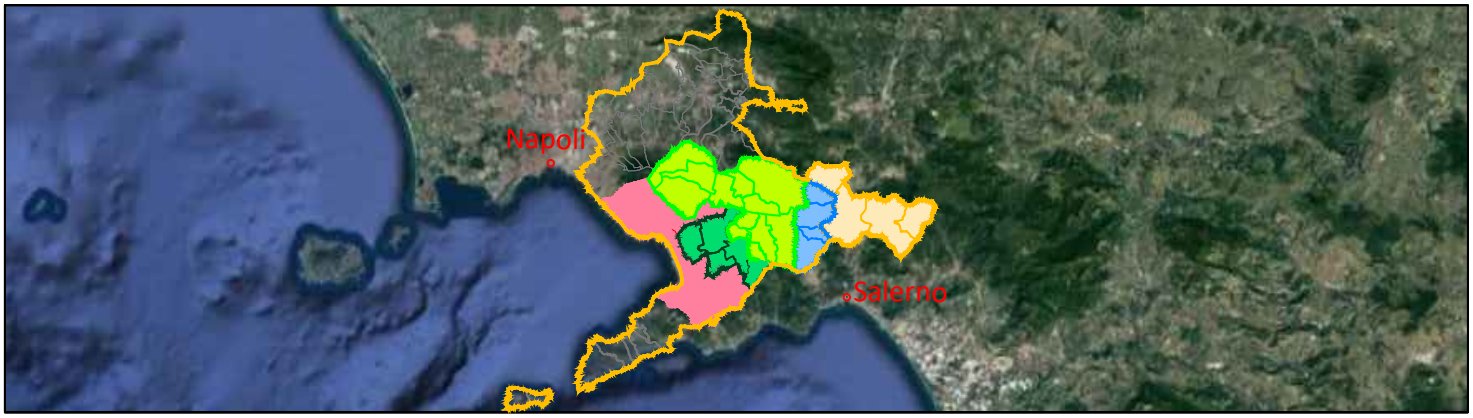
ENTE IDRICO CAMPANO

REGIONE CAMPANIA

GORI

Protocollo d'intesa del 05 Agosto 2020
Regione Campania - Ente idrico campano - Gori Spa
Completamento degli interventi fognario-depurativo del bacino idrografico del fiume Sarno ricadenti nell'Ambito Distrettuale Sarnese Vesuviano di cui alla L.R. n. 15/2015



Impianto di depurazione di Scafati

Comprensorio depurativo Medio Sarno SUB 1
Progetto di adeguamento

GORI

UNITA' INVESTMEN,
PROGRAM & SERVICES

Gruppo di progettazione

ing. Domenico Cesare
ing. Angelo Ponticelli
geom. Raimondo Nugnes
ing. Daniele D'Avino

INT 7320

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato: A1

Scala: /

Titolo:

RELAZIONE GENERALE

Rev	Motivo della revisione	Data	Redatto	Verificato	Approvato
0	Emissione per approvazione	Marzo 2021			
1	Verifica Progetto	Settembre 2021			

Esecuzione delle Opere	Prestazioni Specialistiche	Il Progettista	Il R.U.P.
	Consulenze	ing. Domenico Cesare CESARE DOMENICO Ing. Domenico Cesare CN=CESARE DOMENICO C=IT 2.5.4.4=CESARE 2.5.4.42=DOMENICO RSA/2048 bits	ing. Francesco Ascione ASCIONE FRANCESCO 2021.10.06 15:08:25 Responsabile del Procedimento CN=ASCIONE FRANCESCO C=IT 2.5.4.4=ASCIONE 2.5.4.42=FRANCESCO RSA/2048 bits

Il presente progetto è protetto a termini di legge.

INDICE

1 PREMESSA 1

2 IL SISTEMA COMPRENSORIALE 1

2.1 Inquadramento territoriale 2

3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO 5

4 CICLO PRODUTTIVO 10

5 SOLLEVAMENTO INIZIALE 16

6 SOLLEVAMENTO FINALE 18

6.1 Condizioni effettive di esercizio 19

7 CRITICITÀ RILEVATE 21

7.1 Sollevamento iniziale 21

7.2 Sollevamento secondario 22

8 INTERVENTI IN PROGETTO 22

8.1 Operazioni di smontaggio coclee esistenti 23

8.2 Operazioni di rimontaggio coclee esistenti con nuovi sistemi di supporto e trasmissione . 24

8.3 Attività preliminari 24

9 RELAZIONI SPECIALISTICHE DI PROGETTO (art. 26 DPR 207/10) 25

9.1 Relazione tecnica di progetto 25

9.2 Inquadramento urbanistico-territoriale 26

9.3 Relazione geologica 26

9.4 Relazione archeologica 26

9.5 Relazione idrologica e idraulica 26

9.6 Relazione sulle strutture e geotecnica 26

9.7 Relazione tecnica impianti 26

9.8 Relazione sulla gestione delle materie 26

9.9 Relazione sulle interferenze 27

10 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE E STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE (art.27 DPR 207/10) 27

11 INDICATORI DI PERFORMANCE 27

11.1 Impianti di depurazione 27

12 PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA. 28

1 PREMESSA

La GORI S.p.A. (di seguito GORI o Società) è una società mista a prevalente capitale pubblico operante nel settore del ciclo integrato dell'acqua, a cui è stata affidata mediante sottoscrizione di apposita Convenzione la gestione del servizio idrico integrato nell'Ambito Distrettuale "Sarnese Vesuviano" della Regione Campania, conformemente a quanto disposto dalla Legge Regionale Campania n.50/2015.

Il territorio gestito da GORI comprende 76 Comuni situati nel territorio della Penisola Sorrentina e Isola di Capri, nell'area del Vesuvio (interno e costiero), nell'area dei Monti Lattari e nel bacino idrografico del fiume Sarno.

La GORI in data 05/08/2020 ha siglato un "PROTOCOLLO DI INTESA" con REGIONE CAMPANIA ed ENTE IDRICO CAMPANO (EIC) inerente il "Completamento degli interventi fognario-depurativo del bacino idrografico del fiume Sarno ricadenti nell'ambito distrettuale Sarnese Vesuviano di cui alla L.R. n. 15/2015" – Protocollo Generale della Regione Campania N. PG/2020/0375332 del 07/08/2020 – che interessa il completamento/adeguamento del sistema fognario e depurativo finalizzato al risanamento igienico/sanitario del bacino idrografico del fiume Sarno.

Nell'ambito degli interventi previsti nel citato Protocollo, c'è il presente progetto che ha per oggetto l'esecuzione degli interventi di manutenzione finalizzati all'adeguamento dei sollevamenti inziale e secondario a servizio dell'impianto di depurazione di Scafati.

2 IL SISTEMA COMPRENSORIALE

Il progetto speciale n°3 – usualmente denominato PS3 – elaborato dalla ex Cassa per il Mezzogiorno per il disinquinamento del Golfo di Napoli, approvato il 13 ottobre 1975 dal Ministero dei Lavori Pubblici, suddivise l'intero sistema disinquinante in 9 subsistemi corrispondenti ai bacini imbriferi ricadenti nell'area di intervento.

Tali subsistemi sono stati a loro volta suddivisi in più comprensori in relazione all'estensione e alle caratteristiche geomorfologiche, idrologiche e demografiche dei territori che li costituiscono. In particolare, il subsistema corrispondente al bacino del fiume Sarno è stato suddiviso in tre comprensori denominati

- Alto Sarno
- Medio Sarno
- Foce Sarno.

L'impianto di depurazione di Scafati (SA) ricade nel complesso depurativo del comprensorio del Medio Sarno.



Figura 1. Comprensori depurativi nella Regione Campania

2.1 Inquadramento territoriale

L'impianto di Scafati, attualmente gestito dalla società GORI S.p.A. è stato progettato per trattare prevalentemente reflui urbani, domestici ed assimilati ai domestici dei comuni del comprensorio del Medio Sarno.

Si definiscono "*acque reflue urbane*" le acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in rete fognarie, anche separate e provenienti da agglomerato [p.to i) art. 74 D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. III Parte]. Lo stesso articolo definisce al punto g) le "acque reflue domestiche" come le acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi e derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche.

L'area del depuratore è collocata a cavallo tra i territori di Sant'Antonio Abate (Na) e Scafati (Sa), a Nord del primo e a Sud del secondo (Cod. Istat del Comune di Scafati I483; Cod. Istat del Comune di Sant'Antonio Abate I300) occupa una superficie complessiva di circa 8 ha.

Con riferimento al Nuovo Catasto Terreni il sito è individuato al foglio 31 particella catastale n. 1945 nel comune di Scafati e al foglio 3 particelle 2123 e 2124 nel comune di Sant'Antonio Abate



Figura 2. Corografia con individuazione dell'area del depuratore



Figura 3. Ortofoto con individuazione dell'area del depuratore

3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Le dimensioni dell'impianto ricadono nel campo di applicabilità dei processi a fanghi attivi (completo di nitrificazione e denitrificazione) con sedimentazione primaria e digestione anaerobica dei fanghi da sottoporre successivamente a disidratazione meccanica.

A seguito della particolare situazione di alimentazione che si verifica durante il periodo di alta stagione (con raddoppio della popolazione equivalente complessiva per effetto della presenza dei carichi inquinanti delle industrie conserviere), lo schema di trattamento viene durante tale periodo modificato, con esclusione della fase di sedimentazione primaria, ma con mantenimento della digestione anaerobica in relazione ai previsti apporti di fanghi industriali dall'esterno

L'impianto viene pertanto articolato, nella sua configurazione completa, nelle seguenti fasi di trattamento della linea liquami:

1. sfioratore di sicurezza, posto subito a valle della confluenza dei collettori di adduzione all'impianto ed a monte del sollevamento iniziale. Tale sfioratore viene previsto in caso di emergenza (mancanza di energia elettrica e mancato funzionamento del previsto gruppo elettrogeno a servizio del sollevamento stesso e delle altre principali utenze);

2. grigliatura grossolana manuale ad elevata spaziatura (100 mm) e bacino di raccolta (per ghiaia e sasso), al fine di impedire che eventuali corpi solidi di grosse dimensioni possano danneggiare le apparecchiature di sollevamento;

3. sollevamento iniziale del liquame realizzato mediante un sistema di coclee su due livelli (di cui una linea con funzione di riserva attiva), con quota di restituzione sufficiente ad assicurare il successivo funzionamento a gravità di tutto l'impianto (filtrazione finale esclusa), anche in condizioni idrauliche di massima piena del corpo ricettore; il gruppo coclee sarà dotato di coperture in PRFV asportabili;

4. grigliatura media meccanizzata da 15 mm di spaziatura, da realizzarsi su 4 linee, con restituzione del grigliato a piano campagna;

5. dissabbiatura-disoleatura in 2 manufatti combinati del tipo aerato longitudinale per l'allontanamento degli oli e delle sabbie;

6. grigliatura fine (stacciatura) con 5 stacci rotanti da 2 mm, dimensionati in modo da garantire il corretto esercizio anche nel caso di fuori servizio di uno di essi. Sia tale fase di trattamento che quelle precedenti di grigliatura meccanizzata e dissabbiatura/disoleatura saranno opportunamente coperte e dotate di idonei ricambi d'aria;

7. sedimentazione primaria (n. 2 linee) per la separazione delle parti decantabili già originariamente presenti come tali nel liquame in arrivo. Tale sezione risulta essere by passabile: il suo utilizzo potrà

pertanto essere gestito in maniera ottimale in funzione delle effettive condizioni di alimentazione che si verificheranno.

8. In linea generale se ne prevede l'utilizzo durante il periodo di bassa stagione, mentre durante quello di alta stagione essa non verrà di norma utilizzata, a meno di particolari esigenze dovessero emergere.

9. trattamento di selezione anaerobica (n. 6 linee), mirato essenzialmente a favorire la crescita di batteri "floc-forming" (per il controllo del "bulking" filamentoso) nonché per rimuovere biologicamente il fosforo presente; il trattamento sarà alimentato con un ricircolo proveniente dalla successiva fase di pre-denitrificazione in maniera da evitare apporti di nitrati nel selettore;

10. trattamento di pre-denitrificazione per l'abbattimento dei nitrati presenti nella miscela aerata di ricircolo proveniente dalla successiva fase di ossidazione-nitrificazione (n. 6 linee). Tale sezione viene attrezzata, oltre che con miscelatori sommersi, anche con sistemi di insufflazione aria al fine di garantire la massima elasticità processuale;

11. trattamento di ossidazione - nitrificazione a fanghi attivi (n. 6 linee). In considerazione dei noti vantaggi di tipo ambientale (minor produzione di aerosol, possibilità di controllo della rumorosità ecc.) ed economico (più elevati rendimenti di ossigenazione) è stato adottato un sistema di aerazione per insufflazione a bolle fini;

12. trattamento di post-denitrificazione (n. 6 linee), con dosaggio di fonti esterne di carbonio. Tale sezione viene prevista a scopo cautelativo al fine di poter assicurare in ciascuna condizione di alimentazione il costante rispetto dei limiti allo scarico per i nitrati. La sezione di post-denitrificazione, oltre che con miscelatori sommersi, viene comunque attrezzata anche con sistemi di insufflazione d'aria in modo da consentire anche un'intermittente post-aerazione, nonché l'eventuale utilizzo come potenziamento della fase di nitrificazione;

13. sedimentazione finale, su 4 linee, per la chiarificazione dei liquami in uscita dalla fase biologica ed il recupero ed il ricircolo della biomassa attiva. Per tale fase saranno previste vasche a flusso radiale;

14. defosfatazione chimica del liquame con possibilità di dosaggio del reattivo utilizzato (cloruro ferrico) direttamente nelle fasi di sedimentazione primaria, ove utilizzata, ossidazione biologica (fase di co-precipitazione), filtrazione finale; la sezione sarà utilizzata nel caso i rendimenti di rimozione biologica del fosforo non dovessero risultare sufficienti o i carichi in ingresso dovessero risultare superiori alle previsioni;

15. filtrazione finale (n. 10 linee) per un affinamento delle caratteristiche dell'effluente (abbattimento spinto dei solidi sospesi e del BOD) sino ad assicurare il rispetto dei limiti garantiti in uscita;

16. disinfezione finale dell'effluente su 2 linee. Essa è stata prevista con dosaggio di biossido di cloro in vasca di contatto. In opzione è stato previsto un ulteriore trattamento di finissaggio per consentire il raggiungimento dei più ristretti limiti batteriologici allo scarico richiesti dal riutilizzo agricolo delle

acque depurate.

Le fasi precedentemente descritte sono state previste, come visto, su più linee in parallelo a funzionamento indipendente con possibilità di esclusione di ogni singolo manufatto al fine di assicurare un'adeguata flessibilità gestionale dell'impianto.

A valle della grigliatura media meccanizzata è stato inserito lo sfioro delle portate eccedenti quelle ammesse alla fase biologica in tempo di pioggia. Tali reflui, già sottoposti ai trattamenti preliminari di grigliatura, saranno anch'essi inviati, in ciascuna condizione di esercizio prevista, ad autonomi trattamenti di dissabbiatura/disoleatura, stacciatura fine da 5 mm e decantazione primaria, prima di essere accumulati in una vasca aerata, con funzione di stoccaggio, dimensionata in modo da consentirne il successivo invio o alle fasi biologiche (in tempo secco) o, in quota parte, alle fasi di trattamento terziario. Metà del volume di accumulo potrà essere utilizzato per il convogliamento, in condizioni di emergenza, di eventuali reflui in ingresso rilevati anomali dall'apposita strumentazione prevista.

Per quanto riguarda la linea fanghi sono state previste le fasi seguenti:

1. pre-ispessimento a gravità dei fanghi primari in unità meccanizzata e coperta per il miglioramento della concentrazione da alimentare alla digestione anaerobica.

2. pre-ispessimento dei fanghi biologici mediante centrifuga e, in parte, miscelazione con i fanghi industriali di provenienza esterna, con successivo invio alla digestione anaerobica.

3. digestione anaerobica mesofila del fango (2 primari attrezzati e 1 secondario con funzione di accumulo); il gas biologico raccolto nei digestori sarà accumulato in un gasometro sia per coprire i fabbisogni energetici interni che per essere eventualmente utilizzato in appositi motori a gas (per i quali è comunque prevista la possibilità di alimentazione con metano esterno) accoppiati ad alternatori.

4. disidratazione meccanica dei fanghi ispessiti (e previamente condizionati con polielettrolita) su filtri pressa a nastro. L'edificio sarà dotato di sistema di estrazione dell'aria da inviare a deodorizzazione. In opzione viene prevista, a valle della disidratazione, una sezione di essicamento termico.

Oltre alle linee di processo sopra descritte vengono previste, all'interno dell'impianto, le seguenti sezioni di pretrattamento:

1. ricezione e pretrattamento dei liquami da fosse settiche provenienti dall'ambito comprensoriale servito dall'impianto. Il pretrattamento viene dimensionato per una portata massima di 10 m3/giorno, corrispondente ad un afflusso medio di due autobotti al giorno.

2. ricezione e pretrattamento di fanghi industriali provenienti dall'ambito comprensoriale servito dall'impianto. Il pretrattamento viene dimensionato nell'ipotesi di un afflusso di fanghi dall'esterno

pari a 3.188 kgSS/giorno al 20% di sostanza secca, in periodo di alta stagione.

Nella successiva Figura 4 è riportata la planimetria generale dell'impianto, così come si presenta nello stato attuale, che è, a meno di dettagli non particolarmente rilevanti, rispondente al progetto originario del depuratore.

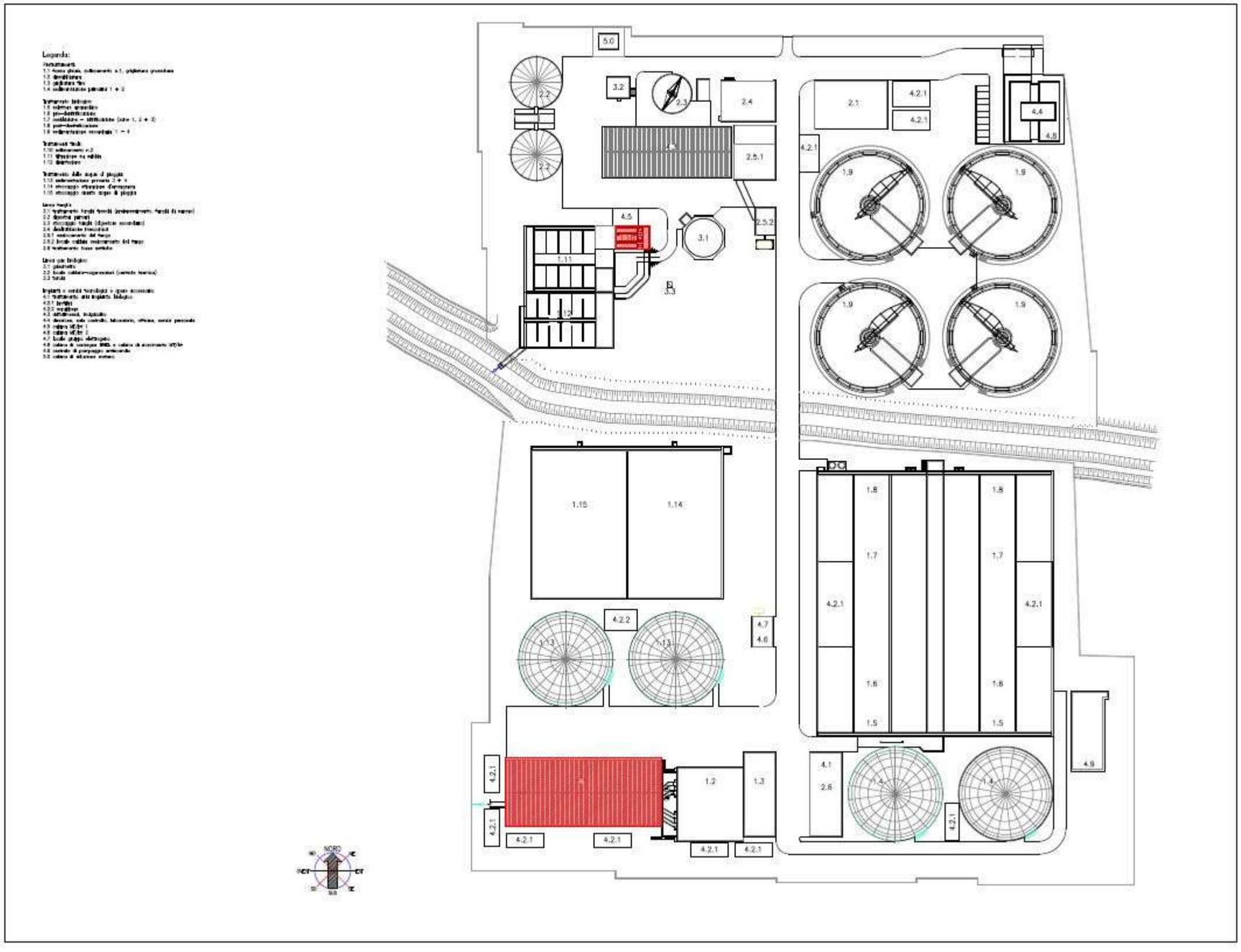


Figura 4. Planimetria generale dell'impianto dello stato di fatto con individuazione aree di progetto

4 CICLO PRODUTTIVO

Le acque alimentate al depuratore di Scafati sono costituite da liquami del Comprensorio del Medio Sarno.

L'impianto in fase di progettazione venne dimensionato per una portata media giornaliera di circa 36.700 mc/d in inverno e di circa 75.400 mc/d in estate. Nella tabella che segue sono riportati i principali dati di progetto in ingresso all'impianto:

Tabella 1. Dati di progetto

Voce	U.M.	Impianto a completamento	
		inverno	estate
Popolazione servita			
Civile e fluttuante	AE	82.462	82.462
Industriale non conserviera	AE	89.673	89.673
Industriale conserviera	AE	19.150	191.500
Totale	AE	191.285	363.635
Portata di tempo secco			
Portata giornaliera Q_{24}	m^3/giorno	36.698	75.384
Portata giornaliera (media oraria) Q_{nmh}	m^3/ora	1.529	3.141
Portata oraria di calcolo Q_c	m^3/ora	2.294	4.712
Portata (tempo di pioggia)			
Portata alle fasi meccaniche Q_{pmecc}	m^3/ora	10.332	10.332
Portata alle fasi biologiche Q_{pbiol}	m^3/ora	5.166	5.166
Portata al trattamento acque di pioggia Q_{piog}	m^3/ora	5.166	5.166
Portata max alla filtrazione in tempo di pioggia Q_{filt}	m^3/ora	6.736	6.736
COD			
Apporto unitario per residenti	gCOD/AE x giorno	120	120

Apporto unitario per industriali non conservieri	gCOD/AE x giorno	120	120
Apporto unitario per industriali conservieri	gCOD/AE x giorno	120	120
Carico medio giornaliero	kgCOD/giorno	22.954	43.636
Concentrazione media annua	mgCOD/l	625	579
Inquinamento organico biodegradabile (BOD)			
Apporto unitario per residenti	gBOD/AE x giorno	60	60
Apporto unitario per industriali non conservieri	gBOD/AE x giorno	54	54
Apporto unitario per industriali conservieri	gBOD/AE x giorno	60	60
Carico medio giornaliero	kgBOD/giorno	10.939	21.280
Concentrazione media annua	mgBOD/l	298	282
Apporti di azoto (TKN)			
Apporto unitario per residenti	gN/AE x giorno	12	12
Apporto unitario per industriali non conservieri	gN/AE x giorno	6	6
Apporto unitario per industriali conservieri	gN/AE x giorno	2	2
Carico giornaliero	kgN/giorno	1.566	1.911
Concentrazione media annua	mgN/l	43	25
Apporti di solidi sospesi totali			
Apporto unitario per residenti	gSS/AE x giorno	90	90
Apporto unitario per industriali non conservieri	gSS/AE x giorno	60	60
Apporto unitario per industriali conservieri	gSS/AE x giorno	60	60
Carico medio giornaliero	KgSS/giorno	13.951	24.292
Concentrazione media annua	MgSS/l	380	322
Apporti di fosforo			
Apporto unitario per residenti	gP/AE x giorno	2	2
Apporto unitario per industriali non conservieri	gP/AE x giorno	0,05	0,05

Apporto unitario per industriali conservieri	gP/AE x giorno	0,4	0,4
Carico medio giornaliero	kgP/giorno	177	246
Concentrazione media annua	MgP/l	4,8	3,3

E' rilevante osservare che l'impianto fu progettato per garantire, oltre al rispetto dei limiti di accettabilità di cui alla Tab.A della Legge n°319/76 (cd. Legge Merli), i seguenti limiti allo scarico:

- $BOD_5 \leq$ 10 mgBOD/l

- COD $\leq$ 100 mgCOD/l

- Solidi Sospesi Totali $\leq$ 10 mgSS/l

- Azoto totale $\leq$ 10 mg/l

  di cui:

  - TKN (azoto organico e ammoniacale): $\leq$ 1 mg/l

  - $N\text{-}NO_3$ (Azoto nitrico): $\leq$ 9 mg/l

- Fosforo totale $\leq$ 1 mg/l

- Coliformi totali: $\leq$ 20.000 MPN/100ml

- Coliformi fecali: $\leq$ 12.000 MPN/100ml

- Streptococchi fecali : $\leq$ 2.000 MPN/100ml

Portata in tempo di pioggia

Il progetto ha definito il criterio di calcolo della portata da convogliare al trattamento in tempo di pioggia, sia nelle condizioni di bassa che di alta stagione.

Esso prevedeva che la portata venisse calcolata con riferimento alle sole condizioni di alta stagione, in ragione di 5 volte la portata di tempo secco civile e industriale non conserviera e 2 volte quella industriale non conserviera.

Ne consegue una portata **Q_{pmecc} pari a 10.332 m^3/ora** per entrambe le condizioni di esercizio previste.

La portata di pioggia assunta Q_{pmecc} risulta pertanto pari a circa 6,75 volte la portata media di tempo secco di bassa stagione e pari a circa 3,3 volte quella di alta stagione.

Anche per quanto concerne le portate da avviare alle fasi biologiche dell'impianto in tempo di pioggia (Q_{pbiol}) esse risultano identiche nelle due condizioni di esercizio previste (Q_{pbiol} pari a 5.166 m^3/ora).

La differenza di portata $Q_{piog} = Q_{pmecc} - Q_{pbiol}$ = 5.166 m^3/ora viene scolmata ed inviata all'apposita sezione di trattamento prevista. Le acque di pioggia trattate e stoccate saranno poi reinviate a monte della linea biologica dell'impianto, in condizioni di tempo secco, o, in alternativa alla sezione di filtrazione. La portata Q_{pf} da inviare alla filtrazione viene fissata in 0,5 volte la portata media oraria di tempo secco.

Risulta: $Q_{pf} = 0,5 \cdot Q_{nmh} = 0,5 \cdot 3.141 = 1.570$ m^3/ora

La sezione di filtrazione sarà pertanto dimensionata per una portata complessiva massima estiva (Q_{filt}) pari a: $Q_{filt} = Q_{pbiol} + Q_{pf} = 5.166 + 1.570 = 6.736$ m^3/ora.

Nella seguente figura è riportato lo schema a blocchi del processo depurativo, secondo il progetto originario dell'impianto, rimasto di fatto immutato fino allo stato di fatto attuale.

L'impianto realizzato è a ciclo depurativo continuo con pretrattamenti e sezione biologica a fanghi attivi di ossidazione-nitrificazione e denitrificazione.

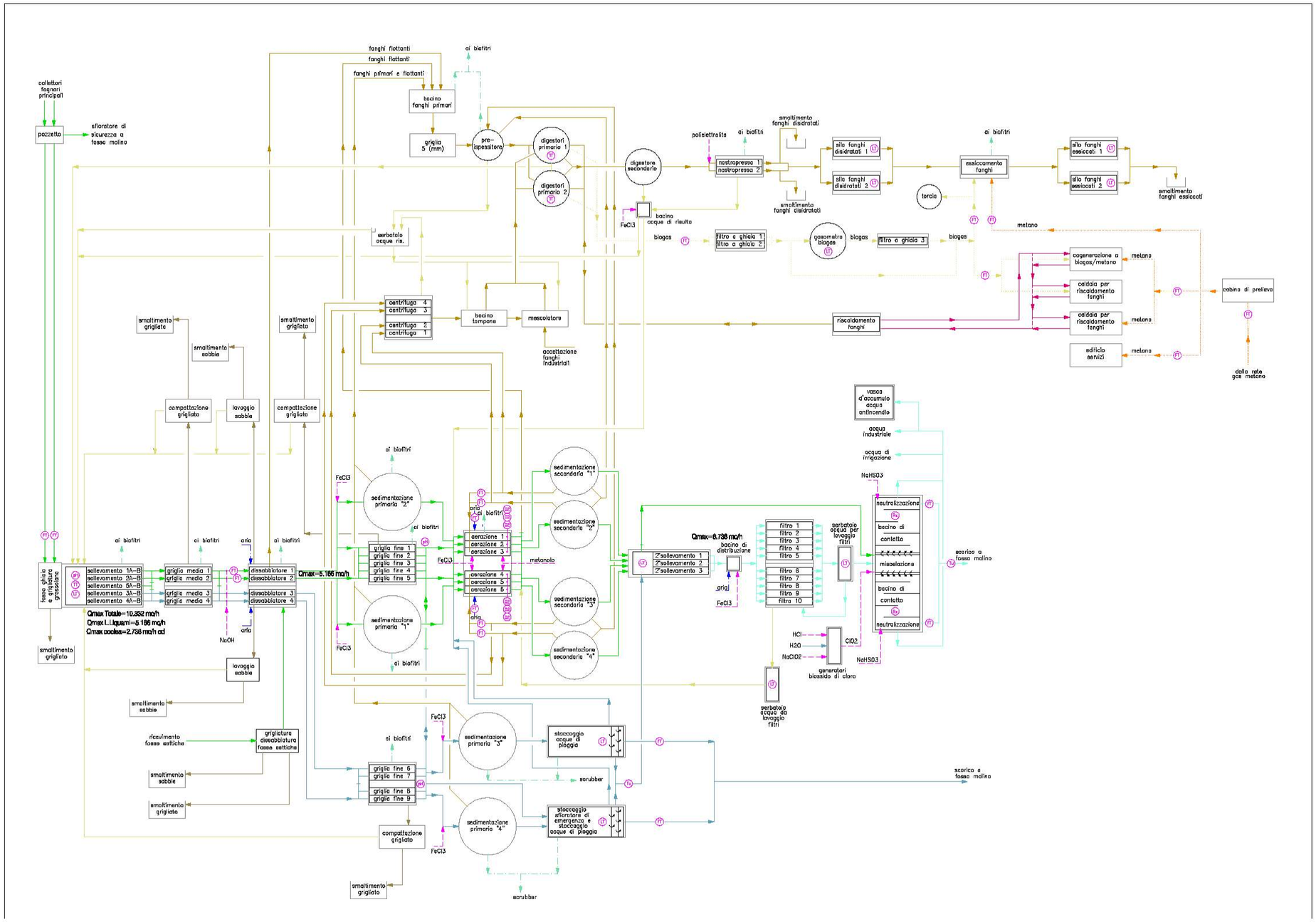


Figura 5. Schema a blocchi del trattamento depurativo

L'impianto risulta dunque composto delle seguenti sezioni:

a) Linea liquami

- grigliatura grossolana e sollevamento iniziale con coclee
- grigliatura media
- dissabbiatura-disoleatura
- grigliatura fine
- sedimentazione primaria
- trattamento acque di pioggia
- trattamento biologico
- rimozione chimica del fosforo
- sedimentazione finale
- sollevamento con coclee
- filtrazione finale
- disinfezione e scarico finale

b) Linea fanghi

- sedimentazione primaria e sollevamento fanghi al bacino fanghi primari.
- sollevamento di ricircolo del fango attivo ed estrazione dei fanghi di supero
- preispessimento fanghi primari
- preispessimento dei fanghi biologici
- sollevamento dei fanghi ispessiti primari e biologici a digestione anaerobica
- digestione anaerobica
- stazione dosaggio poli per disidratazione fanghi
- disidratazione meccanica
- sezione pretrattamento fanghi industriali
- sezione di essiccamento termico
- deodorizzazione linea fanghi

c) Linea biogas

- linea di filtrazione biogas da digestione anaerobica
- linea di filtrazione biogas da gasometro
- sistema di ricircolo e riscaldamento fanghi
- sezione di riutilizzo del biogas

5 SOLLEVAMENTO INIZIALE

A valle della confluenza dei due collettori di adduzione è presente il comparto per il sollevamento iniziale dei liquami in arrivo da inviare ai trattamenti dell'impianto.

A protezione delle apparecchiature di sollevamento dei liquami è presente una griglia grossolana manuale (inclinazione 60°) con spaziatura tra le barre pari a 100 mm e convogliamento del materiale solido raccolto a piano campagna.

A monte sono presenti due vasche di raccolta sassi e ghiaia, che periodicamente vengono asportati, mediante benna, evitando accumuli nel pozzo di sollevamento dei liquami.

In relazione alle quote di arrivo dei collettori e delle esigenze statiche, nonché di massima piena del ricettore, si è optato per l'installazione di coclee su due livelli.

L'adozione delle coclee permette il passaggio, senza problemi di intasamento, anche di eventuali corpi grossolani in arrivo, sfuggiti alla sezione di grigliatura grossolana posta a monte; il dimensionamento del pozzetto di arrivo garantisce inoltre una sufficiente miscelazione dei liquami eliminando i rischi di sedimentazioni o zone di ristagno.

Sulla base delle indicazioni del profilo idraulico e delle esigenze statiche, la quota di arrivo del liquame a monte delle coclee di sollevamento, risulta essere mediamente pari a 4,4 m s.l.m., con un dislivello medio rispetto al pelo libero nel pozzo di restituzione liquami pari a circa 10,30 m, peraltro assai variabile in funzione delle condizioni di alimentazione idraulica dell'impianto.

Al fine di garantire il funzionamento delle utenze vitali dell'impianto nell'eventualità di un'interruzione di corrente è stato predisposto, come richiesto in sede di progetto preliminare, un gruppo elettrogeno. Con tale apparecchiatura viene perciò assicurato il normale utilizzo anche delle coclee di sollevamento. Nell'improbabile condizione che, a causa di una serie di eventi concatenati, non fosse possibile l'utilizzo delle coclee, il liquame in ingresso rigurgiterà in fognatura fino a sfiorare nel fosso Molino a mezzo dell'apposito manufatto.

Tabella 2. Caratteristiche grigliatura iniziale

GRIGLIATURA GROSSOLANA	Unità di misura	Caratteristiche dimensionali:
Numero di unità	n°	1
Portata massima da trattare	m^3/ora	10.332
Tipo di apparecchiatura	-	manuale
Spaziatura tra le barre	mm	100
Spessore delle barre	mm	10
Larghezza canale	m	2 x 2
Altezza idraulica massima	m	2
Velocità massima acqua tra le barre	m/sec	0,44
Inclinazione griglia	°	60

Tabella 3. Caratteristiche sollevamento iniziale a coclee

SOLLEVAMENTO PRIMARIO	Unità di misura	Caratteristiche dimensionali:	
Unità	n°	1° stadio (4+1R)	2° stadio (4+1R)
Pianta del manufatto di alloggiamento	-	rettangolare	
Portata di dimensionamento	m^3/ora	10.332	
Portata massima sollevabile (riserva esclusa)	m^3/ora	10.958	
Portata totale sollevabile (inclusa riserva)	m^3/ora	13.698	
Apparecchiature:			
- tipo	-	coclee	
- unità	n°	4+1R	4+1R
- portata singola coclea	l/sec	761	761
- prevalenza singola coclea	m	5,15	5,15
- potenza nominale singola coclea	kW	90	90
- prevalenza totale	m	10,3	

- potenza installata totale (esclusa riserva)	kW	720

La portata massima sollevata in tempo di pioggia viene ripartita equamente su due coppie di canali di grigliatura media, ciascuna alimentata, quindi, con portata pari a $Q_{pmecc}/2$ = 5.166 m^3/ora.

6 SOLLEVAMENTO FINALE

L'impianto di sollevamento a monte della sezione di filtrazione comprende n° 3 coclee con caratteristiche analoghe a quelle installate nel sollevamento iniziale riportate in tabella:

Tabella 1. Caratteristiche sollevamento finale a coclee

SOLLEVAMENTO PRIMARIO	Unità di misura	Caratteristiche dimensionali:
Unità	n°	3
Pianta del manufatto di alloggiamento	-	rettangolare
Portata massima sollevabile	m^3/ora	8.219
Apparecchiature:		
- tipo	-	coclee
- unità	n°	3
- portata singola coclea	l/sec	761
- prevalenza singola coclea	m	4.30
- potenza nominale singola coclea	kW	90
- potenza installata totale (esclusa riserva)	kW	270

6.1 Condizioni effettive di esercizio

Le attuali condizioni di esercizio, evidenziano valori di portata media in arrivo all'impianto di depurazione di circa 600 mc/h e di circa 1.500 mc/h ne periodo di maggiore attività delle industrie conserviere presenti sul territorio.

Ciò è dovuto al mancato completamento del sistema di collettamento che alimenta l'impianto.

A breve termine si vedrà il completamento del "Ramo Pompei" con un conseguente incremento di portata all'impianto stimato in circa 172 mc/h, che porterà circa 800 mc/h la portata media da sollevare.

Tabella 2. Riepilogo dati gestionali 2019

Portate		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Q_{media}	mc/h	463	411	421	466	547	500	489	906	925	489	599	517
Q_{Max}	mc/h	730	575	573	698	767	728	822	1094	1192	983	1165	864
Q_{min}	mc/h	321	354	344	382	385	426	422	475	547	155	388	335

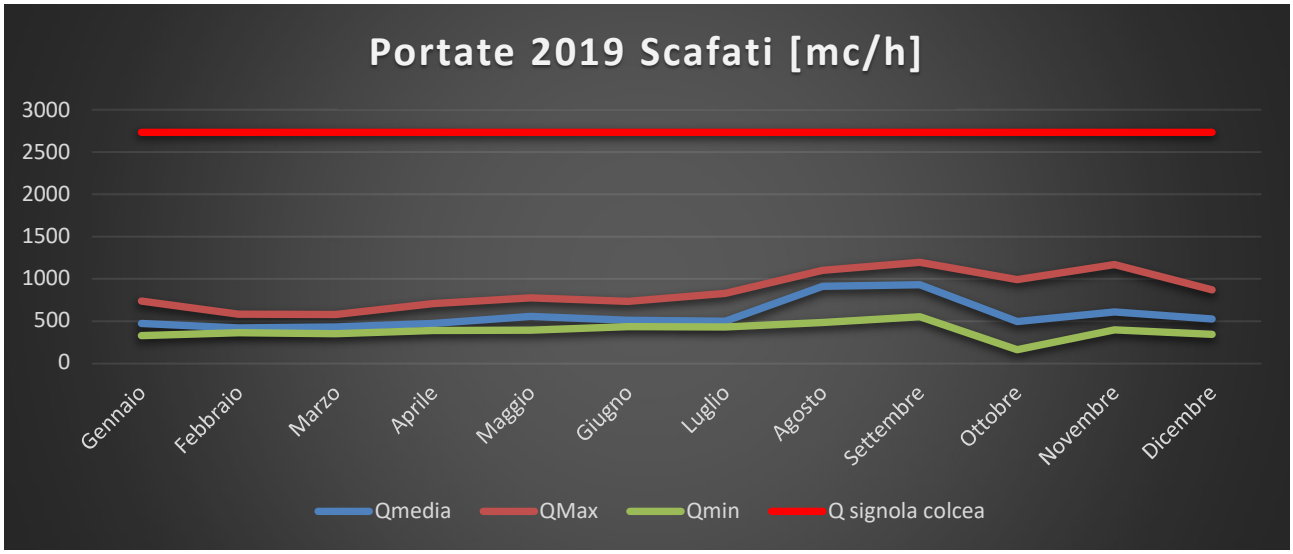
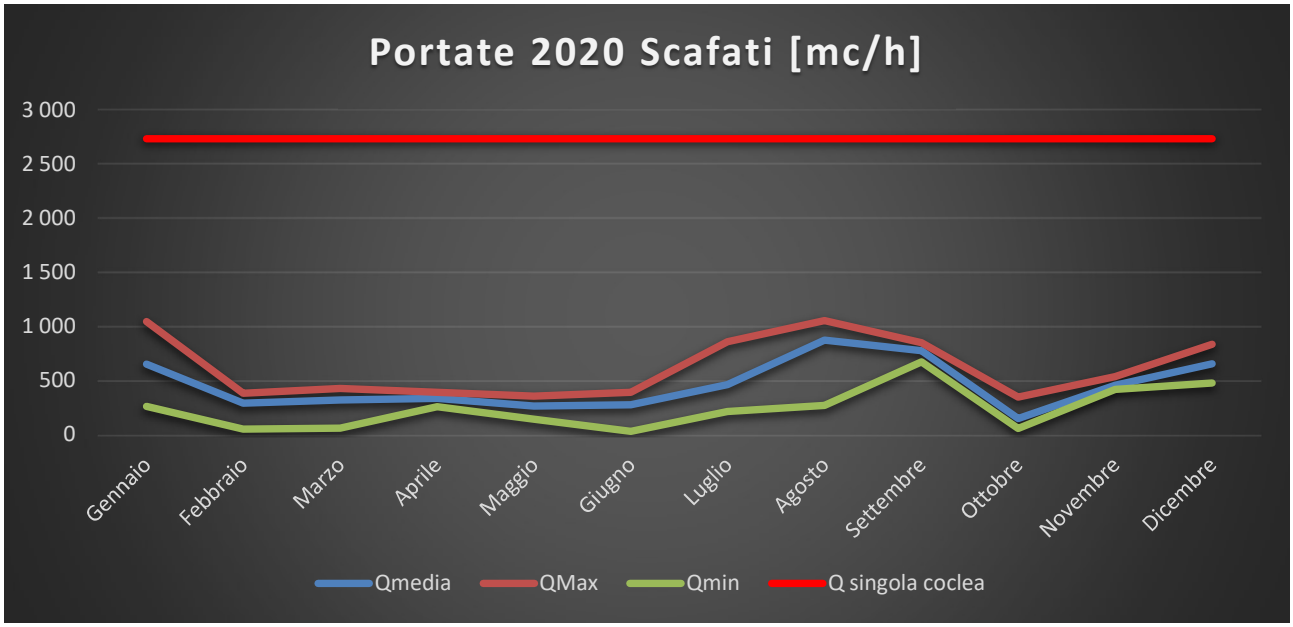


Tabella 3. Riepilogo dati gestionali 2020

Portate		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Q_{media}	mc/h	652	292	320	335	265	277	463	874	775	150	455	655
Q_{Max}	mc/h	1 044	384	426	392	355	393	858	1 055	849	348	535	836
Q_{min}	mc/h	261	52	59	257	142	32	214	271	674	57	418	478



7 CRITICITÀ RILEVATE

Le problematiche riscontrate ed oggetto della presente progettazione, riguardano principalmente il danneggiamento ed, in alcuni casi, il cedimento dei supporti superiori ed inferiori a sostegno dei relativi alberi delle coclee a servizio dei sollevamenti inziale e secondario. I supporti e gli organi di trasmissione, risultano non più riparabili a causa delle continue lesioni dovute a fenomeni di fatica e, presumibilmente, al superamento del limite di fatica dei materiali costituenti.

Da una attenta analisi delle disfunzioni si ipotizza che le stesse siano dovute ad un disallineamento assiale delle coclee, con conseguente innesco di processi di fatica ciclici che hanno portato al cedimento di tutto il sistema di trasmissione e supporto.

Si rimanda alla fase di progettazione esecutiva la verifica a fatica degli elementi progettati.
In essa dovranno essere valutate, in base ad un'accurata analisi, l'insieme di tutti i componenti e delle condizioni di esercizio in cui il meccanismo opererà nel corso della vita utile.

7.1 Sollevamento iniziale

Stato di fatto:

Linee fisiche presenti 5 di cui 1 linea non attiva per collasso coclea 1° salto (rossa);

Trasmissioni riparate di recente 1 (verde)

Trasmissioni da riparare per garantire il funzionamento delle 4 linee operando su 7 coclee (blu)

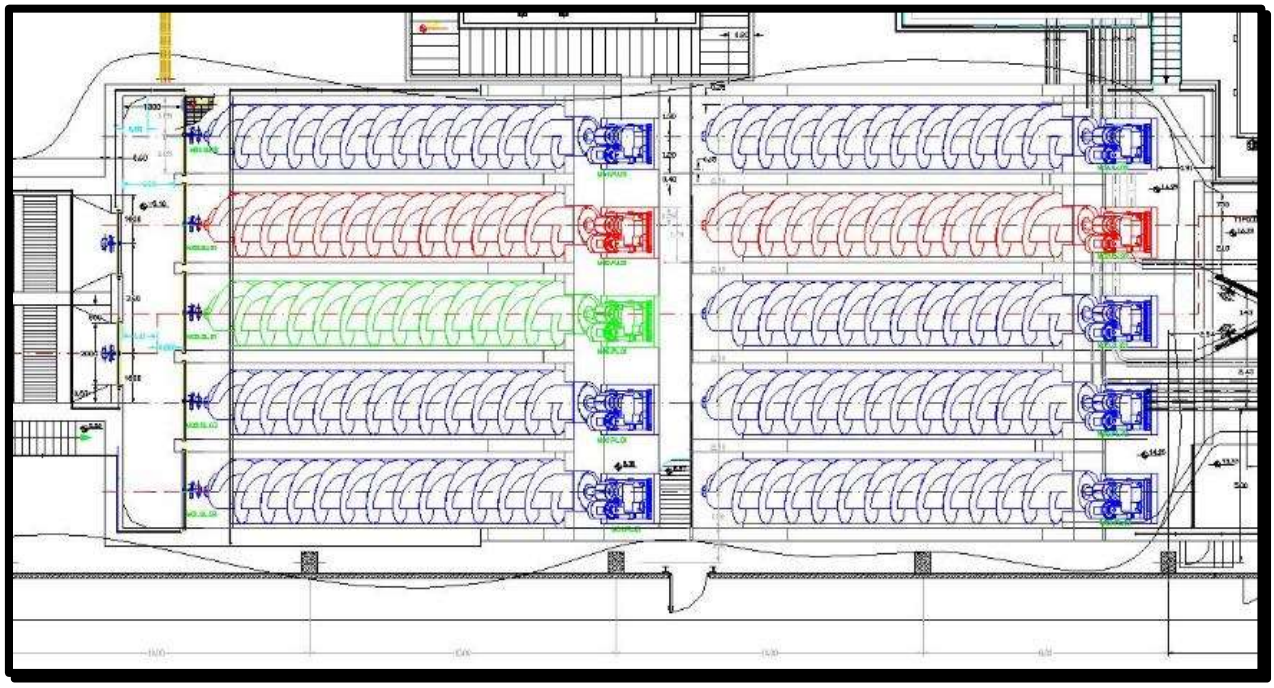


Figura 6. Stato di fatto sollevamento iniziale

7.2 Sollevamento secondario

Stato di fatto:

Sono presenti n° 3 coclee di cui 1 con trasmissione riparata di recente (verde) e 2 da riparare (blu).

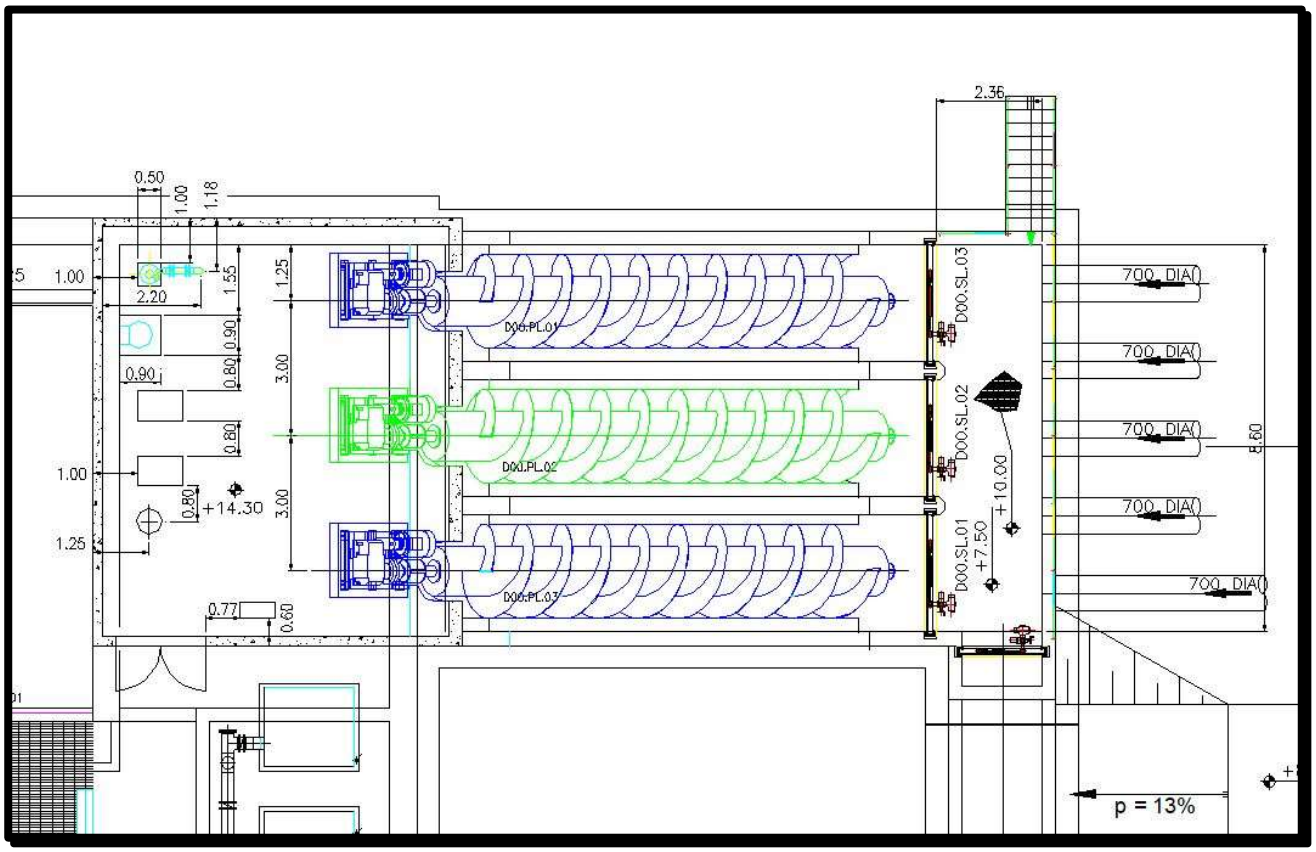


Figura 7. Stato di fatto sollevamento secondario

I malfunzionamenti fino ad oggi manifestatisi, non hanno causato problematiche al corretto funzionamento dell'impianto in virtù delle esigue portate confluenti in esso, raffrontate alle portate di progetto, per le motivazioni precedentemente esposte.

La presenza di cinque linee nel sollevamento iniziale e di tre linee nel sollevamento finale, ha difatti garantito una ridondanza al sistema, assicurando in entrambi i sollevamenti, il corretto esercizio dell'impianto.

8 INTERVENTI IN PROGETTO

Per quanto sopra descritto, attualmente l'impianto si trova ad operare con i due sistemi di sollevamento della linea acque affetti da significative problematiche di affidabilità dovute ai continui disservizi per le problematiche sopra esposte.

L'oggetto della presente progettazione, riguarda la realizzazione e l'installazione di nuovi alberi di trasmissione maggiorati da installare nei supporti superiori delle coclee. Tali supporti dovranno essere opportunamente modificati per permettere l'alloggiamento dei nuovi alberi e dei cuscinetti maggiorati

rispetto a quelli attualmente installati. Inoltre andranno adattati i giunti di collegamento con il motoriduttore al nuovo diametro dell'albero maggiorato.

Inoltre è prevista la sostituzione dei supporti inferiori, da realizzare con sistema di regolazione dell'allineamento dell'asse delle coclee, per ridurre gli sforzi flessionali dovuti alle sollecitazioni che le stesse subiscono nei vari scenari di esercizio. Gli stessi dovranno inoltre essere dotati di predisposizione per il sistema di ingrassaggio automatico della bronzina.

Tutte le forniture e le lavorazioni descritte, comprensive delle relative forniture a corredo, sono state previste al fine di garantire la messa in esercizio delle linee di sollevamento attualmente non funzionanti ed assicurare una durabilità significativa e compatibile con i piani di manutenzione programmata dell'impianto.

Con tali interventi verrà garantito il ripristino della capacità di sollevamento delle portate di progetto in entrambe le sezioni, al fine di predisporre l'impianto ai futuri scenari di esercizio.

In particolare le lavorazioni e le forniture previste saranno:

- Smontaggio delle coclee esistenti compreso, per ognuna di esse, dello smontaggio di:
  - motore coclea
  - giunto motore / riduttore coclea
  - riduttore motore/coclea compreso pompa di lubrificazione riduttore
  - giunto riduttore / supporto superiore coclea
  - supporto superiore coclea
  - fusto coclea (da flangia inferiore a flangia superiore)
  - supporto inferiore
- Fornitura e montaggio in opera dei seguenti componenti:
  - giunto riduttore / supporto superiore coclea completo di bulloneria (spinotti e parastrappi)
  - supporto superiore coclea compreso albero di rotazione maggiorato
  - perni di accoppiamento tra albero supporto superiore e flangione superiore coclea
  - perni di accoppiamento tra albero supporto inferiore e flangione superiore coclea
  - supporto inferiore compreso albero dotato di sistema di regolazione dell'allineamento
  - tutti i materiali di consumo e le minuterie previste per il completo montaggio della coclea

8.1 Operazioni di smontaggio coclee esistenti

Per quanto descritto, nella presente fornitura sono comprese le operazioni di smontaggio delle coclee esistenti per la sostituzione ed il montaggio dei nuovi sistemi di supporto e trasmissione a servizio delle stesse.

Le operazioni di smontaggio, per ogni singola coclea, prevedono quanto segue:

- sezionamento elettrico del motore coclea
- chiusura della paratoia di adduzione acqua alla coclea e pulizia del pozzetto al piede della coclea
- preparazione delle opere provvisionali di sostegno coclea prima della sflangiatura della stessa dai supporti superiore ed inferiore
- imbracaggio della coclea

- smontaggio supporto inferiore e superiore previo separazione del giunto supporto / coclea e disaccoppiamento flangia perno
- smontaggio del supporto inferiore previo disaccoppiamento flangia perno di rotazione

Per le operazioni di smontaggio dei componenti sopra menzionati sarà possibile utilizzare il carroponte di reparto avente portata pari a 2,5 ton.

8.2 Operazioni di rimontaggio coclee esistenti con nuovi sistemi di supporto e trasmissione

Le operazioni di rimontaggio delle coclee, a valle della realizzazione dei nuovi sistemi di supporto e trasmissione, prevedono quanto segue:

- rimontaggio supporto superiore e accoppiamento giunto riduttore /supporto superiore
- posizionamento della coclea in sede e accoppiamento al supporto seriore
- posizionamento e montaggio supporto inferiore
- prova di rotazione della coclea con operazioni manuali
- collegamento elettrico motore elettrico
- prova a vuoto della coclea alla velocità di rotazione

8.3 Attività preliminari

Preliminarmente a quanto indicato nei precedenti paragrafi, andranno effettuate le seguenti operazioni propedeutiche alla realizzazione delle lavorazioni previste:

- Chiusura paratoia di adduzione acqua alla coclea
- Sezionamento elettrico motore coclea
- Svuotamento pozzetto coclea per accesso a supporto inferiore
- Pulizia pozzetto: rimozione dei residui melmosi depositati nel pozzetto di adduzione attraverso l'utilizzo di autoerspurgo

Lo smontaggio delle coclee esistenti prevede lo smontaggio della motorizzazione superiore composta da :

- motore coclea
- giunto motore / riduttore coclea
- riduttore motore/coclea compreso pompa di lubrificazione riduttore
- giunto riduttore / supporto superiore coclea
- supporto superiore coclea

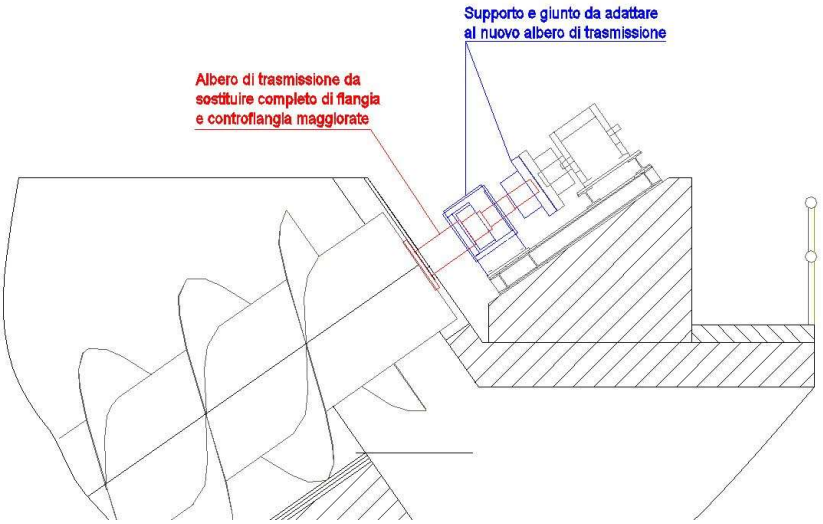


Figura 8. Particolare supporto superiore ed organi di trasmissione

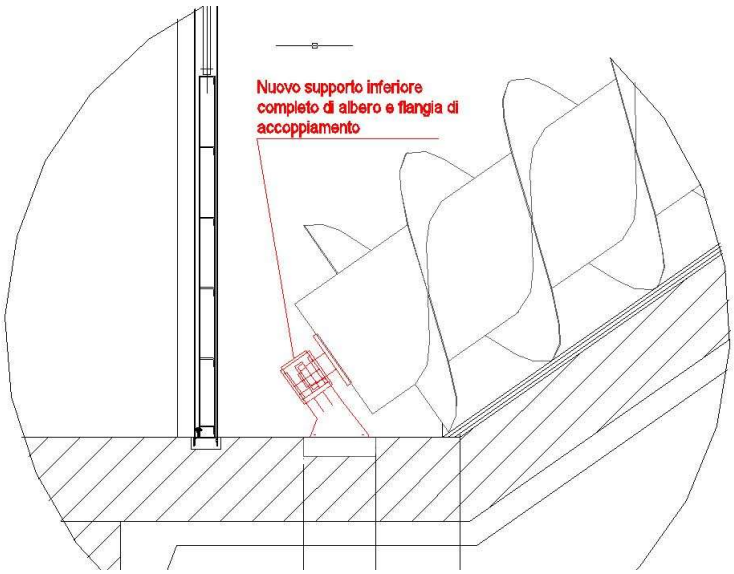


Figura 9. Particolare supporto inferiore ed organi di trasmissione

9 RELAZIONI SPECIALISTICHE DI PROGETTO (art. 26 DPR 207/10)

9.1 Relazione tecnica di progetto

Gli interventi oggetto del presente appalto riguardano la realizzazione e l'installazione di nuovo organi di trasmissione e dei relativi supporti delle coclee presenti nei sollevamenti inziale e finale dell'impianto di depurazione di Scafati.

Tali opere consistono in diverse tipologie di interventi ed attività connesse come descritto nell'elaborato Relazione Tecnica di progetto rimandano al Disciplinare Tecnico gli aspetti di dettaglio.

9.2 Inquadramento urbanistico-territoriale

Come detto nelle premesse, gli interventi in oggetto riguardano opere già realizzate e collocate all'interno dell'area di sedime dell'impianto di depurazione, per cui non si procederà all'analisi dell'inserimento urbanistico-territoriale.

9.3 Relazione geologica

Per la natura degli interventi a farsi, di manutenzione per la messa in esercizio delle opere, non si prevede la realizzazione di scavi o di nuovi manufatti. Pertanto, il presente elaborato non è incluso tra quelli di progetto. Qualora in fase di esecuzione si dovessero rilevare condizioni tali da dover modificare sostanzialmente le opere esistenti si procederà alla elaborazione di relazioni ed indagini archeologiche.

9.4 Relazione archeologica

Per la natura degli interventi a farsi, di manutenzione per la messa in esercizio delle opere, non si prevede la realizzazione di scavi. Pertanto, il presente elaborato non è incluso tra quelli di progetto. Qualora in fase di esecuzione si dovessero rilevare condizioni tali da dover modificare sostanzialmente le opere esistenti si procederà alla elaborazione di relazioni ed indagini archeologiche.

9.5 Relazione idrologica e idraulica

Per la natura degli interventi a farsi, di manutenzione per la messa in esercizio delle opere, non si prevede la modifica delle opere attualmente installate all'interno dell'impianto. Pertanto, il presente elaborato non è incluso tra quelli di progetto. Qualora in fase di esecuzione si dovessero rilevare condizioni tali da dover modificare sostanzialmente le opere esistenti si procederà alla elaborazione di relazioni di calcolo per il dimensionamento delle opere.

9.6 Relazione sulle strutture e geotecnica

Qualora in fase di esecuzione si dovessero rilevare condizioni tali da dover realizzare opere in cemento armato si procederà alla elaborazione di relazioni di calcolo per il dimensionamento delle opere e l'autorizzazione sismica. Pertanto, il presente elaborato non è incluso tra quelli di progetto.

9.7 Relazione tecnica impianti

Per la natura degli interventi a farsi, di manutenzione per la messa in esercizio delle opere, non si prevede la realizzazione di nuovi impianti. Pertanto, il presente elaborato non è incluso tra quelli di progetto. Qualora in fase di esecuzione si dovessero rilevare condizioni tali da dover modificare sostanzialmente le opere esistenti si procederà alla elaborazione di relazioni di calcolo per il dimensionamento delle opere.

9.8 Relazione sulla gestione delle materie

Per la natura degli interventi a farsi, di manutenzione per la messa in esercizio delle opere, non si prevede la realizzazione di scavi. Pertanto, il presente elaborato non è incluso tra quelli di progetto. Qualora in fase di esecuzione si dovessero rilevare condizioni tali da dover modificare sostanzialmente le opere esistenti si procederà alla elaborazione di relazioni ed indagini archeologiche.

9.9 Relazione sulle interferenze

Per la natura degli interventi a farsi, di manutenzione per la messa in esercizio delle opere, non si prevede la realizzazione di nuovi impianti o nuove installazioni. Pertanto, il presente elaborato non è incluso tra quelli di progetto. Qualora in fase di esecuzione si dovessero rilevare condizioni tali da dover modificare sostanzialmente le opere esistenti si procederà alla elaborazione di relazioni di calcolo per il dimensionamento delle opere.

10 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE E STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE (art.27 DPR 207/10)

Gli interventi previsti nel presente progetto riguardano la manutenzione straordinaria di componenti meccaniche installate nei due sollevamenti iniziale e finale dell'impianto di depurazione di Scafati. A tal motivo non è stato redatto lo studio di impatto ambientale e di fattibilità ambientale.

11 INDICATORI DI PERFORMANCE

I KPI (Key Performance Indicators), sono indicatori strategici che permettono di misurare le prestazioni di un determinato processo o attività, legati agli obiettivi che ci si propone di raggiungere.

L'attribuzione ad ogni indicatore di un valore soglia ottimale consente di individuare l'insieme di criticità (determinato dal mancato raggiungimento delle soglie definite per ogni indicatore), nonché l'obiettivo di Piano d'Ambito (raggiungimento della soglia indicata), e quindi di definire gli interventi necessari. Il sistema di KPI permette infatti, rispetto ai relativi obiettivi di servizio, di identificare in maniera quantitativa la variazione necessaria al sistema per poter rientrare nei parametri di funzionamento standard e quindi di eliminare le criticità rilevate.

Il modello così rappresentato consente il dimensionamento di tutti gli interventi opportuni per il raggiungimento delle soglie indicate ed il soddisfacimento dei relativi indicatori. Il singolo intervento pianificato, infatti, modifica la realtà fisica del sistema con la conseguente modifica di uno o più indicatori verso il raggiungimento della soglia indicata. L'insieme degli interventi ha lo scopo di colmare il divario esistente tra la situazione attuale e quella futura.

A questo scopo è opportuno raccogliere in questo paragrafo di sintesi tutti quei valori di progetto che incidono sulla realtà fisica e comportano la variazione in positivo dei diversi KPI al fine di poterla misurare e controllare il processo di evoluzione del sistema gestito.

11.1 Impianti di depurazione

Intervento su opere esistenti [si/no]	si
Tipo intervento [ampliamento/revamping]	revamping

Codice EIC	1503G4000DE008
Realizzazione nuovo impianto [si/no]	no
Potenzialità nuovo impianto [ab. eq.]	-
Incremento di n. abitanti residenti serviti da depurazione	-
Dismissione vecchio impianto [si/no]	no
Dotazione di strumenti di misura [si/no]	no
Sistema di telecontrollo [si/no]	no
Motivo dell'intervento su opere esistenti (stato di conservazione opere civili scarso - stato di conservazione opere elettromeccaniche scarso – assenza di strumenti di misura – assenza di telecontrollo – funzionalità insufficiente)	Funzionalità insufficiente sistemi di trasmissione coclee sollevamento iniziale e finale
Quantitativo annuo di fanghi in uscita dall'impianto [t]	-
Quantitativo annuo di fanghi in uscita dall'impianto e smaltiti in discarica [t]	-
Consumo energetico dell'impianto [kWh] – *di cui per essiccamento [kWh]*	-

12 PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA.

Ai sensi dell'art.24 lettera m D.P.R. n.207/2010 è stato redatto l'atto valutativo dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, che costituisce condizione preliminare per le successive misure di prevenzione e protezione da adottare durante la fase di cantiere.

Esso consente una visione globale delle problematiche organizzative - prevenzionali al fine di:

- eliminare i rischi;

- ridurre quelli che non possono essere eliminati;

- affrontare, come concetto generale, i rischi alla fonte;

- prevedere le misure di prevenzione più confacenti dando la priorità a quelle collettive mediante la pianificazione, la scelta delle attrezzature, le modalità esecutive, le tecniche da adottare e l'informazione dei lavoratori.

La pianificazione delle attività di sicurezza è consistita nello studio preventivo dei problemi insiti nelle varie fasi di lavoro, permettendo di identificare le misure di sicurezza che meglio si adattano alle diverse situazioni e di programmare quanto necessario, evitando soluzioni improvvisate.

La pianificazione verrà attuata mediante formulazione di un piano di sicurezza e coordinamento che consideri le fasi esecutive secondo lo sviluppo del lavoro, man mano valutando le possibili condizioni di rischio e le conseguenti misure di sicurezza nel completo rispetto di quanto prescritto della legislazione tecnica vigente in materia (D. Lgs. 81/2008) e tenendo conto delle norme di buona tecnica.