

LAVORI DI RICONFIGURAZIONE IN AMBITO
LOGISTICO/INDUSTRIALE E RETROPORTUALE NELL'AREA
COMPRESA NELLO STABILIMENTO WARSTILA S.P.A. SITO NEL C.C.
DI BAGNOLI DELLA ROSANDRA

Documentazione tecnica per l'ottenimento della VIA

RELAZIONE GENERALE

**Allegato 5 – Relazione Trattamento acque
meteoriche**



Interporto di Trieste
Ferneti

INTERVENTI DI INFRASTRUTTURA IN AREA EX WARTSILA A SAN DORLIGO (TS)

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA:

C & T engineering srl

Via Veneto n° 13 - 31057 Lanzago di Silea (TV)

Dott. ing. Francesco Toninato

Dott. arch. Stefano Toninato

COMM.	FILE	DOC.	REV.	DATA
13-18-C	13-18-C1 B-1.docx	B	2	23 gennaio 2020

RELAZIONE IDRAULICA:

TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE

REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO
2	23/01/2020	INSERITE INTEGRAZIONI	BER	STE	TON
1	15/10/2019	INSERITI CAPITOLI INTEGRATIVI	BER	STE	TON
0	16/07/2019	1ª EMISSIONE	FOR	STE	TON

La **C & T engineering srl** si riserva la proprietà del presente elaborato e ne vieta l'uso o la riproduzione, anche parziali, non autorizzate.

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. DEFINIZIONE DELLA TIPOLOGIA DEL TRATTAMENTO	3
3. DEFINIZIONE DEI CARICHI IDRAULICI	5
4. DATI DIMENSIONALI	6
4.1 SFIORATORE (LIMITATORE DI PORTATA).....	6
4.2 SEPARATORE SABBIE.....	10
4.3 DISOLEATORE.....	11
5. MANUTENZIONE	16
6. SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA	17
7. PIAZZALE RETROSTANTE FABBRICATO NORD-EST	25
8. UTILIZZO E FUNZIONAMENTO DELL'AREA IMDG	26
9. GESTIONE ACQUE METEORICHE DURANTE LE ATTIVITA' DI CANTIERE	27

1. PREMESSA

La presente relazione si riferisce al trattamento delle acque di pioggia dell'area di sosta mezzi motorizzati pesanti del nuovo polo intermodale facente capo all'interporto di Trieste S.p.A., zona Bagnoli della Rosandra, in comune di San Dorligo della Valle.



Fig. 1 - Planimetria tratta da Google Maps dell'area in oggetto dell'intervento.

L'area evidenziata nelle planimetrie delle figg. 1 e 2 considera, a favore della sicurezza e dei futuri sviluppi, la totalità della zona compresa all'interno dalla delimitazione di confine, inglobando anche una porzione dell'AREA 1 attualmente non di proprietà. Per tale motivo si considera soggetta all'intervento di pavimentazione, uso parcheggio, una superficie impermeabili di circa 14 che viene suddivisa in 4 aree, ciascuna collegata ad un proprio impianto di trattamento ed ai collettori di scarico principali. Queste zone derivano da quanto già determinato nella relazione relativa lo studio dell'invarianza idraulica già approvato con nota della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia prot.0030761 del-21.06.2019:

AREA 1 pari a 4,99 ha

AREA 2 pari a 4,32 ha

AREA 3 pari a 2,73 ha

AREA 4 pari a 2,30 ha

L'area pavimentata è soggetta a transito e parcheggio dei mezzi pesanti, non sono previste lavorazioni né stoccaggio di materiali pericolosi.

Le contaminazioni possibili sono date dalla presenza di sostanze determinate dagli stessi automezzi di sosta e transito e, in particolare, olio, gomma e carburanti.

Per questo è opportuno che le acque di pioggia, che possono dilavare tali sostanze, subiscano un trattamento di separazione di tali residui prima del loro smaltimento in acque superficiali.

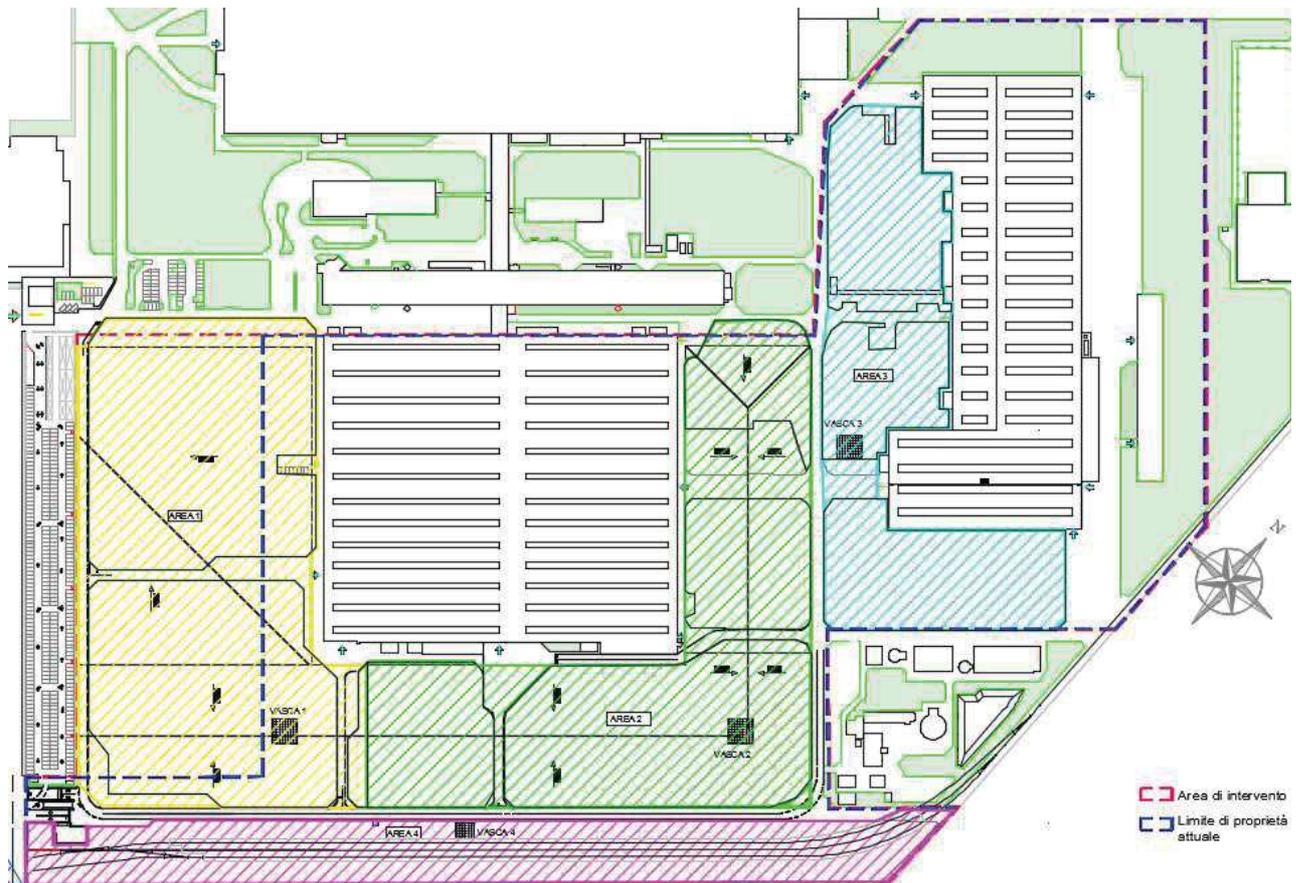


Fig. 2 - Individuazione dei sub-bacini.

2. DEFINIZIONE DELLA TIPOLOGIA DEL TRATTAMENTO

Per la definizione e determinazione delle acque di pioggia, ai fini del convogliamento e successivo trattamento, si considerano tutte le superfici scolanti impermeabilizzate allacciate alla rete di raccolta e convogliamento delle stesse mediante il piano di frazionamento indicato nel progetto generale con coefficiente di afflusso pari a 1 per superfici impermeabili.

Per la determinazione della portata connessa agli eventi meteorici si fa riferimento ai regolamenti Regionali che disciplinano i carichi di pioggia e i rispettivi valori limite di emissione.

Nel presente progetto valgono le norme di attuazione del Piano di Tutela allegato alla Delibera Regionale 2673 del 28 dicembre 2007 della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, all'articolo 27 che prevede, nel caso in cui l'azione di dilavamento limitata alla superficie scolante sia attuata con

Relazione idraulica: trattamento acque meteoriche Infrastrutturazione in area ex Wartsila a San Dorligo (TS)	Doc./rev. B/2	Comm. 13/18C	Rev. 2
	File:13-18-C1 B-2.docx		23 GEN 2020

un trattamento in continuo, questo sia dimensionato tenendo conto di una portata minima riferita ad una precipitazione di 20 mm/h.

Nel caso in cui l'azione di dilavamento interessi anche il materiale stoccato, il trattamento in continuo deve essere dimensionato tenendo conto di una portata riferita ad una precipitazione di 35 mm/h.

Nel caso che il trattamento delle acque di prima pioggia preveda l'accumulo della prima pioggia, il PTA FVG indica una capacità minima di 50 m³/ha di superficie scolante, e comunque la quantità più adeguata in funzione dell'eventuale quota delle acque di seconda pioggia da sottoporre a trattamento.

Il rilascio di detti volumi accumulati nei corpi recettori, di norma, deve essere attivato nell'ambito delle 48 ore successive all'ultimo evento piovoso. Si considerano eventi di pioggia separati quelli fra i quali intercorre un intervallo temporale di almeno 48 ore.

Riteniamo che il ricorso alla vasca di accumulo della prima pioggia abbia significato solo nel caso si preveda lo scarico in fognatura, volendo evitare di sovraccaricare dal punto di vista idraulico la rete fognaria.

La soluzione della vasca di accumulo presenta infatti diversi svantaggi, come di seguito elencati:

- in primo luogo, è ben noto che le pompe (necessarie per lo svuotamento) tendono ad emulsionare le tracce d'olio presenti nelle acque, ostacolando il successivo trattamento di disoleatura.
- le vasche di prima pioggia richiederebbero una attenta valutazione dei tempi di corrivazione. È infatti evidente che le acque raccolte nei punti più lontani impiegheranno tempi maggiori delle altre per giungere alla vasca di accumulo. Per questo motivo, acque lontane ancora contaminate, potrebbero giungere quando ormai la vasca è già stata riempita da un eccesso di acque più vicine, per cui venire scolmate senza trattamento.
- La separazione acqua–olio, avviene in larga misura già all'interno delle vasche di accumulo. Ciò impone l'installazione di sistemi di pulizia delle medesime, rendendo necessario predisporre in fase di svuotamento, onerosi sistemi di pulizia, quali vasche a ribalta, aeratori ad eiettore auto aspirante, mixer ecc., che contribuiscono ulteriormente a emulsionare e concentrare gli inquinanti, rendendone progressivamente più difficoltose le successive separazioni.
- I volumi occupati da una vasca di accumulo risultano pari, se non maggiore, a quelli necessari ricorrendo ad un trattamento in continuo della portata.

Alla luce di ciò, si propone un trattamento in continuo con trattamento di dissabbiatura e disoleatura a pacchi lamellari, un sistema accuratamente dimensionato sulla base del peso specifico e della granulometria delle particelle da separare.

Il sistema proposto, utilizza la tecnica della separazione per coalescenza su pacchi lamellari che ricreano una situazione di moto laminare, sistema abbinato a un sistema "forzato" per la separazione continua dell'olio che si sposta nella superficie del disoleatore dove uno specifico skimmer li

segrega al serbatoio di accumulo dove si ispessiscono e accumulano tramite apposita pompa livellatrice.

L'olio separato si accumula all'interno di un bidone di accumulo in acciaio inox, dove è inserito un sensore d'olio che segnala il raggiungimento del livello di guardia che permette di programmare l'intervento di aspirazione tramite il consorzio oli esausti o terzi autorizzati.

In ingresso al sistema di trattamento viene previsto un pozzetto scolmatore dimensionato per deviare al trattamento il massimo afflusso di pioggia da trattare e separare il carico idraulico in eccesso, denominato seconda pioggia, quando questo supera la portata massima prevista al trattamento separativo, portata ritenuta "pulita", essendo precipitata in un piazzale ormai dilavato e che può essere indirizzata direttamente allo scarico.

Di seguito elenchiamo il calcolo idraulico dimensionale e una specifica con offerta dell'impianto.

3. DEFINIZIONE DEI CARICHI IDRAULICI

Per il calcolo delle portate consideriamo come acque di prima pioggia, quelle corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di mm 35mm/h uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante delle superfici interessate alla raccolta.

Le zone così individuate hanno le seguenti superfici:

	AREA 1	AREA 2	AREA 3	AREA 4
superficie (ha)	4,99	4,32	2,73	2,30

Considerando quindi una lama di 35 mm, il volume delle acque di prima pioggia affluente all'impianto di massima dimensione sarà:

Area 1 49.900 m² x 0,035 mm = 1.746,5 mc circa 485,0 l/sec.

Area 2 43.200 m² x 0,035 mm = 1.512,0 mc circa 420,0 l/sec.

Area 3 27.300 m² x 0,035 mm = 955,5 mc circa 265,0 l/sec.

Area 4 23.000 m² x 0,035 mm = 805,0 mc circa 223,6 l/sec.

Prendendo come riferimento ai valori ricavati dalla relazione dell'Ing. Paolo Buzzi Serie R, Tavola n°01 "Studio di compatibilità idraulica ai fini dell'invarianza idraulica" di data giugno 2019, i valori di cui sopra risultano superiori alla portata massima che può essere immessa nel torrente Rosandra.

Per tale motivo i quattro impianti di trattamento delle acque meteoriche saranno dotati di sfioratori mobili che ne limiteranno la portata in ingresso, garantendo al contempo l'uso delle condotte come vasche di accumulo. Questo assicurerà che le portate immesse da ogni singola area siano sempre inferiori a quelle indicate come portate massime a pag. 28 dello Studio di compatibilità idraulica.

Per quanto sopra, ogni impianto potrà scaricare al massimo le seguenti portate:

Relazione idraulica: trattamento acque meteoriche Infrastrutturazione in area ex Wartsila a San Dorligo (TS)	Doc./rev. B/2	Comm. 13/18C	Rev. 2
	File:13-18-C1 B-2.docx		23 GEN 2020

Area 1 49.900 m² ~ 0,411 mc/sec. < 0,913 mc/sec.

Area 2 43.200 m² ~ 0,364 mc/sec. }
Area 3 27.300 m² ~ 0,255 mc/sec. } < 0,830 mc/sec.
Area 4 23.000 m² ~ 0,210 mc/sec. }

Il rispetto di questi parametri permetterà di poter scaricare sempre in piena sicurezza evitando l'insorgenza di eventuali problemi dovuti lo scarico delle acque piovane.

4. DATI DIMENSIONALI

4.1 SFIORATORE (LIMITATORE DI PORTATA)

Avendo previsto una alimentazione dell'impianto di dissabbiatura disoleatura a gravità, occorre calibrare lo scolmatore iniziale per evitare che le portate di pioggia eccedenti i flussi massimi di progetto non entrino nell'impianto, causando un malfunzionamento idraulico con trascinarsi dei materiali separati.

Allo scopo è inserito un pozzetto limitatore di portata, consistente in una bocca a stramazzo laterale attraverso il quale la portata eccedente (oltre la portata stimata) si riversa nel collettore di piena che va direttamente allo scarico. Il calcolo va effettuato sulla base del diametro della tubazione prevista.

La verifica idraulica dello sfioratore a stramazzo laterale è impostata, come base di calcolo, tenendo conto del riempimento della tubazione principale prevista di tipo circolare a bocca piena.

Nel rispetto delle portate uscenti dalle vasche, al fine da non sovraccaricare il Torrente Rosandra, si provvederà a limitare la portata entrante per mezzo di paratoie comandate da un rilevatore di portata posto all'uscita del sistema a monte del punto di emissione.

La paratoia normalmente è aperta sul fondo e il fluido scorre a pavimento.

La portata effluente in aria libera è espressa dalla seguente espressione:

$$Q = k A \sqrt{2 g H}$$

dove:

Q la portata in [m³/s],

A area della sezione d'imbocco della luce [m²],

H dislivello tra il baricentro della sezione d'imbocco della luce e la luce libera dell'acqua [m],

k coefficiente di correzione,

g accelerazione di gravità 9,81 m/s.

Trattandosi di paratoia piana e verticale, con soglia poco elevata sul fondo, vena libera, contrazione completa lungo l'orlo della paratoia e incompleta o soppressa sui lati e sulla soglia, con battente h (dislivello tra il punto più elevato della luce e la superficie libera dell'acqua) maggiore di 0,20 m, per calcoli approssimati si può assumere $k = 0,675$ in media.

$$Q = 0,675 A \sqrt{2 g H}$$

Le massime portate scaricabili nel Torrente Rosandra per ciascuna area sono le seguenti:

Area 1	Q1 ~ 0,411 m3/s
Area 2	Q2 ~ 0,377 m3/s
Area 3	Q3 ~ 0,268 m3/s
Area 4	Q4 ~ 0,215 m3/s

È possibile determinare l'area di apertura della paratoia in funzione della portata Q e del carico H nella seguente formula:

$$A = \frac{Q}{0,675 \sqrt{2 g H}}$$

Il risultato dovrà essere determinato per via iterativa.

Per semplificazione si può fissare il valore Q al massimo consentito e il valore H pari ad un valore iniziale ed un valore finale, determinando così l'area di apertura minima e massima (Amin e Amax).

Considerando che le tubazioni per l'area 1 e 2 hanno un diametro D = 1200 mm, il valore H iniziale può essere fissato a 37,5 cm, mentre il valore H finale a 60 cm, corrispondente ad un riempimento metà altezza della condotta di tubazione.

Nel caso delle aree 3 e 4, le tubazioni hanno un diametro D = 800 mm, di conseguenza, il valore H iniziale può essere fissato a 25 cm, mentre il valore H finale a 40 cm, corrispondente ad un riempimento metà altezza della condotta di tubazione.

Nella tabella si riportano i valori calcolati dell'area di apertura della paratoia nelle quattro aree di studio

Zona	Q [m3/s]	Amin [m2] (H finale)	Amax [m2] (H iniziale)
Area 1	0,411	0,177	0,224
Area 2	0,377	0,163	0,206
Area 3	0,268	0,142	0,179
Area 4	0,215	0,114	0,144

Pertanto con apertura di sezione rettangolare si ha un'altezza di imbocco che varia da 27 a 34 cm nella Zona Area 1, da 25 a 32 nella Zona Area 2, da 18 a 22 cm nella Zona Area 3 e da 14 a 18 cm nella Zona Area 4.

Analisi moto in condotte a pelo libero in sezioni circolari

Si verifica che la portata assegnata nella tubazione sia stata dimensionata correttamente, calcolando il franco di sicurezza e la velocità, supponendo nell'ipotesi di moto uniforme.

In condotte circolari a gravità, il calcolo della portata può essere eseguito con l'equazione di Chézy:

$$V = \chi \sqrt{R i}$$

dove

- V velocità media (m/s) in una data sezione;
- R è il raggio idraulico (rapporto tra l'area della sezione trasversale della corrente A (m²), definita come area bagnata, ed il perimetro bagnato della corrente P (m));
- i pendenza (m/m) della tubazione;
- χ coefficiente di conduttanza (formula di Bazin) $\chi = \frac{87 \sqrt{R}}{\sqrt{R} + \gamma}$ con γ coefficiente di scabrezza.

Considerando l'equazione di continuità ($Q = A V = \text{costante}$), l'equazione di Chézy può essere riscritta in modo da esprimere la portata (m³/s):

$$Q = A V = A \chi \sqrt{R i}$$

Il calcolo si effettua sulla base del diametro della tubazione prevista.

Per le aree 1-2 adottando una tubazione di diametro 1000 mm e una pendenza di 5mm/m (0,05%), scabrosità tubazioni in PVC circa $\gamma = 0,02$, la velocità e la portata massima sono facilmente calcolabili.

In particolare, considerando nel calcolo un'altezza del pelo libero pari a $h=0,40$ m, si ha quanto segue:

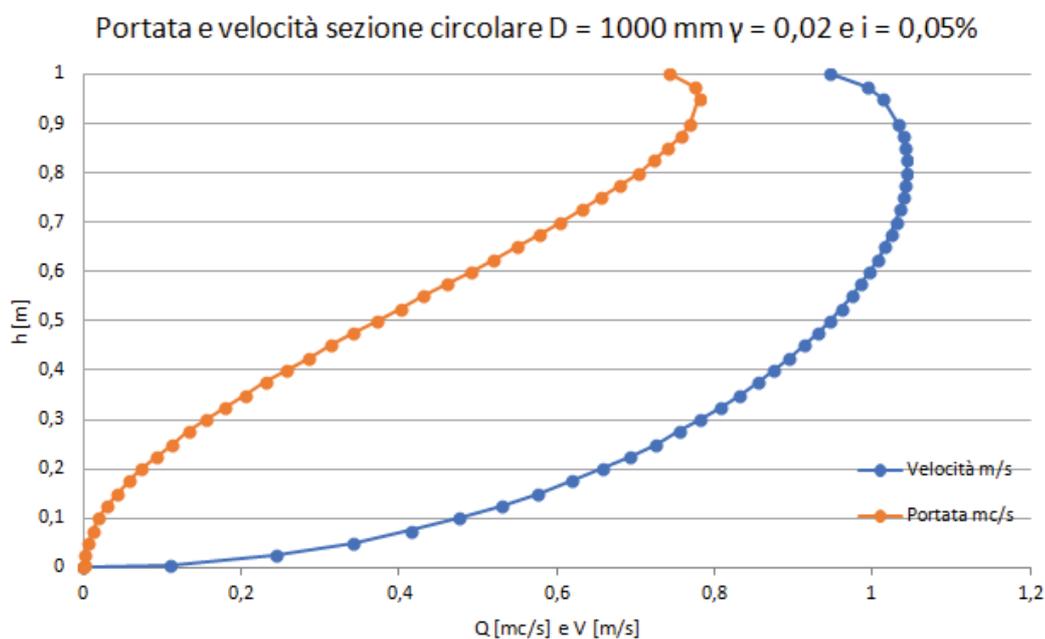
- Area bagnata $A = 0,5 (\pi D^2/4) = 0,39 \text{ m}^2$
- Perimetro bagnato $P = 0,5 (2 \pi D/2) = 1,57 \text{ m}$
- Raggio idraulico della sezione $R = A/P = D/4 = 0,25$
- Coefficiente di conduttanza $\chi = 84,60$

Quindi la velocità e la portata con condotta a sezione semi piena sono rispettivamente:

$$\mathbf{V = 0,95 \text{ m/s e } Q = 0,37 \text{ m}^3/\text{s}}$$

In riferimento alla condotta circolare di studio, i valori della portata (m³/s) e della velocità (m/s) sono illustrati nel seguente grafico.

AREA 1-2



Per le aree 3 4 adottando una tubazione di diametro 800 mm e una pendenza di 5mm/m (0,05%), scabrosità tubazioni in PVC circa $\gamma = 0,02$, la velocità e la portata massima sono facilmente calcolabili.

In particolare, considerando nel calcolo un'altezza del pelo libero pari a $h=0,40$ m, si ha quanto segue:

- Area bagnata $A = 0,5 (\pi D^2/4) = 0,25$ m²
- Perimetro bagnato $P = 0,5 (2 \pi D/2) = 1,26$ m
- Raggio idraulico della sezione $R = A/P = D/4 = 0,2$
- Coefficiente di conduttanza $\chi = 84,33$

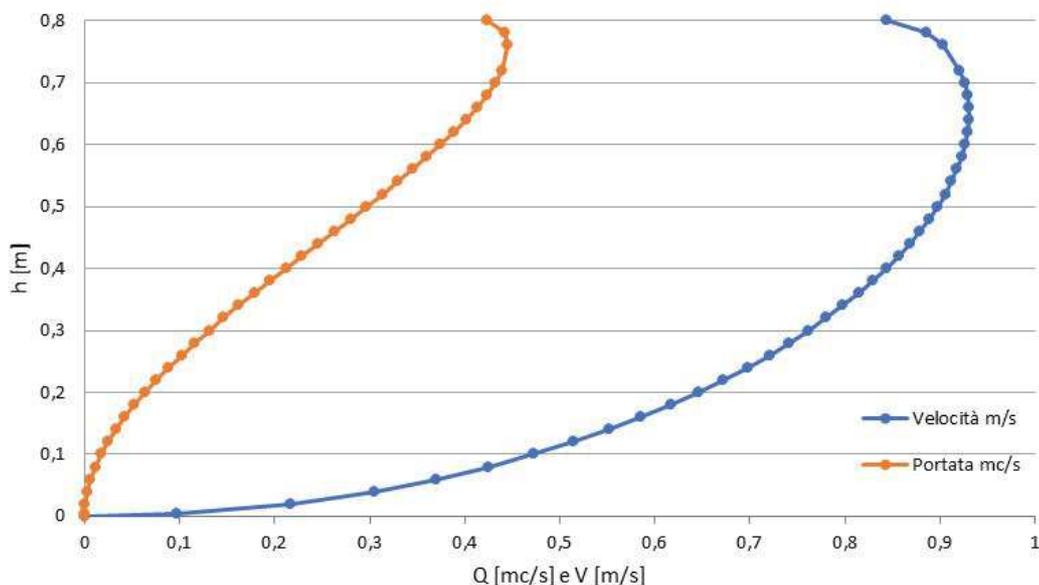
Quindi la velocità e la portata con condotta a sezione semi piena sono rispettivamente:

$$\mathbf{V = 0,84 \text{ m/s e } Q = 0,21 \text{ m}^3/\text{s}}$$

In riferimento alla condotta circolare di studio, i valori della portata (m³/s) e della velocità (m/s) sono illustrati nel seguente grafico.

AREA 3-4

Portata e velocità sezione circolare D = 800mm $\gamma = 0,02$ e $i = 0,05\%$



Sulla base dei dati idraulici di conferimento al sistema di trattamento di dissabbiatura e disoleatore esponiamo di seguito i principali dati dimensionali.

4.2 SEPARATORE SABBIE

Per separazione sabbie si intende convenzionalmente la separazione dei solidi sospesi con peso specifico 2650 kg/m³ e granulometria 0,2 mm secondo il diagramma seguente di fig. 3:

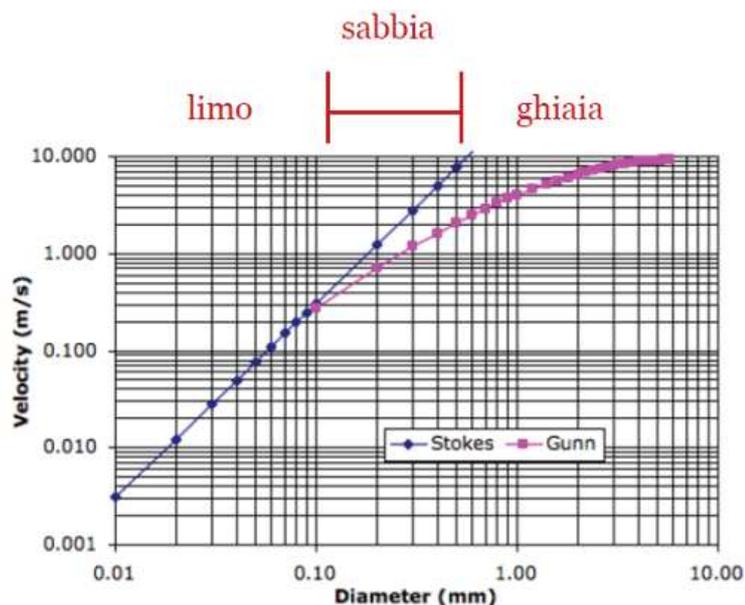


Fig. 3 - Diagramma per la separazione delle sabbie.

Per garantire la separazione delle sabbie 0,2 mm occorre garantire una velocità di 1 m/sec oppure un tempo di ricezione di 40 secondi.

Si prevede a monte del sistema disoleatore una vasca a sezione rettangolare dove il flusso in ingresso è frenato da un deflettore, per favorire la separazione del materiale pesante (sabbia fango) che si deposita sul fondo mentre l'acqua, con gli altri residui più leggeri, passa attraverso delle bocche totalmente rigurgitate al successivo disoleatore.

Per ogni singolo impianto delle varie aree considerate, ciascuna dissabbiatore avrà le seguenti caratteristiche:

Superficie	AREA m2	Larghezza complessiva m	Lunghezza	altezza utile (m)	capacità (mc)	portata (mc/sec)	tempo rit. (sec)
49 900		8,00	2,15	1,70	29,2	0,411	51
43 200		8,00	2,15	1,70	29,2	0,377	46
27 300		4,00	2,15	1,70	14,6	0,268	66
23 000		4,00	2,15	1,70	14,6	0,215	53

Tab 1 - Dimensioni sistema di dissabbiatura.

Con queste caratteristiche il volume assegnato effettua una sgrossatura che può arrivare al 90% e che si affina nel successivo comparto di disoleatura dove per azione della ridotta velocità discensionale dei pacchi lamellari il processo continua con le separazioni dalle particelle di dimensioni e peso specifico inferiori.

Il dissabbiatore comunica con la sezione di disoleatura con una bocca a battente totalmente rigurgitata di dimensioni tali da garantire una perdita di carico, calcolata applicando la relazione per bocca a battente totalmente rigurgitata con acqua in moto a regime vario, praticamente trascurabile 1-2 cm.

4.3 DISOLEATORE

La disoleazione si opera in una sezione dove le sostanze caratterizzate da un peso specifico minore di quello dell'acqua, possano risalire per galleggiamento con un sistema accelerato detto dei coalescer a pacchi lamellati.

L'impianto di disoleatura, posto subito a valle del comparto di dissabbiatura, come tutti gli impianti di questo tipo, funziona sul principio della gravità ed è dimensionato per oli minerali e altri residui leggeri e idrocarburi, con peso specifico intorno a 0,85 Kg/dm³.

La disoleazione che utilizza lo schema della separazione a pacco lamellare, sfrutta anche il principio della coalescenza, sistema che offre una maggiore efficienza rispetto ai disoleatori solo gravimetrici e consente di ridurre la superficie necessarie per la separazione e quindi il volume delle vasche.

In un processo di separazione con pacco lamellare il flusso segue un moto laminare. Il pacco lamellare deve essere maggiore della superficie minima richiesta per la separazione a semplice gravità, come di seguito calcolata.

Il separatore lamellare funziona sul principio fondamentale che una particella leggera sospesa in un fluido in movimento non sale secondo una linea verticale, ma si sposta nel senso del fluido.

All'interno di un flusso laminare, un corpo sospeso (goccioline d'olio) tra due lamelle inclinate tende a "depositarsi" in quella superiore aggregandosi a formando uno strato che permette di risalire più velocemente verso la superficie, rispetto una singola particella.

In questo modo, a parità di ingombro, superficie orizzontale e volume, un disoleatore lamellare dà luogo ad un effluente migliore rispetto ad un disoleatore tradizionale, anche con portate elevate.

A differenza del separatore a gravità, in quello a coalescenza è necessario calcolare l'area proiettata di ogni piatto separatore. La superficie proiettata dei piatti dovrà essere pari o superiore a quelle delle aree Ah come riportate nella tabella successiva:

Il dato fondamentale, riguarda i tempi di residenza delle particelle: il tempo di residenza (o di ritenzione) dell'influente in vasca, deve essere maggiore del tempo di risalita delle particelle d'olio. Le formule tipiche da usare, si possono così sintetizzare:

<i>Formula applicata</i>		<i>Con:</i>
<i>Tempi di ritenzione</i>	$t_t = d_i / V_t$	<ul style="list-style-type: none"> - d_i = profondità effettiva della vasca di disoleazione - V_t = velocità di risalita della particella
<i>Velocità di risalita</i> <i>(legge di Stokes).</i>	$V_t = g(\sigma_w - \sigma_o) D^2 / 18\eta_w$	<ul style="list-style-type: none"> - g = costante gravitazionale (981 cm/sec²) - D = diametro delle goccioline d'olio in cm, - $\sigma_w = 0.999$ g/cc, densità dell'acqua a 15°C - σ_o = densità dell'olio; si seleziona la densità più elevata, tra quelle presumibilmente presenti. Il riferimento solitamente utilizzato, salvo altre indicazioni, è 0,85-0,9 g/cc) - $\eta_w = 0.01792$ poise, g/cm-sec. viscosità dell'acqua a 15°C

Pertanto, utilizzando i seguenti valori, si ottiene una velocità ascensionale pari a:

costante gravità (g) cm/s ²	981		
Diametro particella (cm)	0,015		
s w = densità acqua (g/cc) a 15°C	0,999		
so = (g/cc) densità olio	0,85		
hw= viscosità acqua a 15°C	0,01792		
Velocità risalita (Vt) cm/s (LEGGE STOKES)			
	cm/s	m/h	
$Vt = g(\sigma_w - \sigma_o) D^2 / 18\eta w$ =	0,1020	3,67	

Per quanto concerne il calcolo della superficie orizzontali, è necessario anche considerare la linearità del moto in vasca, ovvero tenere conto di un fattore di turbolenza (f) che, tenuto conto della maggiorazione della intensità di pioggia utilizzata, che su base media nazionale di 5 m in un'ora, pari a 20 mm in 15 minuti, è stata considerata 8,75 mm in un'ora, possiamo considerare un fattore di turbolenza pari a circa il 30% ovvero aumentare del 30% la velocità discensionale portandola da 3,67 a 2,57 m/h.

In commercio ci sono diversi fornitori di pacchi lamellari, con svariate dimensioni; nel presente lavoro dovendo scegliere una tipologia, prevediamo pacchi per disoleazione inclinati 45° con interasse ortogonale tra i piani caratterizzati da una larghezza di 221 mm, lunghezza 1,2 m e 3 m altezza standard 0,85 m, aumentabile a 1 m per con superficie equivalente di 29,8 m²/m³.

Utilizzando manufatti prefabbricati per una ottimizzazione dell'idraulica e geometria del sistema, si prevedono dei manufatti standard ciascuno equipaggiati con un pacco lamellare lunghezza 3,00 m e 168 m² di superficie equivalente. Si avrà:

Superficie AREA m ²	Portata mc/sec	n. Linee parallele	sup. unitaria del pacco lamellare m ²	sup equivalente assegnata	Velocità discensionle m/h
1) 49900	0,411	4,00	168,00	672	2,20
2) 43200	0,377	4,00	168,00	672	2,02
3) 27300	0,268	2,00	197,00	394	2,45
4) 23000	0,215	2,00	168,00	336	2,30

Tab. 2 - Tabella dimensioni sistemi di disoleatura.

Per l'area 3 si evidenzia la necessità di adottare un pacco lamellare con H=1,00 m e superficie 197,5 mq.

Oppure considerare una velocità maggiore del 10% che rientra nel limite di tolleranza anche per effetto dei sistemi di controllo della portata tramite misuratore elettronico.

Il controllo della portata viene effettuato da un trasmettitore di velocità Endress+Hauser Mainstream ZIPFIT che rileva e misura la portata di effluenti liquidi in canali, condotte e tubazioni mediante elaborazione del segnale secondo la tecnologia sincronica in modulazione di fase. Questa metodologia permette di riconoscere e discriminare turbolenze, segnali non direttamente relazionati alla velocità di avanzamento del flusso e soprattutto effettuare misure bidirezionali a pieno campo.

Il principio di funzionamento si basa sul calcolo della portata determinata dalla relazione $Q = V_{\text{media}} \times \text{Area bagnata}$, dove l'area bagnata corrispondente ad ogni livello di battente liquido, è determinato per interpolazione lineare tra i singoli punti editati nella tabella di proporzionalità configurata, come illustrato in figura 4.

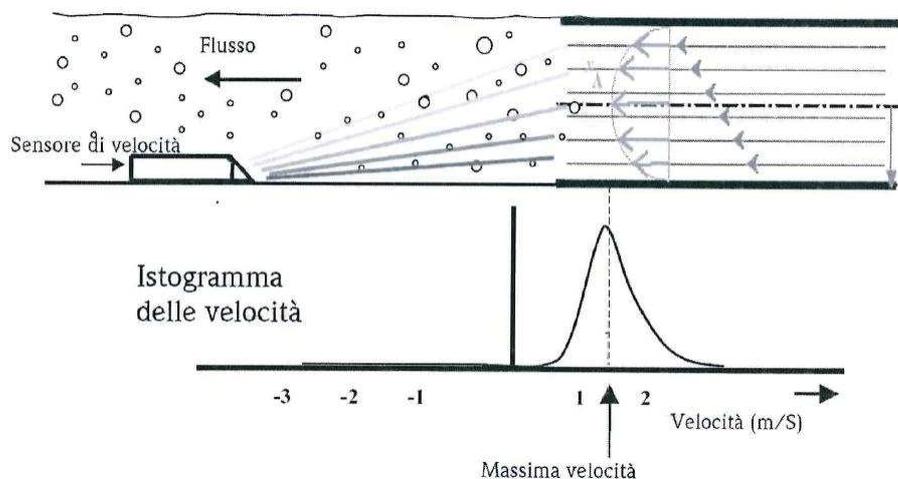


Fig. 4 – Illustrazione del principio di funzionamento del sensore di portata.

Lo strumento presenta un'elevata versatilità e ne permette l'utilizzo in liquidi di qualsiasi genere e in qualsiasi condotta o canale di qualsiasi forma e dimensione tramite riconoscimento, con apposito software, dell'esatta geometria della sezione di misura.

L'apparecchiatura è costituita da un'unità elettronica a microprocessore, un sensore ad ultrasuoni per la misura della velocità media del fluido ed un sensore di livello.

Il sensore di velocità viene posizionato sulla parete o sul fondo della tubazione di uscita e permette di controllare il flusso massimo ammissibile al ricettore e contemporaneamente avere una portata certa sulla quale tarare il disoleatore. Il trasmettitore viene posizionato all'interno di un pozzetto di ispezione o in cassetta stagna posta nella vicinanza del sistema.

I sistemi a separazione lamellare così dimensionati possono garantire pienamente rendimenti di separazione del 99,9% perché garantiscono sia la velocità di minima risalita dell'olio sia il flusso laminare e l'ingrossamento delle microbolle per mezzo della coalescenza determinata dalle lamelle del pacco.

Relazione idraulica: trattamento acque meteoriche Infrastrutturazione in area ex Wartsila a San Dorligo (TS)	Doc./rev. B/2	Comm. 13/18C	Rev. 2
	File:13-18-C1 B-2.docx		23 GEN 2020

L'estrazione automatica dell'olio avviene tramite canaletta superficiale posta sul pelo libero dell'acqua e collegata con tubazione sommersa ad un serbatoio di raccolta del materiale affiorante.

L'olio che si accumula in superficie è inviato direttamente a fusto di raccolta per mezzo di una piccola pompa posta all'interno del fusto stesso. In pratica, l'acqua dello strato superficiale (1cm), ricca d'olio flottato, è aspirata dallo skimmer attraverso il richiamato dovuto al parziale svuotamento del fusto.

Nel bidone avviene una seconda separazione olio-acqua, e la pompa posta sul fondo dello stesso, grazie ad un funzionamento a temporizzazione calibrata, preleva dal fondo dell'acqua lasciando in superficie l'olio e contemporaneamente, per il principio dei vasi comunicanti, richiama altro liquido galleggiante tramite lo schiumatore superficiale. L'abbassamento di livello nel cilindro è c.a. 20 cm, e quindi non influisce minimamente sullo strato oleoso che si sta formando nella porta alta del cilindro.

L'acqua estratta dal bidone è riversata nel comparto di dissabbiatura, e quindi in questo modo, le eventuali tracce residue d'olio, saranno costrette a ripercorrere nuovamente l'intero trattamento. Si noti anche che il livello di circa 1cm sopra lo skimmer, viene in questo modo continuamente ripristinato.

Nel bidone di raccolta è inserita una sonda di misura della conducibilità elettrica che segnala il raggiungimento del livello di svuotamento.

Le operazioni di controllo vanno eseguite periodicamente, ogni tre-sei mesi. In caso di eventi particolari, quali piogge eccezionali, o spanti eccessivi di oli, è comunque necessario controllare il separatore oli e il dissabbiatore.

Le operazioni di pulizia e spurgo vanno fatte in ogni caso durante la fase di riposo e in assenza di acqua piovana.

La perdita di carico del disoleatore tra la tubazione di ingresso e quella di uscita è 20.30 cm mentre il dislivello tra il fondo del tubo di ingresso e quello di uscita è 50-60 cm.

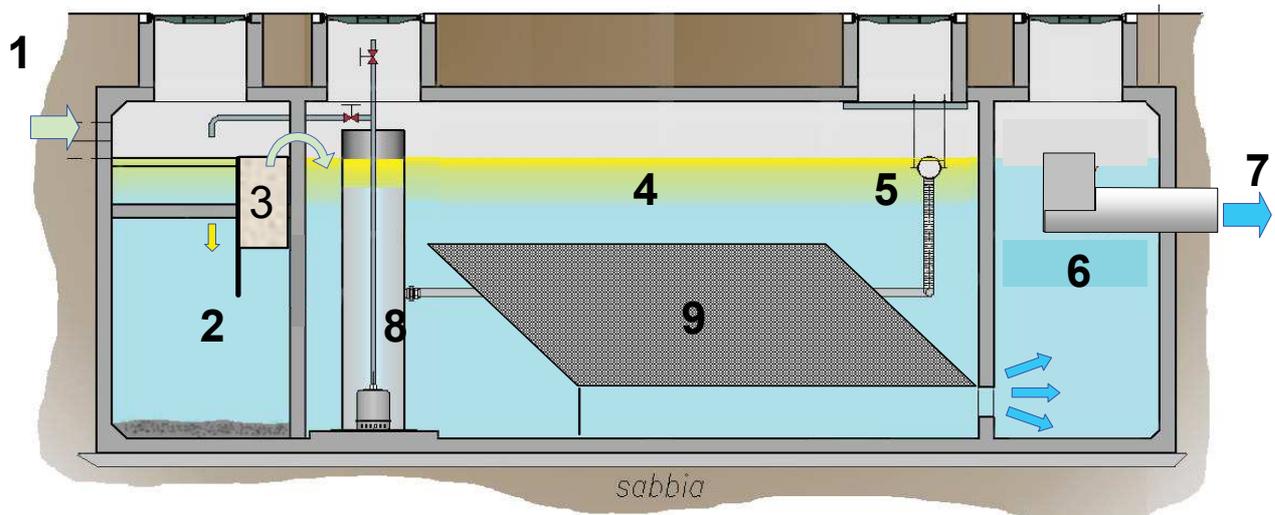


Fig. 4 - 1) acque di pioggia in arrivo, 2 dissabbiatore, 3 ev. coalescer (non necessario per acque di prima pioggia e con pacco lamellare all'uscita), 4 zona affioramento oli, 5 raccogliore oli, 6, vaschetta effluente depurato, 7 acque trattate allo scarico, 8 raccogliore olio ev. pompa prelievi e svuotamento, 9 pacco lamellare.

5. MANUTENZIONE

Prima della messa in funzione è necessario controllare che il vano di dissabbiatura e il vano disoleatore siano completamente puliti.

Occorre quindi provvedere al riempimento con acqua pulita e verificare i livelli e le perdite.

Dopo aver verificato che lo sfioro nella canaletta di scarico è perfettamente orizzontale, impostare lo sfioro intervenendo nell'apposito dispositivo di regolazione in maniera tale che risulti esattamente alla quota prestabilita dai calcoli.

In caso di ridottissime quantità d'olio da separare, è possibile realizzare gli interventi di manutenzione installando direttamente all'interno dello specchio d'acqua superficiale del disoleatore dei particolari cuscini che assorbono solo olio e idrocarburi fino alla saturazione che è circa 20 volte il loro peso.

In questo caso l'eliminazione periodica delle sostanze oleose e leggere separate con l'impianto avverrà con lo smaltimento della fibra assorbente.

Per lo scarico delle sabbie e delle morchie che precipitano sul fondo del dissabbiatore è previsto l'utilizzo di un'autospurgo ogni qualvolta si renderà necessario in funzione del grado di riempimento.

Ovviamente una periodica pulizia con aspirazione direttamente dal fondo del dissabbiatore è consigliata almeno una volta all'anno.

Relazione idraulica: trattamento acque meteoriche Infrastrutturazione in area ex Wartsila a San Dorligo (TS)	Doc./rev. B/2	Comm. 13/18C	Rev. 2
	File:13-18-C1 B-2.docx		23 GEN 2020

I dati operativi sui quali si baserà la definizione delle procedure di conduzione e controllo dell'impianto risiederanno essenzialmente nei seguenti limiti e condizionamenti strutturali:

- Le operazioni di controllo vanno eseguite periodicamente, ogni tre mesi, e comunque in caso di eventi particolari quali piogge eccezionali, o spanti eccessivi di oli, è necessario controllare il separatore oli e il dissabbiatore.
- Le operazioni di pulizia e spurgo vanno fatte in ogni caso durante la fase di riposo e in assenza di acqua piovana.
- Le sostanze raccolte delle fibre durante la pulizia dovranno essere smaltite solo da imprese autorizzate.
- Tutte le operazioni di pulizia ed asporto devono essere riportate in appositi registri di manutenzione.

Nell'impianto di separazione non devono essere convogliati:

- Scarichi fognari, industriali e/o di ogni altro genere che non siano del tipo previsto dalla normativa DIN 1999, o portate maggiori di quelle di progetto.
- Materiali che possano ostacolare la funzionalità (grosse quantità di materiali sospesi, ecc.).
- Oli minerali, oli esausti, residui oleosi, lubrificanti vari, allo stato puro, acidi di batterie, liquidi per impianti frenanti, vernici, colori e quant'altro non previsto dalle norme.

6. SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA

AREA 1 -- 49.900 mq = AREA 2 -- 43.700 mq

Impianto di trattamento acque di pioggia composto da:

- N. 1 Pozzetto sfioratore per derivare il flusso di pioggia al trattamento e scolare il carico in eccesso come seconda pioggia o per eventi eccezionale. Il manufatto è composto da un pozzetto prefabbricato in calcestruzzo armato, delle dimensioni indicate in progetto, compreso sistema di livellamento dei chiusini di ispezione in ghisa D 400, compreso sagomatura degli innesti diametro 800 mm, ingresso-uscita, diametro 60 mm di alimentazione al separatore, compreso chiusino in ghisa D 400 circolare luce netta 60 cm.
- N.1 Pozzetto di intercettazione per la separazione dei residui pesanti, sabbia 0,2 micron p. sp. 2650 kg/mc, costituito da una vasca monolitica in cemento armato gettato con getto ad umido, delle dimensioni indicate in progetto, classe di consistenza S4 classe di esposizione XA2 (secondo UNI EN 206-1) armato con acciaio ad aderenza migliorata B450C alta duttilità per zone sismiche

Relazione idraulica: trattamento acque meteoriche Infrastrutturazione in area ex Wartsila a San Dorligo (TS)	Doc./rev. B/2	Comm. 13/18C	Rev. 2
	File:13-18-C1 B-2.docx		23 GEN 2020

(conforme DM 17.01.18) con attacchi filettati o bigiunti liberi in PVC fori superiori di ispezione predisposti per prolunghe e chiusini, da interrare o posizionare secondo disegni esecutivi allegati.

- N. 4 Manufatti di dissabbiatura disoleatura (di separazione dei residui fangosi e oleosi e leggeri) in genere costituiti ciascuno da una vasca monolitica in cemento armato prefabbricato gettato con getto ad umido, delle dimensioni indicate in progetto, classe di consistenza S4 classe di esposizione XA2 (secondo UNI EN 206-1) armate con acciaio ad aderenza migliorata B450C alta duttilità per zone sismiche (conforme DM 17.01.18) con attacchi filettati o bigiunti liberi in PVC fori superiori di ispezione predisposti per prolunghe e chiusini, da interrare o posizionare compreso pre-montaggio in stabilimento dei pacchi lamellari fissati ai telai inox alle zoccolature in cemento previste nella vasca di separazione. Ogni manufatto è predisposto con tronchetti in PVC di entrata e uscita e va semplicemente appoggiato su sottofondo di sabbia di circa 10 cm di spessore o anche calcestruzzo magro se previsto.

L'equipaggiamento di ciascun manufatto comprende:

- N. 1 tubazione di adduzione in PEAD diametro di 500 mm con deflettore per garantire una diffusione e calmierazione del liquido in entrata.
- Struttura di supporto dei pacchi lamellari in acciaio inox AISI 304 dove sono assemblati i pacchi in polistirene con inclinazione delle lamelle di 45° rispetto all'orizzontale e aventi ciascuno le seguenti caratteristiche tecniche:
 - Superficie equivalente – 29,8 m² /m³
 - Materiale di costruzione pacchi – PVC e AISI 304L
 - Dimensioni di un modulo – 3000x2200x850H mm
 - Numero linee – 2
 - Interasse fra i piani – 43 mm
 - Inclinazione – 45°
 - Superficie per modulo da 3m – 165 m²
 - N. moduli installati – 4
 - Superficie complessiva moduli – 645 m²
- Canaletta skimmer a livello regolabile per rotazione nel proprio asse costruita in acciaio inox AISI 304 completa di tubazione da 200 mm di diametro collegata alla tubazione di scarico in appositi bidoni di raccolta, completa di asta di manovra, deflettore di sicurezza sfioro calibrato di uscita, deflettore di ripartizione del flusso in arrivo.
- Serbatoio cilindrico di raccolta degli oli collegato alla canaletta skimmer costruito in acciaio inox diametro 630 mm altezza 2150 mm di adeguato spessore per sopportare depressioni e sovrappressioni, ancorato completa di anelli di rinforzo, piastra di base da fissare alla platea della vasca con tasselli ad espansione.

Relazione idraulica: trattamento acque meteoriche Infrastrutturazione in area ex Wartsila a San Dorligo (TS)	Doc./rev. B/2	Comm. 13/18C	Rev. 2
	File:13-18-C1 B-2.docx		23 GEN 2020

- Canaletta di scarico effluente trattato costruita in lamiera di acciaio inox AISI 304 completa di tubazione di scarico DN a seconda del modello e aste filettate in acciaio inox AISI 304 per la regolazione entro limiti di taratura e il fissaggio.
- Pompa livellatrice costruita in acciaio inox AISI 304, girante a vortice liquido passaggio libero 45 mm, mandata orizzontale 1 ¼", portata 10 mc/h a 2 m motore 2 poli da 0,55 kW completa di interruttore di livello a contrappeso e tubazione di andata in acciaio inox 1" 1/4.
- N. 1 misuratore in continuo della conduttività per il controllo del livello dello strato oleoso nel serbatoio di raccolta con cella accoppiata a Mycom CLM152 induttivo o Mypro CLM431 e trasmettitore di conducibilità / resistività in custodia 96x96 mm per montaggio a quadro, segnale in uscita: Cond./Resist., 4-20mA, 2 relè (cont. limite /P (ID)/Temporzz.) compreso sonda ad immersione per l'installazione di sensore.
- Controllore multicanale e multi parametro da campo IP 67 preconfigurato per il collegamento degli ingressi strumentali, impostazioni di taratura, impostazioni diagnostiche, regolazione di soglia, trasmissioni di segnali in corrente analogica 0/4...20 mA, alimentazione 230 V 50 Hz, compreso staffa supporto e frontalino di protezione antisoletta e parapiooggia.
- Trasmettitore di velocità per installazione fissa, con elettronica completo di display LCD e data-logger, n.1 uscita analogica 4...20 mA, n.2 uscite digitali, protezione IP66. Sensore di velocità standard in PVC interamente resinato con campo di misura bidirezionale, range di misura +/- 0,1... +/- 5 m/s, protezione IP68 e cavo da 10 m. Cavo di comunicazione con PC e software, alimentazione 24 V DC. Sensore di livello tipo piezoresistivo ad immersione AISI 316L, campo di misura 0-2000 mm, lunghezza cavo 10 m.
- Paratoia a battente rigurgitato a comando manuale con tenuta su tre lati nei due sensi, per installazione in canale realizzata interamente in acciaio inox AISI 304 costituita da un gargame sagomato per scorrimento dello scudo, ricavato da lamiera pressopiegata in acciaio o con robusti profilati in acciaio inox AISI 304 da inghisare alle pareti del canale mediante tasselli in acciaio inox, con diaframma opportunamente rinforzato realizzato in lamiera di acciaio inox AISI 304 con traverse, piatti di rinforzo, tenuta e scorrimento realizzata in gomma neoprene e polietilene antisabbia, antiolio, montate sulle guide laterali, telaio a portale acciaio inox AISI 304 con vite di manovra in acciaio C40, comando motorizzato e manuale con vite saliente, chiodo di scorrimento TPN in bronzo, gruppo motoriduttore, con volantino di manovra ausiliaria o di emergenza a razze in materiale plastico caricato a vetro, viti di fissaggio in acciaio inox A2 con piatto di ripartizione in acciaio, pattini di strisciamento in polizene lavorato a macchina.
- Sistema di motorizzazione paratoia con attuatore e riduttore adatto per il montaggio su prolunga di manovra inserita in colonnina di acciaio inox AISI 304, attuatore elettrico multigiro comprende motore elettrico a gabbia di scoiattolo, ad alta coppia di spunto e a bassissima inerzia con protezione termostatica incorporata; isolamento tropicalizzato in classe F - IEC 185 (155°C). Classe di servizio S2, alimentazione 380 V - 50 Hz, potenza attuatore: 1,1 kW, co-

mando manuale d'emergenza a volantino, ergonomicamente demoltiplicato, in folle durante il funzionamento elettrico, fine corsa in micro custodie stagne IP 66 (anche a coperchi rimossi), per i circuiti di comando e di telesegnalazione (2 in ap. + 2 in ch.), con contatti NA + NC TANDEM, limitatori di coppia in micro custodie stagne IP 66 (anche a coperchi rimossi), per i circuiti di comando e di telesegnalazione (1 in ap. + 1 in ch.), con contatti NA + NC, trasmettitore "Blinker" per la telesegnalazione di "valvola in movimento", resistenza anticondensa autoregolante a PTC (5-20 W) da alimentare esternamente; alimentazione standard: 110/250 V, (a richiesta 24/48 V), indicatore meccanico di posizione a quadrante, trasmettitore di posizione elettronico (OUTPUT 4-20 mA) flangia e modulo di accoppiamento: secondo la norma UNI EN ISO 5210, coperchio morsettiera con nr. 3 imbocchi cavo (PG), protezione IP 67. Il modulo di comando con unità teleinvertitrice e comandi locali comprende il selettore di manovra lucchettabile a tre posizioni: "Locale/Escluso/A distanza" con contatto pulito per segnalazione di stato, pulsanti di comando locale: "Apre/Stop/Chiude", coppia di contattori elettromeccanici a doppio interblocco (elettrico e meccanico), scheda di alimentazione circuiti di controllo, con fusibili di protezione, scheda di interfaccia per i segnali di telecomando, con protezioni opto-isolate (a-pre-stop-chiude), e di telesegnalazione a contatti puliti NA ("valvola aperta", "valvola chiusa" e stato selettore comando Locale/Distanza), scheda logica programmabile multi-funzione (autoritenute, limitatori, blinker), scheda di interfaccia per la telesegnalazione di "valvola aperta" o "valvola chiusa" e stato selettore comando Locale/Distanza (contatti puliti), discriminatore di fase a correzione automatica in caso di errato collegamento (inversione), relè cumulativo di supervisione e/o monitoraggio per allarme indisponibilità al telecomando o telecontrollo, led per la segnalazione diagnostica intervento anomalo limitatori coppia termostato salvamotore e/o discriminatore di fase (mancanza fase), scheda elettronica posizionatore per comando remoto con segnale in ingresso modulante INPUT 4-20 mA, presa multirapida di collegamento a pluri-connettori, coperchio morsettiera con nr. 3 imbocchi cavo (PG)

- Quadro elettrico di comando e controllo delle due pompe livellatrici, alimentato 220V 50 Hz, compreso allarme ottico per segnalazione serbatoio olio pieno.
- Premontaggio e montaggio di tutte le attrezzature nelle vasche prefabbricate che sono consegnata in cantiere già preassemblato compreso il pozzetto sfioratore a monte e pozzetto prefabbricato in uscita e di controllo campioni subito a monte dello scarico.

AREA 3 -- 27.300 mq

Impianto di trattamento acque di pioggia composto da:

- N. 1 Pozzetto sfioratore per derivare il flusso di pioggia al trattamento e scolare il carico in eccesso come seconda pioggia o per eventi eccezionale. Il manufatto è composto da un pozzetto prefabbricato in calcestruzzo armato, delle dimensioni indicate in progetto, compreso sistema di

livellamento dei chiusini di ispezione in ghisa D 400, compreso sagomatura degli innesti diametro 600 mm, ingresso, uscita, diametro 60 mm di alimentazione al separatore, compreso chiusino in ghisa D 400 circolare luce netta 60 cm.

- N.1 Pozzetto di intercettazione per la separazione dei residui fangosi e pesanti, sabbia 0,2 micron peso specifico > 2000 Kg/m³, costituito da una vasca monolitica in cemento armato gettato con getto ad umido, delle dimensioni indicate in progetto, classe di consistenza S4 classe di esposizione XA2 (secondo UNI EN 206-1) armato con acciaio ad aderenza migliorata B450C alta duttilità per zone sismiche (conforme DM 17.01.18) con attacchi filettati o bigiunti liberi in PVC fori superiori di ispezione predisposti per prolunghe e chiusini, da interrare o posizionare secondo disegni esecutivi allegati.

- N. 2 Manufatti di dissabbiatura disoleatura (di separazione dei residui fangosi e oleosi e leggeri) in genere costituito da una vasca monolitica in cemento armato prefabbricato gettato con getto ad umido, delle dimensioni indicate in progetto, classe di consistenza S4 classe di esposizione XA2 (secondo UNI EN 206-1) armate con acciaio ad aderenza migliorata B450C alta duttilità per zone sismiche (conforme DM 17.01.18) con attacchi filettati o bigiunti liberi in PVC fori superiori di ispezione predisposti per prolunghe e chiusini, da interrare o posizionare compreso premontaggio in stabilimento dei pacchi lamellari disposti in serie, dimensioni blocco pacco mm 2200x3000 x 1000 H fissati ai telai inox alle zoccolature in cemento previste nella vasca di separazione predisposto con tronchetti in PVC di entrata e uscita e va semplicemente appoggiato su sottofondo di sabbia di circa 10 cm di spessore o anche calcestruzzo magro se previsto.

L'equipaggiamento del manufatto comprende:

- N. 1 tubazione di adduzione in PEAD diametro di 500 mm con deflettore per garantire una diffusione e calmierazione del liquido in entrata.

– Struttura di supporto dei pacchi lamellari in acciaio inox AISI 304 dove sono assemblati i pacchi in polistirene con inclinazione delle lamelle di 45° rispetto all'orizzontale e aventi ciascuno le seguenti caratteristiche tecniche:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| – Superficie equivalente | – 29,8 m ² /m ³ |
| – Materiale di costruzione pacchi | – PVC e AISI 304L |
| – Dimensioni di un modulo | – 3000x2200x1000H mm |
| – Numero moduli | – 2 |
| – Interasse fra i piani | – 43 mm |
| – Inclinazione | – 45° |
| – Superficie per modulo da 3 m | – 195 m ² |
| – N. moduli installati | – 2 |
| – Superficie complessiva moduli | – 390 m ² |

- Canaletta skimmer a livello regolabile per rotazione nel proprio asse costruita in acciaio inox AISI 304 completa di tubazione da 200 mm di diametro collegata alla tubazione di scarico in appositi bidoni di raccolta, completa di asta di manovra, deflettore di sicurezza sfioro calibrato di uscita, deflettore di ripartizione del flusso in arrivo.
- Serbatoio cilindrico di raccolta degli oli collegato alla canaletta skimmer costruito in acciaio inox diametro 630 mm altezza 2150 mm di adeguato spessore per sopportare depressioni e sovrappressioni, ancorato completa di anelli di rinforzo, piastra di base da fissare alla platea della vasca con tasselli ad espansione.
- Canaletta di scarico effluente trattato costruita in lamiera di acciaio inox AISI 304 completa di tubazione di scarico DN a seconda del modello e aste filettate in acciaio inox AISI 304 per la regolazione entro limiti di taratura e il fissaggio.
- Pompa livellatrice costruita in acciaio inox AISI 304, girante a vortice liquido passaggio libero 45 mm, mandata orizzontale 1 ¼", portata 10 mc/h a 2 m motore 2 poli da 0,55 kW completa di interruttore di livello a contrappeso e tubazione di andata in acciaio inox 1" 1/4.
- N. 1 misuratore in continuo della conduttività per il controllo del livello dello strato oleoso nel serbatoio di raccolta con cella accoppiata a Mycom CLM152 induttivo o Mypro CLM431 e trasmettitore di conducibilità / resistività in custodia 96x96 mm per montaggio a quadro, segnale in uscita: Cond./Resist., 4-20mA, 2 relè (cont. limite /P (ID)/Temporzz.) compreso sonda ad immersione per l'installazione di sensore.
- Controllore multicanale e multi parametro da campo IP 67 preconfigurato per il collegamento degli ingressi strumentali, impostazioni di taratura, impostazioni diagnostiche, regolazione di soglia, trasmissioni di segnali in corrente analogica 0/4...20 mA, alimentazione 230 V 50 Hz, compreso staffa N. 8 chiusini in ghisa sferoidale classe D 400 con coperchio a sezione circolare diametro 600 mm H telaio 100 mm completi di fori di manovra, guarnizione periferica in poli cloroprene a profilo speciale sistema di livellamento.
- Trasmettitore di velocità per installazione fissa, con elettronica completo di display LCD e datalogger, n.1 uscita analogica 4...20 mA, n.2 uscite digitali, protezione IP66. Sensore di velocità standard in PVC interamente resinato con campo di misura bidirezionale, range di misura +/- 0,1... +/- 5 m/s, protezione IP68 e cavo da 10 m. Cavo di comunicazione con PC e software, alimentazione 24 V DC. Sensore di livello tipo piezoresistivo ad immersione AISI 316L, campo di misura 0-2000 mm, lunghezza cavo 10 m.
- Paratoia a battente rigurgitato a comando manuale con tenuta su tre lati nei due sensi, per installazione in canale realizzata interamente in acciaio inox AISI 304 costituita da un gargame sagomato per scorrimento dello scudo, ricavato da lamiera pressopiegata in acciaio o con robusti profilati in acciaio inox AISI 304 da inghisare alle pareti del canale mediante tasselli in acciaio inox, con diaframma opportunamente rinforzato realizzato in lamiera di acciaio inox AISI 304 con traverse, piatti di rinforzo, tenuta e scorrimento realizzata in gomma neoprene e polie-

tilene antisabbia, antiolio, montate sulle guide laterali, telaio a portale acciaio inox AISI 304 con vite di manovra in acciaio C40, comando motorizzato e manuale con vite saliente, chiodo di scorrimento TPN in bronzo, gruppo motoriduttore, con volantino di manovra ausiliaria o di emergenza a razze in materiale plastico caricato a vetro, viti di fissaggio in acciaio inox A2 con piatto di ripartizione in acciaio, pattini di strisciamento in polizene lavorato a macchina.

- Sistema di motorizzazione paratoia con attuatore e riduttore adatto per il montaggio su prolunga di manovra inserita in colonnina di acciaio inox AISI 304, attuatore elettrico multigiro comprende motore elettrico a gabbia di scoiattolo, ad alta coppia di spunto e a bassissima inerzia con protezione termostatica incorporata; isolamento tropicalizzato in classe F - IEC 185 (155°C). Classe di servizio S2, alimentazione 380 V - 50 Hz, potenza attuatore: 1,1 kW, comando manuale d'emergenza a volantino, ergonomicamente demoltiplicato, in folle durante il funzionamento elettrico, fine corsa in micro custodie stagne IP 66 (anche a coperchi rimossi), per i circuiti di comando e di telesegnalazione (2 in ap. + 2 in ch.), con contatti NA + NC TANDEM, limitatori di coppia in micro custodie stagne IP 66 (anche a coperchi rimossi), per i circuiti di comando e di telesegnalazione (1 in ap. + 1 in ch.), con contatti NA + NC, trasmettitore "Blinker" per la telesegnalazione di "valvola in movimento", resistenza anticondensa autoregolante a PTC (5-20 W) da alimentare esternamente; alimentazione standard: 110/250 V, (a richiesta 24/48 V), indicatore meccanico di posizione a quadrante, trasmettitore di posizione elettronico (OUTPUT 4-20 mA) flangia e modulo di accoppiamento: secondo la norma UNI EN ISO 5210, coperchio morsettiera con nr. 3 imbrocchi cavo (PG), protezione IP 67. Il modulo di comando con unità teleinvertitrice e comandi locali comprende il selettore di manovra lucchettabile a tre posizioni: "Locale/Escluso/A distanza" con contatto pulito per segnalazione di stato, pulsanti di comando locale: "Apre/Stop/Chiude", coppia di contattori elettromeccanici a doppio interblocco (elettrico e meccanico), scheda di alimentazione circuiti di controllo, con fusibili di protezione, scheda di interfaccia per i segnali di telecomando, con protezioni opto-isolate (a-pre-stop-chiude), e di telesegnalazione a contatti puliti NA ("valvola aperta", "valvola chiusa" e stato selettore comando Locale/Distanza), scheda logica programmabile multi-funzione (autoritenute, limitatori, blinker), scheda di interfaccia per la telesegnalazione di "valvola aperta" o "valvola chiusa" e stato selettore comando Locale/Distanza (contatti puliti), discriminatore di fase a correzione automatica in caso di errato collegamento (inversione), relè cumulativo di supervisione e/o monitoraggio per allarme indisponibilità al telecomando o telecontrollo, led per la segnalazione diagnostica intervento anomalo limitatori coppia termostato salvamotore e/o discriminatore di fase (mancanza fase), scheda elettronica posizionatore per comando remoto con segnale in ingresso modulante INPUT 4-20 mA, presa multirapida di collegamento a pluriconnettori, coperchio morsettiera con nr. 3 imbrocchi cavo (PG)
- Quadro elettrico di comando e controllo delle due pompe livellatrici, alimentato 220V 50 Hz, compreso allarme ottico per segnalazione serbatoio olio pieno.

Relazione idraulica: trattamento acque meteoriche Infrastrutturazione in area ex Wartsila a San Dorligo (TS)	Doc./rev. B/2	Comm. 13/18C	Rev. 2
	File:13-18-C1 B-2.docx		23 GEN 2020

- Premontaggio e montaggio di tutte le attrezzature nelle vasche prefabbricate che sono consegnata in cantiere già preassemblato compreso il pozzetto sfioratore a monte e pozzetto prefabbricato in uscita e di controllo campioni subito a monte dello scarico.
- Quadro elettrico di comando e controllo delle pompe livellatrici, alimentato 220V 50 Hz, compreso allarme ottico per segnalazione serbatoio olio pieno.
- Premontaggio e montaggio di tutte le attrezzature nelle vasche prefabbricate che sono consegnata in cantiere già preassemblato compreso il pozzetto sfioratore a monte e pozzetto prefabbricato in uscita e di controllo campioni subito a monte dello scarico.

7. PIAZZALE RETROSTANTE FABBRICATO NORD-EST

Nella presente relazione e nel documento Serie R, Tavola n°01 “*Studio di compatibilità idraulica ai fini dell’invarianza idraulica*” risulta non essere stato preso in considerazione il piazzale esistente retrostante il fabbricato sito nella zona nord-est dell’area.

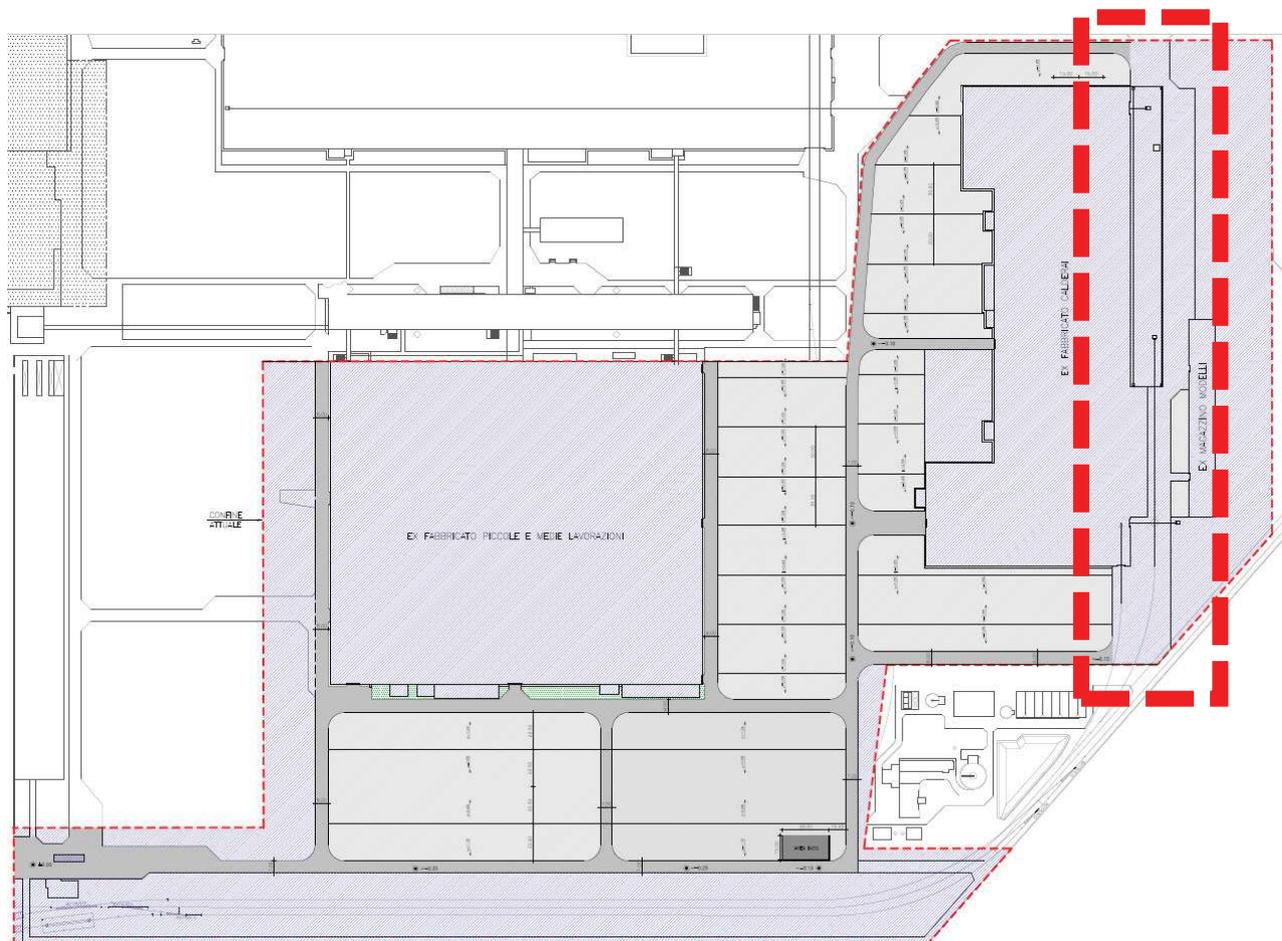


Fig. 5 - Planimetria dell’area in oggetto dell’intervento con evidenziato in rosso il piazzale

Tale esclusione è legata al fatto che ad oggi il piazzale, ancorchè impiegato per le attività presenti all’interno dello stabile, non viene transitato od utilizzato di automezzi.

Se l’utilizzo dell’area dovesse in futuro prevedere l’impiego od il passaggio di automezzi, questa verrà adeguata alle Normative vigenti con la realizzazione di un impianto per la raccolta e trattamento delle acque meteoriche.

8. UTILIZZO E FUNZIONAMENTO DELL'AREA IMDG

Come meglio indicato nella relazione 13-18-C1 M-0 "Area IMDG", si prevede la realizzazione di una zona di parcheggio per gli autoarticolati o i rimorchi (pieni o vuoti) contenenti sostanze tossiche o pericolose.

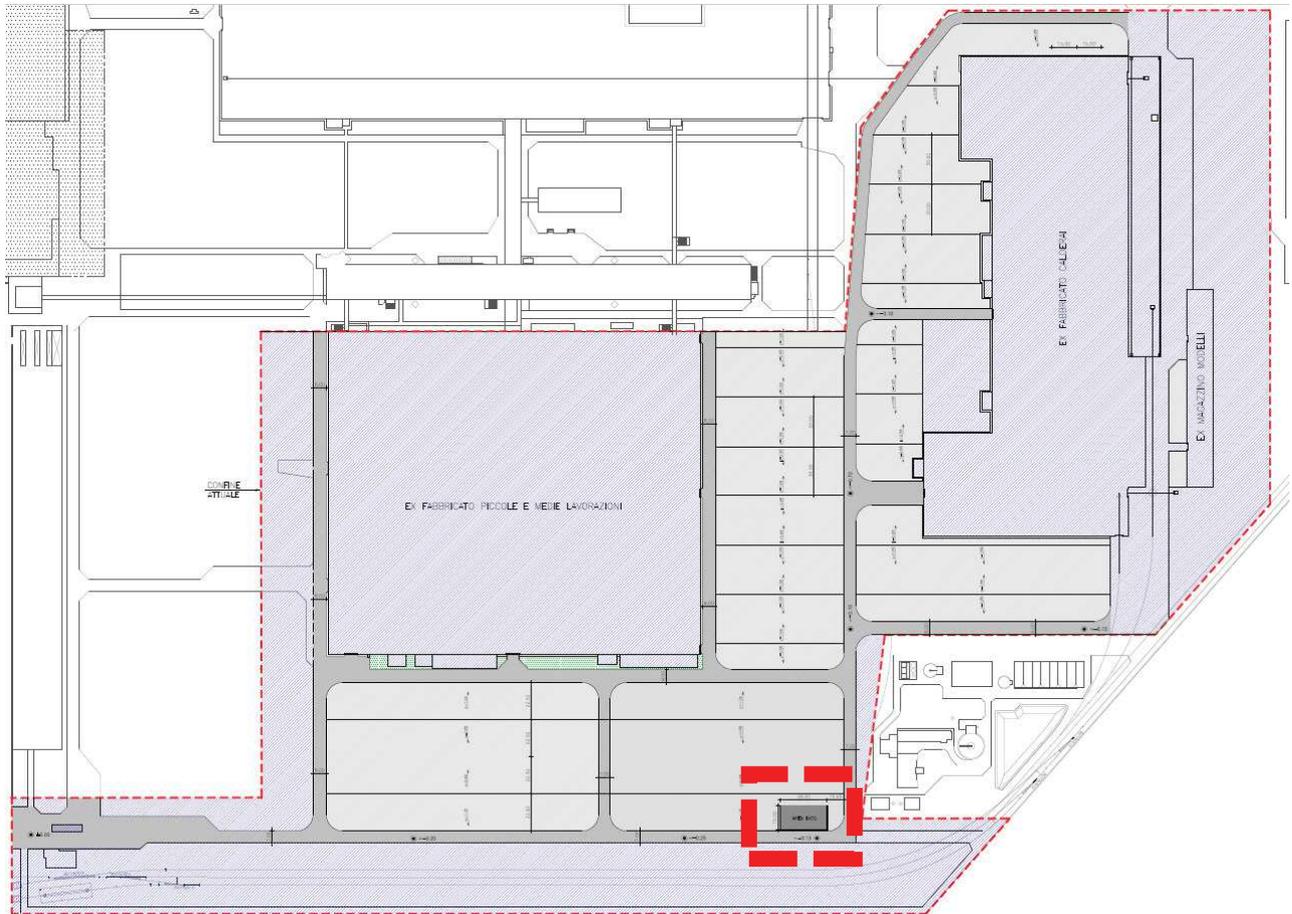


Fig. 6 - Planimetria dell'area in oggetto dell'intervento con evidenziato in rosso l'area IMDG

L'area è stata individuata nell'angolo est dei nuovi piazzali ed avrà dimensioni pari a circa 28,00 x 15,00 metri, idonee a garantire nove stalli. La sua realizzazione sarà analoga a quelle già realizzate all'interno dei terminal presenti nel Porto Nuovo di Trieste e come descritta nella suddetta relazione.

Lo scopo delle cordunate perimetrali, realizzate a gruppi di tre stalli, è di creare una sorta di vasca di contenimento per l'eventuale spandimento o fuoriuscita delle sostanze contenute all'interno dei rimorchi o autocisterne parcheggiate. In caso di sversamento, il recupero delle sostanze e la pulizia degli stalli sarà affidata a ditte specializzate con l'eventuale comunicazione ai Vigili del Fuoco.

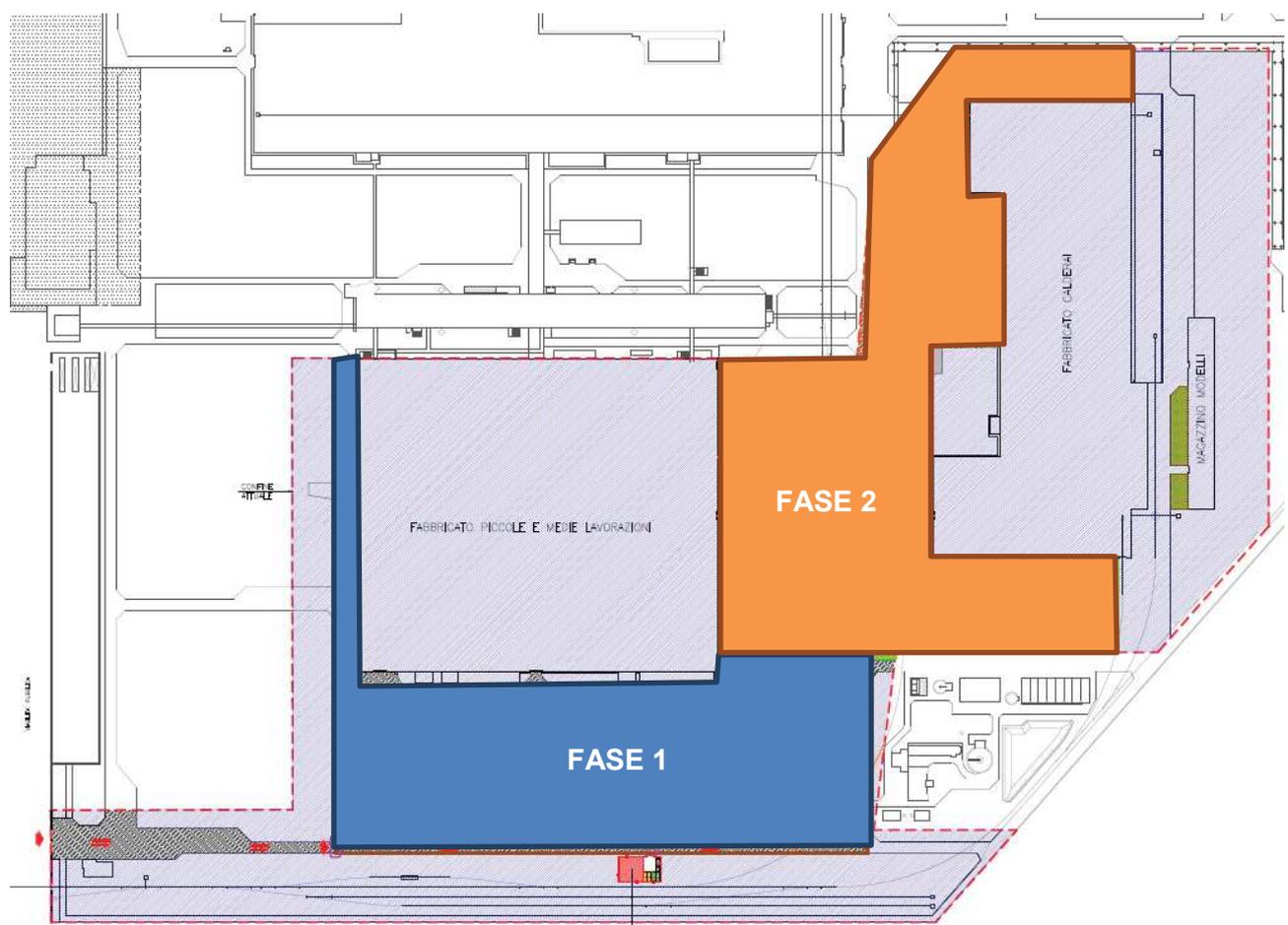
All'interno dell'area IMDG non verrà concessa la possibilità di svuotare o bonificare il contenuto dei rimorchi in sosta, in quanto si tratta esclusivamente di una zona destinata al parcheggio provvisorio di merce in transito.

Per quanto concerne il normale smaltimento delle acque piovane, invece, sarà garantito dalla pendenza della pavimentazione stradale e dalla presenza di tre valvole di uscita manuali, posizionate sulla cordonata in coda agli stalli, che saranno, normalmente, aperte.

L'area verrà altresì dotata di idonea cartellonistica e di tutti i presidi di emergenza meglio definiti successivamente, durante la necessaria richiesta di autorizzazione agli Enti preposti.

9. GESTIONE ACQUE METEORICHE DURANTE LE ATTIVITA' DI CANTIERE

Gli interventi di infrastrutturazione verranno realizzati senza bloccare le attività dei due stabilimenti presenti e in funzione. Pertanto, anche la rete idrica dedicata agli stabilimenti dovrà essere mantenuta sempre in funzione. Al fine di consentire le attività all'interno dei fabbricati e di permetterne il costante accesso, gli interventi saranno organizzati in n.2 fasi distinte, che andranno ad occupare, di volta in volta, diverse zone dell'area scoperta. La prima fase interessa l'area a sud est del fabbricato maggiore; la seconda interessa l'area sud ovest del fabbricato minore.



Durante la prima fase, non verranno intaccati gli scarichi dell'area ricadente nella seconda fase, che continueranno a funzionare indipendentemente dalla presenza del cantiere che non produrrà interferenze. Le lavorazioni durante la prima fase prevedono dapprima la dismissione della vecchia

Relazione idraulica: trattamento acque meteoriche Infrastrutturazione in area ex Wartsila a San Dorligo (TS)	Doc./rev. B/2	Comm. 13/18C	Rev. 2
	File:13-18-C1 B-2.docx		23 GEN 2020

rete di scarico e la realizzazione della nuova rete comprendente gli impianti di trattamento, per poi proseguire con la realizzazione delle altre predisposizioni impiantistiche e la realizzazione del pacchetto stradale. Terminata la prima fase, tutti gli scarichi ricadenti in questa prima area saranno perfettamente funzionanti.

Ad ogni modo, durante ogni fase, le caditoie dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche saranno protette con teli idonei ad evitare il passaggio di materiale grossolano e torbido all'interno dell'impianto stesso.

Si precisa inoltre che lo scotico superficiale delle aree verdi sarà realizzato in modo tale da garantire che durante le precipitazioni, anche a carattere abbondante, non vi sia dispersione di materiale torbido, o solido, sulle condotte esistenti o all'esterno dell'area dei lavori.

Il contenimento del materiale all'interno dell'area di intervento, anche durante le precipitazioni, verrà assicurato dalla presenza di fossi perimetrali della aree verdi, che verranno mantenuti fino al trattamento a cemento del terreno in sito.

Oltre a questa prima efficace perimetrazione, tutta l'area ex-Wartsila è interclusa da un muro in cemento avente altezza superiore ai due metri, salvo il varco di accesso, che garantisce un'ulteriore linea di contenimento ad eventuali spandimenti o fuoriuscite nelle aree pubbliche di materiale dalla zone di intervento.