massima di progetto

Il calcolo della portata di acqua meteorica per una precipitazione che segue la legge pluviometrica individuata nel paragrafo precedente (Tempo di ritorno di 5 anni) è stato condotto utilizzando il modello cinematico lineare o metodo della corrivazione:

$$Q = c \times I_{tc} \times A$$

in cui:

- $Q$  = valore della portata di piena secondo il tempo di ritorno considerato ( $T_r = 5$  anni);
- $C$  = coefficiente di deflusso e ritardo (fissato per superfici impermeabili pari a 0,8);
- $A$  = superficie impermeabile considerata
- $t_c$  = tempo di corrivazione o concentrazione strettamente dipendente dalla situazione del bacino

Per tempo di corrivazione ( $t_c$ ) si intende il tempo necessario affinché una particella di acqua caduta nel punto più distante del bacino impiega per raggiungere la sezione oggetto di studio per la determinazione della portata massima in funzione del tempo di ritorno considerato. Esso è la somma del tempo di accesso e del tempo di rete.

Nella letteratura esistono diverse formulazioni empiriche per il calcolo del tempo di corrivazione. Per bacini scolanti fino a qualche ettaro, la formula del tempo di corrivazione, corrispondente al tempo di rete, maggiormente utilizzata è quella suggerita nel 1971 dal Civil Engineering Department of Maryland University, espressa mediante:

$$\tau_c = 26,3 \cdot \frac{(L/K_s)^{0,6}}{j^{0,4} \cdot i^{0,3}}$$

dove:

$L$  = la lunghezza massima di corrivazione

$K_s$  = coefficiente di scabrezza delle superfici;

$j$  = l'intensità pluviometrica di progetto;

$i$  = la pendenza media delle superfici

A questo si aggiunge il tempo di accesso alla rete normalmente fissato a 480 s.

Il tempo di corrivazione generale è individuato per iterazioni di calcolo fissando inizialmente un valore del tempo di corrivazione determinando l'intensità di pioggia dalla legge pluviometrica e inserendo successivamente nella formula affinché i valori dei tempi non risultino coincidenti.

Per la superficie interessata è stato assunto  **$t_c = 1180$  s (0,328 h)**

Applicando la formula razionale, la portata delle acque di dilavamento si calcola considerando un'altezza di precipitazione determinata dalla curva di possibilità pluviometrica con  $T_r = 5$  anni che genera una portata alla sezione di chiusura dipendente dal tempo di corrivazione delle superfici.



$I_{tc}$  = valore dell'intensità determinata dalla legge di pioggia ponendo  $t = t_c$

$$h(t) = 16,14 t^{0,36} = 10,804 \text{ mm (pioggia critica)}$$

$$I_c = (hc/t_c) = 32,96 \text{ mm/h (intensità critica)}$$

Nota la curva di possibilità pluviometrica, si procede alla determinazione del deflusso meteorico a mezzo della valutazione del sistema afflussi – deflussi con la formula razionale che, in questo caso, individua la portata massima pari a

$$Q_{\max} = c \times I_{tc} \times A = 1612,703 \text{ m}^3/\text{h} = 447,97 \text{ l/s}$$

#### 4.3.2.3 Determinazione del volume di prima pioggia

Secondo quanto previsto al CAPO V, art. 12 comma 1 lettera a) del regolamento di cui alla Legge Regionale n. 31 del 29/07/2010:

**“acque di prima pioggia:** primi 40 metri cubi di acqua per ettaro sulla superficie scolante servita dalla fognatura, per eventi meteorici distanziati tra loro di almeno sette giorni, restando escluse da tale computo le superfici coltivate”.

Pertanto, tenuto conto che la superficie scolante è estesa  $61.160 \text{ m}^2$ , il volume di prima pioggia che occorrerà accumulare, ovvero quello corrispondente ai primi 4 mm di pioggia, sarà pari a:

$$V_{pp} = 0,004 \text{ m} \times 61.300 \text{ m}^2 = 245,20 \text{ m}^3$$

#### 4.3.2.4 Descrizione dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche

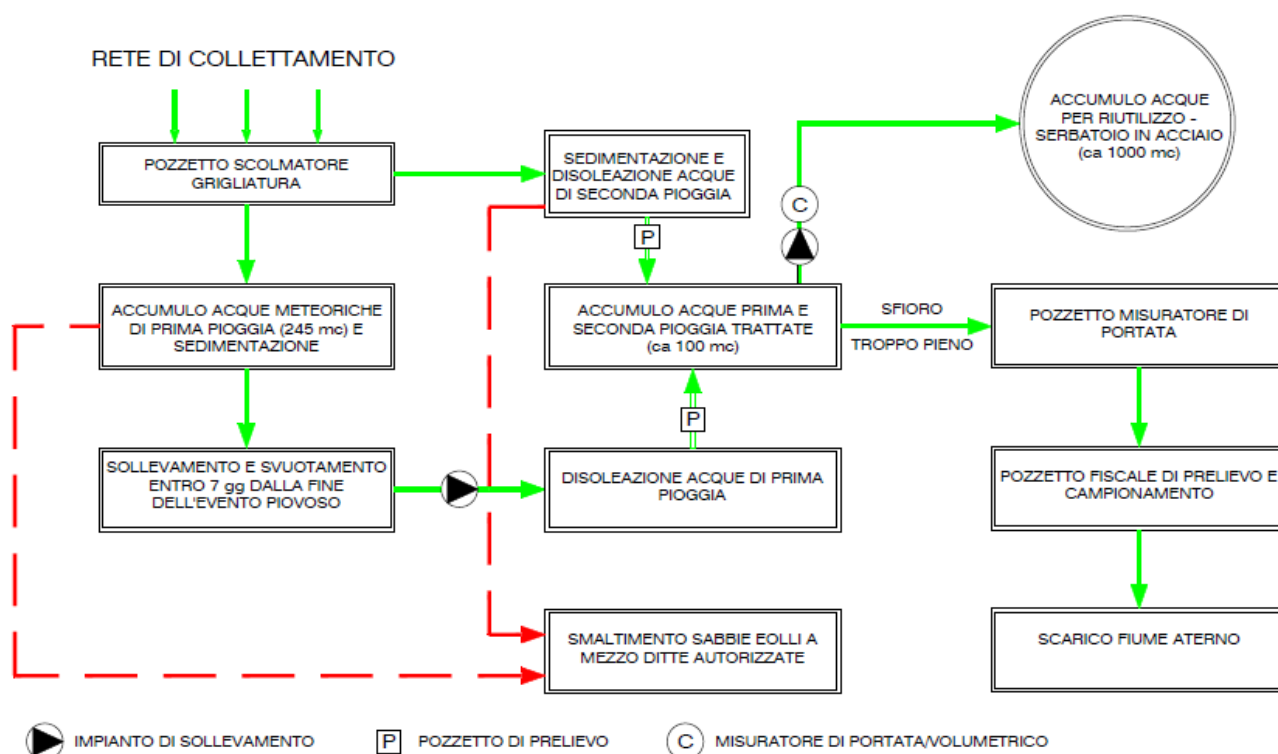
In riferimento a quanto previsto dal Regolamento di cui alla L.R. 31/10 nonché alle Linee guida di cui alla D.G.R. Abruzzo n. 1045 del 28/12/2018, l'attività è compresa tra quelle incluse nell'art. 17 per le quali si ritiene che le acque meteoriche defluenti sulle superfici soggette a dilavamento siano a rischio, pertanto, nella condizione di superfici maggiori di  $1.000 \text{ m}^2$ , è obbligatorio l'accumulo ed il trattamento delle acque di prima pioggia mentre per quelle eccedenti non è prevista alcuna azione.

Ciò nonostante, nel rispetto degli standard di sostenibilità ambientale perseguiti dalla ITALSACCI S.p.A. che mirano a livelli minimi di emissioni nell'ambiente nonché nell'ottica di eventuali evoluzioni normative (già in atto in alcune regioni del territorio nazionale), il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto di trattamento anche per le acque di seconda pioggia.

Il ciclo di trattamento delle acque meteoriche previsto nel presente studio avverrà pertanto secondo le seguenti fasi:

- grigliatura e separazione delle acque di prima pioggia e di seconda pioggia (pozzetto di confluenza e scolmatore);
- accumulo acque di prima pioggia per un volume complessivo di circa 245 m<sup>3</sup>;
- alla fine dell'evento piovoso, nei sette giorni successivi al termine dello stesso, sollevamento delle acque di prima pioggia nell'impianto di trattamento (dissabbiatura e disoleazione);
- Trattamento delle acque di seconda pioggia (dissabbiatura e disoleazione);
- Accumulo delle acque trattate di prima e seconda pioggia all'interno di una vasca dotata di sollevamento verso il serbatoio in acciaio (antincendio) per l'accumulo e riutilizzo nella linea acque industriali;
- Scarico di troppo pieno della vasca di accumulo ed immissione nello scarico autorizzato S1.

## SCHEMA CICLO VASCHE DI TRATTAMENTO



Le acque meteoriche provenienti dalla rete confluiranno all'interno di una vasca priva di copertura che avrà la funzione di ridurre la velocità di deflusso e al tempo stesso trattenere i solidi grossolani per la presenza di una griglia in acciaio.

Detta vasca avrà anche la funzione di scolmatore ovvero di intercettare le acque di prima pioggia, separandole da quelle successive.

Una volta raggiunta la capacità massima prevista da norma (ca. 245 m<sup>3</sup>), la formazione del cosiddetto “tappo idraulico” comporterà la deviazione del flusso verso una vasca di ripartizione che consentirà di immettere le acque di seconda pioggia nell’impianto di trattamento, composto da due linee parallele, ciascuna dimensionata per un valore di portata massimo di 250 l/s.

Al termine dell’evento piovoso le acque di prima pioggia saranno inviate ad un impianto di trattamento di dissabbiatura/defangazione e disoleatura mediante una elettropompa sommersa avente una portata di circa 10 l/s.

Tale dimensionamento preliminare garantisce il vuotamento completo delle vasche di prima pioggia entro sette giorni dall’ultimo evento piovoso, recuperando la quasi totalità delle acque, secondo una logica di funzionamento meglio descritta nei paragrafi che seguono.

Le acque trattate di prima e seconda pioggia per gravità confluiranno in una vasca di accumulo terminale (vasca volano) di circa 100 m<sup>3</sup> all’interno della quale sarà installato un impianto di sollevamento atto al recupero delle acque per il successivo riutilizzo nel ciclo produttivo, previo accumulo nel serbatoio in acciaio in parte utilizzato come volume antincendio.

Nello specifico, l’impianto di trattamento acque di prima pioggia previsto è composto da una vasca con due comparti: nel primo e in parte nel secondo, il fango e le sabbie sedimentano sul fondo mentre nel comparto terminale sono alloggiati opportuni setti verticali in CA che costringono l’acqua ad una successiva fase di risalita attraverso pacchi coalescenti in lastre stampate di PVC, in maniera tale da separare la frazione oleosa.

L’adozione dei pacchi coalescenti aventi una elevata superficie specifica consente di ridurre il volume della vasca di trattamento che, se proporzionata con le classiche norme API o di letteratura tecnica potrebbe assumere dimensioni 10 volte superiori.

In questa fase gli olii rimangono imprigionati sul pelo libero mentre le acque trattate, a gravità, defluiscono verso la vasca volano.

Nell’ultimo comparto è prevista l’installazione di un galleggiante discriminante in grado di segnalare la presenza eccessiva di oli galleggianti e quindi la necessità della rimozione degli stessi.

La vasca volano, di capacità pari a circa 100 m<sup>3</sup>, sarà dotata di uno scarico di troppo pieno che si attiverà nel caso in cui le portate di pioggia saranno superiori alle portate sollevate e recuperate ovvero, nel caso in cui i livelli negli accumuli disponibili all’interno dello stabilimento saranno tali da non attivare il suddetto sollevamento.



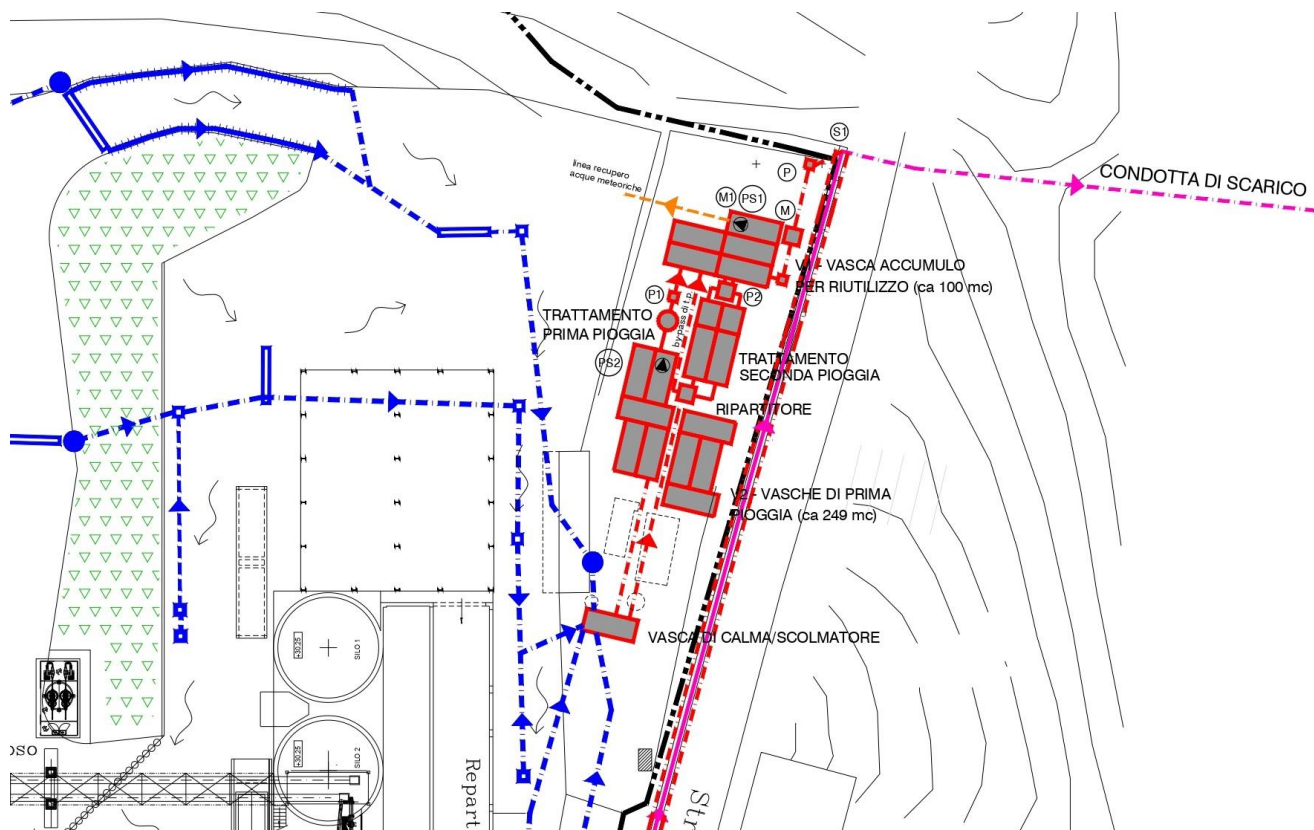


Fig. 11: impianto trattamento acque meteoriche stabilimento

Subito a valle dello sfioro di troppo pieno, all'interno di un pozzetto, sarà installato un misuratore di portata per canali a pelo libero, in grado di rilevare e contabilizzare le quantità che defluiscono verso il recapito finale (pozzetto M fig. 11).

Infine, prima dell'immissione nel collettore di scarico esistente, è prevista l'installazione del pozzetto fiscale di prelievo e campionamento a disposizione degli enti preposti al controllo (pozzetto P fig. 11). Trattandosi di adeguamento di un impianto esistente a servizio di uno stabilimento attivo, sono previste soluzioni tecnologiche e progettuali tali da evitare che possano essere recapitate allo scarico finale acque non trattate. In particolare, al fine di ridurre i tempi di realizzazione, è previsto l'utilizzo di vasche prefabbricate ed inoltre la distribuzione planimetrica del nuovo impianto di trattamento sarà tale da garantire sino all'ultimo il funzionamento di quelle esistenti (vedi fig. 11 con individuazione degli impianti esistenti in tratteggio).

In fase di ultimazione lo "switch" tra i due impianti si articolerà in un arco temporale stimato di massimo sette giorni, tempo occorrente per deviare i collettori dall'impianto esistente alla nuova vasca di calma/scolmatore.

Tale intervallo di tempo può ritenersi ragionevolmente contenuto da poter programmare lo stesso in assenza di precipitazioni, ritenendo attendibili le previsioni metereologiche di tale durata.

Tenuto conto che il processo di prefabbricazione prevede la realizzazione di vasche di dimensioni limitate, per esigenze connesse al trasporto e al sollevamento per la messa a dimora, i volumi previsti, sia quelli di prima pioggia che quelli di accumulo, saranno ottenuti mediante l'utilizzo di una serie di vasche connesse idraulicamente.

Ciò comporterà uno sviluppo superficiale dell'intero impianto tale da dover impiegare non solo l'area ove sono ubicate le vasche esistenti, ma anche quella adiacente parzialmente occupata da un fabbricato fatiscente la cui demolizione sarà inevitabile (vedi foto 10).



Foto. 10: fabbricato da demolire

In particolare, l'impianto avrà le seguenti caratteristiche dimensionali e tipologiche (vedi fig. 11):

- Vasca di calma/grigliatura/scolmatore: 2,50 x 6,00 x 2,35 m (H)  
priva di soletta di copertura, con griglia inclinata in acciaio zincato e grigliati metallici a pannelli estraibili nella parte restante;
- Vasche di prima pioggia: n.ro 9 di dimensioni 2,50 x 6,00 x 2,35 m (H)  
con soletta di copertura h 20 cm dotate di botole d'ispezione e chiusini in ghisa;
- Impianto di trattamento prima pioggia:  $\Phi$  216 x 2,08 m (H)  
con soletta di copertura h 20 cm dotate di botole d'ispezione e chiusini in ghisa;
- Pozzetto ripartitore trattamento di seconda pioggia: 1,80 x 1,80 x 1,50 m (H)

- Vasche di trattamento seconda pioggia (sedimentazione): n.ro 2 di dimensioni 2,50 x 6,00 x 2,50 m (H);  
con soletta di copertura h 20 cm dotate di botole d'ispezione e chiusini in ghisa;
- Vasche di trattamento seconda pioggia (disoleazione): n.ro 2 di dimensioni 2,50 x 3,00 x 2,35 m (H);  
con soletta di copertura h 20 cm dotate di botole d'ispezione e chiusini in ghisa;
- Vasche volano: n.ro 4 di dimensioni 2,50 x 6,00 x 2,35 m (H)  
con soletta di copertura h 20 cm dotate di botole d'ispezione e chiusini in ghisa;
- Camera di manovra impianto di sollevamento: n.ro 1 di dimensioni 2,50 x 6,00 x 2,35 m (H)  
con ulteriore vano fuori terra al fine di agevolare le attività di manutenzione dell'impianto, all'interno de quale saranno alloggiati anche i quadri elettrici di comando e controllo, con altezza utile interna di 2,40 m;

per la gestione e controllo dell'impianto saranno inoltre installati:

- misuratore di portata/volumetrico per canali a pelo libero sulla condotta di scarico al recapito finale delle acque meteoriche trattate, in esubero (M);
- misuratore di portata/volumetrico sulla condotta in mandata delle acque meteoriche trattate destinate al recupero (M1);
- pozzetto fiscale di prelievo e campionamento sulla condotta di scarico al recapito finale delle acque meteoriche trattate, in esubero (P);
- pozzetto di prelievo e campionamento subito a valle dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia (P1);
- pozzetto di prelievo e campionamento subito a valle dell'impianto di trattamento delle acque di seconda pioggia (P2);
- un galleggiante discriminante per ogni comparto di disoleazione (n.ro3) in grado di segnalare l'eccessiva presenza di idrocarburi e olii all'interno dell'impianto;
- un sensore pioggia in grado di rilevare il termine dell'evento piovoso onde programmare l'avvio del vuotamento delle acque di prima pioggia;
- n.ro 3 armadietti in vetroresina su basamento in cemento ove alloggiare i quadri di comando dei due impianti di sollevamento, il quadro dei galleggianti discriminanti ed i quadri dei due misuratori volumetrici, allocati all'interno del vano tecnico.

L'impianto sarà dotato di due impianti di sollevamento:



- PS1: impianto composto da due elettropompe sommerse aventi portata singola pari 120 m<sup>3</sup>/h (33,33 l/s) + una di riserva analoga; su ogni elettropompa dovrà essere installata una valvola di intercettazione ed una valvola di non ritorno mentre sul collettore di mandata dovranno essere installate due valvole di intercettazione, un flussimetro digitale, una valvola di non ritorno ed una valvola di sicurezza per sovrappressione con scarico nella vasca di accumulo, al fine di proteggere l'impianto da eventuali colpi d'ariete in caso di brusco arresto delle pompe.
- PS2: impianto di sollevamento composta da una elettropompa sommersa avente portata pari a 30 m<sup>3</sup>/h (8,33 l/s)

L'utilizzo di impianti prefabbricati e certificati garantirà l'ottenimento di reflui in uscita dai rispettivi impianti con caratteristiche chimico/fisiche rientranti nei limiti previsti nella tab. 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D. Lgs. 152/2006, per emissioni in acque superficiali.

#### 4.3.3 Riutilizzo delle acque meteoriche

L'impianto di trattamento così come concepito, prevede il recupero delle acque meteoriche preventivamente trattate (acque di prima pioggia e parte di quelle di seconda pioggia) nella linea acque industriali a consumo, mediante una vasca volano posta nella sezione terminale dell'impianto stesso. Dall'attività di rilievo condotta è emerso che, attualmente, gli accumuli che assolvono a queste funzioni sono costituiti da un serbatoio in vetroresina ubicato in cava di capacità pari a circa 100 m<sup>3</sup> ed una vasca interrata di recupero nella zona forni di circa 70 m<sup>3</sup>, interconnesse tra loro.

Al fine di garantire un adeguato recupero delle acque meteoriche sarà impiegato il serbatoio ex olio combustibile, attualmente utilizzato in parte per lo stoccaggio del volume antincendio.

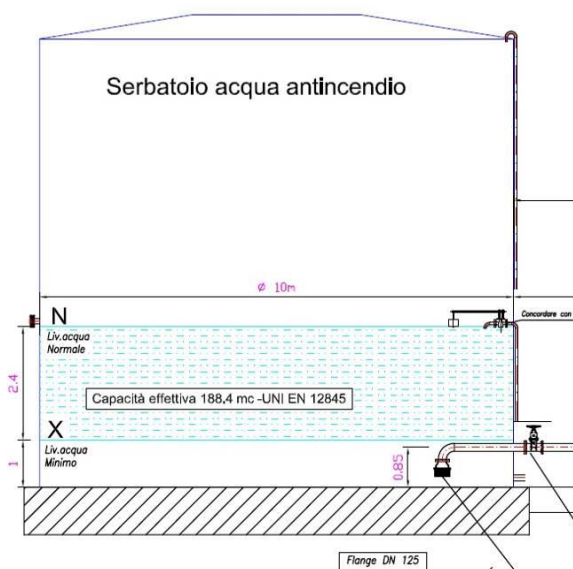


Fig. 12: serbatoio metallico riserva antincendio

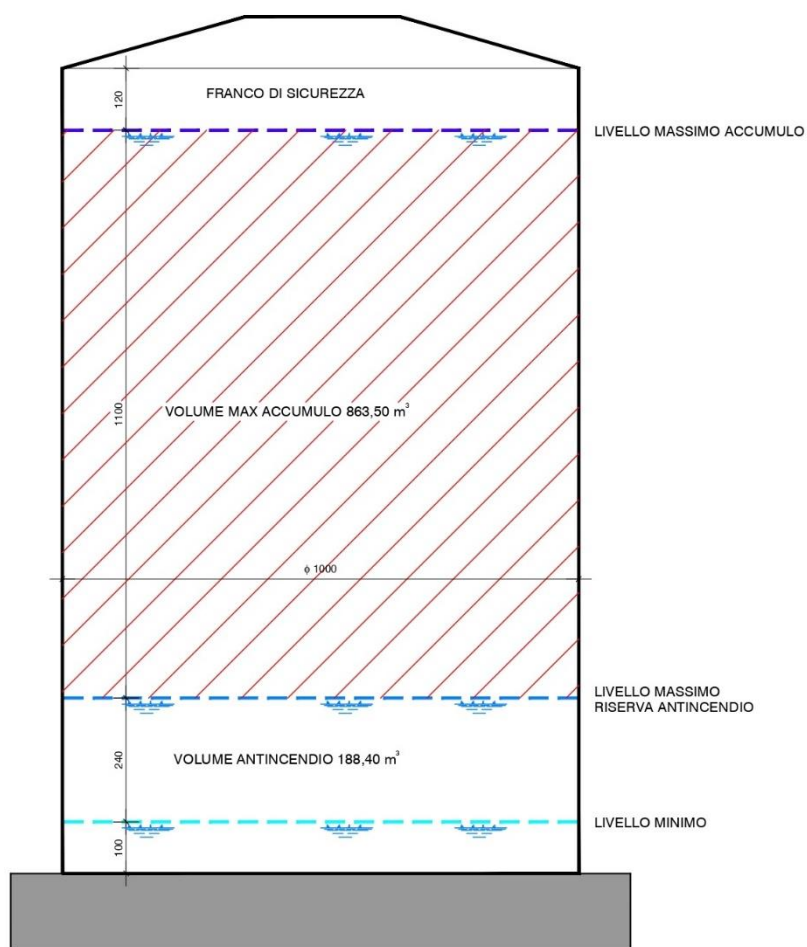


Fig. 13: caratteristiche dimensionali riserva antincendio

Detto serbatoio ha un diametro di 10 m ed un'altezza totale di circa 15,60 m.

Tenuto conto che il volume antincendio occupa un'altezza di circa 3,40 m, lasciando un franco superiore di sicurezza pari a 1,00 m, resta un'altezza utilizzabile di circa 11,00 m che corrisponde ad un accumulo teorico di circa 865 m<sup>3</sup> (vedi figg. 12 e 13).

Utilizzando dati estratti dalle rilevazioni metereologiche disponibili è possibile quantificare in maniera sommaria le potenzialità connesse con il recupero delle acque meteoriche.

Dalla pubblicazione "Valori medi climatici dal 1951 al 2000 nella Regione Abruzzo" (Giuliani/Antenucci - Giugno 2017) redatta dal Servizio Presidi Tecnici di Supporto al Settore Agricolo della Regione Abruzzo sono stati estratti i dati climatici medi della stazione metereologica più vicina la sito in esame che è quella ubicata nel Comune di Montereale.

## MONTEREALE

Media annuale (1951-2000)		Media mensile (1951-2000)											
TEMPERATURA		TEMPERATURA											
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni con gelo (n°)	109	25	22	18	8	0	0	0	0	0	3	12	20
Massima assoluta (°C)	38.0	18.0	21.0	22.9	26.0	30.1	32.0	38.0	38.0	33.0	28.9	23.0	19.2
Media giornaliera (°C)	9.9	1.7	2.5	4.9	7.5	12.4	16.1	19.1	19.3	15.6	10.9	6.0	2.7
Media massime (°C)	15.6	6.1	7.3	10.2	12.7	18.4	22.6	26.5	26.8	22.1	16.5	10.7	7.0
Media minime (°C)	4.2	-2.8	-2.4	-0.4	2.3	6.5	9.7	11.8	11.9	9.0	5.2	1.3	-1.5
Minima assoluta (°C)	-17.4	-17.4	-14.0	-13.0	-9.0	-3.6	0.0	3.8	1.0	-1.8	-5.0	-14.0	-15.0
PRECIPITAZIONI		Precipitazione											
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Pioggia totale (mm)	877.2	71.4	72.8	67.7	77.6	68.8	56.6	36.8	50.3	69.0	84.8	107.8	101.9
Massima in 1 ora (mm)	59.0												
Massima in 24 ore (mm)	86.4												
Giorni piovosi (n°)	102	9	9	9	11	9	7	5	6	7	9	10	10

Dalla tabella riassuntiva dei dati medi ricavati dalle osservazioni eseguite dal 1951 al 2000 è possibile notare come i giorni piovosi nell'anno sono in media 102 e che la pioggia totale media annua è di circa 877,2 mm.

Nella considerazione che la superficie totale del bacino in esame è di circa 61.300 m<sup>2</sup>, è possibile ipotizzare che in media in un anno precipitano sull'area dello stabilimento:

$$61.300 \text{ m}^2 \times 877,2 \text{ mm} = 54.000 \text{ m}^3 \text{ ca;}$$

utilizzando un fattore correttivo che tiene conto degli accumuli della rete, le perdite per evaporazione e quelle che in parte defluiscono verso superfici permeabili, pari a 0,8, è possibile affermare che in un anno, in media, defluiscono nella sezione terminale della rete di collettamento:

$$54.000 \text{ m}^3 \times 0,8 = 43.200 \text{ m}^3.$$

Tenuto conto che i giorni piovosi sono 102, in media, per ogni evento piovoso, defluirebbero nell'impianto di trattamento:

$$43.200 \text{ m}^3 / 102 \text{ giorni} = 424 \text{ m}^3/\text{evento piovoso}$$

di cui 245 m<sup>3</sup> vengono intercettati in quanto di prima pioggia e successivamente interamente recuperati e riutilizzati, i restanti 180 m<sup>3</sup> giungerebbero nella vasca volano di capacità prevista pari a 100 m<sup>3</sup>.

L'impianto di sollevamento è stato progettato in maniera tale da intercettare, con eventi piovosi medi, l'intero volume defluito.

In queste ipotesi, disponendo di volumi di accumulo superiori ai 1.000 m<sup>3</sup>, nell'arco temporale di un anno sarà pertanto possibile recuperare e riutilizzare circa 40.000 m<sup>3</sup>, andando a coprire interamente le quantità prelevate dal fiume Aterno, attestate mediamente intorno ai 30.000 m<sup>3</sup>.

È evidente che, data la alta variabilità degli eventi meteorici in termini di quantità e di durata, i valori ottenuti sono puramente indicativi; quanto meno intense sono le precipitazioni più è probabile che si riesca ad intercettare l'intera portata.



#### *4.3.4 Logica di funzionamento per la gestione e controllo della rete di recupero delle acque meteoriche e immissione delle stesse nella linea acque industriali a consumo*

In riferimento al recupero delle acque meteoriche, il sistema di accumulo e sollevamento sarà dotato di un sistema di gestione e controllo automatizzato in grado di garantire il corretto utilizzo e funzionamento.

In particolare, in occasione degli eventi meteorici, il volume iniziale e corrispondente a quello di prima pioggia sarà accumulato nelle vasche dedicate di capacità complessiva pari a ca 245 m<sup>3</sup>; quelle successive, a mezzo di pozzetto scolmatore, per gravità transiteranno nelle due linee parallele di trattamento delle acque di seconda pioggia.

Immediatamente a monte delle due linee suddette è stata prevista l'installazione di un pozzetto ripartitore in grado di attivare, a mezzo di uno sfioro di troppo pieno, uno scarico delle acque di seconda pioggia direttamente nella vasca di accumulo, e quindi nello scarico S1, nella circostanza che l'evento piovoso sia caratterizzato di intensità elevate e tali da determinare valori di portata eccezionali e superiori a quella di progetto Q<sub>max</sub>, sulla scorta della quale gli impianti sono stati dimensionati.

Tale scelta progettuale deriva dalla necessità di evitare che eventi estremi e del tutto eccezionali possano mettere in crisi l'intero sistema di trattamento previsto, nella considerazione che il raggiungimento di tali valori avviene solo dopo che gli abbondanti deflussi abbiano dilavato le superfici impermeabili ovvero le acque scaricate senza trattamento di desoleazione sono solo quelle di seconda pioggia.

In uscita dall'impianto di trattamento con funzionamento in continuo, le acque confluiscono all'interno di una vasca volano di accumulo di capacità pari a 100 m<sup>3</sup> circa; innalzandosi il livello e attivando il segnale del galleggiante all'interno di detta vasca, il sistema di gestione dovrà verificare il livello del serbatoio antincendio; nell'ipotesi che in quest'ultimo ci sia capacità di accumulo, si dovrà attivare l'impianto di sollevamento annesso alla vasca volano atto al trasferimento delle acque nell'accumulo disponibile presente all'interno del suddetto serbatoio metallico. L'impianto di sollevamento sarà del tipo gemellare ovvero, mediante un sistema di PLC, le due pompe funzioneranno in maniera alternata ed inoltre, in occasione di afflussi più intensi, al fine di intercettare portate più elevate, un galleggiante intermedio attiverà il funzionamento simultaneo delle due pompe.

Nell'istante in cui viene raggiunto il livello massimo all'interno del serbatoio metallico, segnalato da apposito contatto a galleggiante, l'impianto di sollevamento dovrà arrestarsi e, qualora fosse presente ancora un deflusso all'interno dell'impianto, a mezzo di sfioro di troppo pieno, i volumi eccedenti saranno allontanati dalla vasca volano nello scarico finale S1.

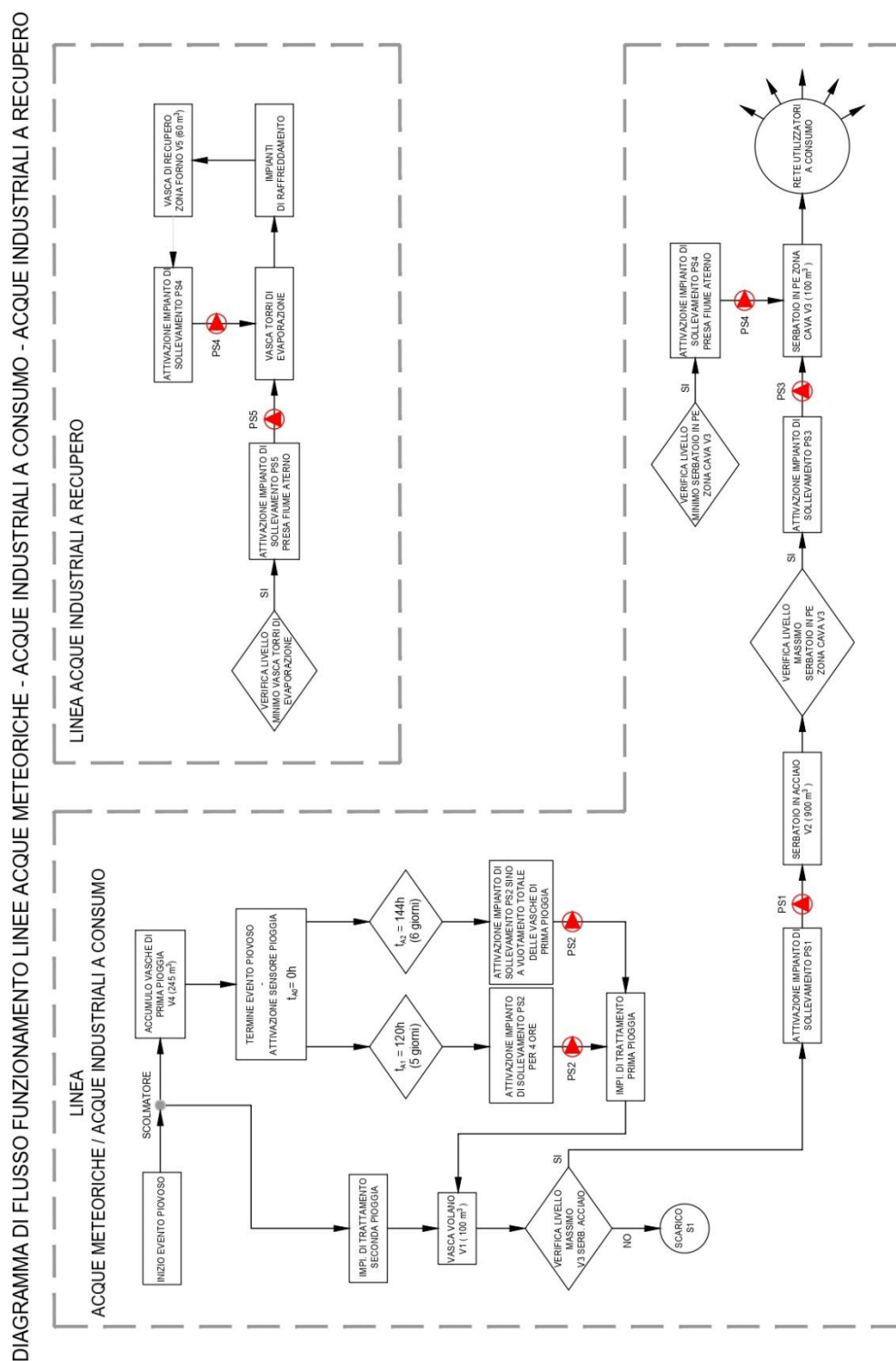


Fig. 14: diagramma di flusso logica di funzionamento impianto di trattamento e recupero delle acque meteoriche

Terminato l'evento piovoso, il sensore pioggia attiverà un temporizzatore che darà avvio alla gestione delle acque di prima pioggia secondo la seguente cronologia di funzionamento:

- 1)  $t_{A0}$  ( $t = 0$ ) = termine evento piovoso e avvio temporizzazione;
- 2)  $t_{A1}$  ( $t = 120$  h) = trascorse 120 ore (5 giorni) dal termine dell'evento piovoso, avvio dell'impianto di sollevamento PS2 per l'invio delle acque di prima pioggia all'impianto di trattamento dedicato e quindi alle vasche volano terminali dell'impianto di trattamento, con un funzionamento di durata pari a 4 ore (circa  $120 \text{ m}^3$ );
- 3)  $t_{A2}$  ( $t = 144$  h) = trascorse 144 ore (6 giorni) dal termine dell'evento piovoso, avvio dell'impianto di sollevamento PS2 per l'invio delle acque di prima pioggia all'impianto di trattamento dedicato e quindi alle vasche volano terminali dell'impianto di trattamento, con funzionamento continuo sino al vuotamento delle vasche di prima pioggia (circa  $130 \text{ m}^3$  restanti).

Il suddetto funzionamento consente di perseguire i seguenti obiettivi:

- *vuotamento totale delle vasche di prima pioggia entro il settimo giorno dal termine dell'evento piovoso, in attesa di quello successivo, secondo quanto previsto dall'art. al CAPO V, art. 12 comma 1 lettera a) del regolamento di cui alla Legge Regionale n. 31 del 29/07/2010;*
- *massimizzazione del recupero delle acque di prima pioggia, a seguito di trattamento, per riutilizzo nelle linea acque industriali a consumo.*

Nel caso dovesse verificarsi un'ulteriore precipitazione entro i sette giorni successivi al tempo  $t_{A0}$ , il temporizzatore ripartirà da 0, ritenendo tale precipitazione appartenente allo stesso evento della precedente.

La logica di funzionamento è riportata nel diagramma di flusso in fig. 14.

In mancanza di accumuli provenienti dal recupero delle acque meteoriche, l'integrazione avverrà utilizzando il prelievo esistente dal fiume Aterno mediante impianto di sollevamento attivato da sonde di livello di sicurezza poste all'interno del serbatoio di accumulo in PE di cava e della vasca dell'impianto a torri ad esso adiacente.

#### *4.3.5 Impianti di trattamento acque meteoriche del piazzale esterno allo stabilimento*

Lo stabilimento, esternamente al perimetro recintato, presenta un'area di proprietà annessa destinata a parcheggio e sosta degli automezzi.

Detta area, non recintata, presenta una griglia di raccolta posta nelle vicinanze dell'accesso carrabile allo stabilimento che riversa attualmente le acque all'interno del canale di scolo longitudinale alla recinzione sulla viabilità pubblica, direttamente nello scarico autorizzato S1 (vedi fig. 15).



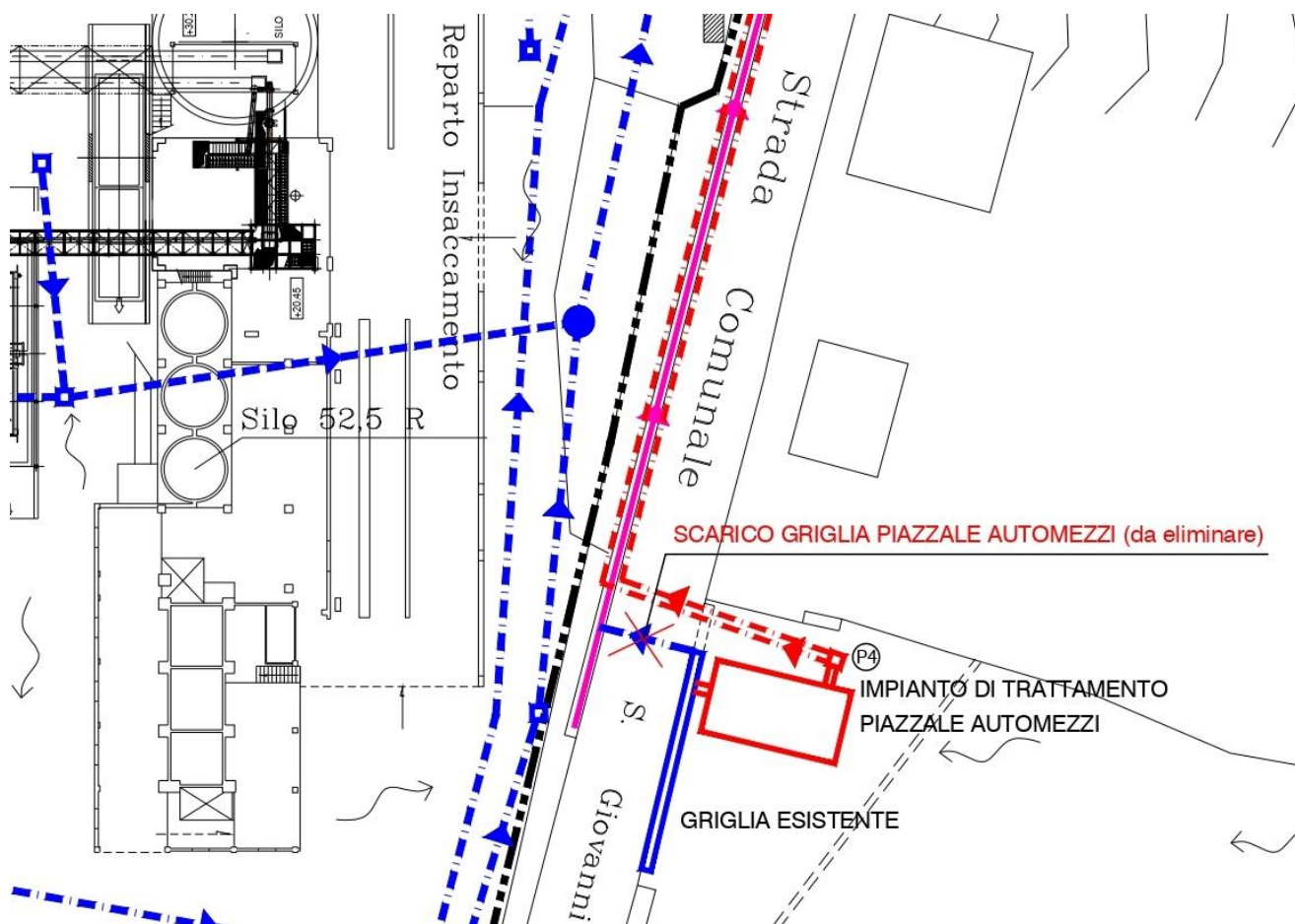


Fig. 15: trattamento acque piazzale automezzi

Essendo pertanto a servizio dell'attività produttiva è necessario che le acque defluenti siano soggette ad un trattamento prima di essere inviate al recapito finale.

In riferimento a quanto previsto dal Regolamento Regionale n.31/2010 e dalle Linee Guida 2018, essendo un'area di superficie superiore a 1.000 m<sup>2</sup>, seppur destinata a parcheggio, eventuali trattamenti sono facoltativi.

Ciò nonostante, sempre al fine di garantire gli standard ambientali di ITALSACCI, il parcheggio degli automezzi sarà dotato di un impianto di trattamento del tipo "in continuo", la cui ubicazione è prevista nelle immediate vicinanze della griglia di raccolta esistente. Le acque trattate saranno immesse direttamente nel pozzetto di scarico autorizzato S1 mediante un doppio collettore in PVC  $\Phi$  250 posato all'interno de canale di scolo stradale longitudinale alla recinzione.

Immediatamente a valle del suddetto impianto di trattamento sarà posizionato un pozzetto di prelievo e campionamento (pozzetto P4 fig. 15) al fine di poter monitorare la qualità delle acque immesse nello scarico finale.

L'impianto di trattamento sarà dimensionato in maniera tale da garantire parametri chimico/fisici dei reflui rientranti nei limiti previsti nella tab. 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D. Lgs. 152/2006, per emissioni in acque superficiali.

In riferimento allo studio idrologico contenuto al paragrafo 4.3.2.1., è possibile determinare i valori della portata critica in base alla quale dimensionare detto impianto di trattamento.

Per il piazzale automezzi, tenuto conto che la superficie impermeabile è estesa circa 5.015 m<sup>2</sup>, assumendo un tempo di ritorno T pari a 5 anni, assunto un tempo di corrivazione t<sub>c</sub> pari a 450 s, dalla legge probabilistica determinata per la zona in esame

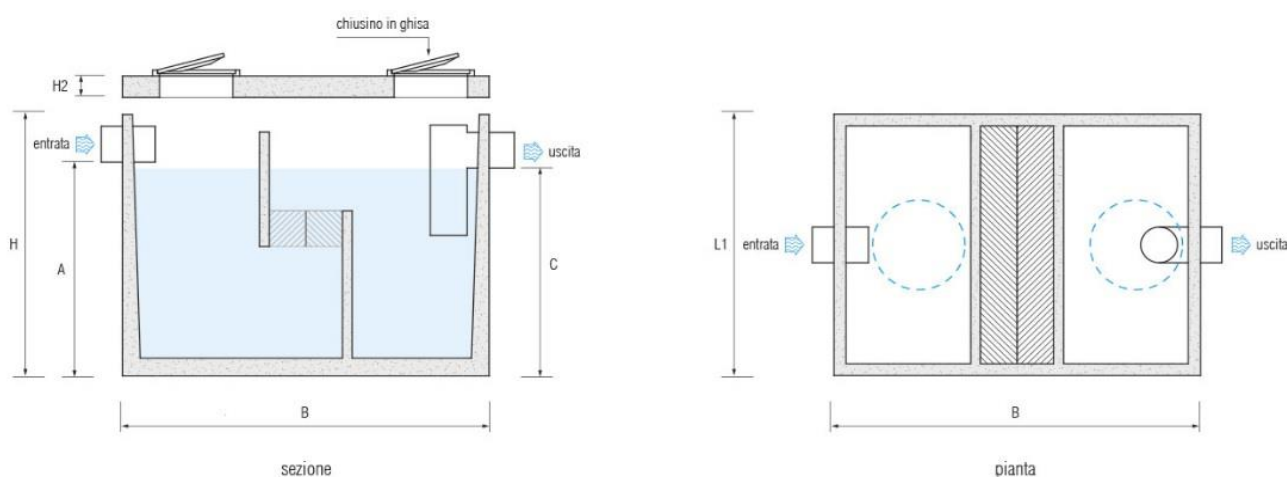
$$h = 11,41 * t^{0,36},$$

ponendo la durata pari al tempo di corrivazione, si ottiene il valore di intensità critica di pioggia pari a I<sub>c</sub> = 43,17 mm/h

a cui corrisponde un valore di portata critica pari a

$$Q_{max} = 48,11 \text{ l/s}$$

Gli interventi previsti per il piazzale consisteranno pertanto nella rimozione del collegamento della griglia con il canale longitudinale alla sede stradale e la connessione ad un impianto di trattamento interrato dimensionato per una portata critica pari a 50 l/s avente le seguenti caratteristiche dimensionali:



#### SEPARATORE MONOLITICO CIRCOLARE

Modello	Articolo	Portata (l/s)	DN (mm)	Peso (q)	Dimensione (cm)				
					B	H	A	C	L1
IDRA50	045	50	300	100	300	220	180	175	220
IDRA80	046	80	300	130	400	220	180	175	220
IDRA100	047	100	350	150	400	250	195	190	250

#### PIASTRA DI COPERTURA CIRCOLARE

Modello	Dimensioni (cm)	Piastra pedonale (H2 = 13 cm) portata 150 KN		Piastra carrabile (H2 = 18 cm) portata 400 KN	
		Articolo	Peso (q)	Articolo	Peso (q)
PCR1	300 x 220	020	15	024	28
PCR2	400 x 220	021	19	025	39
PCR3	400 x 250	022	22	026	44

Cagnano Amiterno, 12 luglio 2021

Il Progettista  
Ing. Giuseppe Cataldo