



REGIONE CAMPANIA

GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA

STRUTTURA DI MISSIONE PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI STOCCATI IN BALLE

IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO DELLA FRAZIONE ORGANICA DA RACCOLTA DIFFERENZIATA DA REALIZZARE PRESSO IL COMUNE DI AFRAGOLA (NA) – LOC. SALICELLE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA - Ing. Antonio De Falco

ACCORDO QUADRO TRIENNALE PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA
E ARCHITETTURA - LOTTO 1

POR FESR 2014-2020 - ASSE 6 - AZIONE 6.1.3. - PROC. N. 2597/A-SIA/18

CODICE CIG: 7332580C6D - CODICE CUP: B23G17013850006

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TECNOLOGICI

1137-D-I-RT-01	1137	1137-D-I-RT-01	1	DI	26	0
ELABORATO	COM	DOCUMENTO	PAGINE		REV.	

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

CAPOGRUPPO MANDATARIA

MANDANTE

MANDANTE



ICARIA

ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

Via LA Spezia, 6 – 00182 Roma
Corso Cavour, n. 445 - 05018 Grottole (FG)

Tel. 0763-340875, fax. 0763-341251
www.icariasrl.it e-mail: info@icariasrl.it

ICARIA s.r.l.
Società di Ingegneria



Lotti Ingegneria Spa

Via del Fiume, n. 14 - 00186 – Roma
Tel. 06-32397322, fax. 0763-341251

C.F./P.IVA 00956841001
e-mail: lotti@lottiassociati.com
PEC: c.lotti@legalmail.it



Quantica Ingegneria S.r.l.

Piazza G.Bovio n°22 – 80133 Napoli
Tel. 081-18779435, fax. 081-5628426

C.F. 08248051214 P.IVA 08248051214
e-mail: segreteria@quanticaingegneria.it
PEC: quantica@arubapec.it



0	MARZO 2021	EMISSIONE	AS	GP	GV	VR
REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

È vietato ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente disegno senza la preventiva autorizzazione

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	GESTIONE ACQUE REFLUE DI PROGETTO	5
3	RETI DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE	8
4	ACQUE REFLUE CIVILI E DI LAVAGGIO	13
5	RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PROCESSO (PERCOLATI)	17
5.1	DIMENSIONAMENTO DEI SERBATOI.....	20
6	DIMENSIONAMENTO RETI IN PRESSIONE	22
7	SCELTA DEL MATERIALE PER LE TUBAZIONI.....	24
8	POSA DELLE TUBAZIONI.....	26

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

1 PREMESSA

La presente relazione descrive le tipologie di reti tecnologiche che interessano l'area impiantistica in progetto, in particolare:

1. Acque di processo (percolati);
2. Acque meteoriche di dilavamento del piazzale e viabilità;
3. Acque meteoriche di dilavamento delle superfici di copertura;
4. Acque reflue derivanti dagli scarichi dei servizi ad uso civile;
5. Acque di lavaggio mezzi e lavaruate.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle tipologie di acque presenti nell'impianto:

1. *Percolato*

Il percolato costituisce il complesso dei reflui liquidi prodotti per effetto dell'azione congiunta di decomposizione della frazione organica contenuta nel rifiuto urbano FORSU ad opera dei batteri e di lisciviazione delle sostanze organiche contenuta nei rifiuti stessi.

2. *Acque meteoriche di dilavamento*

Le acque meteoriche di dilavamento, sono quelle raccolte dalle superfici scolanti, ciò impermeabilizzate, quali l'insieme di strade, piazzali, aree di carico e scarico ed ogni altra analoga superficie scoperta oggetto di dilavamento meteorico o di lavaggio, con esclusione delle aree verdi e di quelle sulle quali, in ragione dell'attività svolte, non vi sia il rischio di contaminazione delle acque".

3. *Acque meteoriche delle coperture*

Le acque meteoriche scolanti le coperture dei manufatti edilizi sono le acque di origine meteorica; tali acque possono essere recapitate al reticolo idrografico superficiale in quanto non hanno bisogno di trattamento o meglio recuperate per un loro riutilizzo per acqua servizi o per irrigazione delle superfici a verde.

4. *Acque reflue civili*

Sono le acque reflue provenienti dagli scarichi dei servizi igienici e delle docce, posti a servizio dell'impianto.

5. *Acque di lavaggio mezzi e lavaruate*

Sono le acque reflue provenienti dalla zona di lavaggio mezzi a servizio dell'impianto durante le operazioni di manutenzione ordinaria e le acque reflue dell'impianto lavaruate per i mezzi in uscita.

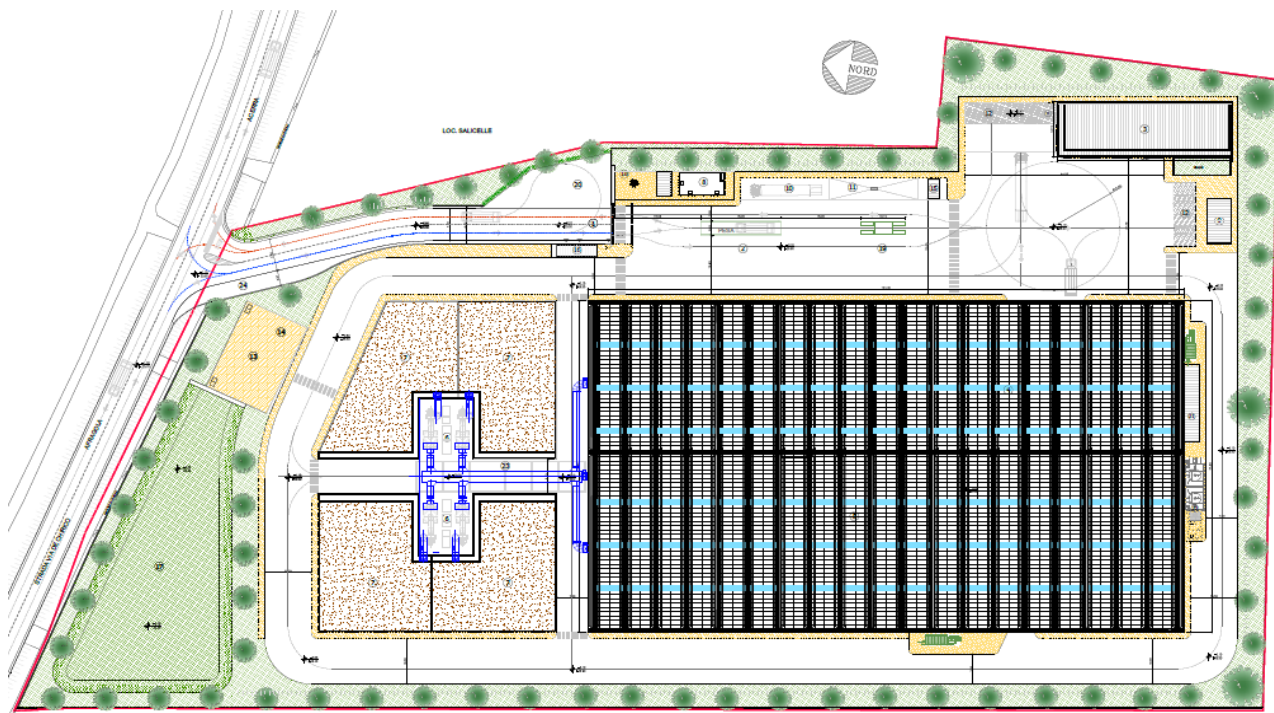


Figura 1 – Planimetria generale

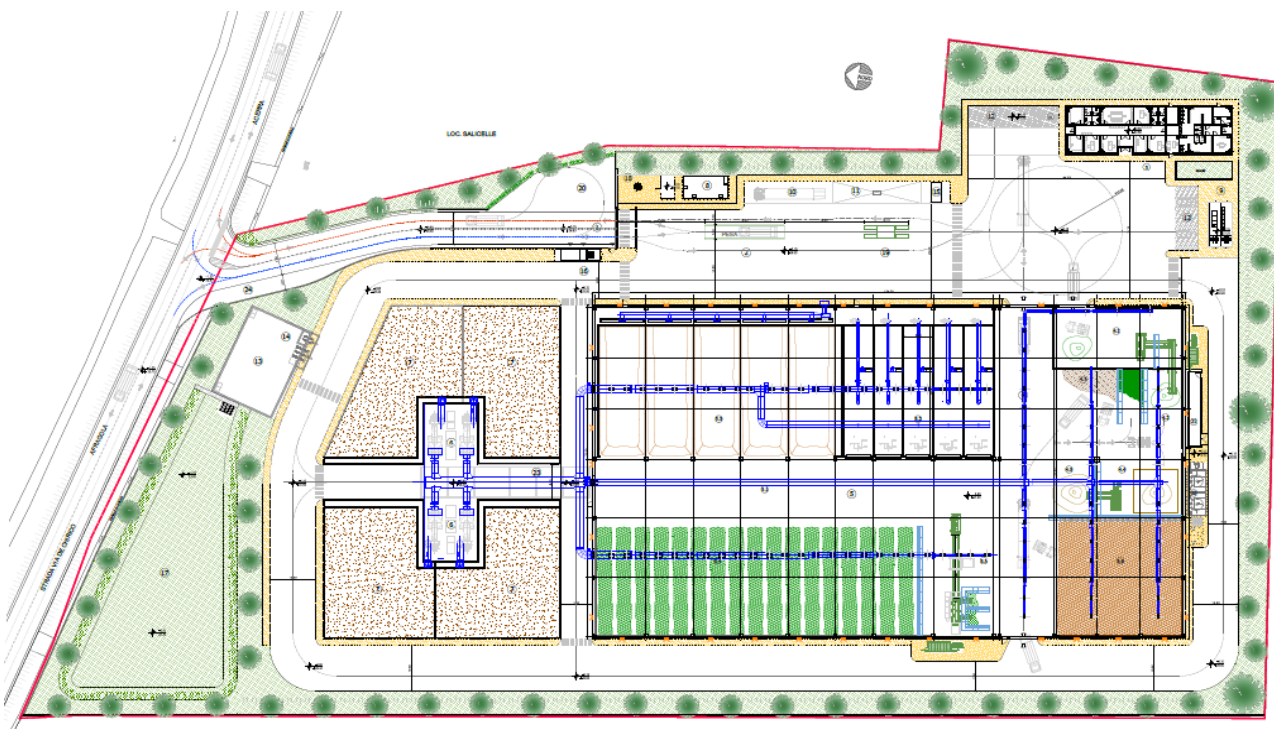


Figura 2 - Layout di progetto

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

2 GESTIONE ACQUE REFLUE DI PROGETTO

Il progetto per l'impianto di compostaggio aerobico prevede la raccolta e lo smaltimento delle seguenti acque:

1. Acque bianche da coperture

Le acque bianche di copertura non vengono in contatto con sostanze inquinanti, pertanto possono essere recuperate. Data la morfologia del piano d'imposta del nuovo layout, si recuperano quella della sola copertura dell'edificio uffici e servizi, avente una superficie coperta di 512 mq. E' prevista una tubazione interrata in Pead con diametro del 200, indipendente con pozzetti di ispezione, che confluisce nella riserva idrica interrata per acqua servizi e antincendio. Prima dell'ingresso in vasca è previsto un pozzetto di sedimentazione di eventuali residui. L'acqua recuperata sarà utilizzata per uso industriale (servizi igienici, pulizia piazzali, inaffiamento aiuole, umidificazione substrato in maturazione, umidificazione biofiltri, riserva antincendio, ecc.).

Le acque meteoriche del capannone prefabbricato principale, sono convogliate insieme alle acque di dilavamento delle strade e piazzali, come meglio descritto nel seguito, raccolte nella vasca di laminazione, sollevate con un gruppo di pompaggio e inviate tramite una tubazione premente del diametro esterno del 315 al collettore comprensoriale di Afragola Nord che scarica al depuratore di Acerra.

2. Acque di dilavamento della viabilità interna

Si tratta delle acque che vengono raccolte dai piazzali di manovra dei mezzi di conferimento rifiuti e delle strade interne. Un sistema di tombini e griglie stradali garantirà un corretto drenaggio e deflusso delle acque verso la vasca di laminazione per essere sollevate ed inviate al collettore comprensoriale di Afragola Nord che scarica al depuratore di Acerra. Come previsto nel progetto di fattibilità tecnica ed economica approvato, data l'orografia del sito e la non presenza di un adeguato canale di scarico, si prevede di raccogliere tutte le acque meteoriche di dilavamento e di convogliarle tramite una vasca di laminazione. In caso di emergenza con un tempo di ritorno ventennale, il troppo pieno della vasca di laminazione scarica nella adiacente vasca disperdente, prevista in terra. Sulla base delle analisi di permeabilità del suolo allegate alla relazione geologica, la vasca garantisce nel solo caso di emergenza, il corretto smaltimento delle acque meteoriche nel sottosuolo. Rispetto a quanto previsto nel progetto di fattibilità e in sede di verifica di assoggettabilità a VIA, non si prevede un impianto di prima pioggia per il trattamento delle acque di dilavamento, in quanto tali acque sono tutte inviate in pubblica fognatura, senza necessità di un pretrattamento. Per il dimensionamento, la descrizione e la verifica

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

della rete di raccolta delle acque di dilavamento si rimanda al capitolo 5 della relazione idraulica e idrologica (doc.1137-D-0-RT-05-0).

3. Acque di processo.

Sono composte dalle acque provenienti da: zona di stoccaggio e trattamento FORSU, percolati dei biotunnel, dell'aia di maturazione primaria e pulizia dei corridoi di servizio del capannone principale; queste vengono raccolte in appositi serbatoi esterni previa raccolta in una vasca di sedimentazione e per la parte non riutilizzata nel ciclo di processo, inviate a centri specializzati esterni, autorizzati per lo smaltimento tramite autobotti. La rete di raccolta delle acque di processo è separata e indipendente dalla rete di raccolta delle acque meteoriche. Nel bilancio di massa del processo è previsto uno stoccaggio del percolato non riutilizzato all'interno di due serbatoi esterni dotati di bacino di contenimento per un totale di 80 mc (40 mc+40 mc). E' prevista la raccolta separata in apposita vasca interrata da 2 mc cadauno, dei reflui dagli scrubber, per successivo smaltimento presso impianti specializzati. Le acque reflue dei biofiltri, in quanto non coperti, sono raccolte in un pozzetto confinato di sollevamento ed inviate tramite una tubazione premente, interrata in PEAD con diametro esterno 90, al collettore comprensoriale di Afragola Nord che scarica al depuratore di Acerra.

4. Acque nere dei servizi igienici.

Le acque reflue civili, provenienti dai servizi igienici e docce a servizio dell'edificio uffici/servizi addetti, vengono convogliate tramite apposita tubazione interrata in Pead con diametro esterno del 200, in un pozzetto di sollevamento confinato ed inviate al collettore comprensoriale di Afragola Nord che scarica al depuratore di Acerra.

5. Acque lavaggio mezzi e lavar ruote

Le acque di lavaggio mezzi provengono dalle operazioni di manutenzione ordinaria dei veicoli a servizio dell'impianto. Si prevede il lavaggio con idropulitrice ad acqua e soluzioni detergenti di tipo biodegradabile. Tramite una caditoia ubicata nel punto di minimo del pavimento con doppia pendenza a "tetto rovescio", si canalizzano tramite tubazione in Pead con diametro esterno del 200, nella dorsale principale di raccolta sul lato est che confluisce poi in un pozzetto di sollevamento confinato ed inviate al collettore comprensoriale di Afragola Nord che scarica al depuratore di Acerra.

Le acque reflue dell'impianto lavar ruote, per la pulizia delle ruote dei mezzi in uscita, sono convogliate tramite apposita tubazione interrata in Pead con diametro esterno del 200, nella dorsale principale di raccolta sul lato est che confluisce poi in un pozzetto di sollevamento confinato ed inviate al collettore comprensoriale di Afragola Nord che scarica al depuratore di Acerra.

File 1137-D-I-RT-01-0.docx	Doc. RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TECNOLOGICI	Pagina 6 di 27
-------------------------------	--	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO DEFINITIVO
Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Nei paragrafi seguenti sono descritti più nel dettaglio i sistemi di trattamento delle acque previste in progetto.

Di seguito si riporta uno schema funzionale del ciclo delle acque dell'impianto in oggetto.

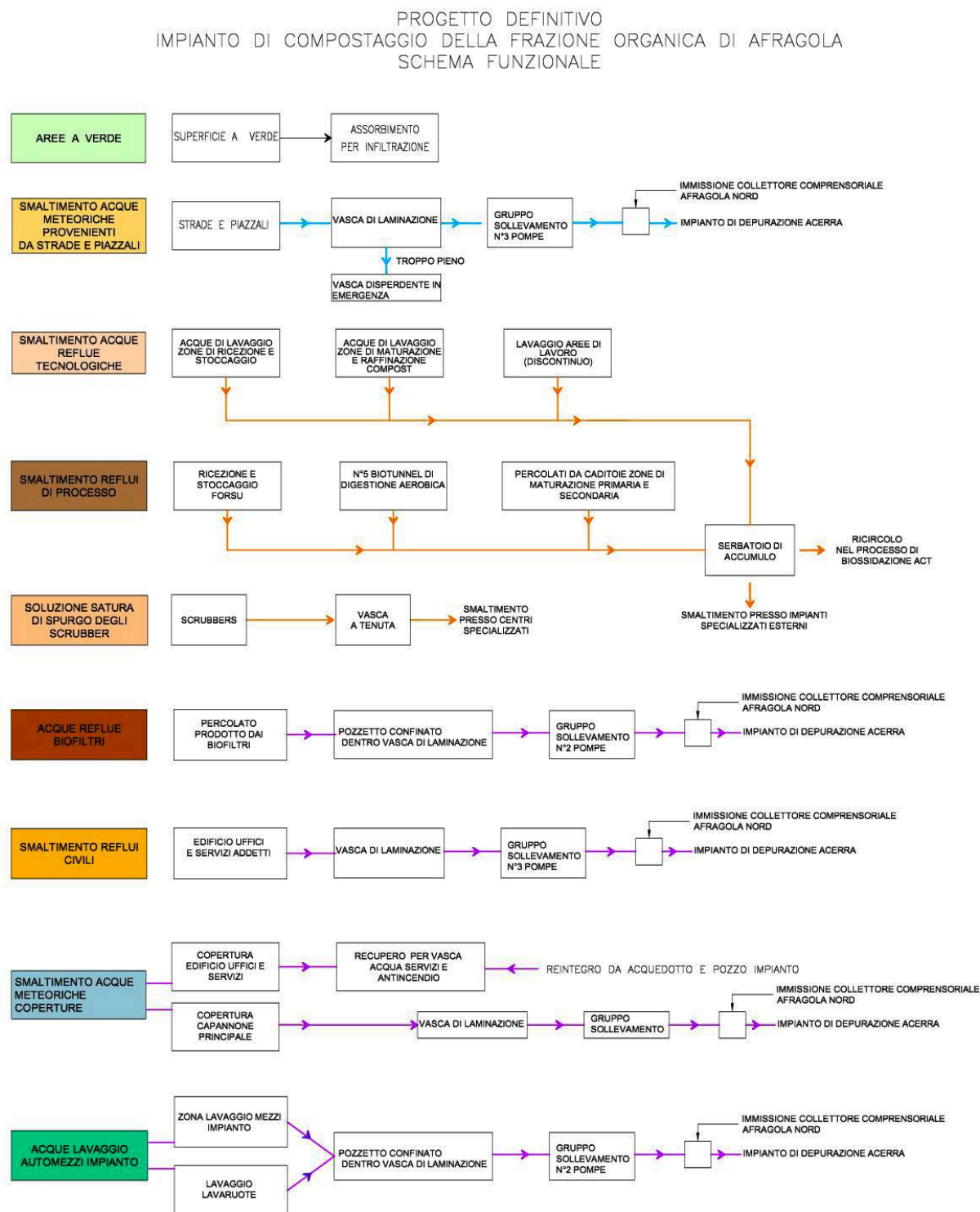


Figura 3 - Schema funzionale del ciclo di trattamento delle acque.

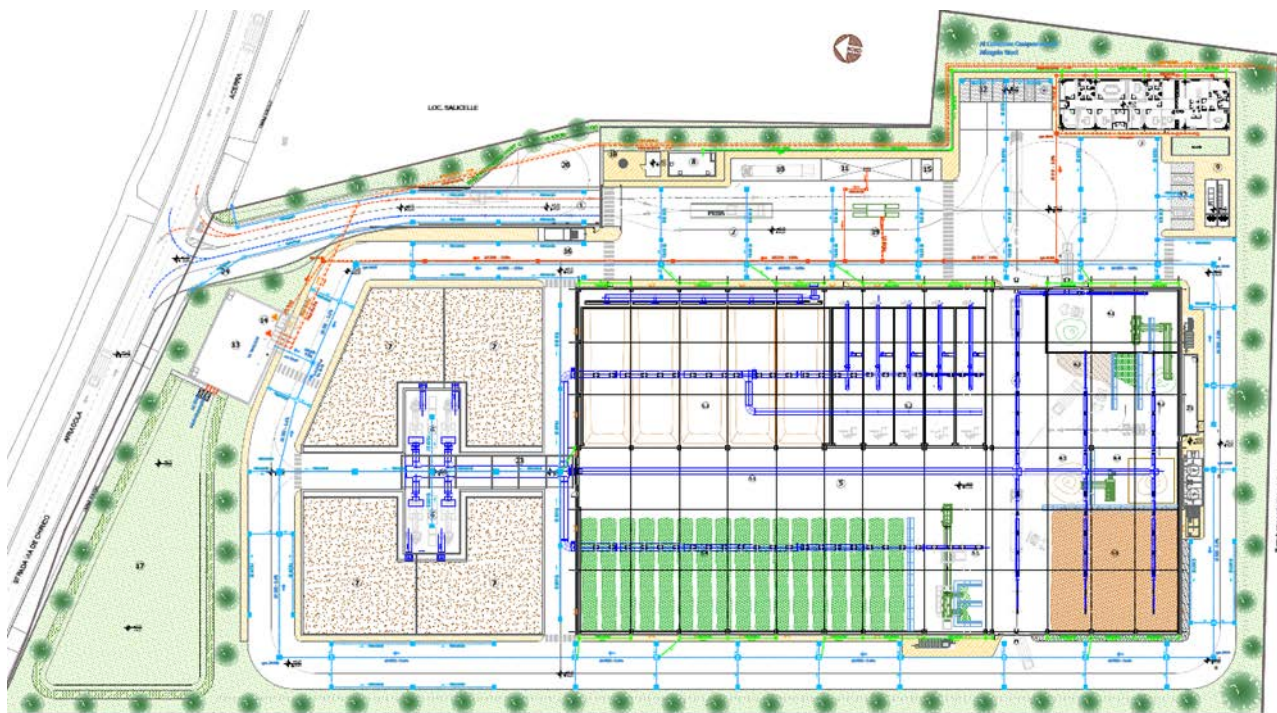


Figura 5 – Rete di raccolta acque meteoriche e nere

L'ossatura principale della rete di smaltimento delle acque meteoriche è costituita da due rami che, partendo dai relativi capi fogna ubicati sul lato Sud del capannone, si sviluppano rispettivamente sul lato Est e sul lato Ovest dello stesso fabbricato, con diametro $\varnothing$ e 580 ($\varnothing$ i 500) in Pead corrugato, per poi ricongiungersi in un'unica tubazione in Pead corrugato $\varnothing$ e 800 ($\varnothing$ i 691) sul lato Nord. La condotta sul lato Est raccoglie anche le acque provenienti dalla copertura dell'edificio servizi e del relativo piazzale.

Il "ramo Est" (tributario delle acque provenienti dal 50% della copertura del capannone e dai piazzali sul lato Est dell'area d'impianto), è costituito dunque dai seguenti tratti:

- Un tratto (1-2 vedi fig.4) lungo il lato sud del capannone, di sviluppo pari a ca. 35m, costituito da una tubazione $\varnothing$ i500 in Pead corrugato e con pendenza i 0.3%;
- Un tratto (2-3 vedi fig.4), che si sviluppa lungo il lato Est e Nord del capannone fino al ricongiungimento con il ramo Ovest, di sviluppo pari a ca. 215m, costituito da una tubazione $\varnothing$ i500 in Pead corrugato e con pendenza i 0.5%.

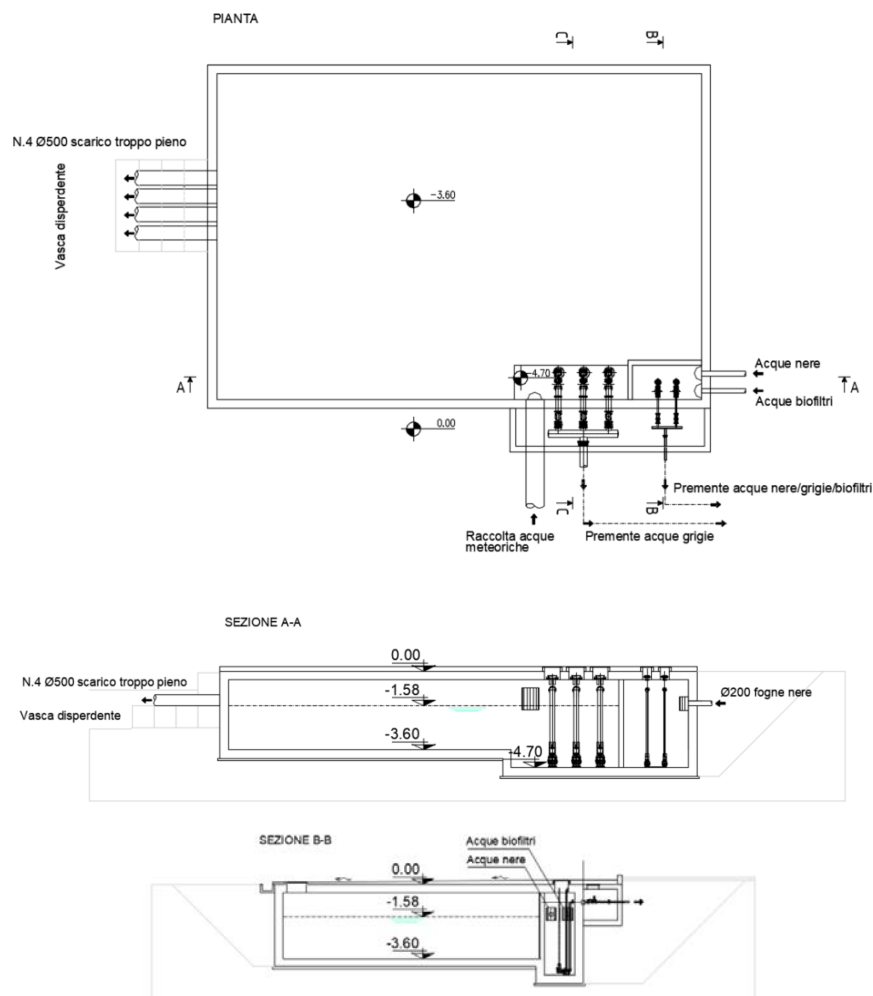
Il "ramo Ovest" (di sviluppo maggiore rispetto al precedente e tributario delle acque provenienti dal restante 50% della copertura del capannone e dai piazzali sul lato Ovest dell'area d'impianto), è costituito invece dai seguenti tratti:

- Un tratto (5-6 in figura 4), lungo il lato sud del capannone, di sviluppo pari a ca. 40m, costituito da una tubazione $\varnothing$ i 500 in Pead corrugato e con pendenza i 0.3%;

- Un tratto (6-3 in figura 4), che si sviluppa lungo il lato Ovest e Nord del capannone fino al ricongiungimento con il ramo Est, di sviluppo pari a ca. 270m, costituito da una tubazione Øi 500 in Pead corrugato e con pendenza i 0.4%.

Il tratto terminale della rete (3-4 in figura 4), costituito da una condotta Øe 800 (Øi 691) in Pead corrugato, di sviluppo pari a ca. 12m e pendenza i 1%, recapita le acque di pioggia in una vasca di laminazione, con dimensioni in pianta pari a 21.2m x 14.2m, per un volume utile di accumulo pari a ca. 600 mc (vedi dimensionamento che segue), cui è affiancato una vasca disperdente da attivarsi in caso di emergenza, costituita da un'area a verde depressa, nella quale sfiora a mezzo di uno scarico di troppo pieno costituito da n. 4 condotte Øi 500. Le acque di pioggia in uscita dalla vasca di laminazione sono convogliate nel recapito finale, costituito dal Collettore Comprensoriale Afragola Nord, mediante un impianto di sollevamento, costituito da n.3 elettropompe (2 + 1 di riserva: Q=183 mc/h – 51 l/s) e la relativa condotta premente in Pead liscio di diametro Øe315 (Øi 277.6) e sviluppo pari a ca. 750m.

Nella figura che segue sono riportate pianta e sezioni schematiche della vasca di laminazione. Per la rappresentazione di dettaglio si rimanda all'elaborato di progetto: 1137-D-I-PX-06.



Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

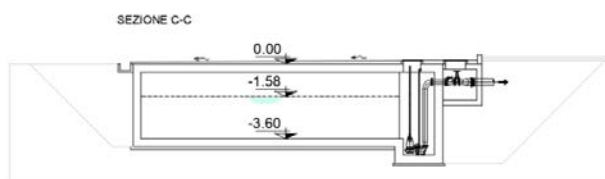


Figura 6 -Vasca di laminazione – Pianta e sezioni schematiche

Si descrivono di seguito i criteri adottati per il dimensionamento della vasca e delle condotte.

La condotta premente delle acque meteoriche è stata dimensionata in modo da ottimizzare il volume della vasca di laminazione, tenendo però in conto la capacità ricettiva del collettore in cui scarica. Per il dimensionamento della condotta è stata considerata una portata di progetto pari a 100 l/s.

Il collettore Afragola Nord, nel tratto di interesse, presenta sezione 2.00m x 1.80m. Un collettore di simili dimensioni, ipotizzando un grado di riempimento pari al 70% e una velocità non minore di 1 m/s, convoglia una portata pari a ca. 2.5 mc/s. La portata di 100 l/s scaricata dalla condotta premente in progetto è dunque ampiamente compatibile con il collettore ricettore, incrementandone la portata soltanto del 4%.

La premente sarà costituita, come si è detto, da una condotta Øe315 (Øi 277.6) in Pead liscio PN10, che determina una velocità pari a ca. 1.5 m/s. Per tale condotta, è prevista la posa al di sotto della piattaforma stradale di Via De Chirico, per uno sviluppo complessivo pari a ca. 750m, fino al recapito nel collettore Afragola Nord, che avverrà in un'area privata, immediatamente a valle del tratto in cui Via De Chirico sottopassa l'Asse Mediano.



Figura 7 - Tracciato della condotta premente dall'impianto al Collettore Afragola Nord su rilievo topografico e su base Google Earth

La vasca di laminazione è stata dimensionata assumendo una portata costante in uscita di 100 l/s.

Sia la vasca di laminazione che la rete pluviale sono state dimensionate con il metodo variazionale, verificandone il funzionamento con l'ausilio di modellazioni svolte con il programma EPA SWMM.

File 1137-D-I-RT-01-0.docx	Doc. RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TECNOLOGICI	Pagina 11 di 27
-------------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

In particolare è stato adottato l'approccio di tipo variazionale, sulla base della legge di probabilità pluviometrica prima definita per l'area pluviometrica omogenea 1 – Sottozona A2 (Entroterra), per un periodo di ritorno $T = 20$ anni.

Assumendo uno ietogramma di pioggia costante, sono state calcolate, al variare della durata di pioggia da 5 min. a 360 min.:

- la portata al colmo di piena nelle due condotte fognarie $\varnothing$ 500 sui lati Est ed Ovest;
- il massimo volume da assegnare alla vasca di laminazione.

I risultati ottenuti hanno evidenziato che:

- la durata di pioggia che massimizza le portate nella rete fognaria è pari a **10 min**;
- la durata di pioggia che massimizza il volume invasato nella vasca di laminazione, pari a ca. 550 mc, è di **60 min**.

Per la verifica della rete pluviale e della vasca di laminazione ed i risultati ottenuti dalla modellazione, si rimanda alla relazione idraulica.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

4 ACQUE REFLUE CIVILI E DI LAVAGGIO

Le acque reflue civili, provenienti dai servizi igienici e docce a servizio dell'edificio uffici/servizi addetti, vengono convogliate tramite rete interrata in Pead al pozzetto confinato all'interno della vasca di laminazione, sollevata con apposito gruppo composto da n°2 pompe (una di riserva all'altra) ed inviate tramite una tubazione premente indipendente al collettore comprensoriale di Afragola Nord.

Le acque reflue che provengono dall'area di lavaggio degli automezzi e impianto fisso lavaruate, vengono raccolte da una condotta in PEAD, pozzetti di raccordo e ispezione in c.a.v delle dimensioni minime di 600x600mm dotati di chiusino in ghisa lamellare D400. Tali acque vengono inviate insieme a quelle di lavaggio mezzi, alla vasca di laminazione. Un pozzetto di sedimentazione e disoleazione, inserito prima dell'immissione nella rete principale, consentirà di rimuovere i residui solidi e eventuali oli.

In particolare è prevista l'installazione di un sistema lavaruate fisso, composto da:

- pista di lavaggio larga 2.90 m;
- una vasca primaria da circa 1 mc posizionata sotto il lavaruate;
- altezza Lavaruate con Pannellatura antispruzzi = h 0,7 m;
- due collettori di lavaggio laterale Ø 3";
- uno skid per il passaggio dei mezzi in carpenteria pesante completo di tutti gli accessori;
- 70 Ugelli di lavaggio a VENTAGLIO, intercambiabili e posizionati in zone protette dal passaggio dei mezzi", Ø3/8" e Ø ½".
- Protezione esterna ed interna Epossidica e Poliuretana;
- Gruppi filtrazione di sgrossatura integrato sulle pompe;
- Quadro elettrico in acciaio inox Aisi 304 – protezione IP65 per la gestione generale delle utenze e dei tempi di lavaggio;
- Kit fotocellule o sensori ottici per accensione e spegnimento del lavaruate in automatico;
- Pensilina protezione quadro elettrico.
- gruppo elettropompa per il lavaggio composto da:
- alimentazione collettori di lavaggio battistrada e collettori lavaggiolaterali;
- potenza = 5,5 kW;
- portata = 2.000 lt/min.;
- kit tubazioni flessibili e connettori sferici.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	



Figura 8 - Esempio tipo di lavaruote fisso e quadro elettrico

Prestazioni e consumi del lavaruote a passaggio:

- quantità di lavaggi/ora: $\approx 5 \div 60$;
- tempo di lavaggio mezzi: $\approx 20 \div 180$ (secondi);
- potenza richiesta: ≈ 12 kW con tutte le utenze attivate (alternativa base);
- alimentazione elettrica: 400 Volt, 3F + N + T;
- alimentazione idrica: $\approx$ tubazione in PE $\varnothing$ 1-1/4" con pressione idrica di circa 1 bar;
- acqua utilizzata per ogni lavaggio: la quantità di acqua utilizzata può variare a seconda del tempo di lavaggio impostato, della velocità di passaggio, dimensione dell'automezzo e della quantità di sedimenti depositati sulle ruote;
- acqua da reintegrare dovuto alla bagnatura dei mezzi d'opera $\approx 50 \div 400$ litri/lavaggio e dai fanghi di smaltimento.

Per quanto riguarda il dimensionamento della rete di smaltimento delle acque nere, di seguito si riporta una descrizione in linea con quanto già contenuto nella relazione idraulica.

L'ossatura principale della rete delle acque nere (7-4 vedi figura4) è costituita da una condotta $\varnothing$ e 250 ($\varnothing$ i 218) in Pead corrugato, con pendenza i 0.8%, che si sviluppa parallelamente alla condotta pluviale sul lato Est del capannone. Tale condotta raccoglie le acque di lavaggio degli automezzi, lavaruote oltre alle acque reflue dell'edificio servizi.

Per il calcolo delle portate da smaltire sono state fatte le seguenti assunzioni:

- portate nere: 80 l/addetto/g per n. 16 addetti, concentrati su 12h,
- lavaggio ruote: 400 l/camion per n. 12 camion/g,
- lavaggio completo automezzi: 600 l/mezzo.

Sulla base di tali assunzioni, si ottiene un volume giornaliero da smaltire pari a 8,48 mc/g ed una portata oraria (su 12 ore) pari a 0,71 mc/h che corrispondono a 0,19 l/s.

Il diametro della condotta è decisamente esuberante rispetto alle portate da convogliare. La scelta di tale diametro discende dalle esigenze di manutenzione ($\varnothing$ min = 200).

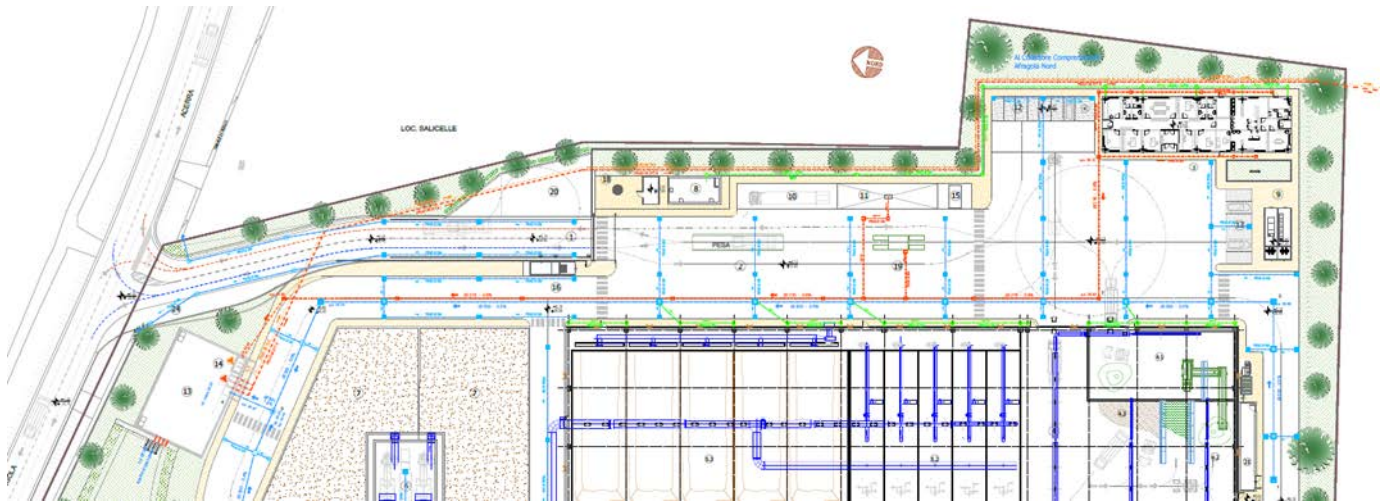


Figura 9 – In rosso è rappresentata la rete smaltimento acque nere. Stralcio planimetria 1137-D-I-PL-04-0

Nel medesimo pozzetto saranno scaricate le acque meteoriche dei biofiltri eccedenti l'aliquota riutilizzata per l'umidificazione dei biofiltri stessi.

Il pozzetto è stato dimensionato in modo da contenere il tempo di detenzione delle acque reflue, minimizzando la possibilità di sedimentazione e di fermentazione al suo interno.

Per una verifica della vasca di sollevamento delle acque reflue provenienti anche dai biofiltri si considera una intensità di pioggia di 30 mm.

Considerando la superficie totale filtrante dei biofiltri (1 e 2) di 2741mq si ha una portata di 2741 mq x 0,030 m=82.23 mc.

Ipotizzando uno svuotamento in 12 ore, abbiamo 6.85 mc/h che corrispondono a circa 1,9 l/sec. Pertanto si considera uno svuotamento minimo di 0,71 mc/h+6.85 mc/h=7,56 mc/h pari a 2.1 l/s.

Per tenere conto della variabilità dei reflui in ingresso al pozzetto, si sovradimensione il gruppo di sollevamento.

La condotta fognaria delle acque nere e quella di raccolta delle acque reflue biofiltri, recapitano in un pozzetto di dimensioni interne in pianta 3,00 m x 1,50m, ricavato all'interno della vasca di laminazione. Il pozzetto risulta confinato (a tenuta), dal quale le acque sono sollevate da n.2 elettropompe (1+1 di riserva: Q=16.9 mc/h – 4.7 l/s) ed inviate al collettore compresoriale Afragola Nord per mezzo di una condotta premente in Pead liscio PN10 di diametro $\varnothing$ 90 ($\varnothing$ 79.2), con sviluppo parallelo a quello della premente delle acque bianche.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Data l'esiguità delle portate nere prodotte dall'impianto, la scelta del diametro della condotta premente non è stata dettata tanto da esigenze idrauliche, quanto dalla necessità di scongiurare fenomeni di ostruzione della condotta.

Analogamente, la portata sollevata dalle elettropompe (che funzioneranno, dati i valori di portata, per ca. 30 min/g) è stata dettata dall'esigenza di avere nella condotta di mandata velocità minime non inferiori a 0.9 m/s.

Con le assunzioni fatte ($Q=16.9$ mc/h, $\varnothing$ 79.2), infatti, nella condotta di mandata si ha una velocità pari a 0.95 m/s.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO DEFINITIVO
Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

5 RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PROCESSO (PERCOLATI)

Le acque di processo (percolati e colaticci) prodotte all'interno dell'impianto saranno gestite al fine di garantire la salvaguardia ambientale e il rispetto della normativa vigente in materia di trattamento dei rifiuti ai sensi del D.lgs 152/2006 e s.m.i. e della normativa regionale.

Le produzioni liquide di processo dell'impianto sono composte dalle acque provenienti da:

- conferimento e stoccaggio FORSU;
- percolati delle biocelle aerobiche;
- percolati delle aie di maturazione (primaria e secondaria);
- pulizia dei corridoi di servizio e delle zone di lavoro interne al capannone principale;
- percolato prodotto dai biofittri;
- scarichi reflui degli scrubber.

Per quanto riguarda i percolati prodotti all'interno del capannone principale, questi vengono raccolti tramite una rete dedicata interrata in PEAD e convogliate prima in una vasca in c.a. interrata, per una loro sedimentazione e chiarificazione, e successivamente pompate in n° 2 serbatoi in vetro resina, posti all'esterno del capannone sul lato sud e dotati di bacino di contenimento in c.a.

Un apposito sistema di ricircolo consentirà di riutilizzare la maggior parte del percolato prodotto, per il rinoculo all'interno delle biocelle tramite un sistema di irrigazione a pioggia alloggiato sul soffitto, per il controllo dell'umidità della massa in biossidazione accelerata ACT.

Nel bilancio di massa del processo ipotizzato, è previsto che quasi tutto il percolato prodotto venga interamente messo in ricircolo mediante una rete idrica in pressione ed un sistema di pompaggio alimentato dai suddetti serbatoi. Nel caso di eventuali eccedenze di produzione i reflui verranno prelevati dai serbatoi con auto botte e smaltiti come rifiuti presso impianti esterni autorizzati.

In particolare si prevedono due serbatoi verticali in vetroresina da 40 mc cadauno dotati di apposito bacino di contenimento per eventuali sversamenti, equipaggiati con una idonea rete idraulica al fine di consentire la parzializzazione del sistema di raccolta per le operazioni di manutenzione periodica.

Per le biocelle e per l'aia di maturazione primaria, il drenaggio avviene al di sotto dei biomoduli che costituiscono la pavimentazione aerata (plenum).

Sul fronte di ciascun modulo dei due comparti è ubicato un pozzetto di raccolta del percolato con guardia idraulica che impedisce la fuoriuscita dell'aria attraverso la rete di drenaggio.

I pozzetti di guardia sono collegati a pozzetti di connessione della rete generale tramite cui il percolato viene inviato, a mezzo di tubazioni interrate, nella vasca di raccolta, anch'essa sifonata.

Da qui, i reflui giungono al pozzetto di sollevamento che li invia ai serbatoi di stoccaggio sopra descritti.

File 1137-D-I-RT-01-0.docx	Doc. RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TECNOLOGICI	Pagina 17 di 27
-------------------------------	--	-----------------

Per le aree di stoccaggio e di maturazione secondaria, invece, il sistema di drenaggio dei colaticci e delle acque di percolazione è molto più semplicemente costituito da caditoie di guardia di sezione 60 x 60 cm sormontata da una griglia carrabile D400 di delimitazione delle aree di maturazione e stoccaggio.

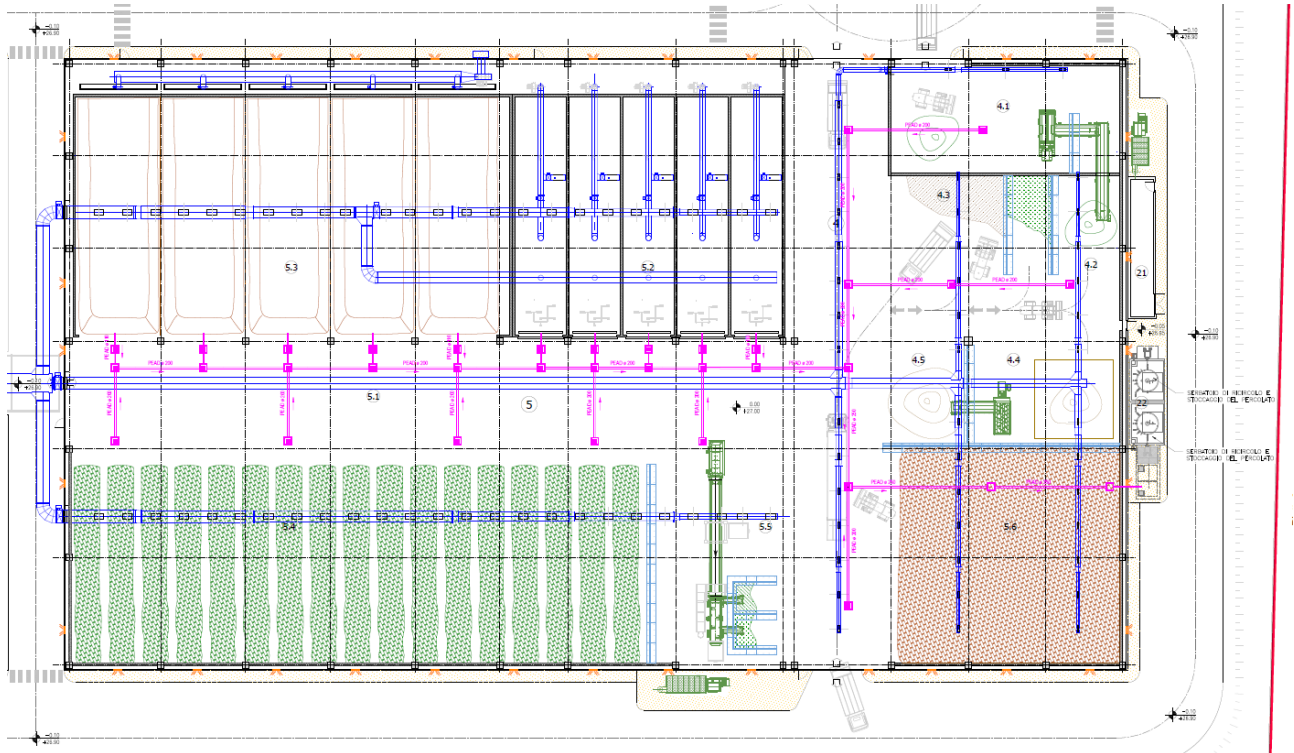


Figura 10 – In magenta è rappresentata la rete raccolta acque processo. Stralcio planimetria 1137-D-I-PL-08-0

Anche queste caditoie convogliano le acque di processo nella medesima vasca di raccolta del percolato che, da qui, vengono rilanciate ai serbatoi di stoccaggio.

Per quanto riguarda i reflui dei biofiltri, sono previste due linee interrante in PEAD SN8 a doppia parete corrugata che convoglia i reflui nello stesso pozzetto confinato di sollevamento dei reflui civili per il successivo invio al collettore comprensoriale di Afragola Nord, che scarica al depuratore di Acerra.

La verifica delle due condotte, lato est a servizio del biofiltro 1 e lato ovest a servizio biofiltro 2, sarà effettuata ipotizzando che ciascun tratto di collettore sia percorso tutto dalla stessa portata e in condizioni di moto uniforme, utilizzando nella determinazione della portata la formula di Gauckler –Strickler:

$$Q = A \cdot K_s \cdot R_h^{3/2} \cdot i^{1/2}$$

dove:

- Q è la portata [m³/s];
- A è la sezione liquida [m²];
- K_s è il coefficiente di Strickler [m^{1/3}/s];
- R_h è il raggio idraulico [m];

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO DEFINITIVO
Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

i è la pendenza longitudinale [m/m].

Fissati un coefficiente di scabrezza $K_s=83 \text{ m}^3/\text{s}$ per tubazioni in PEAD usurate ed una pendenza longitudinale $i = 0.5\%$, si è in grado, con la formula precedente, di determinare la combinazione di diametro e grado di riempimento che danno luogo ad una portata Q pari a quella massima di progetto calcolata con il metodo razionale.

La verifica consisterà nel rispettare le condizioni dettate dalla Circolare del Ministero dei LL.PP. n. 11633 del 07/01/1974 contenente le istruzioni per la progettazione delle reti fognarie:

- $A_{rid} / A_c < 0,70$ il grado di riempimento delle condotte deve essere tale che il rapporto tra la sezione bagnata e la sezione piena della condotta sia minore di 0,70; si è considerato un valore così basso in quanto tali condotte con il tempo e durante gli eventi di minore intensità possono essere soggette a fenomeni di deposito di inerti.
- $0,60 < v_{eff} < 5,00 \text{ m/s}$

Una volta determinato il valore di portata al 70% del grado di riempimento per ciascun tratto, si procederà con la determinazione della portata di progetto con il metodo razionale, definita come:

$$Q_p = \frac{\varphi * i * A}{360}$$

Dove:

- φ è il coefficiente di deflusso, pari a 0.6 considerando che il biofiltro trattiene circa il 40% della precipitazione di progetto [adim.];
- i è l'intensità di pioggia [mm/h], nel caso in esame è posta pari a 77.08 mm/h;
- A è l'area drenata da ciascun biofiltro, espressa in m^2 .

Individuata la portata di progetto per ciascun ramo, questa verrà confrontata con la portata al 70% del grado riempimento, in particolare, se $Q_p < Q_{70\%}$, la verifica risulta soddisfatta.

Di seguito si riporta la verifica della tubazione in Pead, del tratto lato ovest a servizio del biofiltro 2 e del tratto lato est a servizio del biofiltro 1.

Verifiche idrauliche di condotte a pelo libero.

Nodo iniziale	Nodo finale	Lunghezza (m)	Quota in. (m)	Quota fin. (m)	ΔH (m)	i (%)	Materiale	c (mm ^{1/3} /s)	DN	R (m)	h 70% (m)	R-h (m)	teta (rad)	A1 (m ²)	A2 (m ²)	P _b (m)	A ₀ (m ²)	R ₀ (m)	K ₀	Q _{70%} (m ³ /s)	i (mm/h)	L (m)	B (m)	Q _p (m ³ /s)	Q _p < Q _{70%}
RAMO PERCOLATO BIOFILTRI																									
tratto ovest																									
PERC01	PERC02	70,00	27,90	27,82	0,08	0,11%	PEAD	83	250	0,109	0,153	0,04	3,96	0,02	0,00	0,43	0,03	0,06	52,57	0,011	77,08	537,00	1,00	0,007	si
PERC02	PERC03	50,00	27,82	27,74	0,08	0,16%	PEAD	83	315	0,1365	0,191	0,05	3,96	0,04	0,01	0,54	0,04	0,08	54,58	0,027	77,08	537,00	1,00	0,014	si
tratto est																									
PERC03	PERC04	33,00	27,74	27,66	0,08	0,24%	PEAD	83	250	0,109	0,153	0,04	3,96	0,02	0,00	0,43	0,03	0,06	52,57	0,018	77,08	537,00	1,00	0,007	si
PERC04	PERC05	10,00	27,66	27,62	0,04	0,40%	PEAD	83	315	0,1365	0,191	0,05	3,96	0,04	0,01	0,54	0,04	0,08	54,58	0,043	77,08	537,00	1,00	0,014	si

In caso di piogge abbondanti o evento meteorico estremo, i bacini dei biofiltri in c.a. svolgono la funzione di laminazione dell'acqua in eccesso nella parte inferiore e anche nel caso di troppo pieno o guasto della pompa del pozzetto di sollevamento.

I reflui di spurgo degli scrubber a doppio stadio, sono raccolti ciascuno in apposita vasca interrata da 2 mc e smaltiti presso impianti specializzati esterni.

5.1 DIMENSIONAMENTO DEI SERBATOI

I serbatoi di stoccaggio e rilancio del percolato devono essere dimensionati sulla base della produzione giornaliera di percolato.

La stima di tale produzione è estremamente aleatoria; si è utilizzata la seguente relazione empirica:

$$C = \frac{R \cdot Q \cdot T}{1000}$$

dove:

- C è la capacità della vasca di stoccaggio in metri cubi;
- R è il coefficiente di rilascio in litri/tonnellata giorno che può essere assunto pari a 3 ÷ 5;
- Q è la quantità (in tonnellate) di biomassa nella zona relativamente alla quale si applica la relazione;
- T è il tempo massimo (in giorni) di stoccaggio delle acque tra due interventi successivi di prelievo ed inumidimento.

La seguente Tabella 1 riepiloga le elaborazioni effettuate.

Tabella 1 - Stima della produzione di percolato.

Aree di ricezione e miscelazione		
peso umido del rifiuto	67,31	ton d ⁻¹
coefficiente di rilascio	3,50	l ton ⁻¹
portata giornaliera	0,235	m ³ d ⁻¹
tempo di stoccaggio percolato	7,00	d
volume necessario	1,64	m ³
Percolato dalle biocelle		
peso umido del rifiuto 1.331,51	1.331,51	ton d ⁻¹
coefficiente di rilascio	5,00	l ton ⁻¹
portata giornaliera	6,65	m ³ d ⁻¹
aliquota ricircolata nella fase ACT	0,90	
tempo di stoccaggio percolato	7,00	d
volume necessario	4,66	m ³

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Percolato dalle piazzole di maturazione		
peso umido del rifiuto 1909,59	1909,59	ton d ⁻¹
coefficiente di rilascio	2,50	l ton ⁻¹
portata giornaliera	4,77	m ³ d ⁻¹
tempo di stoccaggio percolato	7,00	d
volume necessario	33,41	m ³
Volume totale di stoccaggio	39,71	m ³

Il sistema di stoccaggio del percolato dovrà dunque essere utilizzato per la raccolta dei liquidi di percolazione derivanti dalle aree di conferimento FORSU, dai drenaggi delle tubazioni di insufflazione a pavimento dei biotunnel e della maturazione primaria, dai pozzetti posizionati nelle aree di passaggio e manovra del corridoio di servizio interno al capannone.

Per quanto riguarda il lavaggio delle pavimentazioni del capannone principale, essendo la superficie molto ampia, si provvederà ad una pulizia periodica per settori. Per la valutazione qualitativa del lavaggio settimanale di un settore si considera quello maggiore, costituito dalla platea per la maturazione secondaria pari a circa 1810 mq.

Considerando una quantità d'acqua pari a 15 mm, si avrà un volume di acqua reflua da stoccare pari a $1810 \text{ mq} \times 0,015 \text{ m} = 27,15 \text{ mc}$ da sommare al conteggio settimanale di processo.

Pertanto si è valutato uno stoccaggio settimanale pari a : $39,71 \text{ mc} + 27,15 \text{ mc} = 66,86 \text{ mc}$

In conclusione, si ritiene che una capacità di stoccaggio complessiva di **80 mc** sia sufficiente per la gestione ordinaria del ricircolo e smaltimento del percolato qualora in eccesso presso impianti esterni autorizzati. Si è dunque prevista l'installazione di n°2 serbatoi in vetroresina ciascuno del volume di 40 mc, installati all'esterno del capannone all'interno di idonei bacini di contenimento.

Il percolato raccolto verrà preventivamente grigliato in una griglia a cestello all'interno della vasca interrata di chiarificazione e in parte reimpresso nel ciclo della fase ACT (ovvero ricircolato nei biotunnel). Il rilancio del percolato sarà effettuato con idonee elettropompe, con installazione sotto inverter.

Nei serbatoi saranno installati sensori di livello, che serviranno a segnalare al sistema di controllo la quantità di liquido presente. In funzione del livello segnalato dovrà essere prevista la possibilità di reintegro o di prelievo del liquido.

Al fine di garantire in ogni caso la disponibilità di liquido per l'umidificazione del materiale in trattamento, si è previsto di realizzare anche un sistema integrativo di alimentazione che preleva l'acqua per servizi industriali all'interno della riserva idrica. Tale sistema è controllato a mezzo di un'idonea valvola elettropneumatica e dotato di contatore volumetrico.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO DEFINITIVO
Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

6 DIMENSIONAMENTO RETI IN PRESSIONE

Condotte realizzate in PEAD PE100 PN16 SDR 11; interrate con ricoprimento minimo su sede stradale asfaltata di 0.80 m.

Noti i valori di portata di acqua industriale d'impianto e di quella destinata all'uso potabile, è stato possibile definire i diametri delle condotte atte a garantire le esigenze impiantistiche.

Dimensionamento tratto di mandata rete in pressione acqua industriale:

La valutazione del fabbisogno per la rete acque industriali è stata assegnata assumendo nell'ipotesi cautelativa che tutti i punti di presa risultano contemporaneamente aperti e che da ciascuna presa venga erogata una portata di 0.35 l/sec.

Il fabbisogno complessivo risulta essere, in funzione dei 12 punti di presa previsti, pari a 4,2 l/s.

La relazione di riferimento per il calcolo delle perdite di carico in una condotta è quella di Darcy:

$$J = \beta \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$

in cui β è un coefficiente che tiene conto della scabrezza della condotta ed è esplicitato dalla seguente espressione:

$$\beta = \frac{10.3}{K^2 \cdot D^{1/3}}$$

con K coefficiente di scabrezza del tubo e D il diametro della tubazione.

Si riporta di seguito l'output di calcolo:

VERIFICA DIAMETRO RETE IN PRESSIONE ACQUA INDUSTRIALE RAMO PRINCIPALE		
D =	80 mm	diametro
Q =	4.2 l/s	portata
Q =	0.0042 m ³ /s	portata pompa
V =	0.84 m/s	velocità
K =	80 m ^{1/3} /s ⁻¹	coeff. di Gauckler Strickler
β =	0.003735	
J =	0.0201 m/m	cadente piezometrica
L =	250 m	lunghezza condotta
ΔH =	5.03 m	perdita di carico lungo la condotta

Per il ramo principale si adotta una tubazione in PEAD PE100 PN16 SDR 11 DN80.

Si riporta ora la valutazione del diametro del ramo principale della rete in pressione atta al trasporto dell'acqua potabile; si procede come precedentemente effettuato per la rete in pressione acqua industriale.

La valutazione del fabbisogno per la rete acque potabile è stata assegnata assumendo nell'ipotesi cautelativa che tutti i punti di presa risultano contemporaneamente aperti e che da ciascuna presa venga erogata una portata di 0.35 l/sec.

Il fabbisogno complessivo risulta essere, in funzione dei 20 punti di presa previsti, pari a 7 l/s.

La relazione di riferimento per il calcolo delle perdite di carico in una condotta è quella di Darcy.

Si riporta di seguito l'output di calcolo:

VERIFICA DIAMETRO RETE IN PRESSIONE ACQUA POTABILE RAMO PRINCIPALE

D =	80 mm	di diametro
Q =	7 l/s	portata
Q =	0.007 m ³ /s	portata
V =	1.39 m/s	velocità
K =	100 m ^{1/3} /s ⁻¹	coeff. di Gauckler Strickler
β =	0.0023904	
J =	0.0357 m/m	cadente piezometrica
L =	105 m	lunghezza condotta
ΔH =	3.75 m	perdita di carico lungo la condotta

Per il ramo principale si adotta una tubazione tipo PEAD PE100 PN16 SDR 11 DN80.

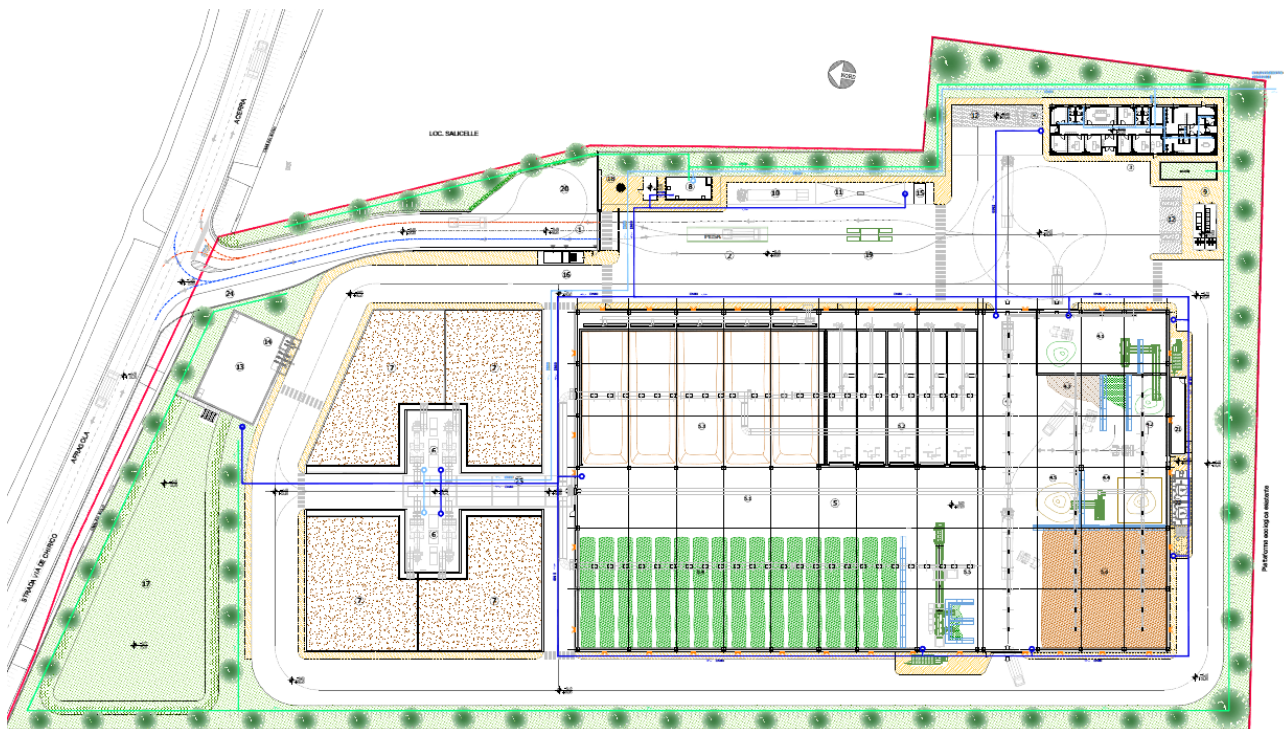


Figura 10 – Stralcio planimetria rete idrica (1137-D-I-PL-09-0)

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

7 SCELTA DEL MATERIALE PER LE TUBAZIONI

Le tubazioni utilizzate per le reti di drenaggio previste in progetto saranno realizzate in polietilene ad alta densità (PEAD) e in polivinilcloruro (PVC).

Il polietilene ad alta densità è un polimero ad alta resistenza all'urto che non infragilisce alle basse temperature, offre un'eccellente inerzia agli agenti chimici e ha un valore di resistenza all'abrasione fra i più elevati. I vantaggi principali della scelta di questo materiale sono:

- Resistenza agli urti ed alle basse temperature, grazie alla sua elevata tenacità, quindi particolarmente indicato in terreni instabili.
- Resistenza alla corrosione, anche in terreni aggressivi ed in presenza di correnti vaganti, per cui può essere interrato senza protezioni.
- Ridotte perdite di carico grazie ad una superficie liscia ed alla bassa scabrezza del materiale che impedisce l'insorgere di incrostazioni.
- Inattaccabilità da una vastissima gamma di prodotti chimici, solventi ed alla maggior parte degli agenti batteriologici presenti nel terreno.
- Materiale molto leggero e quindi maneggevole, ciò facilita lo stoccaggio, la movimentazione e la posa in opera.
- Materiale parzialmente flessibile, ciò permette di evitare ostacoli durante la posa e di ovviare ad eventuali imperfezioni dello scavo;
- Materiale ecologico totalmente riciclabile.

Il PVC appartiene alla categoria dei termoplastici ed ha una struttura amorfa, presenta un'elevata solidità e un elevato modulo di elasticità.

Viene utilizzato con temperatura di esercizio compresa tra -10°C e +60°C, possiede ottime caratteristiche di stabilità chimica e di resistenza agli acidi.

È un buon isolante elettrico ed assorbe poca acqua, ha un'ottima resistenza al fuoco ed inoltre è possibile saldarlo ed incollarlo.

Le principali caratteristiche sono:

- elevata resistenza chimica;
- facilità di lavorazione sia alle macchine utensili sia per la saldatura;
- buona resistenza alla temperatura.

Le tubazioni in polietilene saranno giuntate mediante saldatura con manicotti elettrosaldabili.

Il manicotto in PE usato per questo tipo di giunzione ha una resistenza sul diametro interno, la quale, tramite un apparecchio munito di un trasformatore e di un orologio per regolare il tempo di riscaldamento,

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

fonde il materiale facendo un corpo unico fra manicotto e tubo già precedentemente inserito nel suo interno.

Tale sistema, difatti, consente una maggiore libertà nel corso dell'installazione, permettendo di utilizzare sezioni della lunghezza necessaria senza essere condizionati dalla presenza di un bicchiere fisso.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

8 POSA DELLE TUBAZIONI

Le caratteristiche che si richiedono ad una condotta, in fase di progettazione, possono essere riassunte come segue:

- elevata resistenza meccanica;
- elevata resistenza alla corrosione interna ed esterna;
- economia di installazione e gestione;
- durata e sicurezza.

I requisiti sopra citati devono essere opportunamente pesati in funzione delle dimensioni della tubazione e della realtà topografica.

Lo scavo e la posa in opera dovrà avvenire in trincea stretta in modo che la condotta, deformandosi per schiacciamento, riesce a trasmettere parte del carico sovrastante al terreno circostante. Indicando con B la larghezza della trincea a livello della generatrice superiore del tubo, con D il diametro esterno della tubazione e con H l'altezza del riempimento a partire dalla generatrice superiore del tubo (Figura 10), dovrà risultare:

$$B \leq 2D$$

$$H \geq 1.5B$$

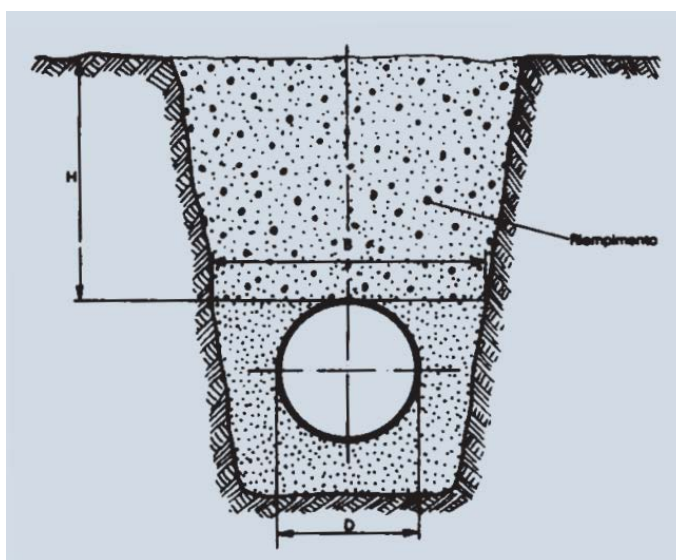


Figura 11 – Sezione tipo scavo in trincea.

La profondità della trincea, definita in ogni sezione attraverso il profilo longitudinale di progetto, deve essere fissata tenendo conto anche delle esigenze di protezione della canalizzazione nei confronti dei carichi mobili stradali; in generale, per canalizzazioni soggette a carichi indotti da traffico stradale, l'altezza di rinterro non deve essere inferiore a 50 cm.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata da realizzare presso il Comune di Afragola (NA). Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

La larghezza delle trincee, determinata in funzione dell'ingombro trasversale della canalizzazione e della profondità di posa, deve consentire l'agibilità delle maestranze al fine di un'accurata sistemazione del fondo e del letto di posa e di una corretta esecuzione di tutte le operazioni necessarie per la realizzazione delle giunzioni e per la costipazione del materiale di rinfranco. La larghezza minima del fondo dello scavo è di norma determinata aggiungendo all'ingombro trasversale della canalizzazione 40 cm; questo valore va adeguatamente incrementato (almeno fino a 70 cm) nel caso in cui sia richiesta l'armatura completa delle pareti di scavo; qualora sia richiesta la costipazione meccanica (mediante piastra vibrante) del materiale di rinfranco, la larghezza minima della trincea è determinata aggiungendo almeno 90 cm all'ingombro trasversale della canalizzazione.

Le condotte in questione, che hanno tutte diametro inferiore a 500 mm, dovranno essere posate su di un letto di sabbia di spessore pari a 0,10 m.

Si precisa, altresì, che il rinfranco dovrà essere effettuato con sabbia ben costipata ed infine il rinterro fino a 30 cm sopra la generatrice superiore deve essere eseguito ancora con sabbia o con materiale arido di granulometria fine.

Una cura particolare è da porre ai fini statici, nel provvedere al riempimento sui fianchi della condotta con materiale adatto e con appropriata compattazione, infatti, il rinfranco svolge una funzione di blindaggio fondamentale per evitare l'ovalizzazione della stessa. E' auspicabile, infine, la posa di un nastro segnalatore in materia plastica almeno 30 cm sopra lo strato sabbioso che ricopre la condotta.