

PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR)



**INTERVENTO DI MODIFICA DEL COMPLESSO IMPIANTISTICO
GESTITO DA CONSORZIO AQUARNO SITO NEI COMUNI DI
SANTA CROCE SULL'ARNO (PI) E FUCECCHIO (FI) – IMPIANTO
DI DEPURAZIONE DI SANTA CROCE, UNITÀ DI TRATTAMENTO
FANGHI, IMPIANTO DI RECUPERO CROMO E IMPIANTO DI
DEPURAZIONE DI PONTE A CAPPIANO**

Documento:

DI121PROTR1P – RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

**U.O. 40 – IMPIANTO DI RECUPERO CROMO – REALIZZAZIONE
IMPIANTO DI TRATTAMENTO ELUATO DA FILTROPRESSE**

Preparato per:

CONSORZIO AQUARNO SPA

Via del Bosco 283, 56029 SANTA CROCE SULL'ARNO (PI)

Preparato da:

STUDIO ASSOCIATO INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE

V.LE VENEZIA 22 - 27100 PAVIA - TEL. 0382.47.44.26

www.icastudio.com - info@icastudio.com

Dr. Ing. ANDREA PROTTI

Iscrizione Ordine Ingegneri Provincia di Pavia n°1872

a.protti@icastudio.com

TECNO HABITAT S.R.L.

VIA BATTAGLIA 12 – 20127 MILANO – TEL. 02.26.14.83.22

www.tecnohabitat.com - thmi@tecnohabitat.com

Data:

GIUGNO 2024

Committente:

CONSORZIO AQUARNO SPA

Via del Bosco 283 – 56029 Santa Croce sull'Arno (PI)



Progettista:

STUDIO ASSOCIATO INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE

V.le Venezia 22 – 27100 Pavia

Tel. 0382.474426 - Fax 0382.1635661

info@icastudio.com

www.icastudio.com

Ing. Andrea Protti - Iscrizione Ordine Ingegneri Provincia di Pavia n°1872



TECNO HABITAT S.R.L.

Via Natale Battaglia 22 – 20127 Milano

Tel. 02.26148322 - Fax 02.26145697

thmi@tecnohabitat.com

www.tecnohabitat.com



Rev.	Data	Oggetto	Preparato	Controllato	Approvato
01	06/2024	Emesso per consegna	M.P.	F.C.	A.P.

INDICE

1	PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO	5
2	BASI DI PROGETTO	6
2.1	Operatività impianto	6
2.2	Potenzialità complessiva di trattamento.....	6
2.3	Aree disponibili e stato dei luoghi	7
2.4	Presidi ambientali.....	7
3	DESCRIZIONE DEL CICLO DI LAVORO.....	9
4	DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI COMPARTI/INTERVENTI	12
4.1	Vasca di accumulo e polmonazione eluato	12
4.2	Serbatoio di stoccaggio eluato	13
4.3	Package di ultrafiltrazione e skid di lavaggio	13
4.4	Serbatoio di stoccaggio del permeato da UF	15
4.5	Package di nanofiltrazione e skid di lavaggio	15
4.6	Serbatoio di stoccaggio del permeato da NF	16
4.7	Serbatoio di stoccaggio del concentrato da NF	17
4.8	Sezione di basificazione	18
4.9	Sezione di flocculazione	19
4.10	Sezione di sedimentazione con estrazione e rilancio dei fanghi.....	19
4.11	Sezione di disidratazione meccanica fanghi	20
4.12	Sezione di stoccaggio, preparazione e dosaggio reattivi	21
5	ELENCO APPARECCHIATURE.....	24
6	CHEMICALS.....	26
7	UTILITIES	27
8	QUADRO EMISSIVO.....	28
8.1	Emissioni in atmosfera	28
8.2	Gestione delle acque meteoriche e di processo	28

8.2.1	Acque meteoriche da strade, piazzali e viabilità interna	28
8.2.2	Acque meteoriche da coperture	28
8.2.3	Acque di processo	29
8.3	Gestione rifiuti generati dai processi	29
8.4	Emissioni acustiche	29
9	ELABORATI DI PROGETTO DI RIFERIMENTO	30

1 PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

La presente relazione descrive gli interventi previsti per la realizzazione di un impianto di trattamento degli eluati derivanti dalla linea di filtropressatura dei reflui conciari contenenti cromo, presso l'Impianto di recupero Cromo (**U.O. 40**).

Il nuovo impianto di trattamento si posiziona a monte dell'immissione in fognatura degli eluati, per essere convogliati al Depuratore di Santa Croce sull'Arno.

Nella situazione esistente, gli eluati delle filtropresse, assieme alle acque meteoriche di prima pioggia, sono accumulate presso una vasca interrata e rilanciate con pompa al Depuratore di Santa Croce mediante fognatura industriale.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto costituito dalle seguenti sezioni:

- Vasca di accumulo e polmonazione eluato;
- Serbatoio di stoccaggio eluato;
- Package di ultrafiltrazione e skid di lavaggio;
- Serbatoio di stoccaggio del permeato da UF;
- Package di nanofiltrazione e skid di lavaggio;
- Serbatoio di stoccaggio del permeato da NF;
- Serbatoio di stoccaggio del concentrato da NF;
- Comparto di trattamento chimico-fisico concentrato di NF, costituito da:
 - Sezione di condizionamento chimico mediante dosaggio reattivi;
 - Sezione di sedimentazione con estrazione e rilancio dei fanghi.
- Sezione di disidratazione meccanica fanghi;
- Sezione di stoccaggio dei reattivi chimici.

La nuova sezione impiantistica ha una potenzialità di trattamento pari a 300 m³/d di eluato.

L'installazione dell'impianto ha la funzione di ridurre la salinità del refluo, prima di essere convogliato al depuratore di Santa Croce sull'Arno.

Scopo del presente lavoro è quello di definire le caratteristiche tecniche e funzionali del nuovo impianto di trattamento, individuando gli interventi di progetto, le modalità di funzionamento e le caratteristiche tecniche di massima delle nuove sezioni tecnologiche di cui si prevede l'installazione.

2 BASI DI PROGETTO

Le basi di progetto definiscono l'insieme di condizioni entro cui l'impianto è chiamato ad operare.

Nel presente paragrafo sono analizzate:

- Operatività impianto;
- Potenzialità complessiva di trattamento;
- Aree disponibili e stato dei luoghi;
- Presidi ambientali.

2.1 Operatività impianto

Nella Tabella 2.1 sono riportati i dati relativi all'operatività dell'impianto, a meno delle fermate e arresti necessari per gli eventuali interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Tabella 2.1 – Operatività impianto di trattamento eluati

Parametro	UdM	Valore
Operatività annuale	d/anno	365
Operatività settimanale	d/sett	7
Operatività giornaliera	h/d	24

2.2 Potenzialità complessiva di trattamento

L'impianto è dimensionato per il trattamento di 300 m³/d di eluati da filtropresse.

Nella tabella seguente viene riportata la potenzialità media di trattamento oraria e giornaliera.

Tabella 2.2 – Potenzialità complessiva di trattamento

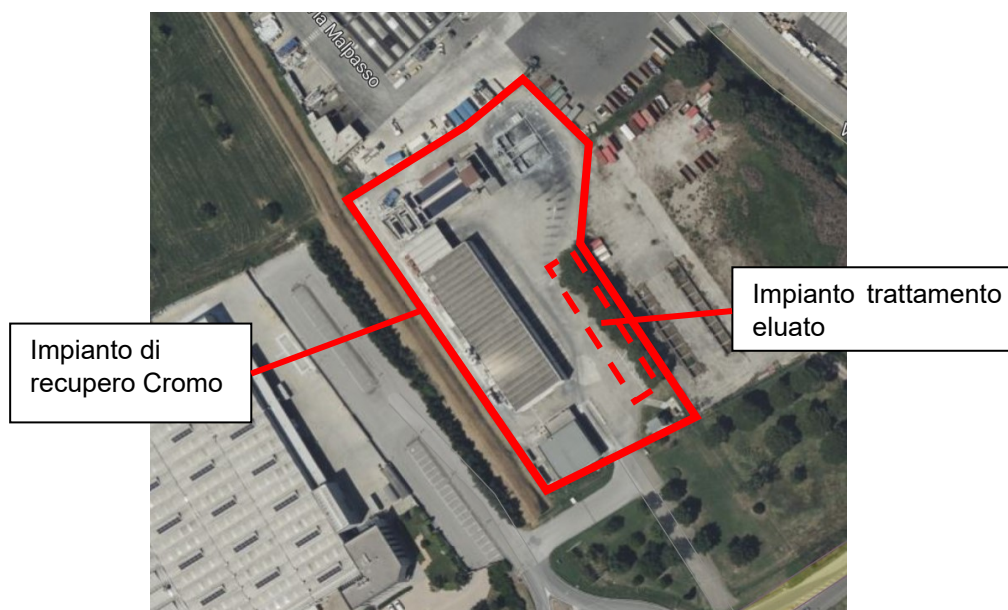
Parametro	UdM	Valore
Potenzialità di trattamento oraria	m ³ /h	12,5
Potenzialità di trattamento giornaliera	m ³ /d	300

2.3 Aree disponibili e stato dei luoghi

L'area di intervento si sviluppa interamente entro il perimetro dell'Impianto recupero Cromo (U.O. 40).

A scopo illustrativo, nella Figura 2.1 è individuata l'area in oggetto rispetto al perimetro complessivo dell'Impianto.

Figura 2.1 – Individuazione area di intervento rispetto all'Impianto di recupero Cromo



Nello specifico, l'area si trova in corrispondenza di un'area verde, in adiacenza al perimetro del confine nord-est dell'impianto, a monte della stazione di rilancio degli eluati al Depuratore di Santa Croce.

L'area individuata presenta una superficie complessiva pari a 650 m² e risulta attualmente occupata da area verde piantumata.

2.4 Presidi ambientali

Le attività in progetto possono essere fonte delle seguenti tipologie emissive:

- Emissioni gassose;
- Emissioni liquide;
- Emissioni sonore.

Per quanto riguarda la gestione delle emissioni gassose, esse sono essenzialmente riconducibili agli sfiati dei serbatoi, vasche di accumulo e vasche di sedimentazione. Al fine di contenere la diffusione di possibili odori si deve, quindi, prevedere, l'installazione di idonei filtri di trattamento degli eventuali sfiati.

Per quanto riguarda le emissioni liquide, esse devono essere intercettate mediante reti di fognatura dedicate e convogliate, privilegiando la veicolazione a gravità, a trattamento.

Per quanto riguarda le emissioni sonore, le sorgenti di rumore sono rappresentate dai macchinari elettromeccanici attivi presenti nell'area dell'impianto (prevalentemente pompe).

Per mitigare l'incidenza sull'inquinamento acustico, i macchinari posizionati in aree esterne, qualora sussistano criticità, devono essere predisposti con opportuni sistemi di isolamento e confinamento acustico.

3 DESCRIZIONE DEL CICLO DI LAVORO

Di seguito è descritto il ciclo di lavoro dell'impianto; la denominazione dei vari comparti è da riferirsi agli elaborati grafici di progetto.

L'eluato prodotto dalle 2 filtropresse esistenti viene rilanciato con pompa esistente all'interno della vasca di accumulo e polmonazione **40-BA-01**.

All'interno della vasca di accumulo e polmonazione sono presenti due miscelatori sommersi, **40-ME-05A/B**.

Due pompe di carico centrifughe **40-P-03A/B** rilanciano gli eluati all'interno del serbatoio di stoccaggio **40-TK-01**.

L'eventuale eluato in eccedenza rispetto alla volumetria disponibile della vasca di accumulo e polmonazione **40-BA-01**, viene scaricato nella rete industriale esistente ed avviato al Depuratore di Santa Croce sull'Arno (**U.O. 10**).

L'eluato da trattare è alimentato al package di ultrafiltrazione UF **40-PK-01** dalle pompe centrifughe di alimento UF **40-P-04A/B**.

Il serbatoio di stoccaggio **40-TK-01/02/03/04** e le apparecchiature a loro servizio sono installati all'interno del bacino di contenimento di nuova realizzazione in c.a.

Il package di ultrafiltrazione è dotato di filtri di sicurezza a cestello, **40-ME-01A/B**, i quali hanno il compito di intercettare eventuali materiali solidi contenuti all'interno degli eluati, al fine di proteggere l'integrità delle membrane di ultrafiltrazione.

Al fine di mantenere il corretto funzionamento delle membrane di ultrafiltrazione, queste devono essere sottoposte periodicamente ad un lavaggio chimico, il cui funzionamento viene descritto nel seguito.

Il serbatoio per lavaggio del package di ultrafiltrazione UF **40-TK-05** viene alimentato con il permeato in uscita dalla nanofiltrazione (processo descritto nel seguito).

La soluzione di lavaggio del package di ultrafiltrazione UF viene preparata addizionando il permeato da nanofiltrazione con acido cloridrico e idrossido di sodio.

L'acido cloridrico viene stoccato all'interno di un serbatoio di stoccaggio **40-TK-07** e dosato nel serbatoio **40-TK-05** per mezzo della pompa di dosaggio **40-PD-01**.

L'idrossido di sodio viene stoccato all'interno di un serbatoio di stoccaggio **40-TK-08** e dosato nel serbatoio **40-TK-05** per mezzo della pompa di dosaggio **40-PD-02**.

La sequenza di dosaggio dei reattivi chimici potrà essere modificata a seconda delle esigenze di trattamento.

La soluzione ottenuta è alimentata al package di ultrafiltrazione **40-PK-01** per mezzo di due pompe centrifughe **40-P-08A/B**.

Dal package di ultrafiltrazione UF **40-PK-01** si ottengono due flussi:

1. il permeato da UF: esso viene avviato al serbatoio di stoccaggio del permeato da UF **40-TK-02**;
2. il concentrato da UF: esso viene scaricato in rete di fognatura esistente ed avviato al Depuratore di Santa Croce sull'Arno (**U.O. 10**).

Il concentrato da UF viene ricircolato nel serbatoio di stoccaggio **40-TK-01** per essere nuovamente sottoposto al processo di ultrafiltrazione, fino al raggiungimento dei valori di concentrazione prefissati, quindi scaricato in fognatura.

Dal serbatoio di stoccaggio **40-TK-02** il permeato da ultrafiltrazione UF viene rilanciato alla sezione di nanofiltrazione con pompe centrifughe di alimento **40-P-05A/B**.

Il package di nanofiltrazione NF è dotato di filtri di sicurezza a cestello, **40-ME-02A/B**, i quali hanno il compito di intercettare eventuali materiali solidi contenuti all'interno degli eluati, al fine di proteggere l'integrità delle membrane di nanofiltrazione.

Al fine di mantenere il corretto funzionamento delle membrane di nanofiltrazione, queste devono essere sottoposte periodicamente ad un lavaggio chimico, il cui funzionamento viene descritto nel seguito.

Il serbatoio per lavaggio del package di nanofiltrazione NF **40-TK-06** viene alimentato con il permeato in uscita dalla nanofiltrazione con due pompe centrifughe **40-P-06A/B**.

La soluzione di lavaggio del package di nanofiltrazione viene preparata aggiungendo il permeato da nanofiltrazione con acido cloridrico ed antiscalant.

La soluzione ottenuta è alimentata al package di nanofiltrazione NF **40-PK-02** per mezzo di due pompe centrifughe **40-P-09A/B**.

L'acido cloridrico viene stoccato all'interno di un serbatoio di stoccaggio **40-TK-09** e dosato nel serbatoio **40-TK-06** per mezzo della pompa di dosaggio **40-PD-03**.

L'antiscalant viene stoccato all'interno di un serbatoio di stoccaggio **40-TK-10** e dosato nel serbatoio **40-TK-06** per mezzo della pompa di dosaggio **40-PD-04**.

La sequenza di dosaggio dei reattivi chimici potrà essere modificata a seconda delle esigenze di trattamento.

Dal package di nanofiltrazione **40-PK-02** si ottengono due flussi:

1. il permeato da NF: esso viene avviato al serbatoio di stoccaggio del permeato NF **40-TK-03**;
2. il concentrato da NF: esso viene stoccato all'interno di un serbatoio di stoccaggio concentrato da NF **40-TK-04**, prima di essere avviato al comparto di trattamento chimico-fisico.

Il permeato stoccato all'interno del serbatoio **40-TK-03** viene rilanciato con due pompe centrifughe **40-P-06A/B** al serbatoio **40-TK-05** appartenente allo skid di lavaggio del package UF (processo descritto in precedenza), oppure al serbatoio **40-TK-06** appartenente allo skid di lavaggio del package NF, oppure scaricato nella rete industriale esistente ed avviato al Depuratore di Santa Croce sull'Arno (**U.O. 10**).

Dal serbatoio di stoccaggio del concentrato da NF **40-TK-04**, due pompe peristaltiche **40-P-07A/B** rilanciano il concentrato da nanofiltrazione NF al comparto di trattamento chimico-fisico, che compone di:

- sezione di condizionamento chimico mediante dosaggio reattivi;
- sezione di sedimentazione con estrazione e rilancio dei fanghi.

Il concentrato da NF in uscita dal serbatoio di stoccaggio **40-TK-04** si immette, in sequenza, all'interno dei singoli reattori che costituiscono la sezione di condizionamento chimico:

- reattore **40-PZ-01A** di dosaggio basificante (idrossido di calcio), dotato di miscelatore a giri veloce;
- reattore **40-PZ-01B** di dosaggio flocculante (polielettrolita), in condizioni di miscelazione lenta.

Per quanto riguarda il reattore di basificazione **40-PZ-01A**, esso è dotato di dissolutore per la preparazione della soluzione di idrossido di calcio **40-ME-06**. Quest'ultima apparecchiatura è completa di:

- agitatore;
- celle di carico;
- pompe **40-P-11A/B** di circolazione e dosaggio della soluzione di idrossido di calcio.

L'eluato in uscita dalla sezione di flocculazione **40-PZ-01B** confluisce nella sezione di sedimentazione con estrazione e rilancio dei fanghi, la quale è costituita da una vasca di sedimentazione **40-TK-11**.

I fanghi che si depositano su fondo del sedimentatore **40-TK-11** sono prelevati da pompa a vite **40-P-10** e rilanciati alla sezione di disidratazione meccanica, mediante filtrorpressa **40-ME-08**.

L'effluente chiarificato sfiora in una canalina perimetrale, dotata di lama frontale para schiuma, viene scaricato nella rete di fognatura esistente ed avviato al Depuratore di Santa Croce sull'Arno (**U.O. 10**).

Dalla fase di disidratazione meccanica, a mezzo filtrorpressa **40-ME-08**, i fanghi disidratati sono scaricati all'interno di cassone scarrabile posto al di sotto della filtrorpressa, per essere poi avviato a smaltimento presso centri terzi autorizzati.

I percolati da disidratazione meccanica sono scaricati nella rete di fognatura esistente ed avviati al Depuratore di Santa Croce sull'Arno (**U.O. 10**).

4 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI COMPARTI/INTERVENTI

Nel presente paragrafo sono descritti i principali comparti che costituiscono la sezione di trattamento chimico-fisico oggetto della presente relazione.

4.1 Vasca di accumulo e polmonazione eluato

Si prevede la realizzazione di una vasca **40-BA-01** in cemento armato, avente le seguenti caratteristiche indicative:

- Materiali: calcestruzzo armato;
- Dimensioni, L x P x H: 10,0 x 8,5 x 4,30 m;
- Superficie: 85 m²;
- Volume utile: 300 m³.
- Volume totale: 365 m³.

Il manufatto è realizzato interamente fuori terra e non è provvisto di copertura.

L'accesso alla vasca avviene dall'alto, mediante scala in carpenteria metallica.

La vasca è alimentata direttamente con gli eluati prodotti dalle filtropresse.

L'eventuale eluato in eccedenza rispetto alla volumetria disponibile della vasca **40-BA-01** viene scaricato ed avviato al Depuratore di Santa Croce sull'Arno (**U.O. 10**).

All'interno della vasca sono presenti due miscelatori **40-ME-05A/B**, avente le seguenti caratteristiche indicative:

- Tipologia: miscelatore ad asse orizzontale;
- Diametro elica: circa 300 mm;
- Velocità elica: 500 rpm;
- Posizione motore: sommerso;
- Materiale costruzione: acciaio inox AISI 316 L;
- Tenuta: meccanica;
- Potenza installata: 5,5 kW;
- Tensione/frequenza: 400/690 V, 50 Hz.

Il rilancio dalla vasca avviene per mezzo di pompe **40-P-03A/B**, le quali hanno le seguenti caratteristiche indicative riferite alla singola pompa:

- Tipologia: centrifuga sommersa;
- Portata al punto di lavoro: 15 m³/h;
- Prevalenza: 10 m;
- Potenza: 2,5 kW.

4.2 Serbatoio di stoccaggio eluato

In uscita dalla vasca di accumulo e polmonazione, le pompe **40-P-03A/B** rilanciano gli eluati all'interno del serbatoio di stoccaggio **40-TK-01**, realizzato in acciaio AISI 304 e presenta le seguenti caratteristiche:

- Tipologia: serbatoio verticale;
- Fondo: bombato dotato di piedi di appoggio;
- Materiale: AISI 304;
- Diametro: 2,50 m;
- Altezza complessiva: 6,00 m;
- Volume utile: 30 m³;
- Sfiato: non presidiato.

Il serbatoio di stoccaggio dell'eluato **40-TK-01** e le apparecchiature di servizio sono installati all'interno di un bacino di contenimento in c.a., dotato di scale di accesso in carpenteria metallica. Il bacino presenta le seguenti caratteristiche:

- Tipologia: bacino di contenimento fuori terra;
- Materiali: calcestruzzo armato;
- Superficie: 72 m²;
- Altezza: 1,20 m;
- Volume totale: 86 m³;

All'interno del bacino **40-BA-02** sono presenti anche i serbatoi **40-TK-02**, **40-TK-03** e **40-TK-04**, i quali verranno descritti successivamente.

Il rilancio dal serbatoio di stoccaggio **40-TK-01** avviene per mezzo di pompe di alimento UF, **40-P-04A/B**, le quali hanno le seguenti caratteristiche indicative riferite alla singola pompa:

- Tipologia: centrifuga;
- Portata al punto di lavoro: 130 m³/h;
- Prevalenza: 30 m;
- Potenza: 22 kW.

4.3 Package di ultrafiltrazione e skid di lavaggio

In uscita dal serbatoio di stoccaggio **40-TK-01**, le pompe **40-P-04A/B** rilanciano gli eluati al package di ultrafiltrazione **40-PK-01**, composto da:

- n.2 filtri di sicurezza a cestello, **40-ME-01A/B**;
- n.2 trasmettitori di pressione piezoresistivi installati a monte e a valle dei filtri di cui sopra al fine di determinare il grado di sporcamento e a protezione delle pompe alta pressione contro una possibile marcia "a secco";

- n.1 loop di ultrafiltrazione ceramica a sua volta composto da:
 - n.1 pompa di circolazione;
 - n.3 moduli di ultrafiltrazione;
 - valvole a sfera a comando pneumatico e manuale per l'intercettazione di alimentazione e scarico del loop e per l'esecuzione dei cicli di lavaggio;
 - Manometri locali;
 - Trasmittitore di temperatura;
 - Trasmittitori di pressione tipo piezoresistivo;
 - Trasmittitore di portata tipo elettromagnetico per la misura in continuo del permeato;
 - Valvola modulate per la regolazione della pressione transmembranica;
 - Trasmittitore di portata tipo elettromagnetico per la misura in continuo del concentrato.
- Skid di lavaggio, che include:
 - n.1 serbatoio **40-TK-05** per lavaggio package UF;
 - n.1 serbatoi di stoccaggio acido cloridrico **40-TK-07** per lavaggio membrane;
 - n.1 pompa di dosaggio volumetrica **40-PD-01** del reattivo per il lavaggio membrane;
 - n.1 serbatoi di stoccaggio idrossido di sodio **40-TK-08** per lavaggio membrane;
 - n.1 pompa di dosaggio volumetrica **40-PD-02** del reattivo per il lavaggio membrane;
 - n. 2 pompe di alimentazione lavaggio moduli UF **40-P-08-A/B**.

Le apparecchiature di cui sopra e, più in generale, l'intero package di ultrafiltrazione **40-PK-01**, sono installate su appositi skid, realizzati in AISI 304, containerizzato.

Il package è provvisto inoltre di proprio quadro elettrico di comando e controllo, completo di interruttore generale in ingresso e, per ogni utenza, delle necessarie apparecchiature di protezione, comando e segnalazione. È prevista la installazione di un PLC che consenta sia l'eventuale controllo remoto da parte del sistema di supervisione, sia l'intervento dell'operatore in campo per il rilievo e settaggio dei vari parametri di funzionamento. A tale scopo il quadro sarà dotato di pannello operatore per l'accesso a tutte le funzioni di controllo.

Dal package di ultrafiltrazione UF **40-PK-01** si ottengono due flussi:

1. il permeato da UF: esso viene avviato al serbatoio di stoccaggio del permeato da UF **40-TK-02**;
2. il concentrato da UF: esso viene ricircolato fino al raggiungimento delle concentrazioni prefissate e successivamente scaricato ed avviato al Depuratore di Santa Croce sull'Arno (**U.O. 10**).

4.4 Serbatoio di stoccaggio del permeato da UF

Il permeato da UF è scaricato all'interno del serbatoio **40-TK-02**, posizionato anch'esso all'interno del bacino di contenimento, è realizzato in acciaio AISI 304 e presenta le seguenti caratteristiche:

- Tipologia: serbatoio verticale;
- Fondo: bombato dotato di piedi di appoggio;
- Materiale: AISI 304;
- Diametro: 2,50 m;
- Altezza complessiva: 6,00 m;
- Volume utile: 30 m³;
- Sfiato: non presidiato.

Il rilancio dal serbatoio di stoccaggio del permeato da UF **40-TK-02** avviene per mezzo di pompe di alimento UF, **40-P-05A/B**, le quali hanno le seguenti caratteristiche indicative riferite alla singola pompa:

- Tipologia: centrifuga;
- Portata a punto di lavoro: 13,5 m³/h;
- Prevalenza: 30 m;
- Potenza: 3,0 kW.

4.5 Package di nanofiltrazione e skid di lavaggio

In uscita dal serbatoio di stoccaggio **40-TK-02**, le pompe **40-P-05A/B** rilanciano il permeato da UF al package di nanofiltrazione **40-PK-02**, composto da:

- n.2 filtri di sicurezza a cestello, **40-ME-02A/B**;
- n.2 trasmettitori di pressione piezoresistivi installati a monte e a valle dei filtri di cui sopra al fine di determinare il grado di sporcamento e a protezione delle pompe alta pressione contro una possibile marcia "a secco";
- n.3 loop di nanofiltrazione a sua volta composto da:
 - n.1 pompa di circolazione;
 - n.2 moduli di nanofiltrazione, pressione di lavoro indicativa di 41 bar;
 - valvole a sfera a comando pneumatico e manuale per l'intercettazione di alimentazione e scarico del loop e per l'esecuzione dei cicli di lavaggio;
 - Manometri locali;
 - Trasmittitore di temperatura;
 - Trasmittitori di pressione tipo piezoresistivo;

- Trasmettitore di portata tipo flussimetro a trascinamento magnetico per la misura in continuo del permeato;
- Trasmettitori di pressione di tipo piezoresistivo per la misura e il controllo della pressione sulla linea di concentrato;
- Trasmettitore elettromagnetico della portata, installato sulla linea del permeato;
- catena di regolazione della portata di concentrato costituito da trasmettitore elettromagnetico di portata;
- Linea di misura della conducibilità.
- Skid di lavaggio, che include:
 - n.1 serbatoio **40-TK-06** per lavaggio package NF;
 - n.1 serbatoio di stoccaggio acido cloridrico **40-TK-09** per lavaggio membrane;
 - n.1 pompa di dosaggio volumetrica **40-PD-03** del reattivo per il lavaggio membrane;
 - n.1 serbatoio di stoccaggio antiscalant **40-TK-10** per lavaggio membrane;
 - n.1 pompa di dosaggio volumetrica **40-PD-04** del reattivo per il lavaggio membrane;
 - n. 2 pompe di alimentazione lavaggio moduli NF **40-P-09A/B**.

Le apparecchiature di cui sopra e, più in generale, l'intero package di nanofiltrazione **40-PK-02**, sono installate su appositi skid, realizzati in AISI 304, containerizzati.

Il package è provvisto inoltre di proprio quadro elettrico di comando e controllo, completo di interruttore generale in ingresso e, per ogni utenza, delle necessarie apparecchiature di protezione, comando e segnalazione. È prevista la installazione di un PLC che consenta sia l'eventuale controllo remoto da parte del sistema di supervisione, sia l'intervento dell'operatore in campo per il rilievo e settaggio dei vari parametri di funzionamento. A tale scopo il quadro sarà dotato di pannello operatore per l'accesso a tutte le funzioni di controllo.

Dal package di nanofiltrazione NF **40-PK-02** si ottengono due flussi:

1. il permeato da NF: esso viene avviato al serbatoio di stoccaggio del permeato NF **40-TK-03**.
2. il concentrato da NF: esso viene stoccato all'interno di un serbatoio di stoccaggio concentrato da NF **40-TK-04**, prima di essere avviato al comparto di trattamento chimico-fisico.

4.6 Serbatoio di stoccaggio del permeato da NF

Il permeato da NF è scaricato all'interno del serbatoio **40-TK-03**, posizionato anch'esso all'interno del bacino di contenimento, è realizzato in acciaio AISI 304 e presenta le seguenti caratteristiche:

- Tipologia: serbatoio verticale;

- Fondo: bombato dotato di piedi di appoggio;
- Materiale: AISI 304;
- Diametro: 2,50 m;
- Altezza complessiva: 6,00 m;
- Volume utile: 30 m³;
- Sfiato: non presidiato.

Il rilancio dal serbatoio di stoccaggio del permeato da NF **40-TK-03** avviene per mezzo di pompe di rilancio permeato NF **40-P-06A/B**, le quali hanno le seguenti caratteristiche indicative:

- Tipologia: centrifuga;
- Portata al punto di lavoro: 20 m³/h;
- Prevalenza: 10 m;
- Potenza: 1 kW.

4.7 Serbatoio di stoccaggio del concentrato da NF

Il concentrato da NF è scaricato all'interno del serbatoio **40-TK-04**, posizionato anch'esso all'interno del bacino di contenimento **40-BA-02**, è realizzato in acciaio AISI 304 e presenta le seguenti caratteristiche:

- Tipologia: serbatoio verticale;
- Fondo: bombato dotato di piedi di appoggio;
- Materiale: AISI 304;
- Diametro: 2,50 m;
- Altezza complessiva: 6,00 m;
- Volume utile: 30 m³;
- Sfiato: non presidiato.

Il rilancio dal serbatoio di stoccaggio del concentrato da NF **40-TK-04** avviene per mezzo di pompe peristaltiche di rilancio concentrato da NF **40-P-07A/B**, le quali hanno le seguenti caratteristiche indicative:

- Portata al punto di lavoro: 15 m³/h;
- Prevalenza: 10 m;
- Potenza: 1,5 kW.

4.8 Sezione di basificazione

Il primo stadio del condizionamento chimico è costituito dalla sezione di basificazione **40-PZ-01A**.

Il reattore ha le seguenti caratteristiche indicative:

- L x P x H_{utile}: 1,50 x 1,00 x 1,50 m;
- Volume utile: 2,25 m³;
- Tempo di permanenza: circa 10 minuti.

All'interno viene immesso il reattivo costituito da una soluzione di idrossido di calcio: la tubazione di mandata della pompa dosatrice sfocia in prossimità della sezione d'ingresso al comparto in oggetto, in modo da favorire la miscelazione acqua-reattivo.

È presente un miscelatore ad asse verticale a giri veloce **40-ME-03**, avente le seguenti caratteristiche:

- Tipologia: miscelatore ad asse verticale a giri veloce;
- Diametro elica: circa 300 mm;
- Velocità elica: 300 rpm;
- Posizione motore: esterno;
- Materiale costruzione: acciaio inox AISI 316 L;
- Tenuta: meccanica;
- Potenza installata: 1 kW;
- Tensione/frequenza: 400/690 V, 50 Hz.

Per la preparazione della soluzione di idrossido di calcio è presente un dissolutore per **40-ME-06**, con agitatore e celle di carico.

Un anello di circolazione mantiene in costante movimento la soluzione di idrossido di calcio prodotta dal dissolutore **40-ME-06**. Il dosaggio nel reattore di basificazione **40-PZ-01A** e la circolazione della soluzione nell'anello è garantita da due pompe **40-P-11A/B**, le quali hanno le seguenti caratteristiche indicative riferite alla singola pompa:

- Tipologia: centrifuga;
- Portata al punto di lavoro: 5 m³/h;
- Prevalenza: 5 m;
- Potenza: 0,50 kW.

Il flusso in uscita dal comparto è convogliato a gravità al secondo ed ultimo stadio del condizionamento chimico, ovvero sezione di flocculazione.

In prossimità della sezione di uscita è posizionato un misuratore in continuo di pH.

4.9 Sezione di flocculazione

Il secondo ed ultimo stadio costituente il condizionamento chimico è costituito dalla sezione di flocculazione **40-PZ-01-B**.

Il reattore ha le seguenti caratteristiche indicative:

- L x P x H_{utile}: 1,55 x 1,95 x 1,50 m;
- Volume utile: 4,5 m³;
- Tempo di permanenza: circa 20 minuti.

È presente un miscelatore **40-ME-04**, avente le seguenti caratteristiche:

- Tipologia: miscelatore ad asse verticale a giri lenti;
- Lunghezza albero: circa 1,5 m;
- Diametro elica: circa 300 mm;
- Velocità elica: 70 rpm;
- Posizione motore: esterno;
- Materiale costruzione: acciaio inox AISI 316 L;
- Tenuta: meccanica;
- Potenza installata: 0,5 kW;
- Tensione/frequenza: 400/690 V, 50 Hz.

Il flusso in uscita dal comparto è convogliato a gravità alla successiva sezione di sedimentazione.

4.10 Sezione di sedimentazione con estrazione e rilancio dei fanghi

La sedimentazione del fango generatosi durante le fasi di condizionamento chimico è garantita dalla presenza di n°1 sedimentatore **40-TK-11**, avente le seguenti caratteristiche:

- L x P x H_{utile}: m 3,10 x 3,10 x 4,35;
- Superficie di sedimentazione: 8,4 m²;
- volume utile: 19,7 m³;
- Tempo di residenza idraulico: 3,7 h.

L'immissione del liquame avviene attraverso una condotta sfociante all'interno di un deflettore, al fine favorire una distribuzione uniforme, evitando, nel contempo, l'insorgere di fenomeni di turbolenza e/o vie di fuga preferenziali.

È presente un miscelatore ad asse verticale a giri lenti **40-ME-07**, avente le seguenti caratteristiche:

- Lunghezza albero: circa 3,0 m;
- Diametro elica: circa 300 mm;

- Velocità elica: 70 rpm;
- Posizione motore: esterno;
- Materiale costruzione: acciaio inox AISI 316 L;
- Tenuta: meccanica;
- Potenza installata: 0,5 kW;
- Tensione/frequenza: 400/690 V, 50 Hz.

Il fango, depositatosi sul fondo del sedimentatore, è periodicamente estratto dalla pompa a vite **40-P-10**, la quale presenta le seguenti caratteristiche indicative:

- Portata a punto di lavoro: 20 m³/h;
- Prevalenza: 30 m;
- Potenza: 5,5 kW.

L'effluente chiarificato sfiora in una canalina perimetrale, dotata di lama frontale paraschiuma, e viene avviato al Depuratore di Santa Croce sull'Arno (**U.O. 10**).

4.11 Sezione di disidratazione meccanica fanghi

Il fango, depositatosi sul fondo del sedimentatore **40-TK-11**, è periodicamente estratto dalla pompa a vite **40-P-10** e scaricato, previo condizionamento con polielettrolita, all'interno della filtropressa **40-ME-08**.

La filtropressa si trova all'interno di un fabbricato di nuova realizzazione, avente le seguenti caratteristiche:

- Materiali chiusure verticali: pannelli sandwich prefabbricati;
- Dimensioni, L x P: 7,8 x 7,8 m;
- Superficie: 60 m²;
- Altezza alla gronda: 7,10 m;
- Altezza al colmo: 8,45 m;

Il manufatto è realizzato interamente fuori terra ed è provvisto di copertura con struttura a falde.

La filtropressa è posizionata su soppalco metallico, raggiungibile con scale metalliche e presenta le seguenti caratteristiche indicative:

- Altezza: 2,00 m;
- Lunghezza: 4,20 m;
- Larghezza: 2,20 m;
- Altezza di scarico: 3,80 m;
- Portata: 10-15 m³/h;
- Potenza installata: 12 kW.

Al di sotto della tettoia trova posto anche il gruppo polipreparatore **40-PK-05**.

I fanghi disidratati in uscita dalla filtropressa **40-ME-08** sono scaricati all'interno di cassone scarrabile posto al di sotto della filtropressa stessa, per essere poi avviato a smaltimento presso centri terzi autorizzati.

I percolati da disidratazione meccanica sono scaricati ed avviati al Depuratore di Santa Croce sull'Arno (**U.O. 10**).

4.12 Sezione di stoccaggio, preparazione e dosaggio reattivi

Skid lavaggio membrane

Le diverse sezioni che costituiscono l'impianto di trattamento eluati, richiedono l'utilizzo di reattivi che necessitano di appositi sistemi di stoccaggio e dosaggio.

Le soluzioni di lavaggio sono preparate nei serbatoi:

- **40-TK-05** – Serbatoio di stoccaggio soluzione di lavaggio skid UF;
- **40-TK-06** – Serbatoio di stoccaggio soluzione di lavaggio skid NF.

I reattivi necessari alla pulizia dei sistemi a membrana sono stoccati nei seguenti serbatoi e gruppi di dosaggio:

- Reattivi per lavaggio skid UF:
 - **40-TK-07** - serbatoio di stoccaggio acido cloridrico, avente volumetria pari ad 1 m³;
 - **40-TK-08** - serbatoio di stoccaggio idrossido di sodio, avente volumetria pari ad 1 m³;
- Reattivi per lavaggio skid NF:
 - **40-TK-09** - serbatoio di stoccaggio acido cloridrico, avente volumetria pari ad 1 m³.

I serbatoi di stoccaggio acido cloridrico ed idrossido di calcio (**40-TK-07+09**) hanno le seguenti caratteristiche dimensionali indicative:

- Ø: 1,30 m;
- H: 0,75 m.

I dosaggi dei reattivi vengono effettuati a mezzo delle seguenti pompe dosatrici:

- **40-PD-01**: pompe dosaggio acido cloridrico (potenza indicativa: 0,1 kW);
- **40-PD-02**: pompe dosaggio idrossido di sodio (potenza indicativa: 0,1 kW);
- **40-PD-03**: pompe dosaggio acido cloridrico (potenza indicativa: 0,1 kW);

Stoccaggio e dosaggio anti-scalant

Lo stoccaggio dell'antiscalant avviene all'interno di serbatoio **40-TK-10**: serbatoio di stoccaggio antiscalant, avente volumetria pari ad 1 m³.

Il serbatoio di stoccaggio antiscalant (**40-TK-10**) ha le seguenti caratteristiche dimensionali indicative:

- Ø: 0,80 m;
- H: 2,00 m.

Il dosaggio avviene per mezzo di pompa di dosaggio **40-PD-04** (potenza indicativa: 0,1 kW).

Gruppo di preparazione polielettrolita

Sono presenti n.2 gruppi di preparazione e dosaggio del polielettrolita:

- **40-PK-04** – sezione di flocculazione **40-PZ-01B**;
- **40-PK-05** – sezione di disidratazione meccanica dei fanghi **40-ME-08**.

I gruppi di preparazione polielettrolita **40-PK-04** e **40-PK-05**, sono composti dai seguenti elementi:

- tramoggia con coperchio incernierato e protezione antinfortunistica in Aisi 304 con capienza da 40 a 70 lt, con agitatori mono/bi girante e sensori di livello per stoccaggio polielettrolita in polvere;
- un gruppo di comando e regolazione alimentazione acqua da 200 a 3000 lt/h (min 2 bar) costituito da un filtro acqua, un riduttore di pressione con manometro, un pressostato, una valvola di regolazione flusso, un'elettrovalvola ed un flussometro, il tutto installato sulla vasca e collegato al quadro generale;
- concentrazione massima soluzione: 1%;
- una sonda di controllo livelli;
- un quadro elettrico generale montato a bordo macchina;

Al polipreparatore **40-PK-04** è associata una pompa **40-P-12** (potenza indicativa: 0,5 kW) per il dosaggio del reattivo all'interno della sezione di flocculazione **40-PZ-01-B**.

Al polipreparatore **40-PK-05** è associata una pompa **40-P-13** (potenza indicativa: 0,5 kW) per il dosaggio del reattivo nella tubazione di alimento del fango alla sezione di separazione solido/liquido dei fanghi **40-ME-08**.

Gruppo di stoccaggio e dosaggio ossido di calcio

E' presente un silo di stoccaggio e dosaggio dell'ossido di calcio in polvere (**40-PK-11**) avente le seguenti caratteristiche indicative:

- tipologia: verticale;
- fondo: conico dotato di piedi di appoggio;
- materiale: AISI 304;
- diametro: 3,45 m;
- altezza complessiva: 11,00 m;

- volume utile: 65 m³;
- sfiato: presidiato mediante filtro antipolvere.

Il silo di stoccaggio e dosaggio **40-PK-11** è dotato di filtro depolveratore **40-ME-09** e coclea di dosaggio per alimentare l'ossido di calcio in polvere al dissolutore **40-ME-06**, con agitatore e celle di carico.

Un anello di circolazione mantiene in costante movimento la soluzione di idrossido di calcio prodotta dal dissolutore **40-ME-06**.

Il dosaggio e la costante circolazione della soluzione di idrossido di calcio nell'anello sono garantiti da due pompe centrifughe **40-P-11-A/B**, le quali hanno le seguenti caratteristiche indicative:

- Portata al punto di lavoro: 5 m³/h;
- Prevalenza: 5 m;
- Potenza: 0,50 kW.

5 ELENCO APPARECCHIATURE

Nella tabella seguente è riportato l'elenco delle apparecchiature elettromeccaniche afferenti alle opere di progetto.

Per ciascuna apparecchiatura elettromeccanica sono indicate le stime indicative delle potenze elettriche installate (se pertinenti).

Tabella 5.1 – Elenco apparecchiature e potenze installate

ID	Descrizione	Potenza installata (kW)
40-ME-01A	Filtro di sicurezza a cestello UF	-
40-ME-01B	Filtro di sicurezza a cestello UF	-
40-ME-02A	Filtro di sicurezza a cestello NF	-
40-ME-02B	Filtro di sicurezza a cestello NF	-
40-ME-03	Miscelatore a giri veloce	1,0
40-ME-04	Miscelatore a giri lenti	0,5
40-ME-05A	Miscelatore sommerso a servizio vasca 40-BA-01	5,5
40-ME-05B	Miscelatore sommerso a servizio vasca 40-BA-01	5,5
40-ME-06	Dissolutore per preparazione soluzione di idrossido di calcio	-
40-ME-07	Miscelatore a giri lenti	0,5
40-ME-08	Filtropressa	12,0
40-ME-09	Filtro depolveratore	-
40-PK-01	Package ultrafiltrazione	85,0
40-PK-02	Package nanofiltrazione	30,0
40-PK-03	Silo di stoccaggio ossido di calcio in polvere	-
40-PK-04	Polipreparatore	0,5
40-PK-05	Polipreparatore	0,5
40-P-03A	Pompa centrifuga sommersa rilancio eluati	2,5

ID	Descrizione	Potenza installata (kW)
40-P-03B	Pompa centrifuga sommersa rilancio eluati	2,5
40-P-04A	Pompa centrifuga per alimento package UF	22,0
40-P-04B	Pompa centrifuga per alimento package UF	22,0
40-P-05A	Pompa centrifuga per alimento package NF	3,0
40-P-05B	Pompa centrifuga per alimento package NF	3,0
40-P-06A	Pompa centrifuga per rilancio permeato NF	1,0
40-P-06B	Pompa centrifuga per rilancio permeato NF	1,0
40-P-07A	Pompa peristaltica per rilancio concentrato NF	1,5
40-P-07B	Pompa peristaltica per rilancio concentrato NF	1,5
40-P-08A	Pompa centrifuga lavaggio UF	3,0
40-P-08B	Pompa centrifuga lavaggio UF	3,0
40-P-09A	Pompa centrifuga lavaggio NF	3,0
40-P-09B	Pompa centrifuga lavaggio NF	3,0
40-P-10	Pompa a vite di rilancio fanghi	5,5
40-P-11A	Pompa centrifuga di circolazione soluzione di idrossido di calcio	0,5
40-P-11B	Pompa centrifuga di circolazione soluzione di idrossido di calcio	0,5
40-P-12	Pompa dosaggio polielettrolita	0,5
40-P-13	Pompa dosaggio polielettrolita	0,5
40-PD-01	Pompa dosaggio acido cloridrico	0,1
40-PD-02	Pompa dosaggio idrossido di sodio	0,1
40-PD-03	Pompa dosaggio acido cloridrico	0,1
40-PD-04	Pompa dosaggio antisclant	0,1

6 CHEMICALS

Nella tabella successiva sono riportati l'elenco e i consumi di reattivi chimici stimati nelle condizioni di funzionamento a regime delle opere di progetto: si tratta di valori indicativi che potranno essere poi resi più precisi a seguito di prove specifiche di dosaggio e trattamento.

Tabella 6.1 – Elenco e consumi reattivi chimici

N.	Tipologia/ descrizione	Punto di utilizzo / servizio	Stima consumo
1	Acido cloridrico	Skid di lavaggio membrane	7 t/anno
2	Ipdrossido di sodio	Skid di lavaggio membrane	82,7 t/anno
3	Antiscalant	Skid di lavaggio membrane	1,15 t/anno
4	Ossido di calcio in polvere	Condizionamento chimico - sezione di basificazione	1.010,9 t/anno
5	Polielettrolita	Condizionamento chimico	Secondo necessità

7 UTILITIES

Nella tabella successiva sono riportati l'elenco e i consumi di utilities stimati nelle condizioni di funzionamento a regime delle opere di progetto.

Tabella 7.1 – Elenco e stima consumi utilities

N.	Tipologia/ descrizione	Punto di utilizzo / servizio	Stima consumo
1	Acqua di rete	Dosaggio reattivi, pulizia e lavaggio aree interne	10.109 m ³ /anno
2	Energia elettrica	Apparecchiature elettromeccaniche	1.650 MWh/anno
3	Aria compressa	Lavaggio linea sezione condizionamento chimico, azionamento valvole	Secondo necessità

8 QUADRO EMISSIVO

Nel presente paragrafo è analizzato il quadro emissivo complessivo delle opere di progetto.

Sono analizzati, in particolare, i seguenti aspetti:

- emissioni in atmosfera;
- gestione delle acque meteoriche e di processo;
- gestione rifiuti generati dai processi;
- emissioni acustiche.

8.1 Emissioni in atmosfera

Per quanto concerne le **emissioni gassose**, le uniche emissioni in atmosfera sono quelle che possono essere generate dal serbatoio di accumulo ossido di calcio in polvere. Lo sfiato è gestito con un filtro antipolvere.

8.2 Gestione delle acque meteoriche e di processo

Nel presente paragrafo è illustrata la pianificazione della gestione, in termini di raccolta e di smaltimento, delle:

- acque meteoriche, che insistono sulle aree presso le quali vengono realizzate le nuove sezioni impiantistiche;
- acque di processo, derivanti da sversamenti accidentali, eventuali perdite oppure legate ad attività di pulizia.

8.2.1 Acque meteoriche da strade, piazzali e viabilità interna

Il nuovo impianto di trattamento dell'eluato da filtropresse viene realizzato su una platea di nuova realizzazione in cls, al posto di un'area verde, con superficie complessiva di circa 650 m².

Le acque meteoriche ricadenti saranno raccolte ed avviate alla rete fognaria esistente.

8.2.2 Acque meteoriche da coperture

L'unico volume fuori terra dotato di copertura è il locale chiuso ospitante la sezione di disidratazione dei fanghi.

Le acque di dilavamento delle coperture di cui sopra sono intercettate dalla rete di fognatura esistente.

8.2.3 Acque di processo

Le acque di processo da imputarsi a eventuali sversamenti generatesi durante le operazioni di pulizia, sono raccolte attraverso la rete fognaria esistente ed avviate al Depuratore di Santa Croce sull'Arno (U.O. 10).

8.3 Gestione rifiuti generati dai processi

In Tabella 8.1 si riporta l'elenco dei codici EER dei rifiuti generati dai processi di trattamento.

Tabella 8.1 – Elenco codici EER rifiuti generati dai processi

Codice EER	Descrizione	Modalità di stoccaggio	Capacità di stoccaggio (m ³)
19.08.14	Fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 13	Cassone scarrabile chiuso, posizionato su area impermeabile	25,00

I rifiuti indicati nella tabella precedente sono avviati a smaltimento/recupero presso terzi autorizzati.

8.4 Emissioni acustiche

Per quanto riguarda le emissioni sonore, la generazione di rumore è attribuibile principalmente alle apparecchiature elettromeccaniche installate (pompe, etc.). Quest'ultime sono comunque già tali da rispettare la normativa vigente in materia d'inquinamento acustico o immerse all'interno di vasche e quindi con emissione sonora trascurabile.

9 ELABORATI DI PROGETTO DI RIFERIMENTO

Nella Tabella 9.1 sono riportati gli elaborati di progetto di riferimento per le opere di progetto oggetto della presente relazione.

Tabella 9.1 – Elaborati di progetto di riferimento

ID	Descrizione	Rev.
DI055AIATTTAV1P	Planimetria generale stato di fatto e documentazione fotografica - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI059AIATTTAV1P	Planimetria generale stato di fatto - Individuazione aree funzionali - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI061AIATTTAV1P	Planimetria di confronto stato di fatto e configurazione di progetto - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI064AIATTTAV1P	Planimetria generale configurazione di progetto - Individuazione aree funzionali - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI068AIATTTAV1P	Planimetria generale configurazione di progetto - Emissioni in atmosfera - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI072AIATTTAV1P	Planimetria generale configurazione di progetto - Reti di fognatura - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI076AIATTTAV1P	Planimetria generale configurazione di progetto - Aree di deposito temporaneo/ Stoccaggio / Trattamento rifiuti - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI082AIATTTAV1P	Planimetria generale configurazione di progetto - Percorso tubazioni - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI086AIATR1P	Verifica di sussistenza dell'obbligo della relazione di riferimento - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI098AIATRAMD1P	Piano di gestione acque meteoriche dilavanti - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI102AIATR1P	Piano di monitoraggio e controllo - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI106AIATR1P	Piano di ripristino dell'area - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI107AIATRSNT1P	Complessiva - Sintesi non tecnica AIA	01
DI111AIATRPUT1P	Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI124PROTR1P	Bilancio di massa - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI127PROTR1P	Elenco chemicals - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI130PROTR1P	Elenco utilities - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI133PROTR1P	Elenco apparecchiature elettromeccaniche e packages - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01

ID	Descrizione	Rev.
DI136PROTR1P	Elenco potenze elettriche - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI139PROTR1P	Stima dei costi - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI142PROTRCRO1P	Cronoprogramma degli interventi - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI148PROTTTAV1P	Schema a blocchi (BFD) - Stato di fatto - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo	01
DI156PROTTTAV1P	Schema a blocchi (BFD) - Configurazione di progetto - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo - Parte 1 di 2	01
DI157PROTTTAV1P	Schema a blocchi (BFD) - Configurazione di progetto - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo - Parte 2 di 2	01
DI167PROTTTAV1P	Schema di processo (PFD) - Configurazione di progetto - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo - Parte 1 di 4	01
DI168PROTTTAV1P	Schema di processo (PFD) - Configurazione di progetto - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo - Parte 2 di 4	01
DI169PROTTTAV1P	Schema di processo (PFD) - Configurazione di progetto - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo - Parte 3 di 4	01
DI170PROTTTAV1P	Schema di processo (PFD) - Configurazione di progetto - U.O. 40 - Impianto di recupero cromo - Parte 4 di 4	01
DI198PROTTTAV1P	Impianto di recupero cromo - U.O. 40 - Planimetria generale configurazione di progetto - Apparecchiature	01
DI199PROTTTAV1P	Impianto di recupero cromo - U.O. 40 - Area di intervento 1 - Impianto di trattamento eluato dalle filtropresse - Planimetria e sezioni configurazione di progetto	01
DI206PDCTTAV1P	Impianto di recupero cromo - U.O. 40 - Vasca di accumulo eluato - Planimetria e sezioni	01
DI207PDCTTAV1P	Impianto di recupero cromo - U.O. 40 - Bacino di contenimento serbatoi - Planimetria e sezioni	01