

REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI SALERNO COMUNE di SALERNO

Integrazioni al procedimento di riesame AIA



Indice	Revisione / Revision / Modification	Data	Disegno

IL RICHIEDENTE (timbro e firma) FONDERIE PISANO & C. S.p.A.		IL TECNICO (timbro e firma) 	
---	--	---------------------------------	--

GRUPPO Group / Groupe SA1	DISEGNI DI RIFERIMENTO N°: Reference drawing / Plans de référence -----	SCALA DISEGNO: Drawing Scale Echelle Dessin	1:1	
		SCALA PLOTTAGGIO: Plot scale / Echelle de plot.	1:50	

Impianto di trattamento acque Relazione descrittiva degli interventi	SOSTITUISCE IL NUM. Replaces Number Remplaces Nombre	-----	
	DISEGNATO: Drawn by / Dessiné	25/06/2018	
	VERIFICATO: Checked by / Vérifié	25/06/2018	
	APPROVATO: Approved / Approuvé	25/06/2018	

COMMESSA: Job / Commande 18.007	LOCALITA': Locality / Localité Salerno (SA)	DISEGNO N° : Drawing N° / Dessin N° 18.007.SA1.0003b	Rev. 1	Pagina / page 1
--	--	--	------------------	---------------------------

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 1
--------------------------------	---	--

SOMMARIO

PREMESSA	2
1. INQUADRAMENTO NORMATIVO NAZIONALE.....	3
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO REGIONALE	6
2.1. Regione Campania.....	11
2.2. Regione Lombardia	13
2.3. Regione Piemonte	15
3. COMPARAZIONE NORMATIVA	17
4. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	19
4.1. Pretrattamento di chiariflocculazione delle acque meteoriche	21
4.2. Verifica capacità impianto esistente.....	23
5. DESCRIZIONE DELL'IPOTESI PROGETTUALE FUTURA.....	24
5.1. Impianto di trattamento Chimico-Fisico	24
5.1.1. Descrizione dell'Impianto di trattamento Chimico-Fisico	26
5.1.2. Schema a blocchi impianto di trattamento chimico-fisico	33
5.2. Impianto di trattamento Acqua di Prima Pioggia.....	34
5.3. Verifica di compatibilità idraulica con la portata idraulica dell'infrastruttura fognaria interessata.....	38
6. VERIFICA IDRAULICA RETE DRENAGGIO ESISTENTE.....	44
6.1. Premessa	44
6.2. Legge di pioggia.....	44
6.3. Risultati delle simulazioni.....	47

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 2
--------------------------------	---	--

PREMESSA

Il presente elaborato ha come oggetto lo studio finalizzato allo sviluppo della progettazione esecutiva del sistema integrativo di raccolta e depurazione delle acque di prima pioggia dello stabilimento di Fonderie Pisano & C. SpA.

In particolare la presente relazione ha l'intento di fornire uno strumento di valutazione utile per inquadrare nell'immediato quali siano gli obblighi normativi nell'ambito della "Raccolta, collettamento, depurazione e smaltimento delle acque di prima pioggia"; questo al fine di fornire un quadro normativo completo e dettagliato che, partendo dalle norme cogenti a livello nazionale, venga calibrato sulla realtà della Regione Campania e in particolare sul sito ubicato a Salerno.

Le acque meteoriche di dilavamento possono essere definite come la frazione delle acque di una precipitazione atmosferica che dilava le superfici scolanti. Appartengono a questa categoria: acque di prima pioggia e acque di seconda pioggia.

Le "acque di prima pioggia" si definiscono come i primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento per ogni metro quadrato di superficie impermeabile dotata di rete drenante. Ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che tale quantitativo di acqua raggiunge la superficie di chiusura in 15 minuti. (cfr. Legge Regione Lombardia)

Le "acque di seconda pioggia" si definiscono come l'acqua meteorica di dilavamento derivante dalla superficie scolante servita dal sistema di drenaggio e avviata allo scarico nel corpo recettore in tempi successivi a quelli definiti per il calcolo delle acque di prima pioggia (dopo 15 minuti).

Negli ultimi decenni lo sviluppo urbanistico ha prodotto uno straordinario incremento di aree impermeabili destinate ad usi industriali e/o commerciali. Per tale motivo sono state emesse delle normative che impongono di raccogliere le acque meteoriche di prima pioggia e di depurarle per evitare il recapito nei corsi d'acqua o nelle pubbliche fognature di materiali inquinanti come sabbia, terriccio, idrocarburi, residui oleosi, particelle di materiali di consumo provenienti dagli autoveicoli circolanti, ecc.

La prima normativa che ha regolamentato il trattamento delle acque di prima pioggia è stata quella della Regione Lombardia, nel 1985, seguita dalla normativa nazionale del maggio 1999, successivamente modificata nel 2006, come descritto nei paragrafi che seguono.

Attualmente lo stabilimento in esame è servito da una rete di drenaggio che convoglia le acque meteoriche in un esistente impianto di sedimentazione/disoleatura della capacità di circa 100 m³.

La presente relazione ha lo scopo di descrivere altresì gli interventi di modifica al preesistente impianto di trattamento acque di prima pioggia dell'opificio industriale delle Fonderie Pisano & C. SpA, al fine di rendere lo stesso idoneo al trattamento dei volumi di prima pioggia come da normativa vigente in materia.

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 3
--------------------------------	---	--

1. INQUADRAMENTO NORMATIVO NAZIONALE

La acque di prima pioggia richiedono adeguati trattamenti per assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici in ottemperanza agli obiettivi di qualità fissati dalle **Direttive Europee 2000/60/CEE** (Direttiva quadro nel settore delle risorse idriche) e **91/271/CEE** (Trattamento delle acque reflue urbane).

Le direttive comunitarie n° **91/271/CEE** (Trattamento delle acque reflue urbane), e n° **91/676/CEE** (Acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia), entrambe recepite dallo stato italiano, affermano:

“...ai fini della prevenzione di rischi idraulici ed ambientali, le regioni, previo parere del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, disciplinano e attuano:

le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate;

b), ecc.”.

D. LGS. 152/06

La normativa nazionale con il D.Lgs. n.152 dell'11 maggio 1999 e successivamente con il D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006 ha recepito il concetto di acque di prima pioggia.

Il riferimento legislativo attualmente vigente in materia di scarichi di acque reflue è rappresentato dal D.Lgs.152/2006 intitolato “Testo unico sulle acque”, pubblicato dalla G.U. n. 88 del 14/04/2006, e s.m.i., che alla Parte III detta i capisaldi per la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche.

Agli articoli 73 e 74 del Titolo I vengono riportate le finalità e le definizioni in materia di tutela delle acque dall'inquinamento. Il Titolo III – Capo III, dedicato alla tutela dei corpi idrici e degli scarichi, tratta la disciplina degli scarichi dall'art 100 all'art 108.

L'art. 74 al punto i) classifica le acque di prima pioggia come “acque reflue urbane” nel seguente modo:

“i) acque reflue urbane: acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato;”

Altro punto della normativa in cui si prendono in considerazione le acque meteoriche è nelle definizioni contenute nell'art. 74, in cui è stabilito che sono da considerarsi scarico “...qualsiasi immissione effettuata esclusivamente tramite un sistema stabile di collettamento che collega senza soluzione di continuità il ciclo di produzione del refluo con il corpo ricettore in acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria, indipendentemente dalla loro natura inquinante, anche sottoposte a preventivo trattamento di depurazione. Sono esclusi i rilasci di acque previsti all'articolo 114”.

In particolare l'art. 101 commi 1 e 2 definisce il rispetto della disciplina degli scarichi di acque reflue urbane come di seguito riportato:

“Art. 101 – Criteri generali della disciplina degli scarichi

1. Tutti gli scarichi sono disciplinati in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e devono

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 4
--------------------------------	---	--

comunque rispettare i valori limite previsti nell'Allegato 5 alla parte terza del presente decreto.

L'autorizzazione può in ogni caso stabilire specifiche deroghe ai suddetti limiti e idonee prescrizioni per i periodi di avviamento e di arresto e per l'eventualità di guasti nonché per gli ulteriori periodi transitori necessari per il ritorno alle condizioni di regime.

2. Ai fini di cui al comma 1, le regioni, nell'esercizio della loro autonomia, tenendo conto dei carichi massimi ammissibili e delle migliori tecniche disponibili, definiscono i valori-limite di emissione, diversi da quelli di cui all'Allegato 5 alla parte terza del presente decreto, sia in concentrazione massima ammissibile sia in quantità massima per unità di tempo in ordine ad ogni sostanza inquinante e per gruppi o famiglie di sostanze affini. Le regioni non possono stabilire valori limite meno restrittivi di quelli fissati nell'Allegato 5 alla parte terza del presente decreto:

- a) Nella Tabella 1, relativamente allo scarico di acque reflue urbane in corpi idrici superficiali;
- b) Nella Tabella 2, relativamente allo scarico di acque reflue urbane in corpi idrici superficiali ricadenti in aree sensibili;
- c) Nella Tabella 3/A, per i cicli produttivi ivi indicati;
- d) Nelle Tabelle 3 e 4, per quelle sostanze indicate nella Tabella 5 del medesimo Allegato.”

Per quanto riguarda le acque meteoriche il D.Lgs. 152/06, all'art. 113 precisa che:

“Art. 113 – Acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia

1. Ai fini della prevenzione di rischi idraulici ed ambientali, le regioni, previo parere del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, disciplinano e attuano:
 - a) Le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate;
 - b) I casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque meteoriche di dilavamento, effettuate tramite altre condotte separate, siano sottoposte a particolari prescrizioni, ivi compresa l'eventuale autorizzazione.
2. Le acque meteoriche non disciplinate ai sensi del comma 1 non sono soggette a vincoli o prescrizioni derivanti dalla parte terza del presente decreto.
3. Le regioni disciplinano altresì i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate e opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari condizioni nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento da superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.
4. È comunque vietato lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee.”

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 5
--------------------------------	---	--

Il Titolo IV, dedicato agli strumenti di tutela, al Capo II tratta l'autorizzazione agli scarichi dall'art. 124 all'art. 127, mentre il Capo III riguarda il controllo degli scarichi dall'art. 128 all'art. 132.

Il Titolo V è dedicato alle sanzioni e, al Capo I, si occupa di quelle amministrative (art. 133 - 136), al Capo II, di quelle penali (art 137).

Nell'allegato 5 alla Parte III sono disciplinati i limiti di emissione degli scarichi idrici. Nella fattispecie la Tabella 1 fornisce i limiti per gli impianti di acque reflue urbane, distinti per potenzialità d'impianto, espressi sia in percentuale di riduzione che in concentrazione.

Invece nel caso di scarichi di acque reflue urbane recapitanti in aree sensibili deve essere applicata anche la successiva tabella 2 dell'Allegato 5.

Viene inoltre prevista la verifica, da parte dell'autorità competente al controllo, del rispetto dei limiti di emissione indicati in Tabella 3 per i parametri che le attività presenti sul territorio possono scaricare in fognatura. In Tabella 3, infatti, sono riportati i valori limite di emissione per le acque reflue urbane ed industriali in acque superficiali e in fognatura.

Al punto 1.2 del medesimo allegato sono esplicitate le prescrizioni generali per le acque reflue industriali e quelle specifiche per gli scarichi contenenti sostanze pericolose, i cui limiti di emissione per unità di prodotto riferiti a specifici cicli produttivi sono riportati in Tabella 3/A.

In Tabella 4 sono riportati i valori limite di emissione per le acque reflue urbane ed industriali che recapitano sul suolo. In Tabella 5 sono indicate le sostanze per le quali non possono essere adottati limiti meno restrittivi di quelli indicati in Tabella 3 e 4.¹

¹ Fonte: ARPAC, Arpa Campania – sito web: <http://www.arpacampania.it/web/guest/443>

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO REGIONALE

Riprendendo l'art. 113 comma 3 del D.Lgs. 152/06 va precisato che le Regioni Italiane hanno già provveduto ad emanare regolamenti in materia come illustrato nella figura 1 seguente:



Figura 1 - Mappatura delle normative regionali di riferimento. Fonte: Pircher

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 11
--------------------------------	---	---

2.1. Regione Campania

La Giunta Regionale della Regione Campania, nella seduta del 6 luglio 2007, con Deliberazione n. 1220 ha adottato il Piano di Tutela delle Acque, redatto ai sensi dell'art. 121 del D.Lgs. 152/2006.

L'art. 65 del suddetto piano riguarda le "Acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia (art. 113)" così come descritto di seguito:

"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.
3. Le lavorazioni o il deposito di materiali o semilavorati, di attrezzature o automezzi o depositi di materiali, materie prime, prodotti, ecc. devono avvenire in piazzali impermeabili e dotati di sistemi di raccolta delle acque.
4. Le lavorazioni o depositi di materiali inerti o di materiali già presenti in condizioni naturali quali ad esempio:
 - a) Vetro non contaminato;
 - b) Minerali e materiali da cava: terre, argille, ghiaie, sabbie, limi;
 - c) Materiali da costruzione: mattonelle, ceramiche, manufatti di cemento, calce e gesso;
 - d) Legname di vario genere.

possono essere stoccati su aree non impermeabilizzate e sono esclusi dall'obbligo di trattare i reflui.

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).
6. Alle acque meteoriche di dilavamento deve essere destinata un'apposita rete di raccolta e convogliamento, munita, nei casi di cui al comma 5, di un sistema di alimentazione delle vasche di prima pioggia che le escluda automaticamente a riempimento avvenuto; la rete deve essere dimensionata sulla base degli eventi meteorici di breve durata e di elevata intensità caratteristici di ogni zona.
7. L'esenzione all'autorizzazione allo scarico e all'opportuno trattamento dei reflui, per la suddetta tipologia di materiali, decade nel caso in cui l'impresa, per motivi aziendali, abbia realizzato comunque una

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 12
--------------------------------	---	---

pavimentazione impermeabile del piazzale e quindi convogliato i reflui.

8. In detti scarichi devono essere assenti le sostanze pericolose ai sensi della direttiva 2000/60/CE.
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.*
11. *La Regione Campania, mediante apposito provvedimento, provvederà alla redazione di specifico Regolamento per la disciplina per gli scarichi di acque reflue e di prima pioggia.*
12. *È comunque vietato lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee".*

Con la Delibera n. 532 (Bollettino Ufficiale della Regione Campania)² del 25/07/2011 viene approvato il "Piano stralcio per la tutela del suolo e delle risorse idriche" nelle cui Norme di Attuazione al Titolo III agli articoli 11 e 12 si prevede che:

"Art.11. Protezione delle acque superficiali dall'inquinamento

Le acque di prima pioggia devono essere opportunamente pretrattate prima del collettamento ai depuratori in apposite vasche. I collettori fognari devono essere dotati di vasche di accumulo o di prima pioggia a perfetta tenuta per evitare infiltrazioni nel suolo, da costruire immediatamente a valle degli scaricatori di piena.

Nell'utilizzo delle acque a scopi non potabili si deve privilegiare l'uso di acque opportunamente trattate provenienti dagli impianti di depurazione, rispetto alle acque provenienti da corpi idrici superficiali e sotterranei.

Art.12. Protezione dei corpi idrici da sversamenti accidentali da attività produttive

Le attività produttive a rischio di inquinamento devono dotarsi di sistemi passivi di ritenzione di sversamenti accidentali inerenti la loro attività. Le strade provinciali, regionali e le autostrade devono dotarsi di un sistema di vasche di prima pioggia che hanno anche la funzione di intercettare eventuali sversamenti accidentali."

Inoltre l'Allegato 1 della Delibera n. 532 fornisce gli "Indirizzi per la compatibilità della progettazione delle opere idrauliche" come di seguito descritto:

"Le vasche di prima pioggia andranno dimensionate, con un volume pari almeno a 50 m³/ha di superficie scolante

² Fonte: <http://burc.regione.campania.it>

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 13
--------------------------------	---	---

impermeabile. Il sistema di alimentazione delle vasche di prima pioggia dovrà essere realizzato in modo da escluderle, a riempimento avvenuto, dal sistema di drenaggio. Le ulteriori acque saranno avviate ai recapiti naturali, direttamente o previo accumulo in vasche volano tese a contenere l'entità delle portate meteoriche scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica dei recettori.

Le acque di prima pioggia provenienti dalle seguenti aree devono essere soggette a trattamenti specifici prima di essere immesse nel sistema recettore:

- *Superfici scolanti di estensione superiore a 2000 m², calcolata escludendo le coperture e le aree a verde, costituenti le pertinenze di edifici ed installazioni in cui si svolgono le seguenti attività:*
 - Industria petrolifera;
 - Industrie chimiche;
 - Trattamento e rivestimento dei metalli;
 - Concia e tintura delle pelli e del cuoio;
 - Produzione della pasta carta, della carta e del cartone;
 - Produzione di pneumatici;
 - Aziende tessili che eseguono stampa, tintura e finissaggio di fibre tessili;
 - Aree intermodali;
 - Autofficine;
 - Carrozzerie;
- *Superfici scolanti costituenti pertinenze di aree in cui sono svolte attività di deposito di rifiuti, centri di raccolta e/o trasformazione degli stessi, deposito di rottami e deposito di veicoli destinati alla demolizione;*
- *Superfici scolanti destinate al carico ed alla distribuzione dei carburanti ed operazioni connesse e complementari nei punti vendita delle stazioni di servizio per autoveicoli."*

2.2. Regione Lombardia

Come precedentemente detto la prima normativa che ha regolamentato il trattamento delle acque di prima pioggia è stata la Legge Regionale n.62 del 27 maggio 1985 della Regione Lombardia che ha definito cosa si intende per "acqua di prima pioggia" e quali sono i trattamenti indispensabili.

La L.R. della Lombardia 27 maggio 1985 n.62 dal titolo "Normativa sugli insediamenti civili delle pubbliche fognature e tutela delle acque sotterranee dell'inquinamento" è quella in cui per la prima volta spicca la definizione di "acque di prima pioggia".

La norma attualmente in vigore in Regione Lombardia è il R.R. 24 Marzo 2006 n.4 che disciplina lo smaltimento delle

acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne in attuazione dell'articolo 52 comma 1 lettera a) della Legge Regionale 12 Dicembre 2003 n. 26.

Tale Regolamento definisce all'art.2 "evento meteorico" una o più precipitazioni, anche tra loro temporalmente distanziate, di altezza complessiva di almeno 5 mm, che si verifichino o che si susseguano a distanza di almeno 96 ore da un analogo precedente evento e definisce "acque di prima pioggia" quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta acque meteoriche.

Al fine di definire le portate si assumono coefficienti di afflusso pari a 1 per superfici impermeabilizzate.

In pratica viene prevista la separazione, l'intercettazione ed il trattamento di una parte rilevante delle acque meteoriche provenienti dal dilavamento di superfici pavimentate a rischio di inquinamento, definite acque di prima pioggia. Questo volume d'acqua è considerato quello con il più alto carico inquinante e quindi necessita di essere raccolto in apposite vasche e trattato in modo adeguato prima di essere inviato al corpo recettore.

Di seguito si riportano gli articoli più significativi della legge della regione Lombardia del 24 marzo 2006 n° 4:

"Art. 3 (acque di prima pioggia e di lavaggio soggette a regolamentazione)

La formazione, il convogliamento, la separazione, la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque di prima pioggia sono soggetti alle disposizioni del presente regolamento qualora tali acque provengano:

- a) Da superfici scolanti di estensione superiore a 2000 m², calcolata escludendo le coperture e le aree a verde, costituenti pertinenze di edifici ed installazioni in cui si svolgono le seguenti attività: industria petrolifera, industrie chimiche, trattamento e rivestimenti dei metalli, concia e tintura delle pelli e del cuoio, produzione della pasta carta (della carta e cartone), produzione di pneumatici, aziende tessili che eseguono stampa tintura e finissaggio di fibre tessili, produzione di calcestruzzo, aree intermodali, autofficine, carrozzerie;
- b) Dalle superfici scolanti costituenti pertinenza di edifici ed installazioni in cui sono svolte attività di deposito rifiuti, centro di raccolta e/o trasformazione degli stessi, deposito di rottami e deposito di veicoli destinati alla demolizione;
- c) Dalle superfici scolanti destinate al carico e alla distribuzione di carburante ed operazioni connesse e complementari nei punti vendita delle stazioni di servizio per autoveicoli;
- d) Dalle superfici scolanti specificatamente o anche saltuariamente destinate al deposito, al carico, allo scarico, al travaso e alla movimentazione in genere delle sostanze di cui alle tabelle 3/A e 5 dell'allegato 5 del Decreto Legislativo 03 Aprile 2006 n° 152 parte III.

Art. 5 (sistemi di raccolta e convogliamento delle acque di prima pioggia e di lavaggio)

- 1) Tutte le superfici di cui all'articolo 3 devono essere impermeabili.
- 2) Le acque di prima pioggia e le acque di lavaggio, che siano da recapitare in corpo d'acqua superficiale

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 15
--------------------------------	---	---

ovvero sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, devono essere avviate ad apposite vasche di raccolta a perfetta tenuta, dimensionate in modo da trattenerne complessivamente non meno di 50 m³ per ettaro di superficie scolante (di seguito vasche di prima pioggia).

- 3) Alle acque meteoriche di dilavamento deve essere destinata una apposita rete di raccolta e convogliamento, munita, nei casi di cui al comma 2, di un sistema di alimentazione delle vasche di prima pioggia che le escluda automaticamente a riempimento avvenuto; la rete deve essere dimensionata sulla base degli eventi meteorici di breve durata e di elevata intensità caratteristici di ogni zona, e comunque quanto meno assumendo che l'evento si verifichi in quindici minuti e che il coefficiente di afflusso alla rete sia pari a 1 per la superficie scolante e a 0,3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo ad esse contigue, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo.
- 4) Le acque meteoriche di dilavamento provenienti da superfici contaminate da idrocarburi di origine minerale, in alternativa alla separazione delle acque di prima pioggia di cui al comma 2, possono essere sottoposte a trattamento in impianti con funzionamento in continuo, progettati sulla base della portata massima stimata in connessione agli eventi meteorici di cui al comma 3, fermo restando il rispetto dei valori limite di emissione di cui all'articolo 7, comma 1."

La normativa della regione Lombardia è ormai adottata da quasi tutte le regioni italiane.

La sanzione prevista per chi non osserva tali disposizioni legislative è regolata dalla 152/2006 parte III art. 133 comma 9 con una multa da 1500 a 15000 euro e per chi non rispetta l'art 113 dello stesso decreto comma 3 si applica la sanzione penale enunciata nel D.Lgs 152/2006 parte III art. 137 comma 9 che prevede l'arresto da 2 mesi a 2 anni.

2.3. Regione Piemonte

Dall'analisi della normativa in ambito di *Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne* della regione Piemonte (**Regolamento 20 febbraio 2006, n. 1/R** e **Regolamento 02 agosto 2006, n. 7/R**) l'art. 7 – Ambiti di applicazione prevede che:

“1. La formazione, il convogliamento, la separazione, la raccolta, il trattamento e l'immissione nel recapito finale delle acque di prima pioggia e di lavaggio sono soggetti alle disposizioni del presente Capo qualora provengano dalle superfici scolanti di insediamenti ed installazioni in cui si svolgono o siano insediati:

- a) le attività di cui all'Allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59 (Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento);
- b) gli impianti stradali o lacuali di distribuzione del carburante, come definiti dalla normativa regionale vigente in materia di rete distributiva dei carburanti;

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 16
--------------------------------	---	---

- c) gli stabilimenti di lavorazione di oli minerali non rientranti nelle fattispecie di cui alla lettera *a) ed i depositi per uso commerciale delle stesse sostanze soggetti ad autorizzazione ai sensi normativa vigente in materia;*
- d) i centri di raccolta, deposito e trattamento di veicoli fuori uso;
- e) i depositi e gli impianti soggetti ad autorizzazione o comunicazione ai sensi della vigente normativa in materia di gestione dei rifiuti e non rientranti nelle attività di cui alla lettera a);
- f) i centri intermodali previsti dal Piano territoriale regionale.”

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 17
--------------------------------	---	---

3. COMPARAZIONE NORMATIVA

Dall'esame della normativa nazionale si evince che in generale le acque meteoriche e di dilavamento sono escluse dagli obblighi previsti dal D.Lgs. 152/06 per l'inquinamento idrico ed in particolare per gli scarichi.

Tuttavia, si è posto il problema del possibile inquinamento provocato, in relazione alle attività svolte, da acque di prima pioggia o di lavaggio in particolari condizioni e, a tal fine, ha demandato alle regioni la possibilità di sottoporre queste acque ad obbligo, penalmente presidiato, di convogliamento e depurazione.

A tale fine risulta necessario comprendere nel dettaglio cosa prescrivono le Regioni in materia di trattamento, depurazione e smaltimento delle acque di prima pioggia.

L'analisi e il confronto della normativa regionale Campania e Lombardia è illustrato nella Tabella 1 seguente.

CRITICITA'	REGIONE CAMPANIA	REGIONE LOMBARDIA
Convogliamento e trattamento acque di prima pioggia, prima dello scarico nel corpo ricettore, con sistemi di depurazione chimici, fisici, biologici o combinati a seconda della tipologia di sostanze presenti.	SI	Non specificato il tipo di sistema di depurazione
Acque meteoriche provenienti da superfici contaminate da idrocarburi di origine minerale, in alternativa alla vasca di prima pioggia, possono essere trattate mediante impianti con funzionamento in continuo , progettati sulla base della portata massima stimata in connessione agli eventi meteorici fermo restando il rispetto dei valori limite di emissione.	Non specificata l'alternativa dell'impianto con funzionamento in continuo	SI
Trattamento acque prima pioggia per superfici con estensione > 2000 m ² in cui si svolgono le attività elencate nella normativa regionale di riferimento.	SI	SI
Trattamento acque prima pioggia per superfici in cui sono svolte attività di deposito rifiuti, centri di raccolta e/o trasformazione degli stessi, deposito rottami e veicoli destinati alla demolizione.	SI	SI
Trattamento acque prima pioggia per superfici destinate al carico ed alla distribuzione di carburanti ed operazioni connesse e complementari nei punti vendita delle stazioni di servizio per autoveicoli.	SI	SI
Trattamento acque prima pioggia per superfici specificatamente o anche saltuariamente destinate al deposito, carico, scarico, travaso e movimentazione in genere delle sostanze di cui alle tabelle 3/A e 5 dell'All.05 parte III del D.Lgs. 152/06.	Non presente	SI
Collettori fognari dotati di vasche di accumulo o di prima pioggia a perfetta tenuta per evitare infiltrazioni nel suolo da costruire subito a valle degli scaricatori di piena.	SI	Non specificato
Autorizzazione scarichi e rispetto dei limiti previsti per le emissioni degli scarichi (Tabelle dell'All. 05 Parte III D.Lgs. 152/06).	SI	SI

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 18
--------------------------------	---	---

Superfici, piazzali e strade impermeabili e dotati di sistemi di raccolta acque.	SI	SI
Vasche di prima pioggia dimensionate in modo da trattenere non meno di 50 m ³ /ha di superficie scolante, per la successiva immissione in corpo d'acqua superficiale.	SI	SI
Rete di raccolta di acque meteoriche di dilavamento, munita di vasche di prima pioggia, dimensionata sulla base degli eventi meteorici di breve durata ed elevata intensità caratteristici di ogni zona.	SI	SI
Le acque di seconda pioggia possono essere direttamente recapitate nel corpo idrico ricettore.	SI	La formazione, il coinvolgimento, la separazione, la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque di seconda pioggia sono soggetti alle disposizioni del presente regolamento qualora provengano dalle superfici scolanti di cui al comma 1, lettere a) e b) e l'Autorità competente accerti l'inquinamento di tali acque da sostanze asportate o in soluzione, derivante dal percolamento delle acque meteoriche tra materie prime, prodotti intermedi e finiti, sottoprodotti, rifiuti o quant'altro accatastato o depositato sulle superfici stesse.
Sistemi passivi di ritenzione di sversamenti accidentali.	SI	Nel caso di versamenti accidentali, la pulizia delle superfici interessate dovrà essere eseguita immediatamente, a secco o con idonei materiali inerti assorbenti qualora si tratti rispettivamente di versamento di materiali solidi o pulverulenti o di liquidi.

Tabella 1 - Comparazione normativa regionale Campania-Lombardia

4. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

Tutte le acque meteoriche dell'area occupata dalle lavorazioni di fonderia (area ad EST della via dei Greci) vengono convogliate ad una prima vasca di sedimentazione, dalla quale vengono fatte confluire nell'area occupata dalle lavorazioni di finitura e dalle aree di stoccaggio materie prime (ad OVEST della via dei Greci), dove si collegano alla rete di raccolta delle acque meteoriche derivanti da questa seconda area. Figura 2

Lo stabilimento in questione si sviluppa su un'area di circa 50.000 m².

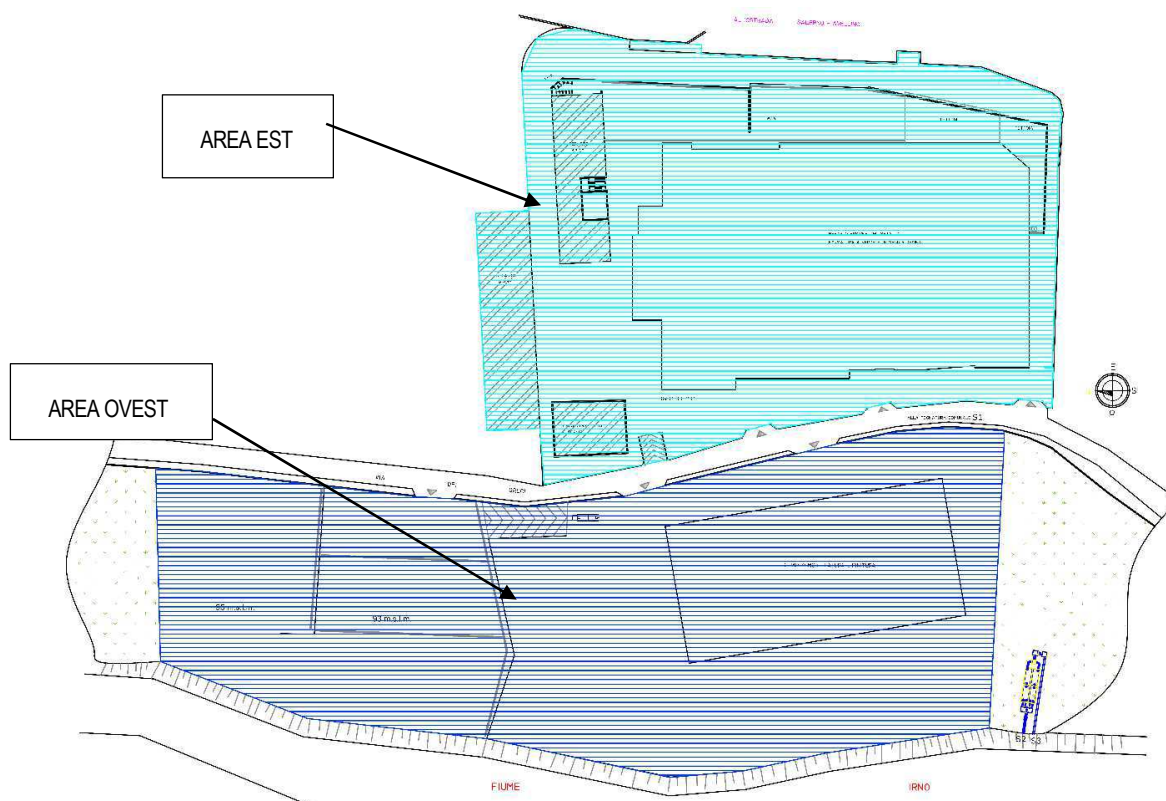


Figura 2 - Stralcio planimetrico con indicazione delle superfici scolanti – Stato attuale

Tutte le acque meteoriche dilavanti i piazzali, sono fatte confluire ad un impianto di separazione prima e seconda pioggia e di trattamento, costituito da:

- N. 1 pozzetto ingresso e by pass acque di seconda pioggia;
- N.1 Sistema di Chiariflocculazione;
- N. 1 pozzetto di ripartizione delle acque di prima pioggia su due linee di trattamento;
- N. 2 vasche di sedimentazione (una per ciascuna linea);
- N. 2 vasche per disoleazione (una per ciascuna linea);
- N. 1 pozzetto di confluenza delle due linee di trattamento;

- N. 1 pozzetto di campionamento (a monte dello scarico S2);

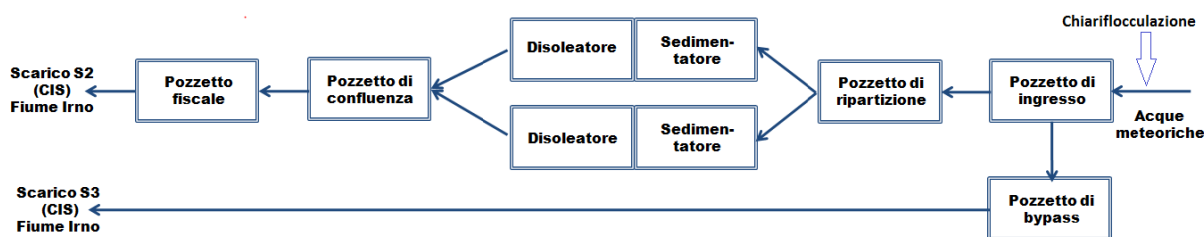


Figura 3 - Schema a blocchi impianto di trattamento acque di prima pioggia - STATO ATTUALE

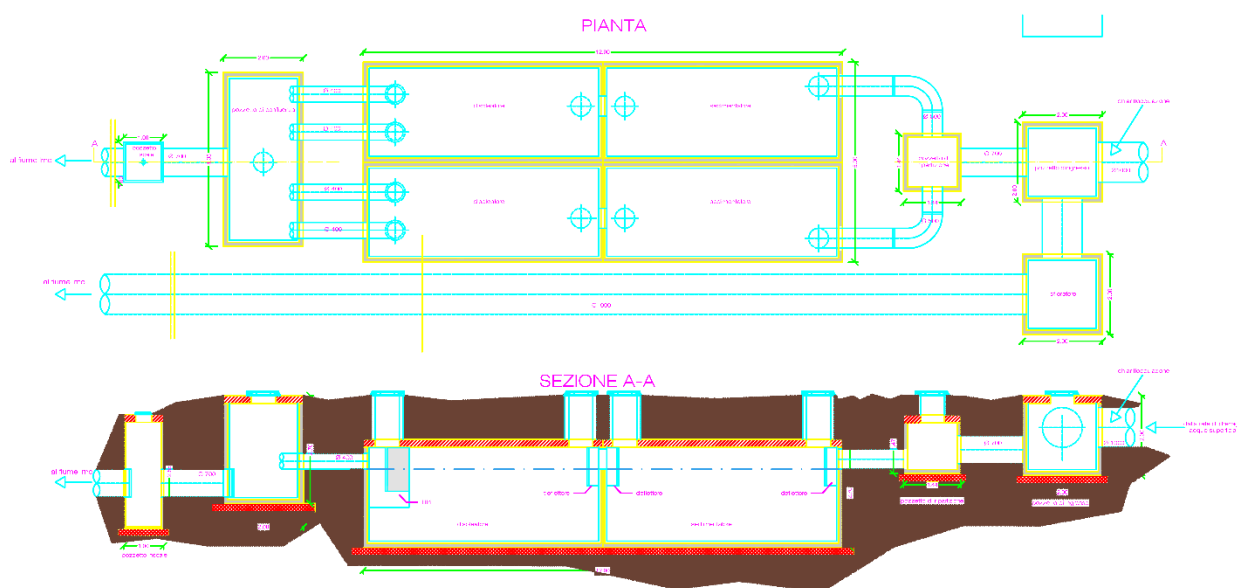


Figura 4 - Pianta e Sezione dell'impianto di trattamento acque di prima pioggia - STATO ATTUALE

Prima dell'ingresso nel pozzetto di ripartizione il flusso idrico subisce un pretrattamento di chiariflocculazione al fine di coadiuvare la sedimentazione delle particelle solide in sospensione.

Dopo il trattamento, lo scarico delle acque di prima pioggia in uscita dall'impianto viene convogliato in Corpo Idrico Superficiale (Fiume Irno) attraverso lo scarico S2.

Anche le acque di seconda pioggia, deviate ad avvenuto riempimento della vasca di prima pioggia, vengono convogliate in Corpo Idrico Superficiale (Fiume Irno) attraverso lo scarico S3.

Si riportano a seguire alcune foto aeree dell'impianto descritto pocanzi.

4.1. Pretrattamento di chiariflocculazione delle acque meteoriche

A monte dell'esistente impianto di trattamento delle acque meteoriche è stata recentemente prevista una fase di chiariflocculazione. Il pre-trattamento chimico-fisico consente la destabilizzazione delle particelle colloidali, presenti in sospensione stabile per effetto dell'azione di reciproca repulsione determinata dalle cariche elettriche dello stesso segno che esse possiedono. Annullata o ridotta la carica elettrica, causa di mutua repulsione, predominano le forze di attrazione reciproca molecolare fra le singole particelle. Ciò determina l'aggregazione e la formazione di micro fiocchi per effetto di fenomeni di adsorbimento. In sintesi, la chiariflocculazione implica la trasformazione delle sostanze colloidali, non sedimentabili, in sostanze sedimentabili, ovvero in micro fiocchi che, in una successiva fase di sedimentazione, sono agevolmente raccolti sul fondo della vasca sotto forma di fango.

L'intervento di pre-trattamento mediante chiariflocculazione è stato previsto nell'ottica di migliorare l'efficienza depurativa dell'esistente impianto di trattamento delle acque meteoriche. In particolare, è stato previsto l'inserimento, a monte dell'impianto di trattamento esistente, di un impianto di stoccaggio e dosaggio dei reagenti chimici, costituito da un serbatoio in acciaio inox AISI 304L con un volume utile di 300 litri, avente le seguenti dimensioni: diametro 630 mm, altezza totale 1050 mm. Il serbatoio è dotato di un agitatore in acciaio inox AISI 304L, di una sonda di minimo livello di tipo conduttiva in acciaio inox AISI 304L a protezione della pompa, di una lama rompivortice in acciaio inox AISI 304L, di una valvola di scarico.

L'impianto di stoccaggio e dosaggio dei reagenti chimici è, inoltre, dotato di:

- n. 2 pompe di dosaggio del tipo a pistone, aventi una portata massima di 45 l/h ed una pressione massima di 10 bar;
- n. 3 sonde misuratrici di livello in acciaio inox AISI 304 complete di staffa di fissaggio in acciaio inox AISI 304L;
- n. 1 quadro elettrico di gestione e controllo del sistema di stoccaggio e dosaggio. La logica di funzionamento è legata alle sonde di livello installate nella vasca di accumulo.

Tale impianto consente l'immissione automatica, in condizioni di pioggia, di un reagente coagulante/flocculante, che determina la formazione di micro fiocchi sedimentabili, nonché la rimozione di ioni metallici presenti in soluzione. Si prevede l'utilizzo di un polielettrolita anionico, normalmente impiegato come agente aggregante nei trattamenti delle acque industriali in quanto particolarmente efficace nel favorire la flocculazione di colloidali cationici ed ioni metallici.

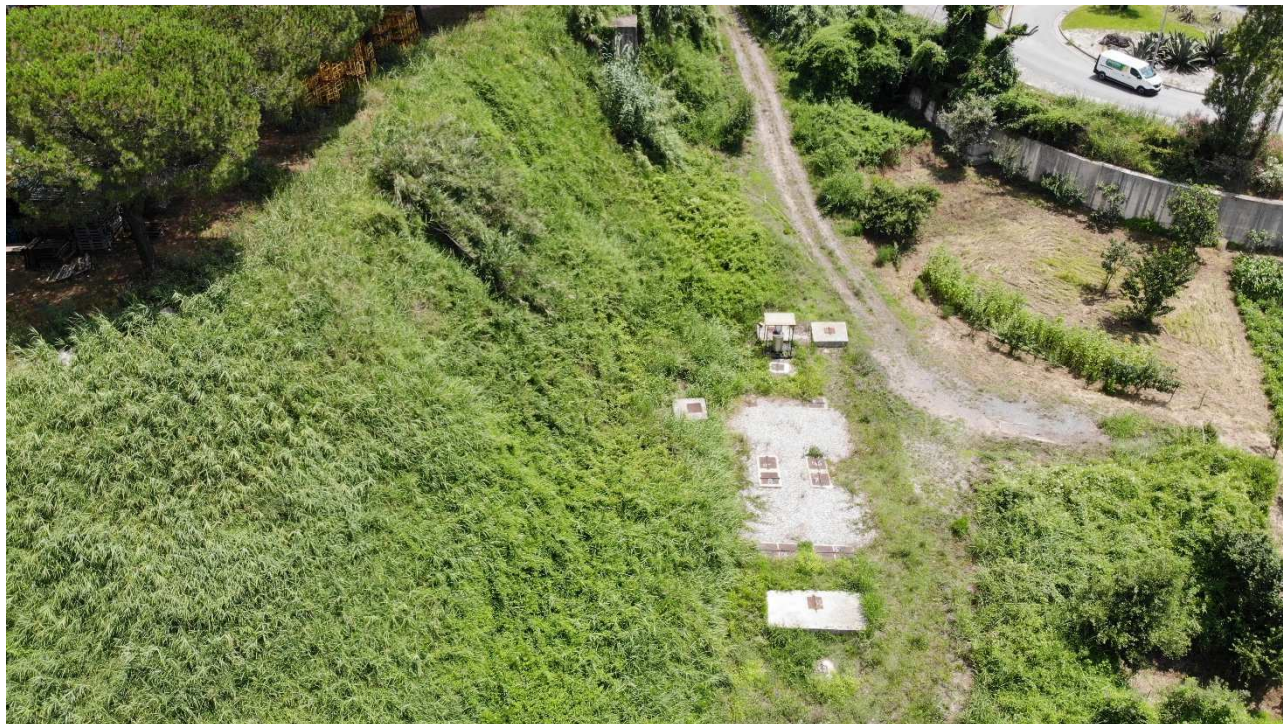


Figura 5 - Foto aerea esistente impianto di trattamento acque di prima pioggia – Direzione EST



Figura 6 - Foto aerea esistente impianto di trattamento acque di prima pioggia – Direzione NORD – EST



Figura 7 - Foto aerea esistente impianto di trattamento acque di prima pioggia – Direzione SUD

4.2. Verifica capacità impianto esistente

Superficie scolante [m ²]	Altezza pioggia soggetta a trattamento [mm]	Volume acqua di prima piogge da sottoporre a trattamento [m ³]	Volume impianto esistente [m ³]	Esito verifica
50.000	5	250	100	NON VERIFICATO

Tabella 2 – Verifica capacità impianto esistente

Al paragrafo 6 sono riportati i risultati della verifica idraulica effettuata sulla rete esistente all'interno dello stabilimento.

5. DESCRIZIONE DELL'IPOTESI PROGETTUALE FUTURA

5.1. Impianto di trattamento Chimico-Fisico

In riferimento alla situazione in essere allo stato attuale, le superfici scolanti subiranno delle modifiche.

In particolare, nella parte Est, l'area adibita allo stoccaggio delle materie prime seconde sarà dotata di rete di drenaggio dedicata, grazie alla realizzazione di caditoie di raccolta, che convoglieranno le acque ad una vasca di accumulo da 20 m³ dalla quale il flusso idrico sarà poi inviato ad impianto di trattamento chimico-fisico.

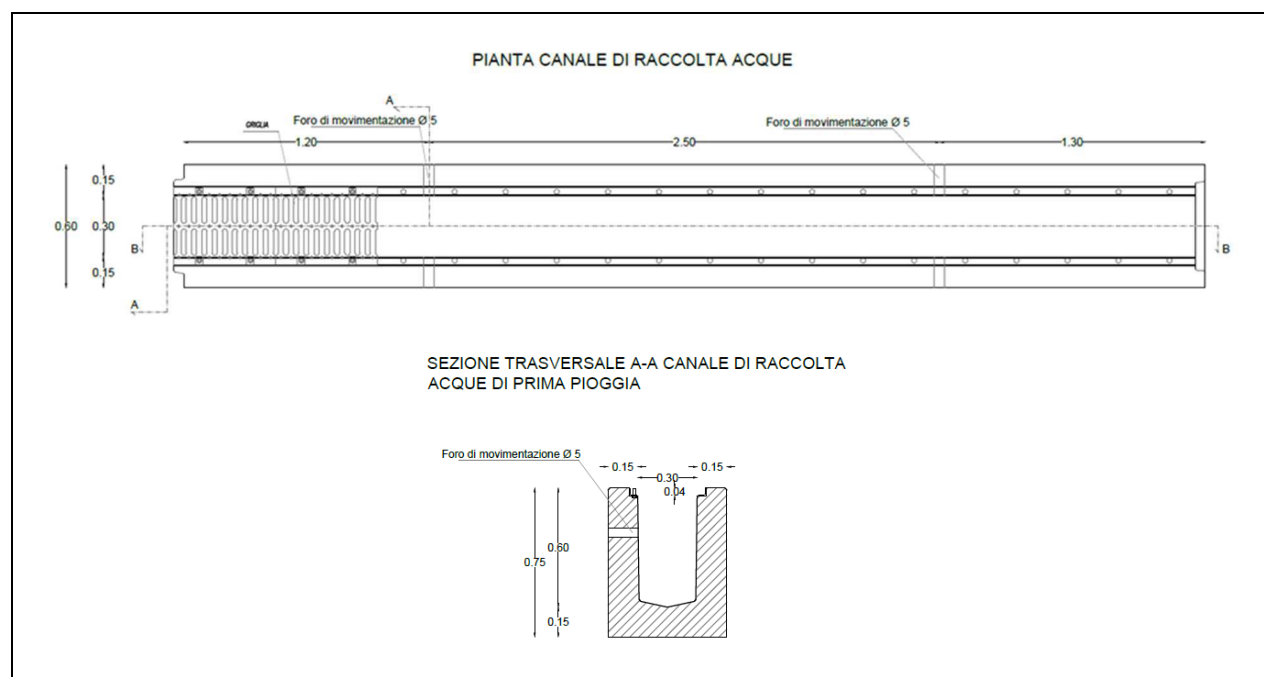
L'area interessata è quella indicata in rosso nella successiva figura 9 ed ha una superficie pari a circa 2.300 m² (2.120 m² + 155 m²).

Sia l'acqua proveniente dall'area di 2.120 m² che quella proveniente dall'area di 155 m² prima di essere immesse nella vasca di accumulo, transiteranno attraverso un pozzetto scolmatore dotato di by-pass, che sarà quindi in grado di separare le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia.

Le acque di seconda pioggia saranno inviate tramite il suddetto by-pass al pozzetto scolmatore posto in testa all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia.

Le acque in uscita dall'impianto di trattamento Chimico-Fisico, saranno inviate alla rete che convoglia le acque piovane all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia. In uscita dall'impianto di trattamento sarà presente un pozzetto di ispezione dal quale sarà sempre possibile effettuare dei campionamenti.

Le nuove caditoie che saranno realizzate per perimetrare quest'area evidenziata in rosso nella figura 9 saranno del tipo mostrato nella successiva figura 8.



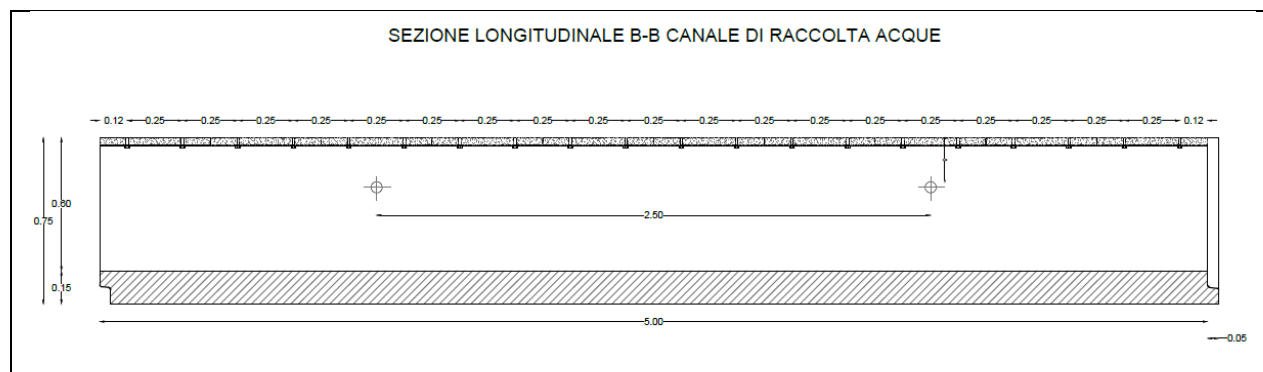


Figura 8 - Pianta e Sezioni tipo della caditoia di raccolta acque piovane

La dimensione della vasca di accumulo, sovradimensionata a vantaggio di sicurezza, è stata così determinata:

Superficie scolante [m ²]	Altezza pioggia soggetta a trattamento [mm]	Volume acqua di prima piogge da sottoporre a trattamento [m ³]	Volume vasca da realizzare [m ³]
2.300	5	11,50	20,00

Tabella 3 - Determinazione volume vasca di accumulo

Pertanto dal computo totale delle superfici scolanti verrà depurata tale quota parte di superficie.

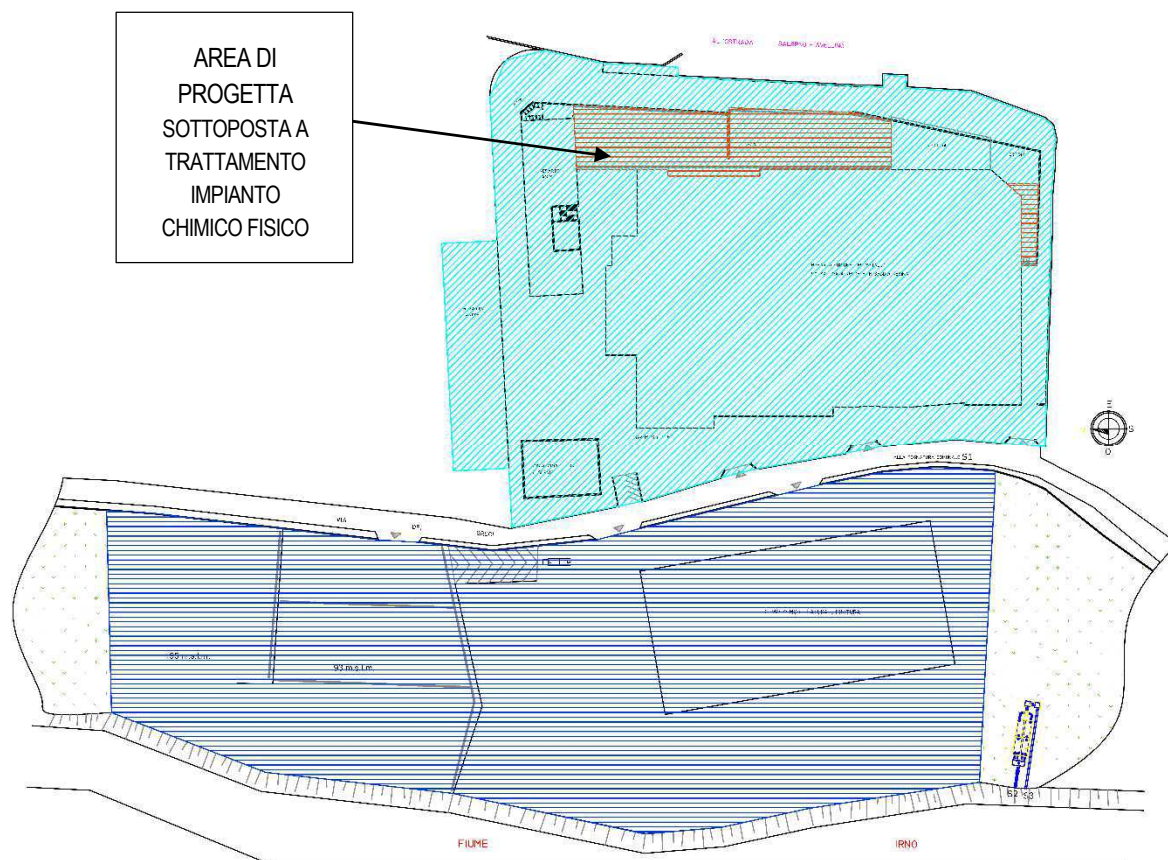


Figura 9 - Stralcio planimetrico con indicazione delle superfici scolanti – STATO DI PROGETTO

5.1.1. Descrizione dell'Impianto di trattamento Chimico-Fisico

Introduzione

L'impianto che sarà realizzato sarà del tipo con Sistema SL.

Il Sistema SL utilizza il principio di trattamento di tipologia chimico-fisica ed è la sintesi delle tecnologie utilizzate per disinquinare i reflui provenienti da dilavamento di piazzali esterni e scarichi industriali.

Il sistema ha le seguenti caratteristiche:

a) Ingombri limitati

In una struttura autoportante è stato racchiuso tutto il processo di trattamento con un ingombro in pianta limitato. Di facile accessibilità è protetto dalle intemperie e da qualsiasi manomissione.

b) L'impianto chimico-fisico

È completamente automatico, cioè si avvia da solo se c'è acqua e si arresta quando l'acqua da trattare viene meno.

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 27
--------------------------------	---	---

I dosaggi dei reagenti avvengono solo quando è necessario, tramite il comando degli strumenti, non c'è spreco di prodotto e nessun eccesso o difetto di reagenti.

c) L'estrazione fanghi

È automatizzata ed avviene tramite opportuna valvola pneumatica.

d) I reagenti chimici

Vengono impiegati nel processo quelli normalmente in commercio, con rivenditori in qualsiasi zona.

e) I reagenti chimici

Vengono dosati da pompe dosatrici, cioè apparecchi estremamente precisi e sensibili, in modo automatico a seconda della necessità rilevata da uno strumento (pH-metro) che effettua un confronto fra il valore istantaneo letto dalla sua sonda ed il valore di set-point, impostato sulla scala dello strumento stesso.

f) Impianto interamente costruito in acciaio inox

Per un'elevata inerzia chimica alle corrosioni, sia dovute alle intemperie che all'aggressività dei prodotti chimici.

L'impianto così articolato assolve pertanto due esigenze fondamentali: limitato costo di esercizio e totale rispondenza alle normative vigenti in materia di inquinamento (D. LGS. n. 152/2006); le acque trattate risultano idonee, quindi, ad essere scaricate in accordo con i limiti imposti dalla vigente normativa.

Nel nostro caso saranno quindi rispettati i limiti di emissione degli scarichi stabiliti dalla Tabella 3 – “Valori limiti di emissione in acqua superficiale e in fognatura” dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs 152/06 relativi allo scarico in rete fognaria.

Caratterizzazione degli effluenti

Le acque reflue da trattare provengono dall'attività di una fonderia industriale in particolare dal dilavamento da parte delle acque meteoriche dell'area evidenziata precedentemente in rosso nella figura 9.

L'area comprende sia piazzali che aree di stoccaggio materie prime seconde.

Tali acque sono caratterizzate dalla presenza di solidi in sospensione, solidi sedimentabili, metalli e tracce idrocarburiche.

Di seguito vengono riportate le potenzialità previste:

Portata di scarico teorica prevista: **3.000 litri/ora**

I dati sopra citati riportano le potenzialità massime; nella realtà si avranno “picchi di lavoro” solo in determinate fasce

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 28
--------------------------------	---	---

orarie e solo successivamente ad eventi meteorici.

Prove Sperimentali

L'impianto è stato dimensionato per il seguente carico inquinante, considerato come in ingresso al ciclo di trattamento generale:

- COD medio 350 mg/l
- pH: 7,0
- Metalli presenti: Ferro/rame/zinco, con concentrazioni max di 5 mg/l
- Idrocarburi totali: 15 mg/l max

Le concentrazioni possono variare in quanto soggette a diversi fattori, ma in ogni caso vanno considerati come valori massimi.

Qualora si eccedessero i valori di cui sopra, l'impianto potrebbe necessitare di implementazioni o manutenzione straordinaria più frequente, per garantire i limiti.

Criteri di Progettazione dell'impianto

Il progetto è stato redatto sulla base della portata di scarico ed in relazione alle caratteristiche inquinanti dell'acqua.

La portata di alimentazione dell'impianto è stata fissata in 3.000 litri/ora

Il funzionamento dell'impianto sarà automatizzato da interruttori di livello che piloteranno la marcia e l'arresto di elettropompe e pompe dosatrici.

Per la manutenzione sarà sufficiente controllare saltuariamente l'efficienza dei filtri, il ripristino dei prodotti chimici consumati e la pulizia della sonda di pH.

Ciclo di Trattamento

Le acque provenienti dal dilavamento dei piazzali e delle aree di stoccaggio delle materie prime seconde tramite il sistema di caditoie predisposto seguiranno questo processo:

1. Vasca di accumulo

In tale vasca che funge da accumulo-polmone al depuratore, fluiscono a gravità come sopraccitato gli scarichi della fonderia e di dilavamento meteorico del piazzale.

Una pompa sommersa, funzionante alla portata di 3.000 litri/ora, tramite un regolatore a galleggiante presente nella

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 29
--------------------------------	---	---

stessa provvede, quando la sezione è colma, ad alimentare direttamente il ciclo di trattamento successivo.

2. Serbatoio di dissabbiatura/disoleazione statica

In tale Serbatoio, avente capacità di circa 5.000 litri, arriva in pressione dalla vasca precedente, l'acqua rconvogliata. Qui, grazie ad un tempo di ritenzione opportuno, avviene la dissabbiatura e disoleazione statica del refluo. La fanghiglia depositata nel serbatoio e gli oli raccolti devono essere saltuariamente evacuati, tramite apposite ditte autorizzate allo smaltimento (autospurghi).

3. Serbatoio di accumulo e rilancio all'impianto di depurazione

Tale serbatoio, avente capacità di circa 5.000 litri, funge da accumulo e alimentazione all'impianto chimico-fisico e relativi filtro, posto fuori terra.

Una pompa sommersa avente portata di 3.000 litri/ora, installata nel serbatoio, tramite un regolatore a galleggiante presente nello stesso, provvede, quando la sezione è colma, ad alimentare direttamente l'impianto proposto.

L'acqua depurata in uscita dal processo chimico-fisico sarà inviata allo scarico finale, previo pozzetto di ispezione.

4. Serbatoio di ispessimento fanghi

I fanghi raccolti sul fondo del sedimentatore dell'impianto chimico-fisico vengono periodicamente scaricati, tramite l'apertura automatizzata di apposita valvola pneumatica, per essere inviati a mezzo pompa centrifuga in fornitura ad un serbatoio in PE rotostampato, avente volume di 5.000 litri.

In tale serbatoio il fango sedimenterà sul fondo, mentre il surnatante verrà convogliato per sfioro di troppo pieno al serbatoio di dissabbiatura.

Il fango ispessito dovrà essere saltuariamente evacuato, tramite il conferimento a Società autorizzate ad effettuare lo smaltimento (autospurghi).

Impianto di depurazione chimico-fisico mod. SL

1. Dosaggio reagenti chimici

Il gruppo di dosaggio reagenti chimici sarà completamente automatizzato e così costituito:

Prodotto	Strumentazione
Flocculante a base di alluminio (Alpoclar 10 %)	Pompa dosatrice tipo elettronico a portata regolabile
Correttore ph (Soda caustica NaOH in soluzione al 30 %)	Pompa dosatrice tipo elettronico a portata regolabile asservita da pHmetro
Addensante fanghi (Polielettrolita in sol. allo 0,2 %)	Pompa dosatrice tipo elettronico a portata regolabile

Tabella 4 - Dosaggio reagenti chimici

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 30
--------------------------------	---	---

2. Trattamento di neutralizzazione e flocculazione

L'acqua da trattare in ingresso al depuratore, proveniente dall'accumulo, verrà convogliata in un reattore, nel quale avverrà la miscelazione con i prodotti chimici flocculanti.

Questi ultimi saranno un flocculante allo scopo di coagulare le sostanze inquinanti in fiocchi di fango, un correttore di pH allo scopo di portare la torbida a neutralità ed un coadiuvante della flocculazione allo scopo di rendere più pesanti i fanghi e migliorarne la decantazione.

Dalla sezione di flocculazione la torbida così formata si fluirà alla sezione di sedimentazione.

3. Ripresa scarichi chiarificati

Dalla sezione di sedimentazione l'acqua chiarificata fluirà per caduta nella sezione di rilancio, da cui verrà ripresa alla portata di progetto, mediante apposita elettropompa centrifuga ad alta prevalenza, per essere inviata al trattamento finale di adsorbimento su quarzo-carboni attivi.

Un dispositivo di livello piloterà il funzionamento della pompa e fungerà da allarme al livello massimo nell'accumulo, bloccando la pompa di alimentazione dell'impianto.

4. Filtrazione su quarzo

L'acqua chimicamente trattata giungerà alla sezione di filtrazione su quarzo. Essa sarà costituita da 1 colonna in lamiera di acciaio al carbonio elettrosaldato, opportunamente rivestita e riempita di materiale filtrante accuratamente vagliato ed a differente granulometria (quarzite silicica). Tale operazione è necessaria al fine di eliminare dall'acqua trattata tutte le sostanze sospese. Periodicamente un operatore dovrà effettuare il controlavaggio con acqua di rete; l'acqua necessaria per il controlavaggio dovrà provenire dalla rete idrica con tubazioni da Ø 1"¼ e Pmin = 2,5-3,5 bar. L'acqua del controlavaggio sarà fatta poi confluire nel serbatoio di dissabbiatura statica. Dopo la filtrazione su quarzo, l'acqua effluente in pressione sarà convogliata al trattamento indicato al punto successivo.

5. Adsorbimento su carboni attivi

L'acqua giungerà alla stazione di adsorbimento. Essa sarà costituita da una colonna in lamiera di acciaio al carbonio elettrosaldato, opportunamente rivestita e riempita di materiale adsorbente allo scopo di assicurare un tempo di contatto adeguato (carboni attivi). Tale operazione è resa necessaria allo scopo di eliminare le sostanze organiche residue, quali idrocarburi. Periodicamente un operatore dovrà effettuare manualmente il controlavaggio; l'acqua necessaria per il controlavaggio dovrà provenire dalla rete idrica con tubazioni da Ø 1" e Pmin = 2,5 - 3,5 bar.

Dopo la filtrazione su carboni attivi, l'acqua effluente in pressione potrà fluire in parte allo scarico, previo pozzetto di ispezione finale.

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 31
--------------------------------	---	---

Carboni attivi

I carboni attivi sono una forma microporosa del carbone che può derivare da varie materie prime, quali la torba, il legno, la lignite, il carbone fossile, ecc..

Il processo di attivazione, che viene realizzato mediante l'utilizzo di vapore (o per via chimica o termica), porta alla formazione di una miriade di pori aventi dimensioni molecolari che costituiscono, tutti assieme, la base di un'imponente area superficiale di contatto per grammo di carboni attivi.

Gli atomi di carbonio presenti sulla superficie interna dei carboni attivi esercitano un'attrazione (forze di Van Der Waals) sulle molecole di liquido circostante. Poiché l'intensità di tale fenomeno è in relazione alla struttura molecolare del mezzo, alcune molecole vengono attratte fortemente mentre altre no. E' in base a tale meccanismo che i carboni attivi vengono qui utilizzati per rimuovere gli idrocarburi residui.

Essendo quindi i carboni attivi un materiale che adsorbe saponi, cere, tracce di oli, solventi e COD, più elevato è il carico inquinante presente nelle acque da trattare e prima si esaurisce l'effetto di adsorbimento.

Nella progettazione e nel dimensionamento degli impianti, la casa costruttrice tiene in considerazione diversi fattori che, concomitanti, attuano la miglior resa depurativa:

- ◆ Tempi di contatto;
- ◆ Qualità refluo da trattare;
- ◆ Portata idraulica.

Secondo le indicazioni del costruttore la sostituzione completa dei carboni attivi dovrebbe essere prevista al massimo ogni 8-10 mesi.

6. Trattamento di sedimentazione fanghi

La torbida proveniente dal reattore fluirà attraverso un sedimentatore, realizzato interamente in acciaio inox AISI 304, comprensivo di un pacco di separazione alveolare in policarbonato. Il fango si raccoglierà sul fondo del sedimentatore, mentre l'acqua chiarificata fluirà superiormente al trattamento indicato al precedente punto.

7. Ispessimento fanghi

I fanghi raccolti sul fondo del sedimentatore verranno periodicamente scaricati, tramite l'apertura automatizzata di apposita valvola pneumatica e una pompa centrifuga dedicata, al serbatoio di ispessimento.

In tale serbatoio il fango sedimenterà sul fondo, mentre il surnatante verrà convogliato alla vasca di accumulo.

Il fango ispessito dovrà essere saltuariamente evacuato, tramite il conferimento a Società autorizzata ad effettuare lo smaltimento (autospurghi).

8. Campi di applicazione

L'impianto di depurazione proposto trova applicazione nella totalità dei casi legati ad aree dilavate da acque meteoriche di prima pioggia.

L'impianto, essendo di tipo chimico-fisico, congloba due tipologie di trattamento epurativo:

I fase chimica: Chiariflocculazione;

Il fase fisica: Adsorbimento su quarzo-carboni attivi.

Con la prima fase, mediante il dosaggio di tre composti chimici, si provocano i fenomeni di neutralizzazione, coagulazione, flocculazione, precipitazione con successiva sedimentazione e chiarificazione. A questo punto del trattamento si ha un refluo il cui carico inquinante è già stato drasticamente diminuito, relegando alla successiva fase fisica di adsorbimento su quarzo-carboni attivi la sola eliminazione degli idrocarburi residui.

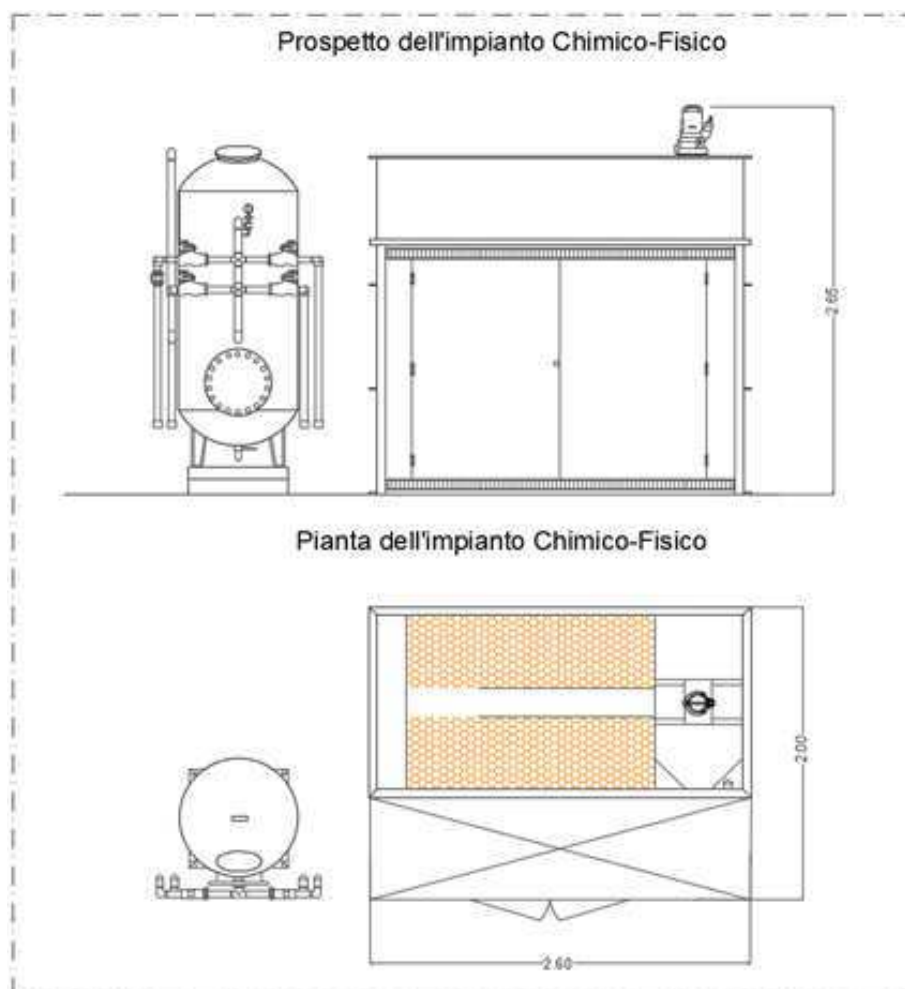


Figura 10 - Impianto di trattamento Chimico-Fisico

5.1.2. Schema a blocchi impianto di trattamento chimico-fisico

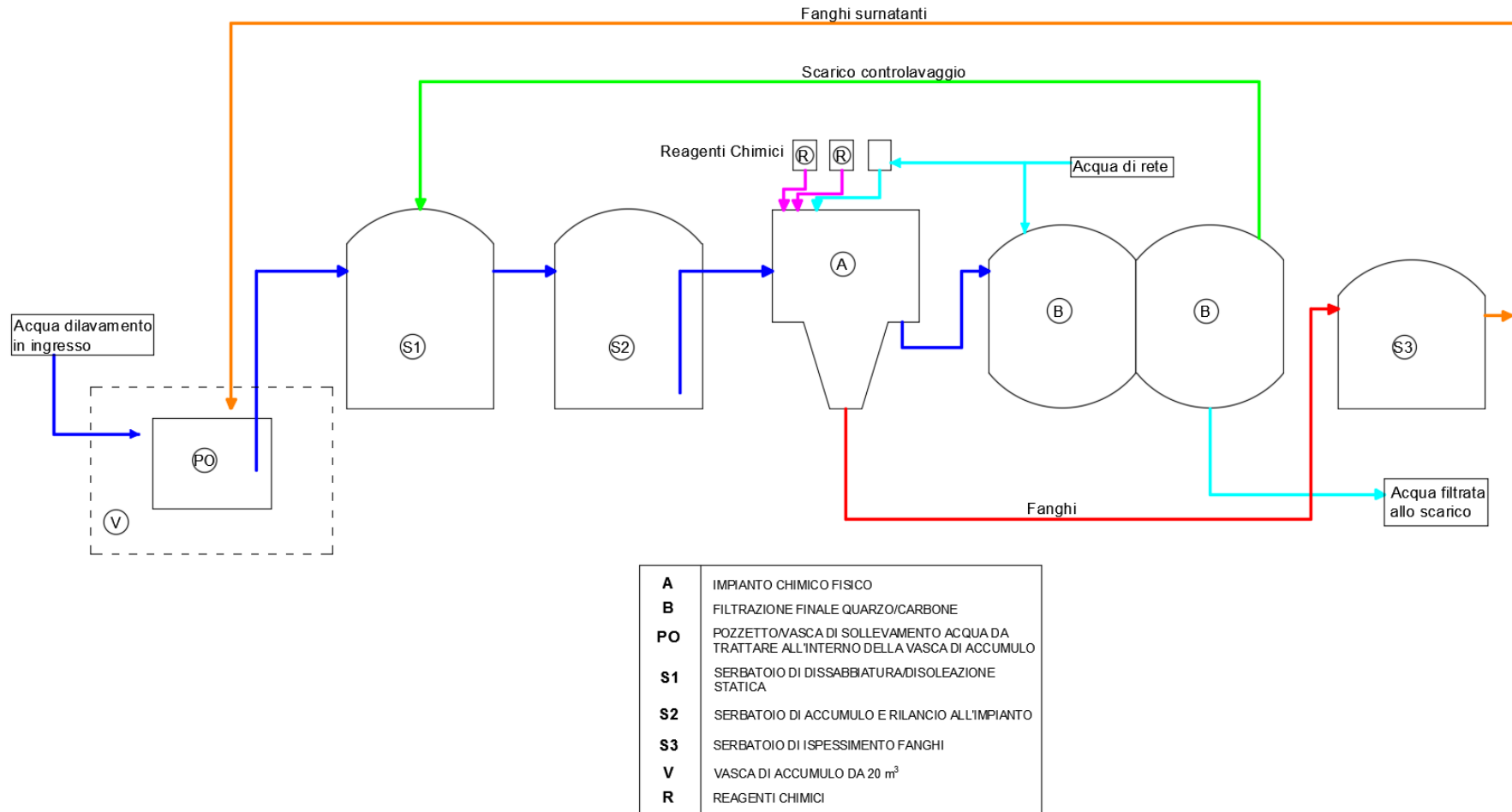


Figura 11 - Schema a blocchi impianto di trattamento chimico-fisico

5.2. Impianto di trattamento Acqua di Prima Pioggia

La soluzione progettuale proposta prevede:

1. L'affiancamento all'esistente vasca dell'impianto di trattamento di una serie di nuove vasche (per la precisione 5) di idonea capacità volumetrica in grado di ospitare il volume idrico di compensazione al fine del raggiungimento della volumetria utile al contenimento di tutta l'acqua di prima pioggia pari a circa 240 m³. Le nuove vasche avranno ognuna dimensioni pari a 2,50 x 7,00 x h 2,50.
2. Nella zona Nord dell'area a Ovest di Via dei Greci, cerchiata in rosso nella figura 11 di seguito riportata, sarà realizzato un sistema di regimentazione delle acque piovane ricadenti su di un'area di circa 9.500 m² che ad oggi risulta sprovvista di sistema di raccolta delle acque piovane. Il sistema sarà del tipo con canale di drenaggio e griglia in ghisa. (Vedi figura 8).

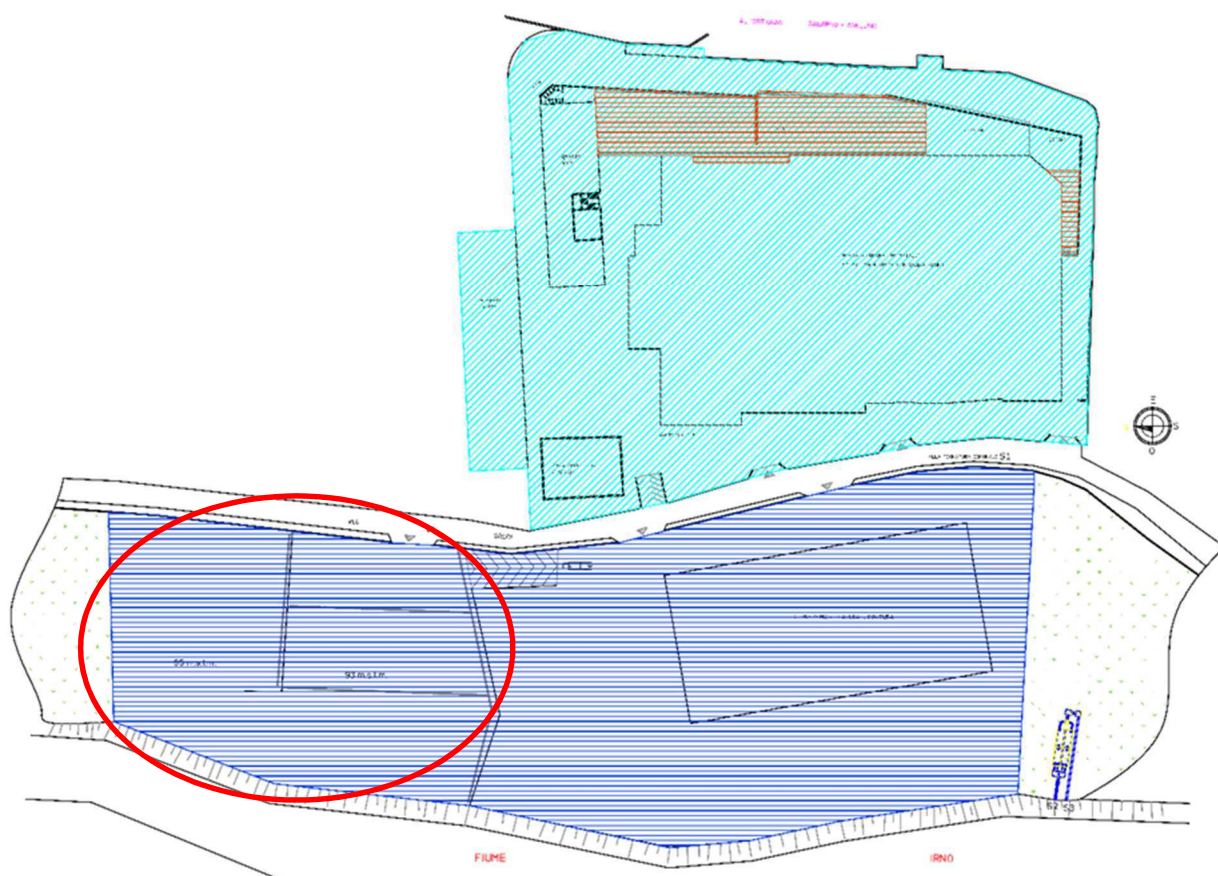


Figura 12 - Stralcio planimetrico

Di seguito vengo meglio descritti i due interventi progettuali proposti:

PUNTO 1

L'impianto di trattamento delle acque meteoriche esistente, ha una capacità di accumulo pari a circa 100 m³, questa volumetria risulta non essere sufficiente a garantire il trattamento delle acque ricadenti sull'intera superficie dell'impianto (vedi Tabella 2), pari a circa 47.500 m² (se si escludono i circa 2.500 m² della zona ad Est di Via dei Greci, le cui acque piovane saranno raccolte in una vasca 20 m³ e trattate dall'impianto di trattamento chimico-fisico precedentemente descritto).

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di una serie di nuove vasche che, affiancate e collegate idraulicamente a quella già esistente, consentirà l'accumulo di ulteriori circa 140 m³ di acqua che sommati ai circa 100 m³ della vasca già esistente porterà la capacità di accumulo dell'intero impianto di trattamento modificato a circa 240 m³ e renderà quindi possibile il trattamento dei primi 5 mm di pioggia ricadenti sull'intera superficie dello stabilimento.

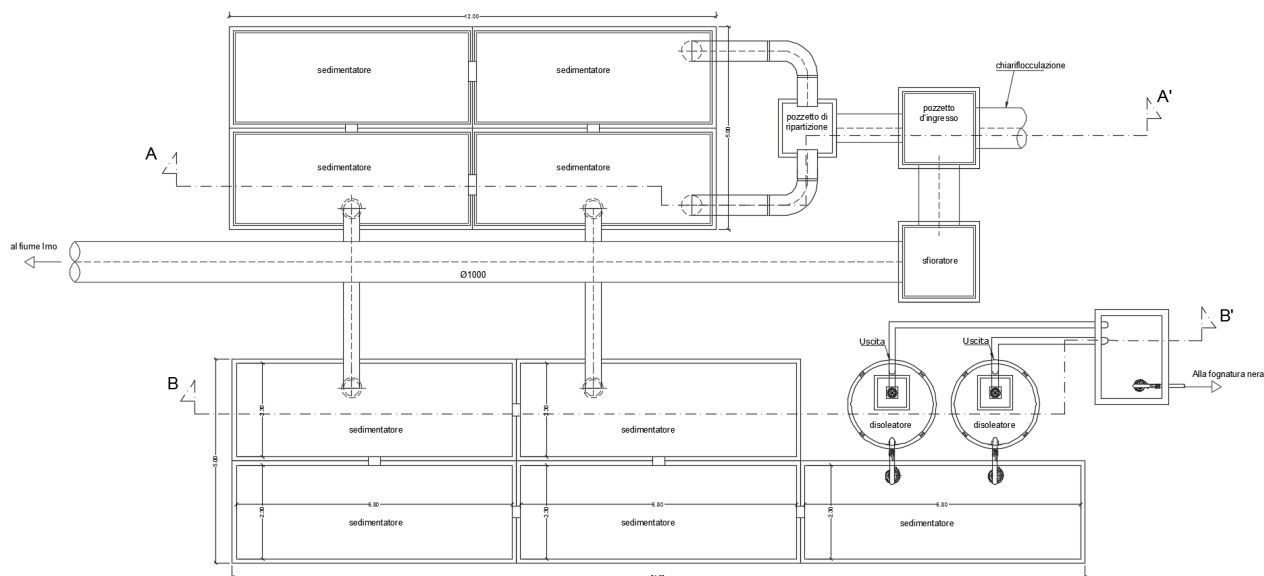


Figura 13 - Pianta con collegamento idraulico dell'esistente vasca con le nuove

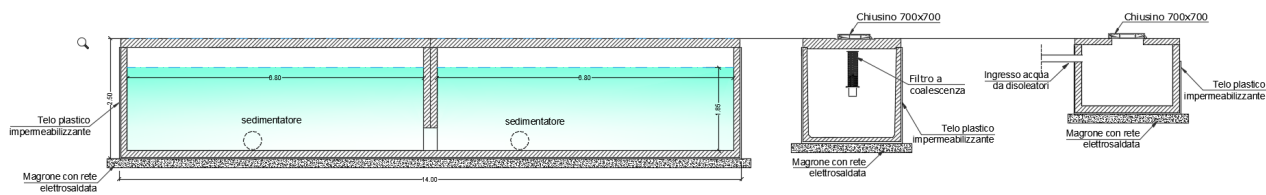


Figura 14 – Sezione di una parte della nuove vasche

Le acque raccolte attraverso pozzetti e caditoie (esistenti e di progetto, vedi punto 2 del paragrafo 5.2) saranno convogliate tramite tubazioni e cunicoli all'esistente pozzetto scolmatore, il quale separa le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia, quest'ultime saranno scaricate attraverso una tubazione $\varnothing 1000$ anch'essa già esistente nel vicino corpo idrico superficiale "Fiume Irno".

Il funzionamento dell'impianto di trattamento modificato avviene nel modo seguente:

- L'acqua di scarico raccolta dai pozzetti e dalle caditoie arriverà all'impianto attraversando il pozzetto scolmatore (ossia il pozzetto a tre vie, nel quale la terza via incanalerà l'acqua di "seconda pioggia") ed un pozzetto di ripartizione esistente, per poi affluire nelle vasche di raccolta e accumulo fino a riempirle;
- Per decantazione dalle acque di prima pioggia verranno separate sabbie, terricci e tutte le altre materie sedimentabili trascinate dall'acqua, le quali si accumuleranno sul fondo vasca. Una volta riempita la vasca (e quindi raggiunto il massimo livello) un otturatore a galleggiante, situato nella tubazione di ingresso, chiuderà automaticamente l'accesso all'acqua successiva (ossia l'acqua di seconda pioggia).
- Al raggiungimento del massimo livello delle vasche, un regolatore di livello azionerà l'orologio programmatore (inserito nel quadro comandi elettrico) il quale dopo 48 ore (o tempi maggiori se richiesti) darà consenso all'avvio di una elettropompa sommersa, la quale consentirà un lento trasferimento (24 ore o tempi maggiori se richiesti) dell'acqua di prima pioggia stoccata ai due pozzetti "Disoleatori", i quali hanno lo scopo di separare e trattenere gli oli minerali/idrocarburi in essa presenti.
- Questo procedimento programmato di trattamento e smaltimento delle acque di "prima pioggia" è necessario affinché i ricettori finali (nel nostro caso la fognatura pubblica presente in Via dei Greci) abbiano il tempo di ricevere tutte le quantità derivanti dalle precipitazioni meteoriche del luogo, che nell'insieme simultaneo risulterebbero superiori alla loro potenzialità di recepimento e smaltimento, oltre a rendere le stesse idonee ai valori limite imposti dalla normativa. Nello specifico si fa riferimento alla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs 152/06 e s.m.i.
- In uscita dai due Disoleatori sarà realizzato un pozzetto di ispezione per l'eventuale campionamento delle acque trattate che successivamente saranno scaricate nel corpo ricettore (pubblica fognatura).

PUNTO 2

Come descritto in precedenza, nell'area cerchiata in rosso nella figura 11, ad oggi sprovvista di sistemi di regimentazione delle acque piovane, sarà realizzato un sistema di raccolta e convogliamento delle stesse tramite la realizzazione di caditoie con griglie in ghisa come quelle mostrate in figura 8.

Le acque raccolte da queste caditoie saranno convogliate ad una vasca di accumulo di circa 50 m³, capacità utile a raccogliere quelle che per definizione sono considerate "acque di prima pioggia", ovvero i primi 5 mm ricadenti su una superficie. Nel nostro caso l'area interessata è pari a circa 9.500 m², quindi la volumetria della vasca è stata così determinata:

Tabella 5 - Determinazione volume vasca di accumulo

Superficie scolante [m ²]	Altezza pioggia soggetta a trattamento [mm]	Volume acqua di prima piogge da sottoporre a trattamento [m ³]	Volume vasca da realizzare [m ³]
9.500	5	47,50	50,00

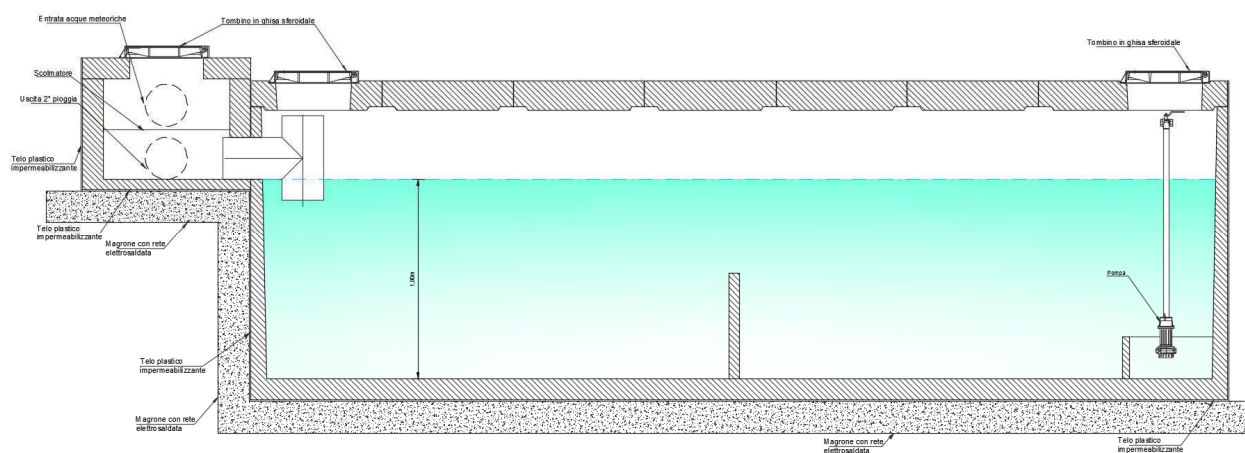


Figura 15 - Sezione vasca di accumulo/sedimentazione intermedia

La vasca di accumulo che avrà funzione di "sedimentatore" è dotata di sistema di sollevamento delle acque tramite pompa. Il sistema di sollevamento sarà utilizzato per inviare le acque accumulate a quello che è il vero e proprio impianto di trattamento delle acque di prima pioggia posto a sud dell'area a Ovest di Via dei Greci e descritto al **PUNTO 1**.

La realizzazione di questa vasca intermedia di accumulo/sedimentazione si è resa necessaria vista la distanza che c'è tra l'area interessata (cerchiata in rosso nella figura 11) e la posizione dell'impianto di trattamento. Per evitare,

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 38
--------------------------------	---	---

proprio a causa della distanza, che le acque di prima pioggia una volta raggiunto il pozzetto scolmatore in testa all'impianto, possano incontrare la situazione in cui le vasche di accumulo (esistenti più le nuove) siano già piene e che quindi l'otturatore a galleggiante, situato nella tubazione di ingresso, abbia già automaticamente bloccato l'accesso alle vasche di accumulo, il che comporterebbe che le acque di prima pioggia in ingresso vengano lette dal sistema come acque di seconda pioggia, solo per aver impiegato un tempo maggiore a raggiungere il pozzetto scolmatore, è stata prevista la realizzazione di questa vasca intermedia, che avrà quindi la funzione di accumulare i 50 m³ di acqua di prima pioggia provenienti dall'aerea in oggetto, che successivamente saranno trattati nell'impianto principale una volta svuotato dalle acque provenienti dalle altre aree dello stabilimento.

I 50 m³ di acqua di prima pioggia una volta arrivati nell'impianto principale, avendo già subito un periodo di sedimentazione nella vasca di accumulo/sedimentazione intermedia, saranno immediatamente trattati tramite l'invio ai due disoleatori per poi essere scaricati nel corpo ricettore (pubblica fognatura).

Il trattamento sarà immediato al fine di rendere subito disponibile l'intera volumetria delle due vasche dell'impianto principale, nell'eventualità si ripresenti un nuovo evento meteorico.

5.3. Verifica di compatibilità idraulica con la portata idraulica dell'infrastruttura fognaria interessata

Le acque in uscita dall'impianto di trattamento saranno immesse nel collettore capo fogna avente diametro Φ 500 attraverso lo scarico S2.

E' stato ipotizzato un grado di riempimento del collettore fognario del 50%.

Elementi caratteristici della corrente nella sezione sono la quota raggiunta dall'acqua rispetto al fondo, detta tirante idrico h , la superficie occupata dall'acqua detta sezione bagnata A , funzione del tirante idrico, ed il contorno o perimetro bagnato C sempre funzione di h , come del resto anche la stessa portata che transita nella sezione. Note forma e dimensioni della sezione trasversale del canale, la sua scabrezza e la pendenza del fondo, è possibile determinare il valore che assume la portata Q al variare del tirante idrico h , costruendo nel piano cartesiano quella che è nota come "scala delle portate".

In condizioni di moto uniforme la velocità v del fluido è legata alle caratteristiche del canale, e dunque alla sua pendenza, scabrezza, e forma della sezione, ed alle caratteristiche della corrente, e quindi al tirante idrico, ed al raggio idraulico, pari al rapporto tra sezione e contorno bagnato, secondo la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler- Strickler:

$$v = k \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

k = coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler (funzione del tipo di materiale) [m³/s];

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 39
--------------------------------	---	---

R = raggio idraulico [m];

i = pendenza del fondo del canale [m];

Essendo la portata Q pari al prodotto della velocità v del fluido per l'area della sezione attraversata A , si ottiene la seguente relazione:

$$Q = k \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}} \times A$$

Per la costruzione della scala di deflusso con riferimento alla sezione circolare si è proceduto come in seguito descritto.

È stata fissata l'altezza del tirante idrico h . Noto il diametro del collettore Φ 500 (corrispondente ad un diametro interno di 0,433 m), è stato calcolato il grado di riempimento h/D . È stato, poi, calcolato l'angolo $\theta = \arccos(1 - 2 \times h/D)$. A tal punto è stata calcolata l'area della sezione attraversata $A = D^2/4 (\theta - \sin\theta \times \cos\theta)$. Il contorno bagnato è uguale a: $C = D \times \theta$. Il raggio idraulico è il rapporto tra l'area della sezione attraversata ed il contorno bagnato ovvero: $R = A/C$. La velocità di moto uniforme è stata calcolata con la formula di Gauckler-Strickler, assumendo un coefficiente di scabrezza pari a $k = 95$ ed una pendenza del fondo del canale pari a $i = 0,042$. In particolare, il valore della pendenza è stato ottenuto sulla base di un profilo del collettore fognario.

In Tabella 6 si riportano i calcoli svolti (approssimati alla terza cifra decimale) per la costruzione della scala delle portate.

Tabella 6 – Scala delle portate

h m	h/D -	θ -	A m²	C m	R m	vu m/s	Qu m³/s
0	0	0	0	0	0	0	0
0,005	0,012	0,215	0,000	0,093	0,003	0,431	0,000
0,010	0,023	0,305	0,001	0,132	0,007	0,682	0,001
0,015	0,035	0,374	0,002	0,162	0,010	0,890	0,001
0,020	0,046	0,433	0,002	0,188	0,013	1,074	0,003
0,025	0,058	0,485	0,003	0,210	0,016	1,242	0,004
0,030	0,069	0,533	0,004	0,231	0,019	1,397	0,006
0,035	0,081	0,577	0,006	0,250	0,022	1,543	0,009
0,040	0,092	0,618	0,007	0,267	0,026	1,680	0,011
0,045	0,104	0,656	0,008	0,284	0,029	1,810	0,015
0,050	0,115	0,693	0,009	0,300	0,032	1,934	0,018
0,055	0,127	0,729	0,011	0,316	0,034	2,053	0,022
0,060	0,139	0,763	0,012	0,330	0,037	2,167	0,027
0,065	0,150	0,796	0,014	0,345	0,040	2,277	0,032
0,070	0,162	0,828	0,015	0,358	0,043	2,383	0,037
0,075	0,173	0,858	0,017	0,372	0,046	2,485	0,042
0,080	0,185	0,889	0,019	0,385	0,049	2,583	0,048

h m	h/D -	θ -	A m²	C m	R m	vu m/s	Qu m³/s
0,085	0,196	0,918	0,020	0,398	0,051	2,679	0,055
0,090	0,208	0,947	0,022	0,410	0,054	2,771	0,061
0,095	0,219	0,975	0,024	0,422	0,057	2,861	0,068
0,100	0,231	1,003	0,026	0,434	0,059	2,948	0,076
0,105	0,242	1,030	0,028	0,446	0,062	3,032	0,084
0,110	0,254	1,057	0,029	0,457	0,064	3,114	0,092
0,115	0,266	1,083	0,031	0,469	0,067	3,194	0,100
0,120	0,277	1,109	0,033	0,480	0,069	3,271	0,109
0,125	0,289	1,134	0,035	0,491	0,072	3,346	0,118
0,130	0,300	1,160	0,037	0,502	0,074	3,420	0,127
0,135	0,312	1,185	0,039	0,513	0,076	3,491	0,137
0,140	0,323	1,210	0,041	0,524	0,079	3,560	0,147
0,145	0,335	1,234	0,043	0,534	0,081	3,627	0,157
0,150	0,346	1,259	0,045	0,545	0,083	3,693	0,167
0,155	0,358	1,283	0,047	0,555	0,085	3,756	0,178
0,160	0,370	1,307	0,049	0,566	0,087	3,818	0,189
0,165	0,381	1,331	0,052	0,576	0,089	3,878	0,200
0,170	0,393	1,354	0,054	0,586	0,091	3,937	0,211
0,175	0,404	1,378	0,056	0,597	0,093	3,993	0,223
0,180	0,416	1,401	0,058	0,607	0,095	4,049	0,234
0,185	0,427	1,425	0,060	0,617	0,097	4,102	0,246
0,190	0,439	1,448	0,062	0,627	0,099	4,154	0,258
0,195	0,450	1,471	0,064	0,637	0,101	4,205	0,270
0,200	0,462	1,495	0,066	0,647	0,103	4,253	0,283
0,205	0,473	1,518	0,069	0,657	0,104	4,301	0,295
0,210	0,485	1,541	0,071	0,667	0,106	4,347	0,308
0,215	0,497	1,564	0,073	0,677	0,108	4,391	0,320
0,220	0,508	1,587	0,075	0,687	0,109	4,434	0,333
0,225	0,520	1,610	0,077	0,697	0,111	4,475	0,346
0,230	0,531	1,633	0,079	0,707	0,112	4,515	0,359
0,235	0,543	1,656	0,082	0,717	0,114	4,554	0,372
0,240	0,554	1,680	0,084	0,727	0,115	4,591	0,385
0,245	0,566	1,703	0,086	0,737	0,117	4,626	0,398
0,250	0,577	1,726	0,088	0,747	0,118	4,660	0,410
0,255	0,589	1,750	0,090	0,758	0,119	4,693	0,423
0,260	0,600	1,773	0,092	0,768	0,120	4,724	0,436
0,265	0,612	1,797	0,094	0,778	0,121	4,754	0,449
0,270	0,624	1,820	0,097	0,788	0,122	4,782	0,462
0,275	0,635	1,844	0,099	0,799	0,124	4,809	0,474
0,280	0,647	1,868	0,101	0,809	0,124	4,834	0,487
0,285	0,658	1,893	0,103	0,820	0,125	4,858	0,499
0,290	0,670	1,917	0,105	0,830	0,126	4,880	0,512
0,295	0,681	1,942	0,107	0,841	0,127	4,901	0,524
0,300	0,693	1,967	0,109	0,852	0,128	4,920	0,536
0,305	0,704	1,992	0,111	0,862	0,129	4,938	0,547
0,310	0,716	2,017	0,113	0,874	0,129	4,954	0,559
0,315	0,727	2,043	0,115	0,885	0,130	4,968	0,570
0,320	0,739	2,069	0,117	0,896	0,130	4,981	0,581

h m	h/D -	θ -	A m²	C m	R m	vu m/s	Qu m³/s
0,325	0,751	2,096	0,119	0,907	0,131	4,992	0,592
0,330	0,762	2,123	0,120	0,919	0,131	5,002	0,602
0,335	0,774	2,150	0,122	0,931	0,131	5,009	0,612
0,340	0,785	2,178	0,124	0,943	0,132	5,015	0,622
0,345	0,797	2,206	0,126	0,955	0,132	5,019	0,631
0,350	0,808	2,235	0,128	0,968	0,132	5,020	0,640
0,355	0,820	2,265	0,129	0,981	0,132	5,020	0,649
0,360	0,831	2,295	0,131	0,994	0,132	5,018	0,657
0,365	0,843	2,327	0,132	1,007	0,131	5,013	0,664
0,370	0,855	2,359	0,134	1,021	0,131	5,006	0,671
0,375	0,866	2,392	0,136	1,036	0,131	4,997	0,677
0,380	0,878	2,427	0,137	1,051	0,130	4,984	0,683
0,385	0,889	2,463	0,138	1,066	0,130	4,969	0,687
0,390	0,901	2,500	0,140	1,083	0,129	4,950	0,691
0,395	0,912	2,540	0,141	1,100	0,128	4,928	0,694
0,400	0,924	2,582	0,142	1,118	0,127	4,902	0,697
0,405	0,935	2,627	0,143	1,138	0,126	4,870	0,698
0,410	0,947	2,676	0,144	1,159	0,124	4,833	0,697
0,415	0,958	2,731	0,145	1,182	0,123	4,789	0,695
0,420	0,970	2,793	0,146	1,209	0,121	4,735	0,691
0,425	0,982	2,869	0,147	1,242	0,118	4,666	0,684
0,430	0,993	2,975	0,147	1,288	0,114	4,564	0,671

Dalla costruzione della scala di deflusso, è possibile ricavare la portata che transita in tale collettore in corrispondenza di un grado di riempimento del 50%, pari a $0,333 \text{ m}^3/\text{s}$. Tale valore è stato confrontato con la rappresentazione delle possibili aree drenanti affluenti al tratto di collettore in esame. Le aree drenanti sono state rappresentate considerando che una parte delle acque di dilavamento confluisce nella rete fognaria comunale, che corre su via dei Greci.

A vantaggio di sicurezza, inoltre, l'intera superficie è stata considerata impermeabile; pertanto, è stato ad essa attribuito un coefficiente di afflusso pari a uno. La superficie delle due aree drenanti è pari rispettivamente a 3.800 m^2 e 8.890 m^2 .

La portata che potrebbe affluire al tratto di collettore in esame è stata stimata con il metodo VAPI.

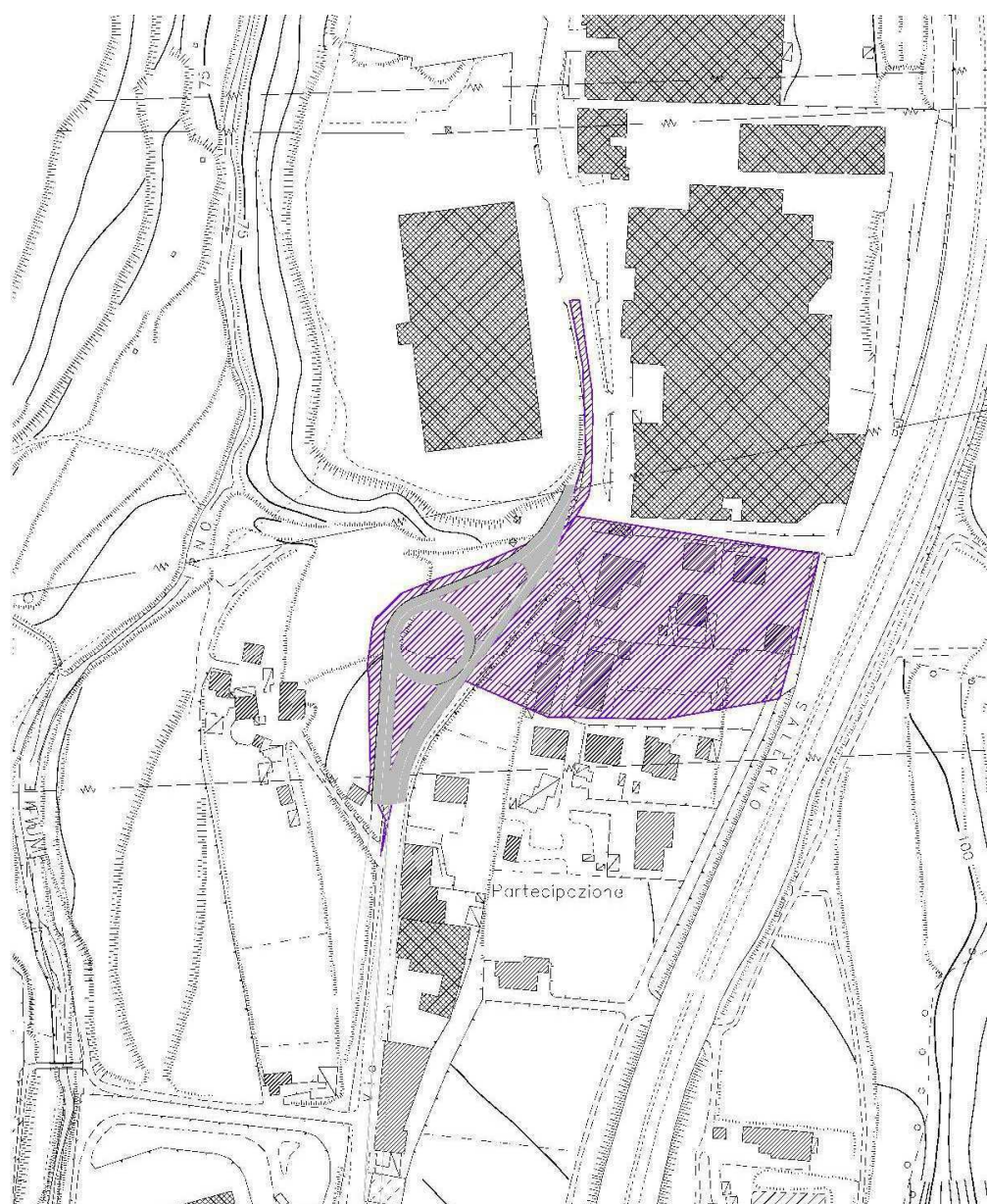


Figura 16 – Rappresentazione delle aree drenanti (in viola)

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 43
--------------------------------	---	---

I parametri della legge di probabilità pluviometrica applicati sono gli stessi di quelli considerati per il calcolo della massima portata di progetto, in quanto l'area in esame ricade all'interno della stessa zona pluviometrica omogenea. I dati delle aree drenanti considerate sono riportati in Tabella 7.

Tabella 7 – Dati caratteristici delle aree drenanti

A_{IMP} Km²	L m	p_{imp} %	p_m %	tr=d min	C* -	μ(l(tr)) mm/h	m(Q) m³/s	Qu m³/s
0,0038	150	100	1,5	0,15	0,79	83,70	0,07	0,11
0,0089	145	100	1,5	0,15	0,79	83,85	0,16	0,27

In tal caso si è ottenuto un valore di portata nel tratto di collettore interessato pari a 0,38 m³/s. Dalla scala di deflusso si evince che a tale valore di portata corrisponde un grado di riempimento del 55,4%. Tra i due valori stimati si considera quest'ultimo.

Per un grado di riempimento pari al 70% (valore generalmente assunto in fase di progetto) la fognatura pubblica sarebbe in grado di convogliare una portata pari a 0,547 m³/s.

In realtà dall'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia saranno convogliate nel corpo recettore (pubblica fognatura) 250 m³ in 72 ore, ovvero una portata di circa 1 l/s (max 3 l/s).

Una portata del tutto congrua a quello che è il grado di riempimento ipotizzato (55,4% con una portata di 0,38 m³/s), nonché del grado di riempimento di solito utilizzato in fase di progetto (70% con una portata di 0,547 m³/s).

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 44
--------------------------------	---	---

6. VERIFICA IDRAULICA RETE DRENAGGIO ESISTENTE

6.1. Premessa

Ad oggi nello stabilimento delle Fonderie Pisano & C. S.p.a. la rete di drenaggio per la raccolta delle acque di prima pioggia è diversificata per le due parti del lotto che interessano lo stabilimento in questione.

In particolare sul lotto ad Est di Via dei Greci la rete di drenaggio è costituita da tubazioni circolari di diametro crescente verso l'impianto di trattamento che vanno da \varnothing 300 nei tratti iniziali fino a \varnothing 1000 per il tratto finale.

Nel lotto ad Ovest di Via dei Greci invece la rete di drenaggio è costituita da uno scatolare in cemento armato di dimensioni 1,30 m x 1,70 m.

Le acque piovane dello scatolare sono convogliate nei torrini piezometrici ubicati nella zona non pavimentata del piazzale e mediante una tubazione \varnothing 1000 confluiscono nell'attuale impianto di trattamento.

6.2. Legge di pioggia

I fenomeni meteorologici aleatori e disponendo di scarse informazioni sui dati di pioggia e di portata, la valutazione delle portate di pioggia è effettuata mediante metodi probabilistici che presuppongono la scelta di un periodo di ritorno T. Uno dei metodi più utilizzati è basato sull'analisi regionale delle piogge intense su tutto il territorio nazionale secondo criteri omogenei riportati nel Rapporto VAPI (Valutazione delle Piene).

L'analisi idrologica dei valori estremi delle precipitazioni e delle piene in Campania è stata effettuata nel Rapporto VAPI Campania mediante una metodologia di analisi regionale di tipo gerarchico. In particolare, il modello probabilistico adottato si basa sull'uso della distribuzione di probabilità del valore estremo a doppia componente (TCEV - Two Component Extreme Value). In pratica, la determinazione della portata di pioggia massima, con assegnato periodo di ritorno, è effettuata con la seguente formula:

$$Q_T = K_T \cdot m(Q)$$

in cui:

- $m(Q)$ indica il valore medio del massimo annuale della portata di piena (piena indice), che viene stimato con un modello di trasformazione degli afflussi in deflussi meteorici;
- K_T indica il fattore probabilistico di crescita che varia in funzione del periodo di ritorno delle piogge (T) espresso dalla relazione $K_T = f(T)$, pari al rapporto tra Q_T e la piena indice.

Per la valutazione di $m(Q)$, sono indicate quattro differenti metodologie, due di tipo diretto, basate su formule

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 45
--------------------------------	---	---

monomie in cui la portata dipende essenzialmente dall'area del bacino, e due di tipo indiretto (modello geomorfoclimatico e modello razionale) in cui la piena indice viene valutata a partire dalle piogge e dipende in maniera più articolata dalle caratteristiche geomorfologiche del bacino (area, percentuale impermeabile, copertura boschiva).

Usualmente $m(Q)$ è calcolato mediante la seguente formula razionale:

$$m(Q) = \frac{C^* \cdot m[I(d)] \cdot A}{3,6}$$

in cui:

- C^* indica il coefficiente di piena. Per i bacini urbani, come per il caso in esame, è possibile utilizzare la seguente formula empirica:

$$C^* = 0,14 + 0,65 \cdot P_i + 0,05 \cdot P_m$$

dove:

- P_i indica la percentuale di area impermeabile sul totale dell'area servita dal tratto di collettore considerato;
- P_m indica la pendenza media della rete in termini percentuali;
- $m[I(d)]$ indica il valore medio dei massimi annuali delle intensità di pioggia di durata d , la cui legge di variazione è espressa dalla seguente relazione:

$$m[I(d)] = \frac{m(I_0)}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{c-Dz}}$$

i cui parametri sono di seguito specificati;

- A indica la superficie drenata del bacino posta a monte della sezione considerata, in km^2 .

I parametri che consentono il calcolo del termine $m[I(d)]$ sono costanti all'interno di singole aree pluviometriche omogenee.

Per la stima della legge di probabilità pluviometrica, che definisce la variazione della media del massimo annuale dell'altezza di pioggia con la durata, il Rapporto VAPI Campania fa sostanzialmente riferimento a leggi a quattro parametri del tipo:

$$m[I(d)] = \frac{m(I_0)}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-Dz}}$$

Tali parametri sono stati determinati mediante una procedura di stima regionale utilizzando:

- I massimi annuali delle altezze di pioggia in intervalli di 1, 3, 6, 12 e 24 ore;
- Le altezze di pioggia relative ad eventi di notevole intensità e breve durata, che il Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale non certifica come massimi annuali.

I dati dei massimi annuali delle altezze di pioggia aggregata a diverse durate orarie (1h, 3h, 6h, 12h, 24h) e delle piogge brevi di notevole intensità (durata inferiore a 1h) sono stati utilizzati per la costruzione, in ogni stazione di misura, delle curve di probabilità pluviometrica. Tali curve rappresentano la relazione che lega la media dei massimi annuali delle piogge di assegnata durata alla durata medesima.

I bacini di interesse all'interno del territorio di competenza dell'ex Autorità di Bacino Destra Sele ricadono all'interno delle zone pluviometriche omogenee A1 e A2 del VAPI Campania. Per identificare in quale area omogenea rientra il bacino in studio, si può fare riferimento alla corografia sottostante.

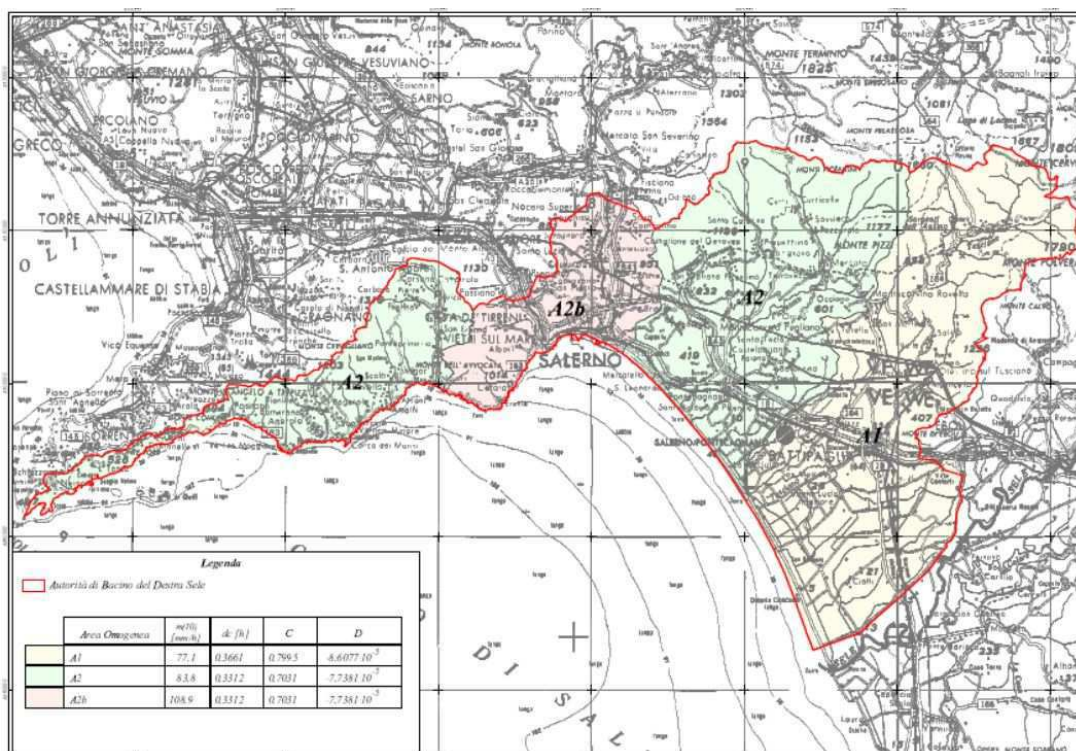


Figura 17 - Zone Omogenee dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele

Per la sottozona così individuata, e denominata A2b, sono stati mantenuti invariati i valori dei parametri della legge

di probabilità pluviometrica stimati nella zona A2, a eccezione del parametro $m(I_0)$, stimato localmente. In Tabella 8 sono riportati i valori dei quattro parametri della legge intensità-durata per ognuna delle sottozone in cui è stato suddiviso il territorio dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele.

Zona omogenea	$m(I_0)$ (mm/h)	d_c (h)	c -	D (m^{-1})
A1	77,1	0,3661	0,7995	$-8,6077 \times 10^{-5}$
A2	83,8	0,3312	0,7031	$-7,7381 \times 10^{-5}$
A2b	108,9	0,3312	0,7031	$-7,7381 \times 10^{-5}$

Tabella 8 - Valori legge intensità-durata sottozone pluviometriche omogenee

Nel caso in esame è stato considerato un tempo di ritorno $T = 5$ anni. Si riportano di seguito i valori del coefficiente probabilistico di crescita K_t per piogge e portate in Campania (Rapporto VAPI).

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
K_T piogge	0,87	1,16	1,38	1,64	1,72	1,92	2,03	2,36	2,71	3,17	3,53
K_T portate	0,87	1,29	1,63	2,03	2,17	2,47	2,61	3,07	3,53	4,15	4,52

Tabella 9 - Valori teorici del coefficiente probabilistico di crescita K_t per piogge e portate in Campania (Rapporto VAPI in Campania)

Per il calcolo della resistenza si è utilizzata la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = k A R^{(2/3)} i^{(1/2)}$$

dove:

- Q = portata [m^3/s]
- k = coefficiente di scabrezza [$m^{(1/3)}/s$];
- A = area bagnata [m^2];
- R = raggio idraulico [m];
- i = pendenza [m/m]

6.3. Risultati delle simulazioni

Le simulazioni sono state effettuate con l'ausilio del software Fognatura 2018 della Cointec.

Si riportano i dati delle tubazioni e del cunicolo che costituiscono l'attuale rete di drenaggio dello stabilimento delle

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 48
--------------------------------	---	---

Fonderie Pisano & C. S.p.a. Tabella 10

LATO	Nome Collettore	DN	Scabrezza	L	Pend	Ac	Phi	Wp
				[m]	[%]	[m ²]		[m ³ /ha]
Est di Via dei Greci	1	DN315	90	90.02	7.44	1200	0.9	30
	2	DN315	90	26.49	1.89	1135	0.9	30
	3	DN630	90	58.14	0.71	2390	0.9	30
	4	DN630	90	58.81	0.83	1844	0.9	30
	5	DN630	90	46.75	2.35	1927	0.9	30
	6	DN630	90	49.60	1.11	2102	0.9	30
	7	DN630	90	48.77	0.92	2817	0.9	30
	8	DN400	90	130.78	1.11	4336	0.9	30
	9	DN400	90	85.24	1.33	3444	0.9	30
Uscita Lato Est	C10	DN630	90	24.89	0.68	0	0	30
Ovest di Via dei Greci	10	SC170x130	70	171.61	0.87	4756	0.9	30
	11	SC170x130	70	184.19	1.95	21593	0.9	30
	12	SC170x130	70	53.91	2.78	713	0.9	30
	13	SC170x130	70	23.01	1.74	0	0	30
Tratto Finale	14	DN1000	90	45.40	0.66	0	0	30
	15	DN1000	90	23.35	0.64	0	0	30

Tabella 10 - Dati delle tubazioni e del cunicolo dell'attuale rete di drenaggio

Nella successiva Tabella 11 si riportano i risultati della verifica idraulica effettuata.

Nome Collettore	DN	Somma Ac	Volume proprio	u	Tcr	Intensità	Q	h	Gr	V
		[ha]	[m ³]	[l/s/ha]	[min]	[mm/h]	[m ³ /s]	[cm]	[%]	[m/s]
1	DN315	0.12	1.02	267.30	0.53	106.92	0.0321	6.56	22.10	2.83
2	DN315	0.23	1.81	265.38	0.74	106.15	0.0620	13.24	44.65	2.08
3	DN630	0.24	2.66	265.78	0.70	106.31	0.0635	13.19	22.24	1.39
4	DN630	0.66	9.64	260.96	1.25	104.39	0.1715	21.05	35.48	1.95
5	DN630	0.85	13.01	258.79	1.50	103.51	0.2199	18.24	30.76	3.04
6	DN630	1.06	18.50	255.98	1.84	102.39	0.2713	24.98	42.11	2.46
7	DN630	1.34	25.31	253.27	2.17	101.31	0.3398	29.91	50.43	2.43
8	DN400	0.43	7.51	262.22	1.10	104.89	0.1137	18.7	47.03	1.98
9	DN400	0.78	14.55	257.24	1.69	102.89	0.2002	25.1	63.13	2.42
C10	DN630	2.12	45.48	251.88	2.35	100.75	0.5339	45.12	76.07	2.37
10	SC170x130	0.48	20.06	248.12	2.83	99.25	0.1180	6.49	5.41	1.01
11	SC170x130	2.16	44.42	260.36	1.32	104.14	0.5622	13.4	11.16	2.33
12	SC170x130	0.07	1.44	260.59	1.29	104.23	0.0186	1.48	1.24	0.70
13	SC170x130	2.23	51.71	258.92	1.49	103.57	0.5775	14.13	11.77	2.27
14	DN1000	2.60	77.08	245.85	3.13	98.34	0.6381	38.98	45.69	2.51
15	DN1000	4.83	138.43	244.84	3.27	97.94	1.1816	57.88	67.86	2.86

Tabella 11 - Risultati della verifica idraulica

La verifica idraulica evidenzia che ad oggi la rete di drenaggio è sufficiente a convogliare le acque meteoriche.

Si ricorda che i calcoli sono stati effettuati considerando un tempo di ritorno pari a T= 5 anni.

A seguito delle modifiche impiantistiche sarà necessario effettuare delle nuove verifiche utilizzando gli "as build".

Conclusioni

Nel dimensionamento dell'impianto di trattamento acque sono state considerate come superfici scolanti anche le superfici delle coperture. Anche tenendo conto della presenza della vicina autostrada A3 è ben evidente che detta ipotesi è estremamente cautelativa e l'impianto così progettato risulta dimensionato per dei carichi molto più elevati

FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE	Revisione: 0 Data: 16/09/2018 Pagina 50
--------------------------------	---	---

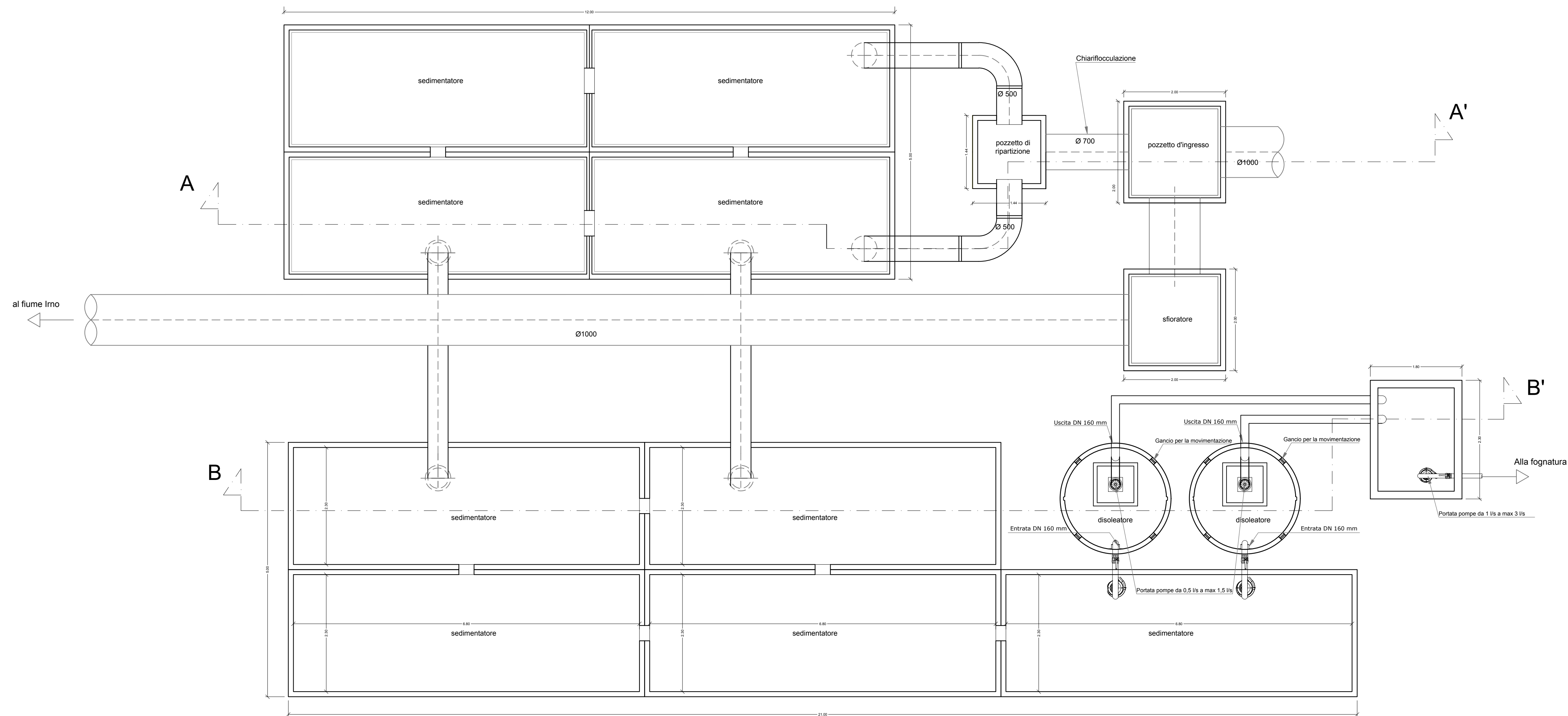
(è evidente che le coperture sono ben più pulite di una pavimentazione industriale).

Alcune Regioni, come la Puglia, considerano diversi casi in base all'estensione dimensionale dell'opificio. Infatti nell'ipotesi di grandi superfici, quando le superfici più vicine risultano "dilavate" per quelle più lontane il fenomeno è ancora in corso. Anche se non previsto da normativa, data l'estensione dell'impianto, a titolo cautelativo nell'area parcheggio è stato installato un sedimentatore-disoleatore come pretrattamento.

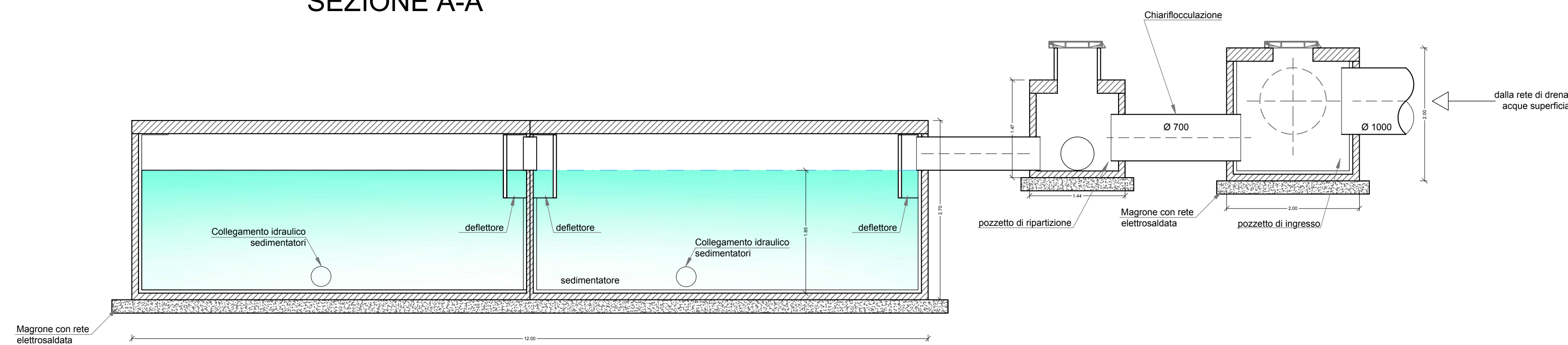
Considerando detto impianto, e l'impianto chimico-fisico, l'acqua che arriverà all'impianto di trattamento finale risulterà notevolmente "alleggerita" in termini di carico inquinante, offrendo quindi ampie garanzie ambientali sul funzionamento del trattamento finale. Detto impianto sarà altresì dotato di un sensore di pioggia.

Si precisa inoltre che l'impianto di trattamento chimico-fisico, anche se dovrà rispettare i limiti per lo scarico in pubblica fognatura, è stato progettato ed ordinato con un'efficienza tale da garantire anche i limiti per lo scarico in corpo idrico superficiale.

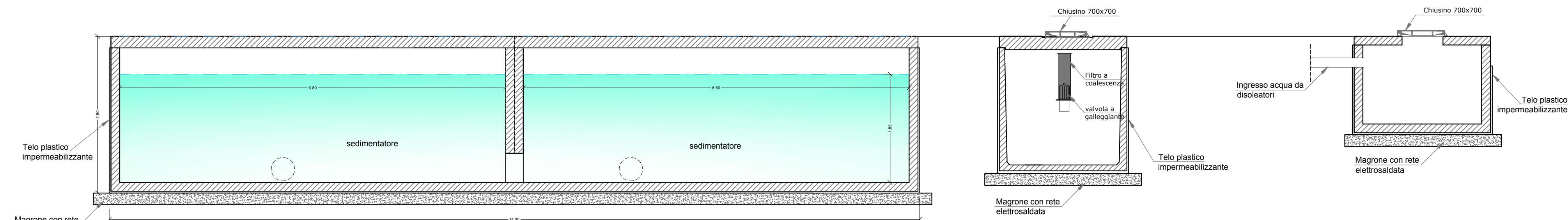
PIANTA



SEZIONE A-A'



SEZIONE B-B'



REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI SALERNO
COMUNE di SALERNO

Integrazioni al procedimento di riesame AIA



Indice	Revisione / Revision / Modification	Data	Disegno

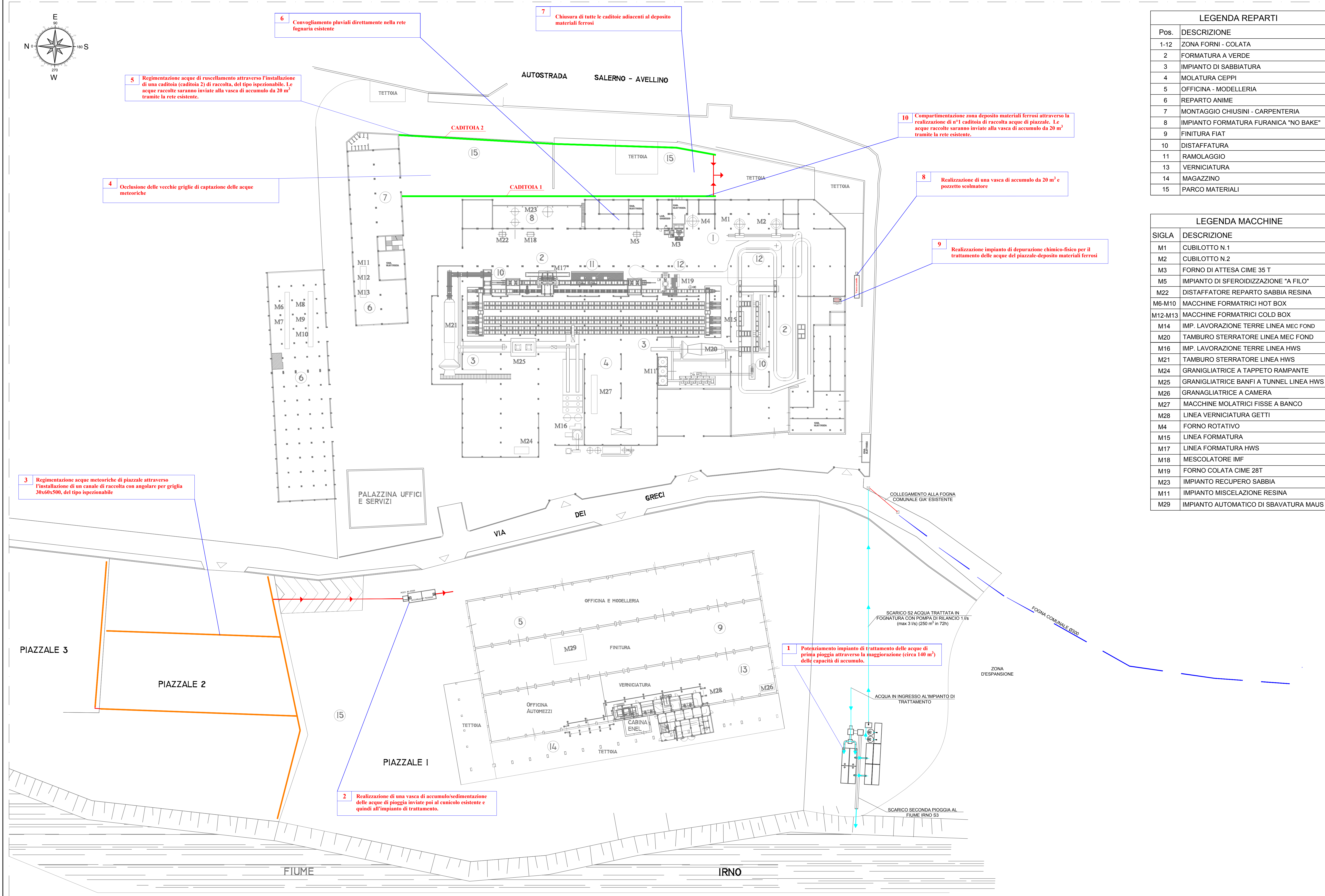
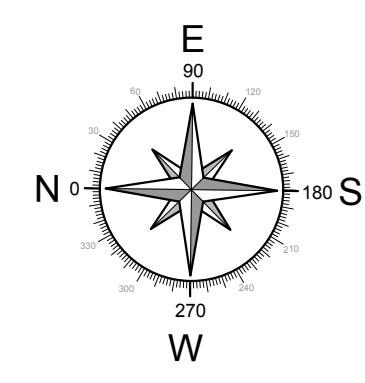
IL RICHIEDENTE (Inbros e firma) FONDERIE PISANO & C. S.p.A.	IL TECNICO (Inbros e firma)
---	---------------------------------

GRUPPO Group / Groupe SA1	DISEGNI DI RIFERIMENTO N°: Reference drawing / Plans de référence ----	SCALA DISEGNO: Drawing Scale Escala Desenho 1:1	SCALA PIOTTAGGIO: Plot scale / Echelle de plot 1:50
ALLEGATO 6.1 - Particolari del nuovo Impianto di Trattamento Acque di Prima Poggia		SOSTITUISCE IL N.IMP. Revision Number Revisión Numero -----	
DISEGNATO: Drawn by / Dessiné		10/06/2010	
VERIFICATO: Checked by / Vérifié		12/06/2010	
APPROVATO: Approved / Approuvé		14/06/2010	

COMMESSA Job / Commande 18.007	LOCALITÀ Locality / Localité Salerno (SA)	DISEGNO N° : Drawing N° / Dessin N° 18.007.SA1.0003a rev.1	Rev. Pagina / page
---	--	--	------------------------

E' vietata, senza la preventiva autorizzazione, l'riproduzione, l'copiare, l'incisione o qualsiasi altro modo di diffusione di questo documento. Without our previous authorization this drawing can neither be copied nor disclosed to third persons.

DATA S. PIOTTAGGIO: 10/06/2010



6 Convogliamento pluviali direttamente nella rete fognaria esistente

7 Chiusura di tutte le caditoie adiacenti al deposito materiali ferrosi

5 Regimentazione acque di ruscellamento attraverso l'installazione di una caditoia (caditoia 2) di raccolta, del tipo ispezionabile. Le acque raccolte saranno inviate alla vasca di accumulo da 20 m³ tramite la rete esistente.

4 Oclusione delle vecchie griglie di captazione delle acque meteoriche

10 Compartimentazione zona deposito materiali ferrosi attraverso la realizzazione di n°1 caditoia di raccolta acque di piazzale. Le acque raccolte saranno inviate alla vasca di accumulo da 20 m³ tramite la rete esistente.

8 Realizzazione di una vasca di accumulo da 20 m³ e pozzetto scolmatore

9 Realizzazione impianto di depurazione chimico-fisico per il trattamento delle acque del piazzale-deposito materiali ferrosi

3 Regimentazione acque meteoriche di piazzale attraverso l'installazione di un canale di raccolta con angolare per griglia 30x60x500, del tipo ispezionabile

1 Potenziamento impianto di trattamento delle acque di prima pioggia attraverso la maggiorazione (circa 140 m³) della capacità di accumulo.

2 Realizzazione di una vasca di accumulo/sedimentazione delle acque di pioggia inviate poi al cunicolo esistente e quindi all'impianto di trattamento.

LEGENDA REPARTI	
Pos.	DESCRIZIONE
1-12	ZONA FORNI - COLATA
2	FORMATURA A VERDE
3	IMPIANTO DI SABBIA TURA
4	MOLATURA CEPPI
5	OFFICINA - MODELLERIA
6	REPARTO ANIME
7	MONTAGGIO CHIUSINI - CARPENTERIA
8	IMPIANTO FORMATURA FURANICA "NO BAKE"
9	FINITURA FIAT
10	DISTAFFATURA
11	RAMOLAGGIO
13	VERNICIATURA
14	MAGAZZINO
15	PARCO MATERIALI

LEGENDA MACCHINE	
SIGLA	DESCRIZIONE
M1	CUBILOTTO N.1
M2	CUBILOTTO N.2
M3	FORNO DI ATTESA CIME 35 T
M5	IMPIANTO DI SFEROIDIZZAZIONE "A FILO"
M22	DISTAFFATORE REPARTO SABBIA RESINA
M6-M10	MACCHINE FORMATRICI HOT BOX
M12-M13	MACCHINE FORMATRICI COLD BOX
M14	IMP. LAVORAZIONE TERRE LINEA MEC FOND
M20	TAMBURO STERRATORE LINEA MEC FOND
M16	IMP. LAVORAZIONE TERRE LINEA HWS
M21	TAMBURO STERRATORE LINEA HWS
M24	GRANGLIATRICE A TAPPETO RAMPANTE
M25	GRANGLIATRICE BANFI A TUNNEL LINEA HWS
M26	GRANGLIATRICE A CAMERA
M27	MACCHINE MOLATRICI FISSE A BANCO
M28	LINEA VERNICIATURA GETTI
M4	FORNO ROTATIVO
M15	LINEA FORMATURA
M17	LINEA FORMATURA HWS
M18	MESCOLATORE IMF
M19	FORNO COLATA CIME 28T
M23	IMPIANTO RECUPERO SABBIA
M11	IMPIANTO MISCELAZIONE RESINA
M29	IMPIANTO AUTOMATICO DI SBAVATURA MAUS

LEGENDA	
	IMPIANTO DI TRATTAMENTO CHIMICO FISICO
	CADITOIA DI RACCOLTA ACQUE
	CANALE DI RACCOLTA CON ANGOLARE PER GRIGLIA
	CONDOTTA PROGETTO
	CONDOTTA INGRESSO IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE E SCARICO ACQUE SUPERFICIALI E FOGNA

REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI SALERNO
COMUNE di SALERNO

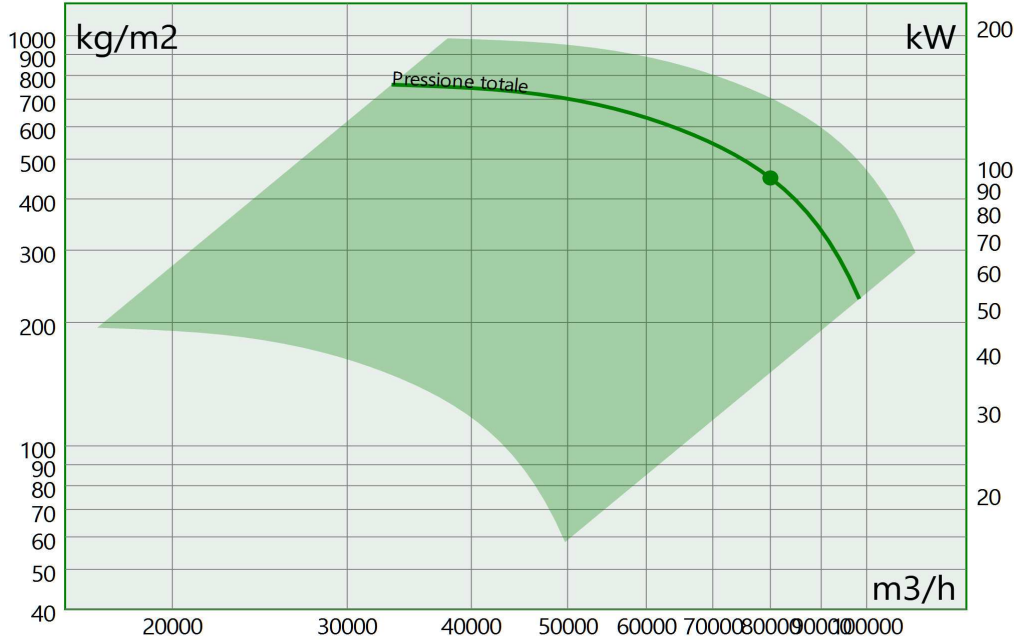
Integrazioni al procedimento di riesame AIA

Indice	Revisione / Revision / Modification	Data	Disegno
IL RICHIEDENTE (Imbro e firma)		IL TECNICO (Imbro e firma)	
FONDERIE PISANO & C. S.p.A.			
GRUPPO	DISEGNO DI RIFERIMENTO N°	SCALA DISEGNO	1:1
SA1	---	SCALA PIATTAGGIO	1:1000
ALLEGATO 6.2 - Planimetria descrittiva interventi di progetto del complesso		SOTTOSCRITTORE IL N.M.A.	10/09/2018
		VERIFICATO	12/09/2018
		APPROVATO	14/09/2018
COMMESSA	LOCALITA'	DISEGNO N°	Rev. Pagina / Fogli
18.007	Salerno (SA)	18.007.SA1.0001.rev.1	

© 2018, senza la preventiva autorizzazione, riproduzione, copione, ristampa, distribuzione o uso non autorizzato è vietato. Without our previous authorization this drawing can neither be copied nor disclosed to third parties.

 UTILIZZO	PREMENTE ASPIRANTE
	TEMPERATURA 15 °C

 MOTORE	MODELLO: N/A	
	INVERTER	



DATI
DELTA P. DIN. 22.38 kg/m ²
POT. ASSORBITA 136.74 kW
RENDIMENTO 71.7 %
RUMORE 88.1 dB/A
CARICO STATICO 1385.00 kg
CARICO DINAMICO -181.64 kg

Grafico riferito ad aria a 15 °C - altitudine 0 m - $\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3$

VEL. DI ROTAZ. 1405 giri/min	PORTATA 80000.00 m ³ /h <input type="checkbox"/>	PRESS. TOTALE 450.00 kg/m ² <input type="checkbox"/>	PRESS. STATICA 427.62 kg/m ²
--	---	---	---

RESET

 GRAFICO	CURVE TOTALE STATICA POTENZA RENDIMENTO
	SCALA LINEARE LOGARITMICA

 UNITÀ DI MISURA	PORTATA m ³ /min	PRESS. in wg
	POTENZA kW	FORZA kg

Portata	355 - 1050 m ³ /min
Pressione aspirante	138 - 316 kg/m ²
Pressione premente	140 - 327 kg/m ²
Motore installato	N/A - N/A poli
Potenza installata	N/A KW
Velocità di rotazione	900 giri/min
Velocità limite	1600 giri/min
Tipo fluido	Pulita, Polverosa, Tras. materi...
Flangia aspirante	diametro 908 mm
Flangia premente	900 x 630 mm
Peso senza motore	1385 Kg
PD2	230 Kgm ²

Note generali:


Ventilatore non orientabile

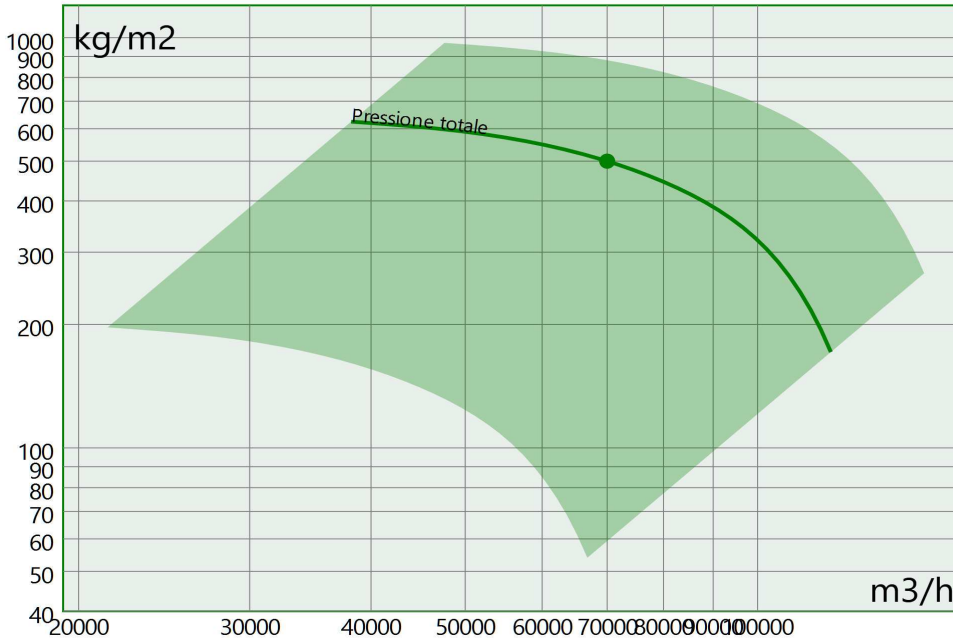
Note grafico:

Giri massimi ammissibili:
<90°C= 1600giri/min.
 90...200°C= 1400giri/min.
 200-350°C= 1250giri/min.
 >1600

giri/min : contattare ufficio tecnico
 Per temperature <0°C
 contattare l'ufficio tecnico.

 UTILIZZO	PREMENTE ASPIRANTE
	TEMPERATURA 15 °C

 MOTORE	MODELLO: N/A	
	INVERTER	






 DATI
DELTA P. DIN. 9.76 kg/m ²
POT. ASSORBITA 120.14 kW
RENDIMENTO 79.3 %
RUMORE 87.0 dB/A
CARICO STATICO 1810.00 kg
CARICO DINAMICO -332.06 kg

Grafico riferito ad aria a 15 °C - altitudine 0 m - $\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3$

VEL. DI ROTAZ. 1122 giri/min	PORTATA 70000.00 m ³ /h <input type="checkbox"/>	PRESS. TOTALE 500.00 kg/m ² <input type="checkbox"/>	PRESS. STATICA 490.26 kg/m ²
---------------------------------	--	--	--

RESET

 GRAFICO	CURVE TOTALE STATICA POTENZA RENDIMENTO
	SCALA LINEARE LOGARITMICA

 UNITÀ DI MISURA	PORTATA m ³ /min	PRESS. in wg
	POTENZA kW	FORZA kg

Portata	510 - 1590 m ³ /min
Pressione aspirante	177 - 406 kg/m ²
Pressione premente	180 - 425 kg/m ²
Motore installato	N/A - N/A poli
Potenza installata	N/A KW
Velocità di rotazione	900 giri/min
Velocità limite	1400 giri/min
Tipo fluido	Pulita, Polverosa, Tras. materi...
Flangia aspirante	diametro 1008 mm
Flangia premente	1000 x 710 mm
Peso senza motore	1810 Kg
PD2	370 Kgm ²

Note generali:

Ventilatore non orientabile

Note grafico:

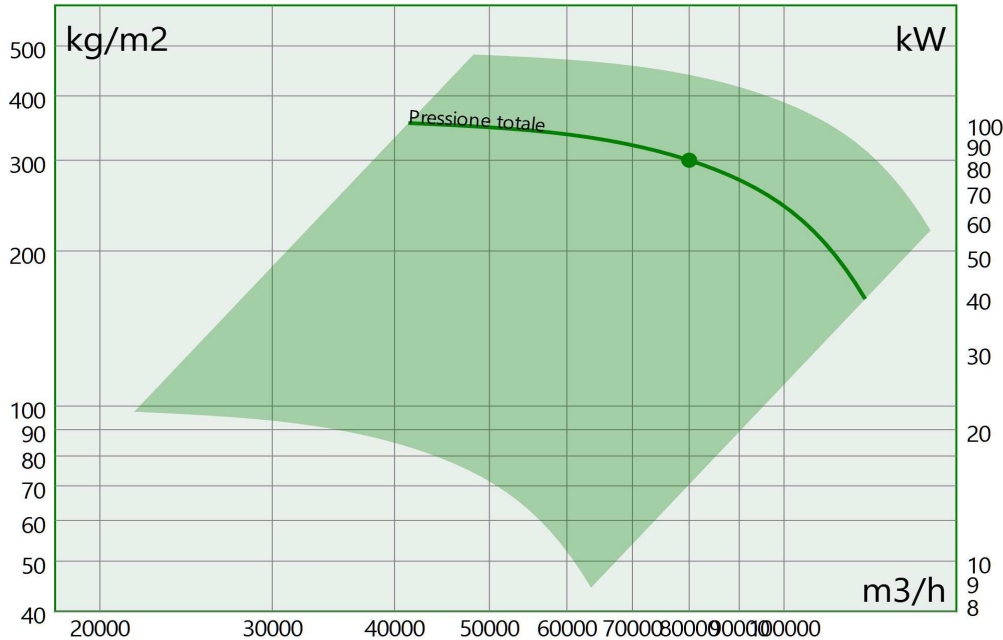
Giri massimi ammissibili:
<90°C= 1400giri/min.
 90...200°C= 1250giri/min.
 200-350°C= 1100giri/min.
 >1400

giri/min : contattare ufficio tecnico.

Per temperature <0°C
 contattare l'ufficio tecnico.

 UTILIZZO	PREMENTE ASPIRANTE
	TEMPERATURA 15 °C

 MOTORE	MODELLO: N/A
	INVERTER



DELTA P. DIN. 6.30 kg/m ²
POT. ASSORBITA 86.60 kW
RENDIMENTO 75.5 %
RUMORE 86.8 dB/A
CARICO STATICO 1900.00 kg
CARICO DINAMICO -233.08 kg

Grafico riferito ad aria a 15 °C - altitudine 0 m - $\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3$

VEL. DI ROTAZ. 858 giri/min	PORTATA 80000.00 m ³ /h <input type="checkbox"/>	PRESS. TOTALE 300.00 kg/m ² <input type="checkbox"/>	PRESS. STATICA 293.75 kg/m ²
---------------------------------------	---	---	---

RESET

 GRAFICO	CURVE TOTALE STATICA POTENZA RENDIMENTO
	SCALA LINEARE LOGARITMICA

 UNITÀ DI MISURA	PORTATA m ³ /min	PRESS. in wg
	POTENZA kW	FORZA kg

Portata	570 - 1670 m ³ /min
Pressione aspirante	138 - 245 kg/m ²
Pressione premente	140 - 252 kg/m ²
Motore installato	N/A - N/A poli
Potenza installata	N/A KW
Velocità di rotazione	710 giri/min
Velocità limite	1000 giri/min
Tipo fluido	Pulita, Polverosa, Tras. materi...
Flangia aspirante	diametro 1130 mm
Flangia premente	1250 x 900 mm
Peso senza motore	1900 Kg
PD2	425 Kgm ²

Note generali:

Ventilatore non orientabile

Note grafico:

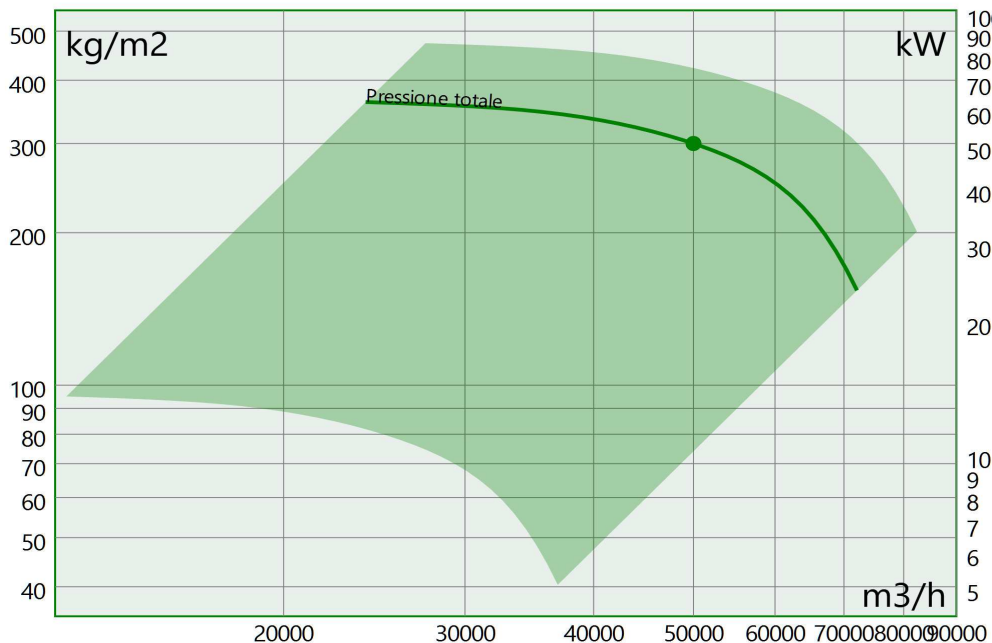
Giri massimi ammissibili:
<90°C= 1000giri/min.
 90...200°C= 900giri/min.
 200-350°C= 750giri/min.
 >1000

giri/min : contattare ufficio tecnico .

Per temperature <0°C
 contattare l'ufficio tecnico.

 UTILIZZO	PREMENTE ASPIRANTE
	TEMPERATURA 15 °C

 MOTORE	MODELLO: N/A
	INVERTER



DELTA P. DIN. 4.83 kg/m ²
POT. ASSORBITA 55.05 kW
RENDIMENTO 74.2 %
RUMORE 86.4 dB/A
CARICO STATICO 1055.00 kg
CARICO DINAMICO -153.93 kg

Grafico riferito ad aria a 15 °C - altitudine 0 m - $\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3$

VEL. DI ROTAZ. 1093 giri/min	PORTATA 50000.00 m ³ /h <input type="checkbox"/>	PRESS. TOTALE 300.00 kg/m ² <input type="checkbox"/>	PRESS. STATICA 295.19 kg/m ²
--	---	---	---

RESET

 GRAFICO	CURVE TOTALE STATICA POTENZA RENDIMENTO
	SCALA LINEARE LOGARITMICA

 UNITÀ DI MISURA	PORTATA m ³ /min	PRESS. in wg
	POTENZA kW	FORZA kg

Portata	260 - 780 m ³ /min
Pressione aspirante	81.5 - 154 kg/m ²
Pressione premente	82 - 157 kg/m ²
Motore installato	N/A - N/A poli
Potenza installata	N/A KW
Velocità di rotazione	710 giri/min
Velocità limite	1250 giri/min
Tipo fluido	Pulita, Polverosa, Tras. materi...
Flangia aspirante	diametro 908 mm
Flangia premente	1000 x 710 mm
Peso senza motore	1055 Kg
PD2	145 Kgm ²

Note generali:

Ventilatore non orientabile

Note grafico:

Giri massimi ammissibili:
<90°C= 1250giri/min.
 90...200°C= 1050giri/min.
 200-350°C= 950giri/min.
 >1250
 giri/min : contattare ufficio tecnico .
 Per temperature <0°C
 contattare l'ufficio tecnico.

Le caratteristiche tecniche dei citati impianti di abbattimento sono di seguito descritte.

IMPIANTO F1 - ABBATTIMENTO ASPIRAZIONE CUBIOTTI (EMISSIONE E1)

Depolveratore a secco a mezzo filtrante	
0. Anno di installazione	Precedente al 1998
1. Temperatura dell'effluente gassoso (°C)	60-90
2. velocità di attraversamento (m/s)	0,018
3. grammatura tessuto (g/m ²)	550
4. sistemi di controllo perdita di carico	Pressostato differenziale
5. sistema di pulizia	Sistema Pulse Jet ad aria
6. Manutenzioni previste	Sostituzione maniche all'occorrenza
7. Informazioni aggiuntive:	
▪ Portata ventilatore (Nm ³ /h)	100.000
▪ Superficie filtrante (m ²)	1.500
▪ Mezzo filtrante	Feltro agugliato poliestere

IMPIANTO F2 - ABBATTIMENTO ASP. FORNO CIME, IMP. GS, COLATA E DISTAFFATORE SABBIA-RESINA (EMISSIONE E2)

Depolveratore a secco a mezzo filtrante	
0. Anno di installazione	2010
1. Temperatura dell'effluente gassoso (°C)	< 50°C
2. velocità di attraversamento (m/s)	0,020
3. grammatura tessuto (g/m ²)	500
4. sistemi di controllo	Pressostato differenziale
5. sistemi di pulizia	Sistema Pulse Jet ad aria
6. Manutenzioni previste	Sostituzione maniche all'occorrenza
7. Informazioni aggiuntive:	
▪ Portata ventilatore (Nm ³ /h)	80.000
▪ Superficie filtrante (m ²)	1065
▪ Mezzo filtrante	Feltro agugliato poliestere

IMPIANTO F7 - ABBATTIMENTO ASP. IMP. LAVORAZIONE TERRE LINEA HWS (EMISSIONE E7)

Depolveratore a secco a mezzo filtrante	
0. Anno di installazione	Precedente al 1998
1. Temperatura dell'effluente gassoso (°C)	Amb.
2. velocità di attraversamento (m/s)	0,039
3. grammatura tessuto (g/m ²)	500
4. sistemi di controllo	manometro differenziale
5. sistemi di pulizia	Sistema Pulse Jet ad aria
6. Manutenzioni previste	Sostituzione maniche all'occorrenza

7. Informazioni aggiuntive:	
▪ Portata ventilatore (Nm ³ /h)	80.000
▪ Superficie filtrante (m ²)	560
▪ Mezzo filtrante	Feltro agugliato poliestere

IMPIANTO F5 - ABBATTIMENTO ASP. GRANIGLIATRICE A T.R. (EMISSIONE E5/6)

Depolveratore a secco a mezzo filtrante	
0. Anno di installazione	Precedente al 1998
1. Temperatura dell'effluente gassoso (°C)	Ambiente
2. velocità di attraversamento (m/s)	0,025
3. grammatura tessuto (g/m ²)	500
4. sistemi di controllo	Manometro differenziale
5. sistemi di pulizia	Sistema Pulse Jet ad aria
6. Manutenzioni previste	Sostituzione maniche all'occorrenza
7. Informazioni aggiuntive:	
▪ Portata ventilatore (Nm ³ /h)	20.000
▪ Superficie filtrante (m ²)	220
▪ Mezzo filtrante	Feltro agugliato poliestere

IMPIANTO F4 - ABBATTIMENTO ASP. GRANIGLIATRICE BANFI A TUNNEL LINEA HWS (EMISSIONE E4)

Depolveratore a secco a mezzo filtrante	
0. Anno di installazione	Precedente al 1998
1. Temperatura dell'effluente gassoso (°C)	Ambiente
2. velocità di attraversamento (m/s)	0,037
3. grammatura tessuto (g/m ²)	550
4. sistemi di controllo	Pressostato differenziale
5. sistemi di pulizia	Sistema Pulse Jet ad aria
6. Manutenzioni previste	Sostituzione maniche all'occorrenza
7. Informazioni aggiuntive:	
▪ Portata ventilatore (Nm ³ /h)	50.000
▪ Superficie filtrante (m ²)	370
▪ Mezzo filtrante	Feltro agugliato poliestere

IMPIANTO F10 - ABBATTIMENTO ASP. GRANIGLIATRICE A CAMERA (EMISSIONE E10)

Depolveratore a secco a mezzo filtrante	
0. Anno di installazione	Precedente al 1998
1. Temperatura dell'effluente gassoso (°C)	Ambiente
2. velocità di attraversamento (m/s)	0,023
3. grammatura tessuto (g/m ²)	500
4. sistemi di controllo	Manometro differenziale
5. sistemi di pulizia	Sistema Pulse Jet ad aria
6. Manutenzioni previste	Sostituzione maniche all'occorrenza
7. Informazioni aggiuntive:	
▪ Portata ventilatore (Nm ³ /h)	18.000
▪ Superficie filtrante (m ²)	216
▪ Mezzo filtrante	Feltro agugliato poliestere

IMPIANTO F14 - ABBATTIMENTO ASP. CAPPE LINEA MOLE (EMISSIONE E14)

Depolveratore a secco a mezzo filtrante	
0. Anno di installazione	Precedente al 1998
1. Temperatura dell'effluente gassoso (°C)	ambiente
2. velocità di attraversamento (m/s)	0,022
3. grammatura tessuto (g/m ²)	550
4. sistemi di controllo	Pressostato differenziale
5. sistemi di pulizia	Sistema Pulse Jet ad aria
6. Manutenzioni previste	Sostituzione maniche all'occorrenza
7. Informazioni aggiuntive:	
▪ Portata ventilatore (Nm ³ /h)	50.000
▪ Superficie filtrante (m ²)	370
▪ Mezzo filtrante	Feltro agugliato poliestere

**IMPIANTO F8 - ABBATTIMENTO ASP. MACCHINE MOLATRICI FISSE A BANCO
(EMISSIONE E8)**

Depolveratore a secco a mezzo filtrante	
0. Anno di installazione	Precedente al 1998
1. Temperatura dell'effluente gassoso (°C)	ambiente
2. velocità di attraversamento (m/s)	0,023
3. grammatura tessuto (g/m ²)	500
4. sistemi di controllo	Manometro differenziale
5. sistemi di pulizia	Sistema Pulse Jet ad aria
6. Manutenzioni previste	Sostituzione maniche all'occorrenza
7. Informazioni aggiuntive:	
▪ Portata ventilatore (Nm ³ /h)	30.000
▪ Superficie filtrante (m ²)	360
▪ Mezzo filtrante	Feltro agugliato poliestere

**CABINA A VELO D'ACQUA ABBATTIMENTO EMISSIONI REPARTO VERNICIATURA
(Emissione E15 a,b)**

Abbattitore del reparto verniciatura

L'impianto è utilizzato per il trattamento delle emissioni prodotte dall'impianto di verniciatura.

La cabina a velo d'acqua è costituita da una parete frontale "bagnata" da un flusso laminare di acqua, che ha lo scopo di "intercettare" i residui di vernice che non colpiscono il pezzo in lavorazione, trascinandoli in una apposita vasca di raccolta posizionata alla base della parete.

Durante il processo di verniciatura, il velo d'acqua trattiene le particelle più pesanti del pigmento costituente la vernice. Lo scorrimento del velo d'acqua è realizzato attraverso un'unità di circolazione collegata alla rete idrica che provvede al rinnovamento dell'acqua evitando così la formazione di una pellicola superficiale.

L'aria attraverso una apposita griglia posizionata nella parte superiore della parete frontale della cabina viene aspirata con un gruppo di estrazione che convoglia l'aria in esterno attraverso due appositi camini

**IMPIANTO F3 - ABBATTIMENTO EMISSIONI TAMBURO STERRATORE LINEA HWS
(EMISSIONE E3)**

Abbattitore ad umido	
0. Anno di installazione	1985
1. Temperatura dell'effluente gassoso (°C)	15-30
2. Velocità di attraversamento effluente gassoso nella gola	n.d.
3. perdite di carico nella gola Venturi	n.d.
4. tipo di fluido abbattente	Acqua
5. Portata del fluido abbattente	n.d.
6. apparecchi di controllo	Controllo livello acqua
7. ulteriori apparati	separatori di gocce
8. manutenzione	Controllo organi in movimento verifica ventilatori esaustori

9. Informazioni aggiuntive:	Sistema di ricircolo acqua a circuito chiuso
10. Portata ventilatore (Nm ³ /h)	70.000

N.B. – L'acqua utilizzata all'interno dell'impianto viene raccolta in apposita vasca e successivamente utilizzata per l'umidificazione delle terre di formatura.

IMPIANTO F9 - ABBATTIMENTO EMISSIONI LAVORAZIONE TERRE E TAMBURO STERRATORE LINEA MEC FOND (EMISSIONE E9)

Abbattitore ad umido (SCRUBBER VENTURI)	
0. Anno di installazione	1985
1. Temperatura dell'effluente gassoso (°C)	15-30
2. Velocità di attraversamento effluente gassoso nella gola	n.d.
3. perdite di carico nella gola Venturi	n.d.
4. tipo di fluido abbattente	Acqua
5. Portata del fluido abbattente	n.d.
6. apparecchi di controllo	Controllo livello acqua
7. ulteriori apparati	separatori di gocce
8. manutenzione	Controllo organi in movimento verifica ventilatori esaustori
9. Informazioni aggiuntive:	Sistema di ricircolo acqua a circuito chiuso
10. Portata ventilatore (Nm ³ /h)	33.000

N.B. – L'acqua utilizzata all'interno dell'impianto viene raccolta in apposita vasca e successivamente utilizzata per l'umidificazione delle terre di formatura.

IMPIANTO F12 - ABBATTIMENTO EMISSIONI MACCHINE FORMATRICI ANIME COLD BOX (EMISSIONE E12)

Abbattitore ad umido SCRUBBER A TORRE	
0. Anno di installazione	2011
1. Temperatura dell'effluente gassoso (°C)	15-30
2. tempo di contatto (s)	1,30
3. portata minima del liquido di riciclo	n.d.
4. tipo di nebulizzazione	Con ugello
5. altezza di ogni stadio	Venturi: 2500 mm
6. tipo di fluido abbattente	Soluzione acida (H ₂ PO ₄)
7. apparecchi di controllo	Misurazione PH – dosaggio automatico acido
8. ulteriori apparati	separatori di gocce – ricircolo fluido
9. caratteristiche aggiuntive:	misuratore PH
10. manutenzione	Verifica del ventilatore pulizia periodica dei piatti
10. Portata ventilatore (Nm ³ /h)	6.000

PROGETTO ESECUTIVO
Fonderie Pisano S.p.A.
Salerno
Realizzazione impianto di abbattimento SOV da fumi cubilotti

Relazione generale e tecnica

Fiorano Modenese 20/08/2018

Indice generale

1. Premessa	3
2. Stato attuale	3
3. Finalità di progetto	3
4. Descrizione generale delle opere di progetto	4
5. Progetto	4
5.1 Processo di abbattimento degli inquinanti.....	4
5.2 Descrizione dei reagenti utilizzati.....	5
5.3 Descrizione del reattore.....	7
5.4 Dimensione del reattore.....	8
5.5 Complessivo del reattore.....	9

Relazione generale

1. Premessa

La presente relazione ha per oggetto l'illustrazione delle motivazioni e delle scelte progettuali che hanno portato alla progettazione di un ulteriore step di filtrazione a carboni attivi e zeoliti nell'impianto di abbattimento fumi da cubilotti per la riduzione se non l'eliminazione degli odori emessi dalla ciminiera.

2. Stato attuale

Attualmente l'impianto di trattamento fumi è formato da un collettore di raccordo ad ognuno dei due cubilotti, una valvola di intercettazione per ognuno, un collettore di collegamento dai due tratti ad uno scambiatore di calore a flussi incrociati misti, un ciclone parafaville, un filtro a maniche ed infine un ventilatore centrifugo e camino di scarico in atmosfera. Vista la necessità di ridurre la soglia olfattiva ambientale, si è pensato ad adottare di un ulteriore step di abbattimento ad integrazione sull'attuale impianto di trattamento fumi.

3. Finalità del progetto

Il presente progetto ha per obiettivo la realizzazione di una torre di reazione o comunemente chiamato reattore. Il reattore grazie all'ausilio di particolari sostanze, quali:

- polveri di carbone attivo;
- polveri di zeoliti.

Hanno la capacità di abbattere le sostanze odorigene (ad esempio i SOV).

Relazione generale

4. Descrizione generale delle opere di progetto

Il seguente progetto ha come oggetto la realizzazione di un sistema di abbattimento delle sostanze odorigene sull'attuale impianto di filtrazione fumi da cubilotti.

In particolare è previsto:

- platea di appoggio dell'impianto;
- tubazione di collegamento da ciclone a reattore;
- tubazione di collegamento da reattore a filtro a maniche;
- tramoggia di stoccaggio della polvere di carbone attivo;
- tramoggia di stoccaggio della polvere di zeoliti;
- sistema di dosaggio delle polveri con microdosatore volumetrico;
- tubazione di collegamento da microdosatori a reattore;
- quale elettrico di gestione e di controllo.

5. Progetto

5.1 Processo di abbattimento inquinanti

Nel presente progetto di miglioramento impiantistico si è proposto l'inserimento, nell'attuale impianto, di un reattore o chiamato anche torre di reazione. Il reattore non è altro che un sistema statico che garantisca il contatto minimo tra i fumi emessi e il reagente polverulento. Il reagente polverulento viene dosato tramite un dosatore volumetrico.

Il reattore sarà posto tra il preseparatore ciclonico e il filtro a maniche. Il principio da noi adottato è quello di ottenere la reazione fra i fumi ed il reagente, in questo caso idrato di calce e carboni attivi addizionati di zeoliti o silice, prima che i gas arrivino al filtro e quindi al mezzo filtrante. In tal modo i gas esausti vengono trasformati in sali minerali solidi per reazione acido-base con la calce, verranno anch'essi trattenuti dal tessuto filtrante. Per quanto riguarda invece le SOV, data la particolare natura delle stesse, queste reagiscono con i carboni attivi addizionati di zeoliti/silice, secondo il principio dell'adsorbimento, per il quale le sostanze organiche vengono "catturate" dalle particelle di materiale adsorbente.

Nel reattore, l'effluente gassoso e la sostanza reagente vengono in intimo contatto fra loro a motivo di una accelerazione del gas in un particolare dispositivo venturi, a cui fa seguito un rallentamento della velocità opportunamente valutata per ottenere il fenomeno della sospensione fra flusso gas e reagente (turbolenza e fluttuazione), che consente di aumentare il tempo di contatto fra gas e reagenti di abbattimento; si stima un tempo di contatto di circa 3" contro i 2" minimi per far avvenire la reazione.

In questa fase si ha formazione di sali solidi, polveri di adsorbente arricchito in inquinanti ed acqua: l'acqua stessa, sotto forma di vapore data la temperatura del gas, favorisce la reazione ma non pregiudica il mezzo filtrante al quale arriva sempre sotto forma di vapore. E' importante

notare che tutta la superficie dei granuli del reagente viene a contatto dei gas per cui il quantitativo da noi previsto è sensibilmente inferiore a quello richiesto con altri tipi di processo. La quantità del reagente che occorrerà sarà proporzionata alla quantità di inquinanti da abbattere e l'impianto consente di adeguare l'efficienza di depurazione variando la quantità di reagente introdotto nella torre di reazione.

5.2 Descrizione dei reagenti

I reagenti che vengono utilizzati presso l'impianto visitato e che verranno utilizzati, con le differenze di cui si parlerà in seguito, sono i carboni attivi e le zeoliti. Qui di seguito verranno descritte le principali peculiarità di questi reagenti e il loro comportamento durante gli usi che verranno fatti.

- CARBONE ATTIVO

Il carbone attivo viene prodotto in vari modi, ma principalmente per pirolisi, cioè si porta il materiale organico fino a 900°C e lo si mantiene a questa temperatura per un tempo idoneo ad eliminare le varie sostanze volatili, il tutto in assenza di ossigeno e sotto un flusso costante di azoto.

Successivamente il carbone viene raffreddato in maniera rapida e questo raffreddamento porta il materiale a "criccare", cioè a produrre delle rotture e a lasciare dei "vuoti" nella struttura. Saranno proprio questi vuoti a essere occupati dai composti organici che vogliamo captare. Vi sono varie tipologie di carbone attivo che vengono utilizzati per usi specifici. Di seguito una prima classificazione sommaria per tipologia.

Materia prima	Densità (kg/l)	Struttura del C.A.	Applicazioni
Legno tenero	0,4÷0,5	molle, grande volume del poro	adsorbimento di fase acquosa
Lignite	1,00 ÷ 1,35	duro, piccolo volume del poro	trattamento d'acqua di scarico
Nutshells	1,4	duro, concentrazione di micropori	adsorbimento di fase del vapore
Antracite	15÷1,8	duro, volume grande del poro	adsorbimento gas

Un'altra separazione in tipologie è rappresentata dalla consistenza fisica e da come essi si presentano.

Carbonio attivato in polvere (PAC)

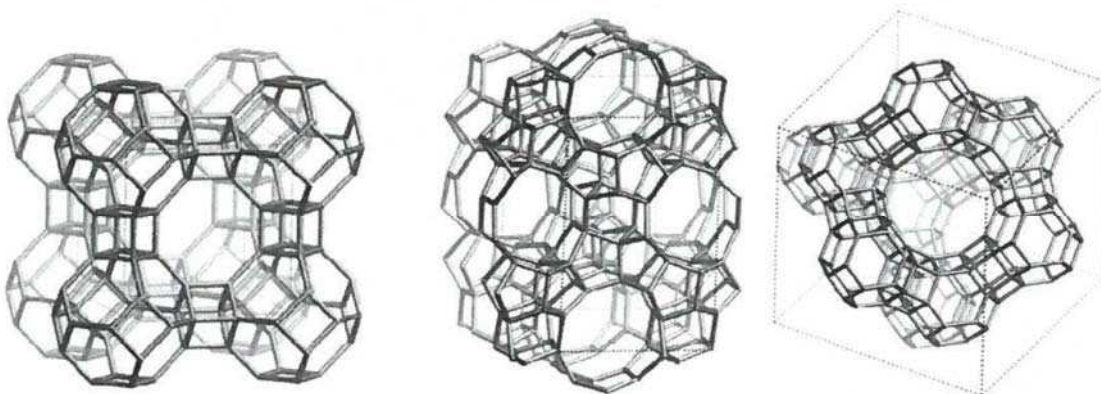
Il PAC si utilizza quando si vuole una più piccola area interna e pori più grandi. Le tipologie di carbone, inoltre, si differenziano e si classificano a seconda di alcuni parametri tecnologici che ne stabiliscono il potere adsorbente:

- La **densità** apparente rappresenta il quantitativo di carbone nell'unità di volume considerata;
- L'**indice di benzene** rappresenta indirettamente il comportamento del carbone nei confronti di determinate sostanze, fungendo da parametro di riferimento
- L'**indice di iodio** rappresenta indirettamente la superficie attiva

Nel nostro caso si avrà bisogno di carboni attivi ad elevato numero di benzene e ad elevato indice di iodio (superiore a 900), indicanti quindi dei carboni in polvere (PAC) ad elevato potere adsorbente ed elevata superficie specifica attiva. Questo garantirà la possibilità di avere un elevato potere adsorbente rispetto alle molecole che si vogliono abbattere.

ZEOLITI

Le zeoliti sono alluminosilicati caratterizzati da una struttura cristallina con formula generale $M_{2/n}O \cdot Al_2/nO_3 \cdot ySiO_2$ dove n è il numero di ossidazione del catione M e y può variare da 2 a infinito. Dal punto di vista strutturale le zeoliti possono definirsi come polimeri cristallini costituiti da tetraedri TO_4 (SiO_4 o AlO_4 -) in cui ad ogni atomo di silicio e di alluminio sono coordinati quattro atomi di ossigeno condivisi con tetraedri adiacenti che costituiscono l'unità di cella su cui è basato il cristallo. Di seguito alcuni esempi di strutture tridimensionali di zeoliti.



Tipiche zeoliti sono l'analcime $Na(AlSi_2O_6) \cdot H_2O$ che si trova in forma di cristalli che rivestono le cavità e presenti nelle rocce magmatiche: essi possono essere variamente colorati dal bianco al rosato, al giallo pallido e la **cabasite** con formula $(Ca, Mg, Na, K)_2 Al_2Si_4O_{12} \cdot 6 H_2O$ e pur presentarsi di vari colori (bianca, arancione, marrone, rosa, verde, giallo) a seconda dei cationi presenti nella struttura cristallina. Le zeoliti possono scambiare i propri ioni con quelli eventualmente presenti in una soluzione a contatto con esse. Nell'impiego come scambiatori di ioni, le zeoliti sono state sostituite da resine cationiche e anioniche prodotte per sintesi, ma è diffuso il loro impiego come adsorbenti selettivi per gas

e liquidi. Le zeoliti possono essere utilizzate come adsorbenti nei processi di separazione di miscele gassose e liquide sulla base del diametro critico dei costituenti.

Si possono distinguere diverse tipologie di utilizzo dell'azione filtrante zeolitica, che sfruttano essenzialmente le seguenti proprietà delle zeoliti:

- proprietà idrofobiche ed idrofiliche;
- proprietà catalitiche;
- proprietà di setacci molecolari (vengono sfruttate le ridotte dimensioni dei canali aperti).

Le zeoliti possono infatti:

- assorbire e rilasciare in modo reversibile grandi quantità di acqua (zeoliti idrofiliche, $Si/Al = 1$)
- impedire l'accesso ai canali della zeolite di molecole d'acqua (zeoliti idrofobiche, $Si/Al = \infty$)

In questa sede però si è più interessati al loro potere adsorbente nei confronti delle molecole organiche dotate di una polarità importante e che difficilmente sarebbero captate dal carbone attivo.

Per facilitare la valutazione di massima si assumerà un comportamento adsorbente paritario tra carbone attivo e zeoliti e pertanto si terrà conto della distribuzione percentuale tra molecole adsorbibili dal carbone attivo e molecole adsorbibili dalle zeoliti.

5.3 Descrizione del reattore

Per il dimensionamento del reattore si deve tenere presente che i prodotti della combustione devono avere un tempo di permanenza minimo di circa 2 secondi per poter reagire con i reagenti polverulenti e per cedere i composti organici ai carboni attivi.

L'opportuno dimensionamento del tubo Venturi da cui fluiscono i gas consente a questi di raggiungere una velocità, nella sezione di gola, di 37,2 m/s. I reagenti, iniettati poco al di sopra di questa sezione, possono così essere correttamente miscelati nella corrente ad elevata turbolenza

ed essere poi trasportati dai gas e reagire quindi con gli acidi nelle zone successive.

Va tenuto conto ovviamente che il sistema di trasporto dei reagenti (oltre che quello del carbone attivo) è dimensionato per poter iniettare quantitativi di reagenti superiori ai valori indicati in modo tale comunque da poter contrastare anche eventuali picchi di inquinante che si dovessero verificare.

Il reattore si compone di 3 parti principali:

- zona di ingresso e gola Venturi,
- diffusore,
- parte discendente.

La zona di ingresso al reattore si interfaccia con la tubazione in arrivo dal ciclone. I fumi entrano quindi nel polmone di ingresso e da qui entrano nella gola Venturi; all'interno della gola si ha l'immissione in controcorrente dei reagenti

(calce e carboni attivi) e proprio nella gola, zona in cui si ha la maggiore velocità dei fumi stessi, i reagenti possono essere portati in sospensione e quindi venire in contatto con tutta la corrente gassosa. La gola è studiata in modo tale che per portata e temperatura nominale dei fumi si abbia la velocità di circa 37 m/s.

La gola Venturi è la zona in cui il reattore presenta il diametro minimo; è qui che si hanno i più alti valori di turbolenza nei fumi e la più alta velocità degli stessi.

A valle della gola il condotto ha una forma "divergente" fino ad arrivare ad assumere la forma cilindrica costituendo la camera di risalita. E' qui, e nella successiva fase di discesa che hanno luogo le reazioni chimiche sopra descritte.

Nella parte discendente, conformata con diametro maggiore rispetto alle precedenti, i fumi hanno modo di rallentare e quindi aumentare il tempo di permanenza nel reattore in modo tale da permettere il verificarsi delle reazioni tra i reagenti e gli acidi.

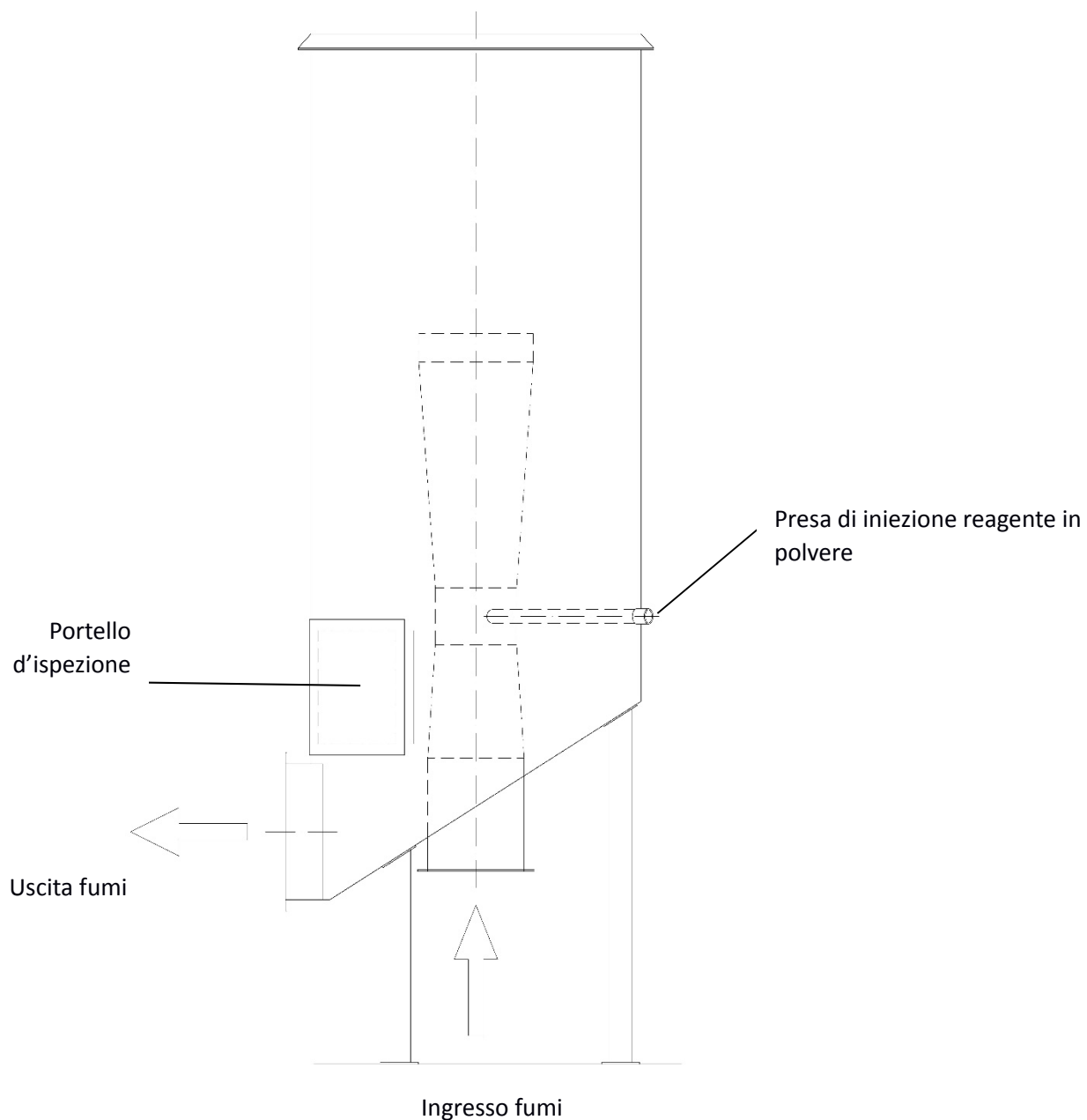
Allo sbocco da questa sezione il flusso dei fumi passa nel condotto di adduzione al filtro a maniche.

5.4 Dimensioni del reattore

Nella tabella a seguito riporta le principali caratteristiche del dispositivo.

Descrizione	U.M.	Valori previsti
Diametro ingresso reattore	mm	1.250
Velocità ingresso fumi	m/s	21.5
Diametro gola venturi	mm	950
Velocità nella gola venturi	m/s	37,2
Angolo divergente	gradi	6.8
Diametro condotto di risalita	mm	1.250
Velocità del condotto di risalita	m/s	21.5
Diametro condotto discendente	mm	2.800
Velocità nel condotto discendente	m/s	5.35
Lunghezza condotto discendente	mm	9.450
Volume utile per la reazione	m ³	77,8
Tempo medio di contatto	s	2.95

5.4 Complessivo del reattore



Si allega un progetto esecutivo della soluzione proposta.

AFC-TECH

P.I.

A. Coppolecchia



CARATTERISTICHE TECNICHE

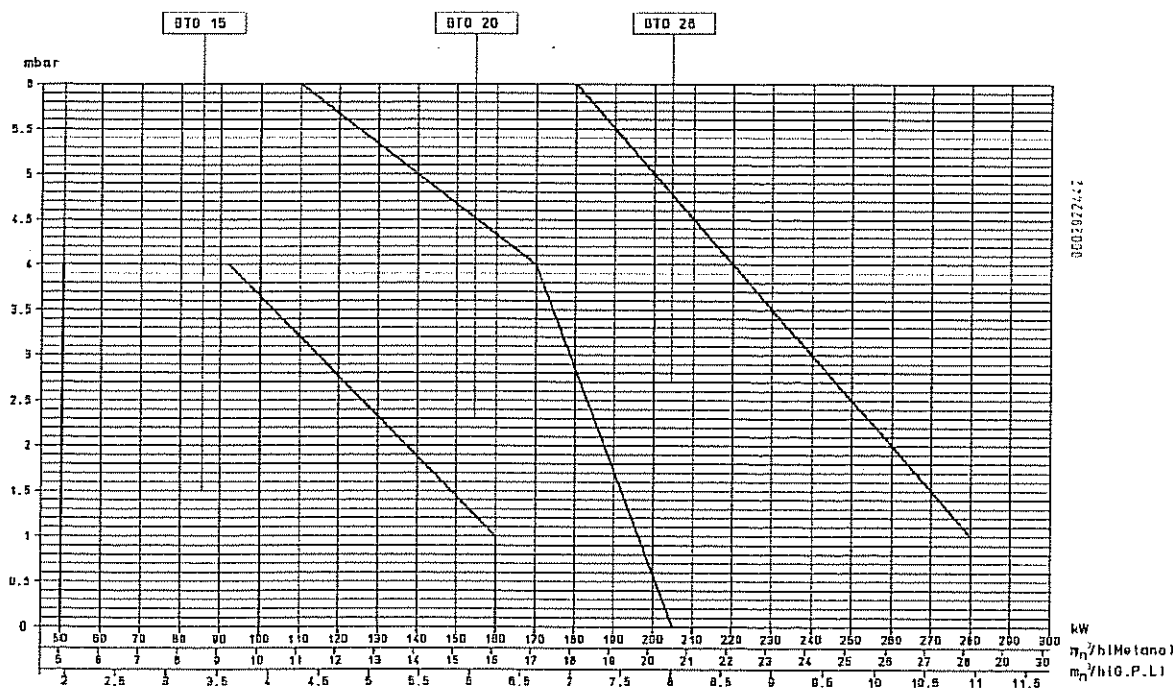
ITALIANO

		BTD 15	BTD 20	BTD 28
PORTATA GAS NATURALE	MIN m ³ /h	5,0	6,0	10
	MAX m ³ /h	16,1	20,6	28,2
PORTATA GPL	MIN m ³ /h	1,9	2,3	3,9
	MAX m ³ /h	6,25	8,0	10,9
POTENZA TERMICA	MIN kW	50	60	100
	MAX kW	160	205	280
PRESSIONE GPL		30		
EMISSIONI NOx		< 120 (classe II EN 676)	< 80 (classe III EN 676)	< 120 (classe II EN 676)
MOTORE		185 W - 2800 - 230V-50Hz		
ALIMENTAZIONE ELETTRICA		1N-230V ±10%-50Hz		
POTENZA ELETTRICA ASSORBITA *)		0,33 kW		
TRASFORMATORE D'ACCENSIONE		26 kV 40 mA - 230V - 50Hz		
APPARECCHIATURA		LANDIS LME 21		
PESO		17 Kg		
FUNZIONAMENTO		ON/OFF		

*) Assorbimento totale, in fase di partenza, con trasformatore d'accensione inserito

ACCESSORIA CORREDO	BTD 15	BTD 20	BTD 28
GUARNIZIONE	N° 1		
CORDONE ISOLANTE	N° 1		
PRIGIONIERI	N°4 - M10 x 50		
DADI	N°4 - M10		
ROSETTE PIANE	N°4 - Ø10		

CAMPO DI LAVORO



- Nota: I campi di lavoro sono stati ottenuti in conformità alle Normative EN 676