

CUP:

ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI NARDÒ (LE)

**ADEGUAMENTO TECNOLOGICO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI NARDÒ
FINALIZZATO AL TRATTAMENTO DEI REFLUI PER IL PERSEGUIMENTO DEI
LIMITI DI CUI AL D.M.185/2003**



Cooprogetti soc. coop.
Via della Piaggiola, 152
06024 Gubbio (PG)

Progettista:
Ing. Alessandro Placucci



ACS International Eng. S.r.l.
Via Ercolano, 24 00078
Castel Gandolfo (RM)

Progettista:
Ing. Andrea Chiovelli



ATECH S.r.l.
Via della Resistenza, 48
70125 Bari

Progettista:
Ing. Orazio Tricarico



Il Coordinatore della progettazione
Ing. Giacomo LOVINO

Il Responsabile del Procedimento
Ing. Leonardo INDELLICATI

Direzione Ingegneria

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione
Ing. Massimo PELLEGRINI

Il Direttore
Ing. Andrea VOLPE

Elaborato

ET.02

Relazione generale


Codice Intervento : P1365

Codice SAP: 21/21047

Prot. N.


Data:

00	GEN.2021	Emesso per PROGETTO DEFINITIVO	-	-	-
N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato


 <p>acquedotto pugliese l'acqua, bene comune</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 1 di 65</p>
---	---	--

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
2.1	Normativa internazionale ed europea	4
2.2	Normativa Nazionale.....	4
2.3	Normativa Regionale.....	5
2.3.1	<i>Piano di Tutela delle Acque della regione Puglia (PTA)</i>	6
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
3.1	Localizzazione dell'intervento.....	8
3.2	Geologia, idrogeologia e indagini geognostiche dell'area di intervento	10
4	QUADRO ESIGENZIALE	20
4.1	Indirizzo alla progettazione degli interventi di adeguamento.....	20
4.2	Descrizione dello stato di fatto	26
4.2.1	<i>Linea acque</i>	27
4.2.2	<i>Linea fanghi</i>	28
4.3	Documentazione fotografica dello stato attuale.....	30
4.4	Studio delle alternative di progetto.....	42
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	46
5.1	Interventi in progetto	46
5.2	Gestione delle portate in ingresso	50
5.3	Trattamenti preliminari	51
5.4	Sezione di Equalizzazione e sollevamento di testa.....	52
5.5	Sedimentazione primaria e defosfatazione chimica	52
5.6	Trattamento biologico e sedimentazione secondaria	52
5.7	Trattamenti terziari	53
5.8	Linea fanghi	54
5.9	Linea di trattamento del flusso secondario	55
6	CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	56
6.1	Raccolta dei dati	56
6.2	Rilievi effettuati	56
6.3	Scelta dei materiali	56
6.4	Criteri Ambientali Minimi	57
6.5	Accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti.....	60
7	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	61
8	DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED INTERFERENZE	62
8.1	Disponibilità delle aree.....	62
8.2	Interferenze.....	62

 <p>acquedotto pugliese <small>l'acqua, bene comune</small></p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 2 di 65</p>
--	--	---


9	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	63
10	INDIVIDUAZIONE SITI DI CONFERIMENTO.....	64
	10.1Disponibilità dei siti di conferimento per i materiali di risulta dagli interventi previsti	64
11	ELEMENTI AMMINISTRATIVI	65
	11.1Tariffa prezzi e analisi nuovi prezzi	65
	11.2Computo metrico estimativo e sommario	65
	11.3Quadro economico	65

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 3 di 65</p>
---	--	---

1 PREMESSA

La presente **Relazione Generale** è allegata al Progetto Definitivo, ai sensi del D.P.R. del 5 ottobre 2010 n. 207 da art. 24 ad art. 32, per le attività di **Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE) finalizzato al trattamento dei reflui per il perseguimento dei limiti di cui al D.M.185/2003.**

Lo scopo della presente relazione è di illustrare gli interventi in progetto e il loro impatto verso il contesto territoriale in cui sono collocati, partendo dalle motivazioni che hanno delineato la configurazione impiantistica futura illustrate nel Quadro Esigenziale.

 <p>acquedotto pugliese l'acqua, bene comune</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 4 di 65</p>
---	--	---

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Normativa internazionale ed europea

Direttiva 2009/128/CE. Direttiva che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi

Direttiva 2009/90/CE. Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque - Direttiva 2000/60/Ce

Direttiva 2008/105/CE. Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque - Modifica e successiva abrogazione delle direttive del Consiglio 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE

Direttiva 2008/56/CE. Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino

Direttiva 2006/118/CE. Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento

Direttiva 2006/7/CE. Gestione della qualità delle acque di balneazione

Direttiva 2006/11/CE. Inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico

Direttiva 2000/60/CE. Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque

Direttiva 98/83/CE. Qualità delle acque destinate al consumo umano

Direttiva 91/271/CEE. Trattamento delle acque reflue urbane

Direttiva 91/676/CEE. Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole

Direttiva 76/160/CEE. Qualità delle acque di balneazione

2.2 Normativa Nazionale

Dm Ambiente 17 luglio 2009. Attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque - Predisposizione rapporti conoscitivi.

Dm Ambiente 14 aprile 2009, n. 56. Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici - Articolo 75, Dlgs 152/2006.

Dlgs 16 marzo 2009, n. 30. Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento.

Dm Ambiente 16 giugno 2008, n. 131. Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici.


Decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116. Gestione della qualità delle acque di balneazione - Attuazione della direttiva 2006/7/Ce.

Dlgs 11 luglio 2007, n. 94. Attuazione della direttiva 2006/7/CE, concernente la gestione delle acque di balneazione, nella parte relativa all'ossigeno disciolto.

D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152e ss.mm. ii. Norme in materia ambientale.

Dm Ambiente 6 novembre 2003, n. 367. Dlgs 152/1999 - Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose.

Dm Ambiente 12 giugno 2003, n. 185. Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 5 di 65</p>
---	--	---

***Dm Ambiente 18 settembre 2002.** Qualità delle acque - **Dlgs 152/1999** - Comunicazioni ed informazioni - Regioni e Province autonome.*

***Decreto-legge 10 maggio 2002, n. 92.** Disciplina relativa alle acque di balneazione - Differimento - Testo consolidato.*

***Legge 11 novembre 1996, n. 574.** Nuove norme in materia di utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e di scarichi dei frantoi oleari.*

***Legge 5 gennaio 1994, n. 36.** Disposizioni in materia di risorse idriche.*

***Dlgs 27 gennaio 1992, n. 99.** Utilizzazione dei fanghi di depurazione - Attuazione della direttiva 86/278/CEE.*

***Dlgs 27 gennaio 1992, n. 132.** Protezione delle acque sotterranee.*

***Dpr 24 maggio 1988, n. 236.** Qualità delle acque destinate al consumo umano.*

***Legge 31 dicembre 1982, n. 979.** Disposizioni per la difesa del mare.*

***D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31** - Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.*

***Decreto-legge 13 aprile 1993, n. 109** - Modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 8, giugno 1982, n. 470, concernente attuazione della direttiva CEE n. 76/160, relativa alla qualità delle acque di balneazione.*

***D.P.R. 8 giugno 1982, n. 470** - Attuazione della direttiva (CEE) n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione.*

***R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775** - Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici.*

2.3 Normativa Regionale

***Deliberazione della Giunta Regionale n.1441/2009.** Modifiche e Integrazioni al Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia*


***Deliberazione della Giunta Regionale 15 settembre 2009, n. 1656.** D.G.R. n. 1284 del 21.07.2009 “Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile. Classificazione”. Rettifica.*

***Deliberazione della Giunta Regionale 23 giugno 2009, n. 1085.** Individuazione e perimetrazione degli agglomerati urbani della Regione Puglia ai sensi e per gli effetti della Direttiva Comunitaria 91/271/CEE, artt. 3, 4 e 5 e del D. Lgs. n.152/2006, art.74, comma 1, lettera “n”, art. 101, commi 1 e 9 e artt. 105 e 106.*

***Deliberazione della Giunta Regionale 23 gennaio 2007, n. 19.** Programma d’azione per le zone vulnerabili da nitrati – Attuazione della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole.*

***Deliberazione della Giunta Regionale 25 luglio 2006, n. 1116.** Direttiva concernente le modalità di effettuazione del controllo degli scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane.*

***Deliberazione della Giunta Regionale 1° febbraio 2006, n. 25.** Direttiva 91/271/CEE relativa al trattamento delle acque reflue urbane. “Individuazione agglomerati attualmente esistenti e definizione data conclusione dei lavori interventi in atto”.*

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p style="text-align: center;">Dicembre 2020</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Pagina 6 di 65</p>
---	--	---

Deliberazione della Giunta Regionale 30 dicembre 2005, n. 2036. Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole. "Designazione" e "Perimetrazione" delle "Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola".

Decreto Commissario Emergenza Ambientale 21 novembre 2003, n. 282. Acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne di cui all'art. 39 D.Lgs. 152/1999 come modificato e integrato dal D.Lgs. n. 298/2000. Disciplina delle Autorizzazioni.

Decreto Commissario Emergenza Ambientale 2 aprile 2003, n. 39. Approvazione ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 18, comma 5, del D.Lgs. N. 152/1999, della "delimitazione dei bacini drenanti nelle aree sensibili che contribuiscono all'inquinamento di tali aree".

L.R. 9 dicembre 2002, n. 19. Istituzione dell'Autorità di Bacino della Puglia.

L.R. 6 settembre 1999, n. 28. Delimitazione degli ambiti territoriali ottimali e disciplina delle forme e dei modi di cooperazione tra gli enti locali, in attuazione della legge 5 gennaio 1994, n. 36.

L.R. 5 maggio 1999, n.18. Disposizioni in materia di ricerca ed utilizzazione di acque sotterranee

Deliberazione della Giunta Regionale 24 giugno 1999, n. 786. D.Lgs. 30/12/1992 n. 560 art.4 – Procedura di classificazione delle zone acquedotti di produzione e di stabulazione destinate alla molluschicoltura. Approvazione nuova classificazione.

Deliberazione della Giunta Regionale 24 giugno 1999, n. 785. D.Lgs. 27/01/1992 n. 31 – Attuazione della Dir 79/923/CEE relativa ai requisiti di qualità delle acque destinate alla molluschicoltura – Accertamenti di conformità di cui all'art.3 – Ridesignazione.

Deliberazione della Giunta Regionale 5 agosto 1997, n. 6415. Classificazione delle acque dolci salmoni cole e ciprinicole che necessitano di protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.


Regolamento 3 novembre 1989, n. 5. Disciplina delle pubbliche fognature.

2.3.1 Piano di Tutela delle Acque della regione Puglia (PTA)

Con DGR 19/06/2007 n.883 la Regione Puglia ha provveduto ad adottare il Progetto di Piano di Tutela delle Acque (PTA), strumento tecnico e programmatico attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela quali-quantitativa del sistema idrico così come previsto dall'art. 121 del D.Lgs. 152/06.

Il Piano di Tutela delle acque si configura come uno strumento di base per la tutela e la corretta gestione della risorsa idrica. Dato lo stato di sovra sfruttamento dei corpi idrici sotterranei (ad uso dei comparti potabile, irriguo ed industriale) il piano ha previsto una serie di misure atte ad arrestare il degrado quali-quantitativo della falda, in particolare nelle aree di alta valenza idrogeologica ed in quelle sottoposte a stress per eccesso di prelievo.

Con l'adozione del Progetto di Piano entravano in vigore le "prime misure di salvaguardia" relative ad aspetti per i quali appariva urgente e indispensabile anticipare l'applicazione delle misure di tutela che lo stesso strumento definitivo di pianificazione e programmazione regionale contiene. Esse hanno assunto carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni, per gli Enti, nonché per i soggetti privati. Tale determinazione si era resa necessaria in quanto le risultanze delle attività conoscitive messe in campo avevano fatto emergere la sussistenza di una serie di criticità sul territorio regionale, soprattutto con riferimento alle risorse idriche sotterranee, soggette a fenomeni di depauperamento, a salinizzazione, a pressione antropica in senso lato.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	Dicembre 2020
		Pagina 7 di 65

Il piano prevede misure che comprendono da un lato azioni di vincolistica diretta su specifiche zone del territorio, dall'altro interventi sia di tipo strutturale (per il sistema idrico, fognario e depurativo), sia di tipo indiretto (quali ad esempio l'incentivazione di tecniche di gestione agricola, la sensibilizzazione al risparmio idrico, riduzione delle perdite nel settore potabile, irriguo ed industriale ecc.).

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1 Localizzazione dell'intervento

Il depuratore oggetto degli interventi è sito a nord-ovest del centro abitato di **Nardò (LE)**, dal quale dista circa 5 km. L'impianto è censito al Foglio 70 particelle 4, 5, 6, 8, 9, 77 del Catasto Terreni.



Figura 1 - Inquadramento dell'impianto su base CTR



Figura 2 - Inquadramento su ortofoto [rif. Google Earth]



Figura 3 - Localizzazione Impianto [rif. Google Earth]

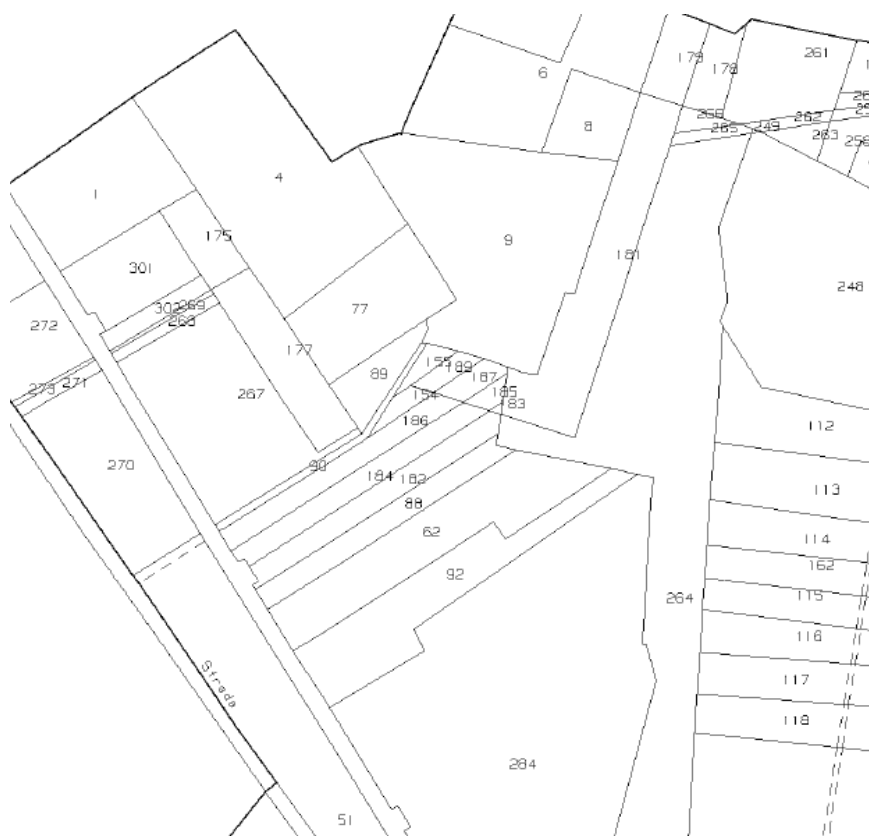


Figura 4 - Inquadramento catastale

Secondo il vigente **Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Puglia**, all'impianto di depurazione di Nardò devono essere conferiti i reflui dell'omonimo agglomerato con carico complessivo generato stimato in 58.131 AE.

Ai sensi della Delibera della Giunta Regionale 23 giugno 2009, n.1085 – *Individuazione e perimetrazione degli agglomerati urbani della Regione Puglia ai sensi e per gli effetti della Direttiva Comunitaria 91/271/CEE, artt. 3,4 e 5 del D. Lgs. n.152/2006, art.74, comma 1, lettera "n", art.101, commi 1 e 9 e artt. 105 e 106* - la Regione ha provveduto a ripерimetrare gli agglomerati stabiliti con la precedente Delibera n.25/2006, stabilendo altresì che la perimetrazione nonché la quantificazione della potenzialità degli impianti di depurazione siano da considerare "semplicemente indicative" demandando all'Autorità d'Ambito Territoriale ottimale il compito di procedere delle necessarie verifiche.

Per quanto riguarda il dettaglio della cartografia del PTA si rimanda allo Studio di fattibilità ambientale del presente progetto.

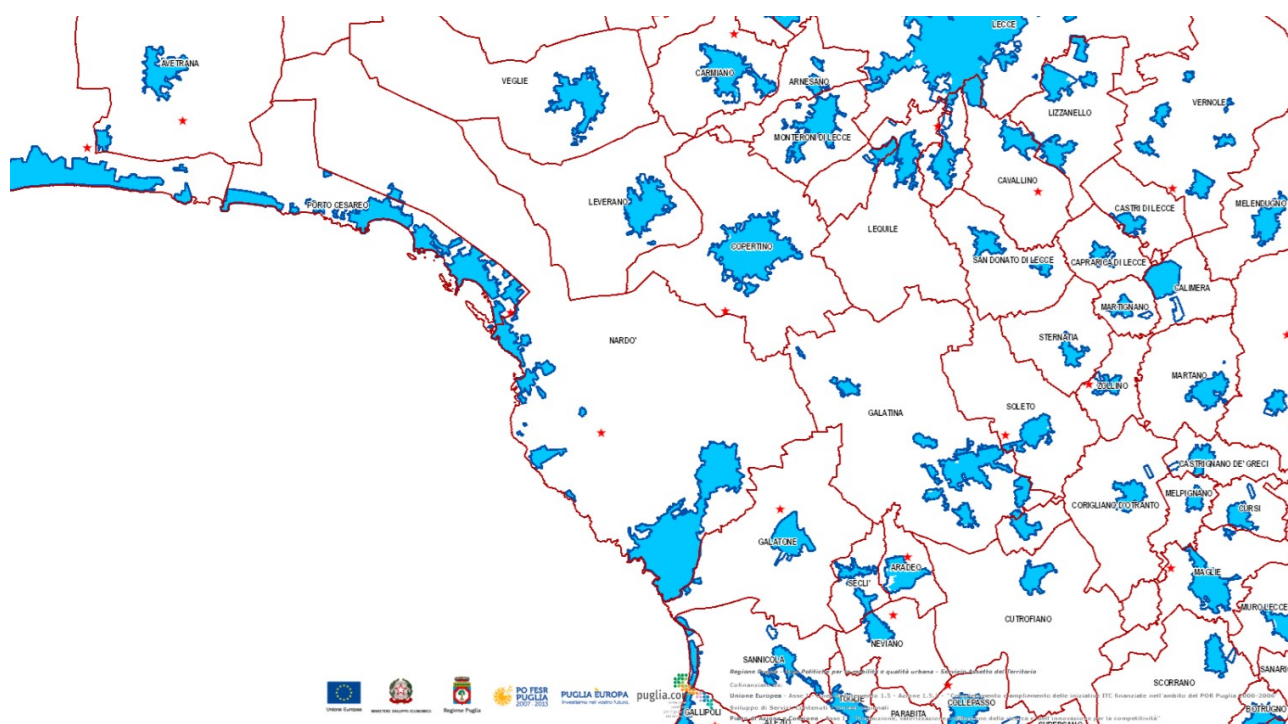


Figura 5 - Piano di Tutela Acque PTA Puglia – Individuazione Agglomerati

Gli adeguamenti impiantistici sono stati comunque progettati in relazione alle sopravvenute indicazioni e prescrizioni, rispetto all'epoca della costruzione, delle normative tecniche, ambientali, territoriali ed urbanistiche, sia a carattere generale che settoriale.

3.2 Geologia, idrogeologia e indagini geognostiche dell'area di intervento

L'area in esame ricade all'interno del territorio Nardò la cui geologia è riportata nel Foglio n. 214 "Gallipoli" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Figura 6).

La superficie oggetto di indagine si eleva alla quota topografica compresa tra m. 20.00 e m. 30.00 circa sul livello medio del mare e dal punto di vista morfologico è sub-pianeggiante con debole declivio verso Sud Ovest, ovvero la costa ionica, distante circa un chilometro in direzione SW.

La morfologia generale dell'area è caratterizzata dalla presenza di alture o altopiani, denominate 'serre', che non eccedono la quota topografica di m. 190.00 sul livello medio del mare; sono orientate in direzione NW - SE, parallele alla costa ionica, e sono separati da pianure, dislocate a quote topografiche inferiori. Gli affioramenti in corrispondenza delle opere di progetto sono principalmente di natura calcarea e calcareo-dolomitica, e nello specifico risulta la seguente formazione geologica: "formazione delle "Dolomie di Galatina" (indicata con i simboli C8-6 e C7-6 nel F°203 – Brindisi e 213 "Maruggio" della Carta Geologica d'Italia 1: 100.000). È caratterizzata da depositi marini del Cretaceo costituiti da calcari dolomitici e dolomie di colore grigio-nocciola, a frattura irregolare, da calcari grigio chiari. Questa formazione rappresenta il basamento dell'intera penisola salentina e risulta spesso interessata da fenomeni carsici sia di tipo superficiale che profondo. I calcari sono spesso stratificati con strati di spessore variabile (20-100 cm) con una inclinazione variabile di 5°-20°; sono interessati da numerose famiglie di fratture e diaclasi sub-verticali e orizzontali che facilitano i processi di dissoluzione ed alterazione di tipo carsico. Spesso le fratture sono riempite di terra rossa che rappresenta il residuo insolubile di tali rocce e localmente si possono rinvenire cavità."

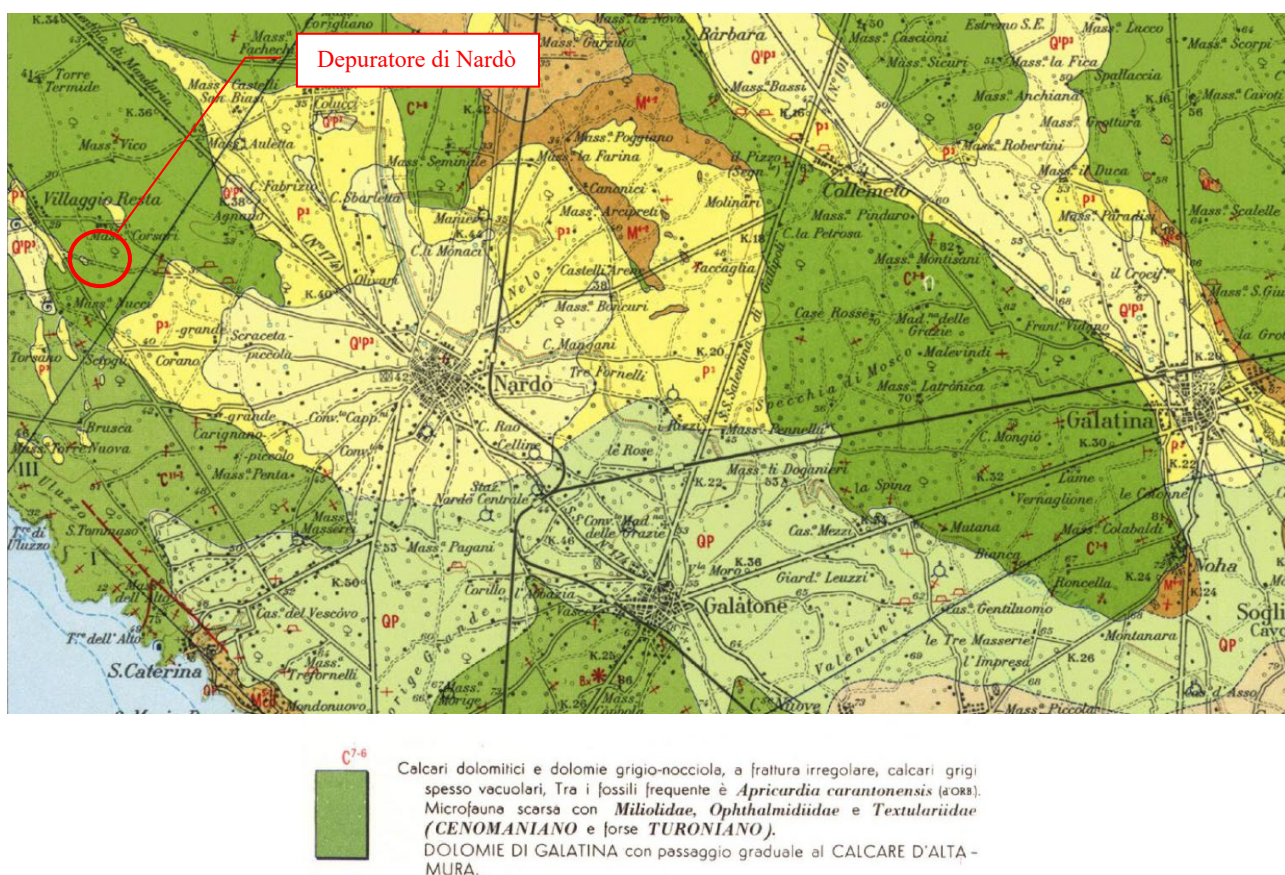
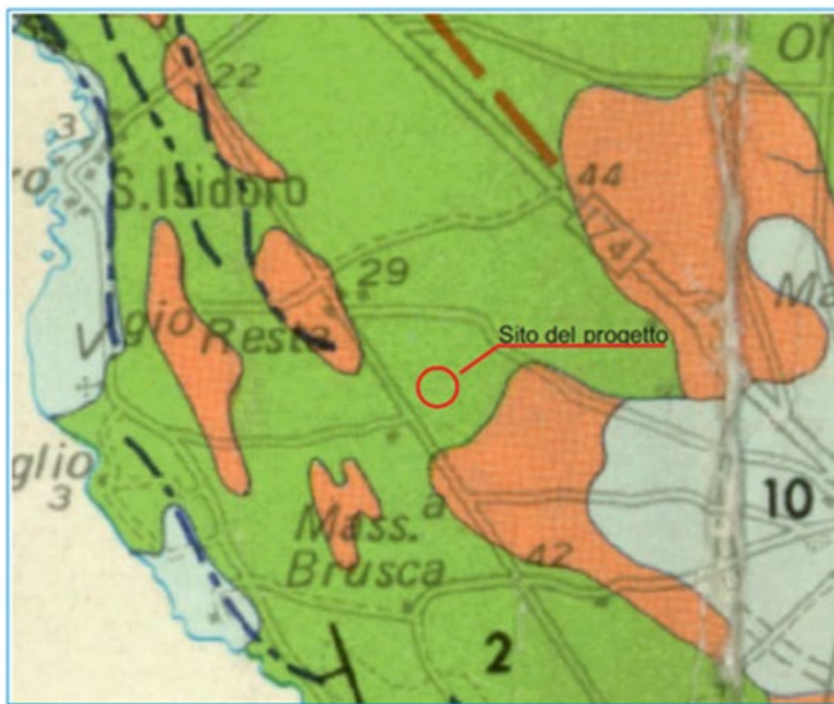


Figura 6 - Carta Geologica d'Italia

Dalla relazione geologica fornita da AQP, con la quale si approfondisce il suddetto quadro geologico, si evince che l'area è stata interessata dalla fine del Cretaceo fino al Pleistocene inferiore da estesi fenomeni distensivi che hanno conferito al basamento carbonatico di questa parte di territorio una configurazione geologico-strutturale alquanto complessa, caratterizzata da una serie di alti strutturali (Horst) e di bacini (Graben) nei quali si sono depositate in trasgressione le sequenze sedimentarie mioceniche.

I bacini, in seguito al sollevamento regionale avvenuto per areali in tempi diversi e con intensità differenti, sono stati interessati da fenomeni di deposizione e modellamento marino; essi presentano, generalmente, una giacitura sub-orizzontale. La presenza a differenti quote lungo la costa di sedimenti riferibili al Tirreniano conferma tale sollevamento.

L'area su cui insiste l'impianto di depurazione di Nardò, ricade all'interno della Carta Geologica delle Murge e del Salento (Puglia centro-meridionale) redatta da Ciaranfi, N., Pieri, P., & Ricchetti, G. nel 1988.



LEGENDA

- 10** Complesso di depositi di spiaggia e di piana costiera, riferibili a numerose unità litostratigrafiche terrazzate: sabbie, conglomerati, calcareniti e calcari corallgali
PLISTOCENE MEDIO E SUPERIORE
- 6** **Calcareni di Gravina:** depositi calcarenitici e calcarenitici in facies litorale, con foraminiferi, alghe, molluschi ed echini.
PLIOCENE MEDIO (?) - PLEISTOCENE INFERIORE
- 2** **Calcare di Altamura:** successione carbonatica di piattaforma interna caratterizzata da ripetute sequenze cicliche di mare sottile (tidale, lagunare), con sedimentazione compensata da subsidenza; lacune stratigrafiche nella parte alta della successione sono testimoniate da facies di soglia; micriti ad alghe, calcareniti a foraminiferi e frequenti livelli con Rudiste; nella parte alta calcareniti, calciruditi e patch reef a Rudiste.
CRETACEO (Turoniano superiore ? - Maastrichtiano)


Tale cartografia (di cui si riporta uno stralcio nella tavola n.1 che segue) riporta in corrispondenza del sito in studio la presenza in affioramento della formazione geologica denominata Calcari di Altamura, su cui poggiano in trasgressione le Calcareniti di Gravina del Siciliano.

La descrizione delle unità litologiche in interesse è conforme ai termini riportati sulla cartografia tecnica, in scala 1: 50.000 denominata Carta Geologica d'Italia, edita dal Servizio Geologico d'Italia, Barletta Foglio 176.

Calcare di Altamura

Nel sito in esame affiorano i Calcari di Altamura riferibili al Cenomaniano-Turoniano.

Questa formazione costituisce il basamento dell'intera Penisola Salentina, ed è data da una irregolare alternanza di dolomie e calcari dolomitici, in

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p style="text-align: center;">Dicembre 2020</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Pagina 13 di 65</p>
---	--	--

prevalenza grigio scuri o nocciola, spesso cristallini, vacuolari ed a frattura irregolare. A questi litotipi si intercalano o si sostituiscono talora calcari microcristallini biancastri e calcari brecciati. L'origine è biochimica per i calcari e secondaria per le dolomie.

La stratificazione è sempre evidente con strati (di regola fratturati, con diffuse forme di dissoluzione carsica interessate sovente da presenza di abbondante “terra rossa”) di spessore variabile da 20 a 50 cm; talora si rinvencono banchi fino a 1.5 metri mentre l'immersione è verso ovest – sud-ovest con pendenze comprese fra 6 - 13°.

La fratturazione appare localmente essere anche intensa, e tale da conferire alla formazione in parola una generale permeabilità su grande scala.

Un ambiente deposizionale tipico di mare poco profondo, stabile nel tempo, unito ad una continua subsidenza dell'areale, ha prodotto la potenza negli spessori della formazione attualmente rilevabili.

Calcareniti di Gravina

In trasgressione sul basamento carbonatico affiorano estesamente depositi marini costituiti da calcareniti organogene in grossi banchi denominate Calcareniti di Gravina (Siciliano).

Si tratta di sedimenti calcareo-detritici, a granulometria da media a grossolana, di norma friabili e porosi, che rappresentano la fase di apertura del ciclo sedimentario quaternario. Lo spessore dell'unità varia in funzione della morfologia del substrato ma non supera i 30 m.

Per le discrete caratteristiche fisico-meccaniche le calcareniti estratte dalle numerose cave presenti nei dintorni di Nardò sono usate largamente in edilizia. L'uso di questi litotipi come materiali da costruzione è antichissimo: tutti i più importanti monumenti e le masserie sparse sul territorio sono stati realizzati utilizzando questi materiali.

Petrograficamente le calcareniti presenti in queste località rappresentano delle biospariti con poca micrite a tessitura grainstone; sono costituite quasi esclusivamente da bioclasti (il contenuto di CaCO₃ è spesso superiore al 97%) associati a piccole quantità di quarzo e feldspati.

Depositi Marini

Chiudono la successione Depositi Marini riconducibili ad un'unica fase sabbioso-siltosa che si rinviene nella zona topograficamente depressa entro cui è ubicato l'abitato di Nardò. Si tratta da sabbie siltose talvolta sostituite parzialmente da calcareniti e arenarie ben cementate, sabbie argillose verdastre con intercalati orizzonti di argille siltose grigio-violacee sottilmente stratificate. Lo spessore massimo dell'unità non supera i 15 m.

Come accennato in precedenza, le elevate capacità idrovore dei calcari concorrono al rapido smaltimento delle acque meteoriche che solo parzialmente si incanalano in modesti impluvi superficiali, caratterizzati da un andamento poco definito nei percorsi e con scarsa incidenza erosiva sui terreni: il reticolo idrografico appare in questa porzione di territorio decisamente controllato dai lineamenti tettonici (faglie, diaclasi). Questi diventano infatti sede preferenziale dell'erosione perché la roccia lungo queste strutture è più intensamente fratturata e quindi più facilmente disaggregabile dalle acque e dagli agenti esogeni in generale.

La circolazione idrica sotterranea, condizionata dalla configurazione litostratigrafica del sottosuolo, secondo uno schema le cui caratteristiche idrogeologiche costituiscono un sistema discontinuo, appare particolarmente attiva. Essa si sviluppa in corrispondenza di due acquiferi diversi per potenzialità e sviluppo: uno superficiale ed un secondo profondo.

Le sabbie siltose dei depositi quaternari, prive di un vero e proprio impermeabile di base, non costituiscono un acquifero continuo ma generano locali “falde superficiali” discontinue e generalmente poco produttive. I frequenti pozzi scavati entro questi litotipi, fungono nella maggior parte dei casi da cisterne per la raccolta delle acque superficiali, acque che vengono drenate attraverso le pareti del pozzo stesso. Per lo stesso motivo nei depositi calcarenitici siciliani non sono presenti acquiferi.

L’acquifero di “falda profonda” è certamente un acquifero di notevole importanza. Si tratta di un acquifero di tipo costiero, in quanto sostenuto dalle acque marine di invasione continentale, che ha come livello superiore una superficie disposta poco al di sopra dell’orizzonte marino. Tale falda circola a pelo libero se alla suddetta quota si rinvenivano formazioni permeabili, o in pressione se formazioni impermeabili si spingono nel sottosuolo fino a profondità inferiori al livello marino.

Nell'ambito della formazione calcarea, recante elevati spessori ed una diffusa propensione alla carsificazione, l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo si realizza limitatamente per permeabilità

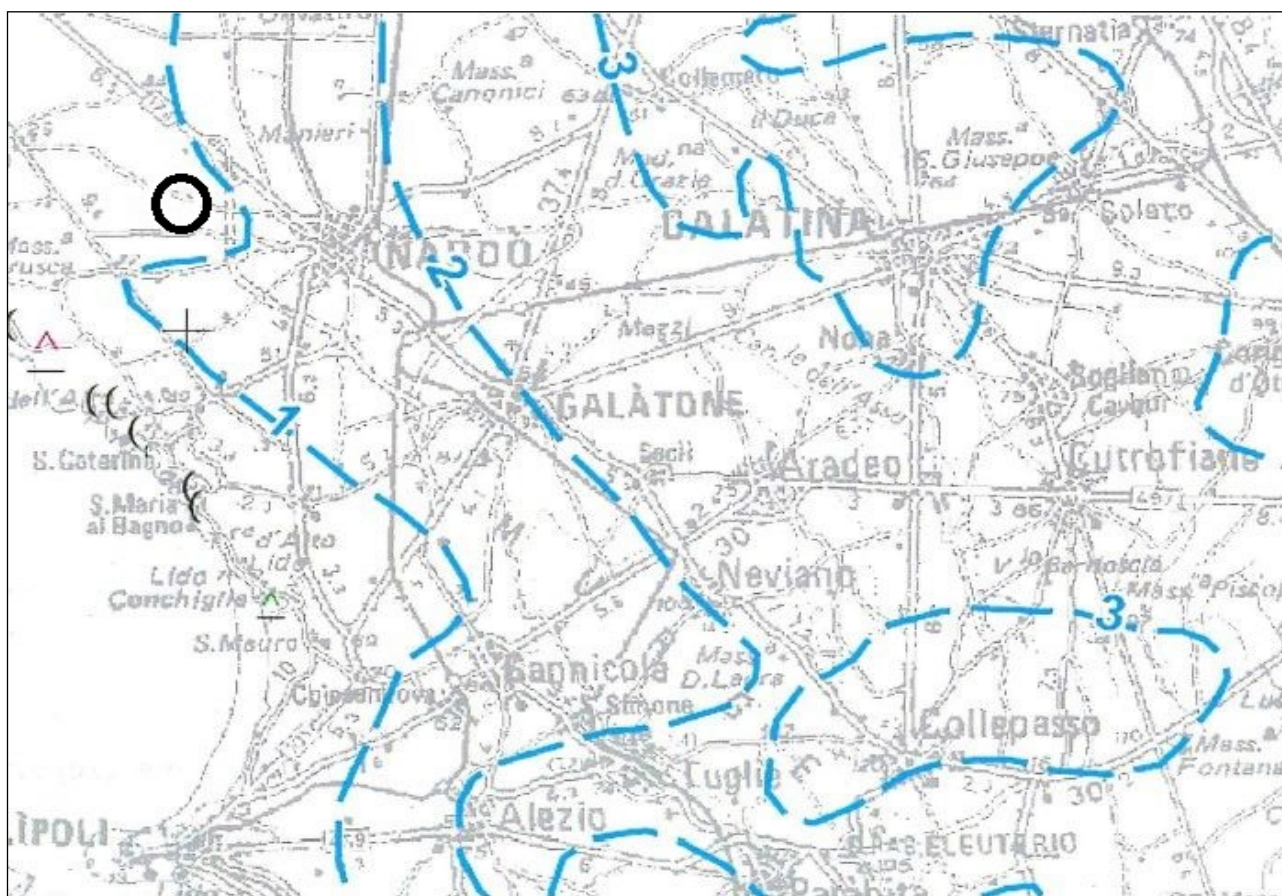



Figura 7 - Piano di Tutela delle acque – Regione Puglia - Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p style="text-align: center;">Dicembre 2020</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Pagina 15 di 65</p>
---	---	--

primaria (per porosità) e principalmente per permeabilità secondaria (per fessurazione). Come già accennato, in queste condizioni, le acque meteoriche e ruscellanti non trovano particolari difficoltà ad essere drenate dai terreni di substrato, alimentando agevolmente la falda idrica profonda che trovasi nell'ambito delle rocce carbonatiche in questione.

In base ai caratteri litologici delle formazioni, alle loro caratteristiche giaciture e ai rapporti di posizione, la circolazione idrica si esplica attraverso un livello localizzato nei calcari cretacei denominato "acquifero di base" in quanto la falda in esso contenuta è sostenuta dall'acqua marina di invasione continentale.

Nell'area la profondità di rinvenimento della falda è superiore a 30 metri, oltre quindi le profondità di interesse progettuale.

L'idrologia superficiale appare poco sviluppata: è da segnalare infatti una sola linea d'acqua che a carattere episodico costeggia il perimetro nord-est dell'area di impianto in studio.

Dalle indagini geognostiche, geofisiche e prove geotecniche di laboratorio, si evince per lo più un terreno caratterizzato da due sismostrati: il terreno in esame infatti è costituito superficialmente, fino ad una profondità massima di 1,2 m, da terreno di riporto, sovrastante uno strato di calcare fratturato. Soltanto per uno dei profili sismici è risultato uno strato di spessore di circa 1 m di breccia calcarea fra il terreno di riporto e il calcare fratturato.

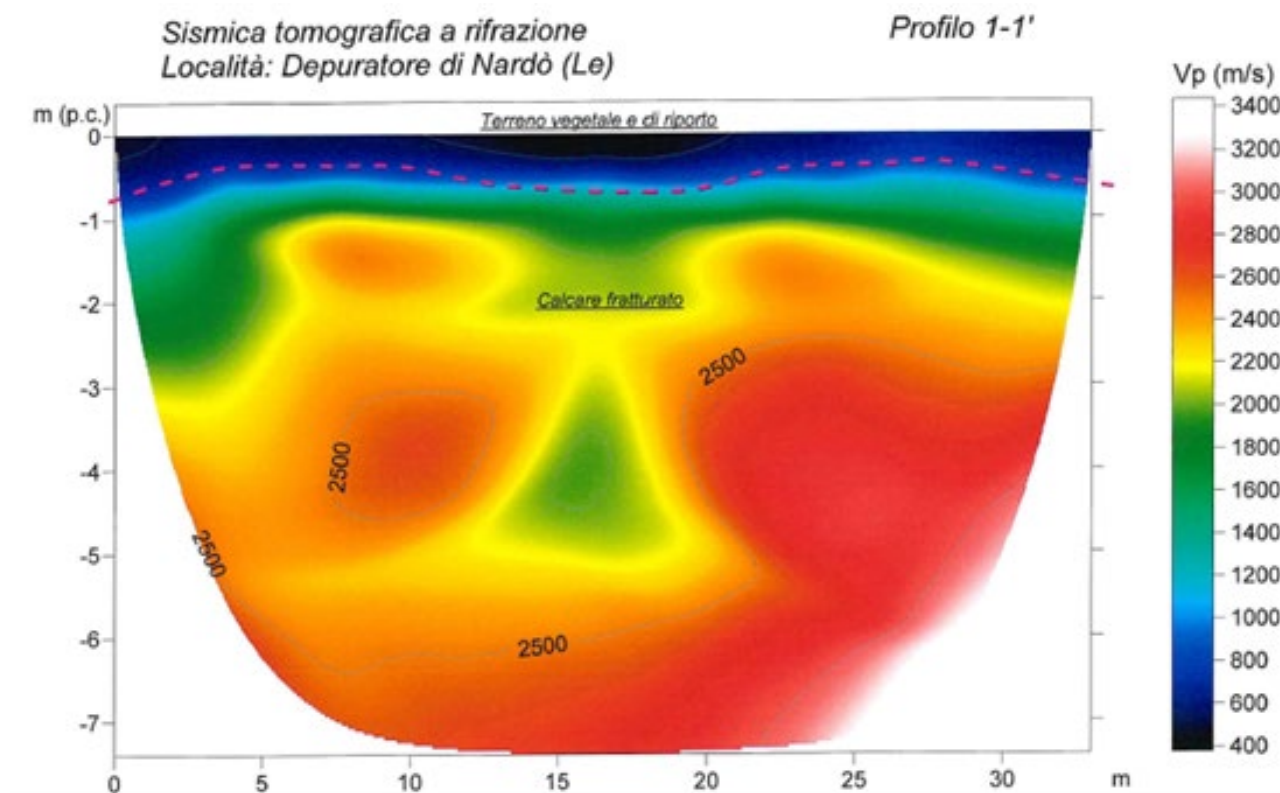
Per la ricostruzione stratigrafica e sismostratigrafica dell'area e per la caratterizzazione meccanica dei litotipi che ivi si rinvenivano sono stati eseguiti n. 4 profili sismici per una lunghezza ciascuno di 33.0 metri. L'elaborazione del profilo sismico è avvenuta mediante apposito algoritmo delle sezioni sismografiche, con restituzione tomografia. Tale metodo permette di individuare anomalie nella velocità di propagazione delle onde sismiche, con un elevato potere risolutivo offrendo la possibilità di ricostruire stratigraficamente situazioni complesse, non risolvibili con differenti tecniche di indagine. La tomografia sismica, rispetto alla convenzionale sismica a rifrazione, limita i problemi interpretativi dovuti agli strati ad inversione di velocità (orizzonte fantasma) o di ridotti spessori. Essa consiste nella ricostruzione di sezioni bidimensionali (2D) realizzate mediante serie di stendimenti sismici a rifrazione con sismografo a 12 canali. La sezione di output del software di interpretazione geofisica è in grado di rappresentare la discretizzazione del sottosuolo indagato in differenti sismogrammi, ovvero livelli caratterizzati da omologhe velocità sismiche.

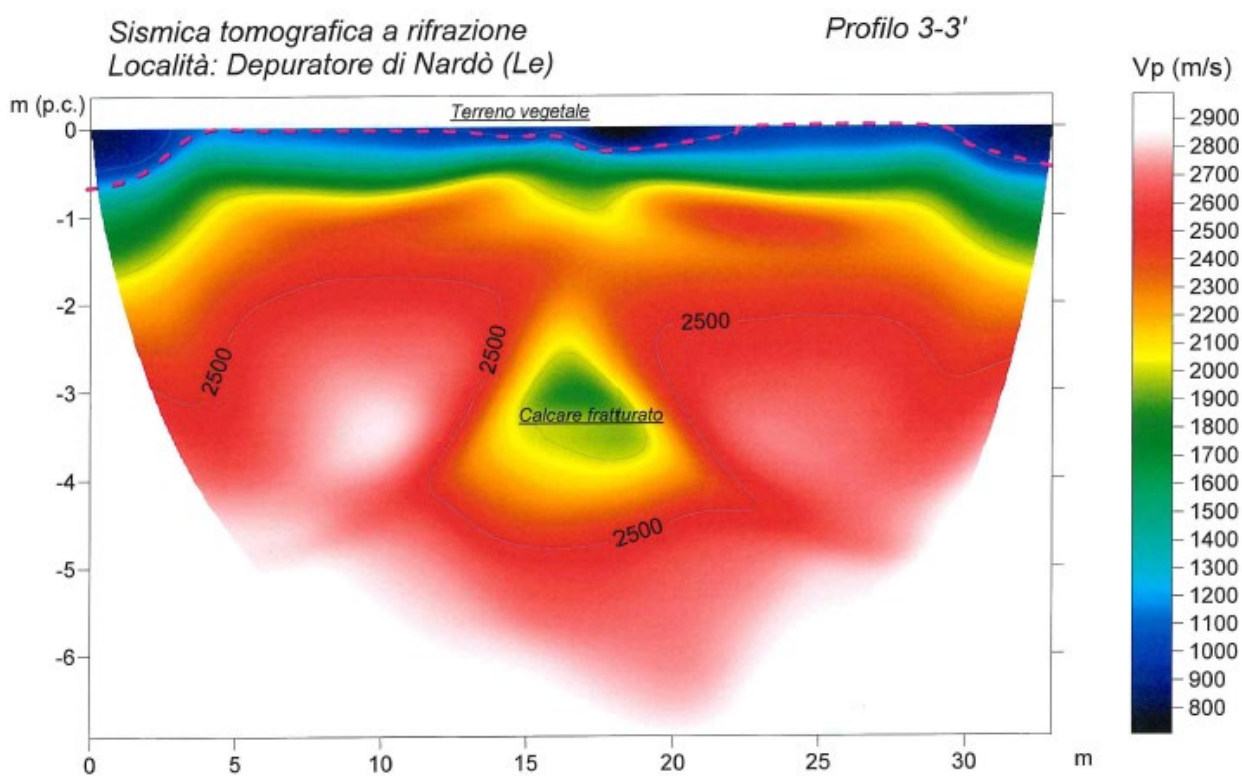
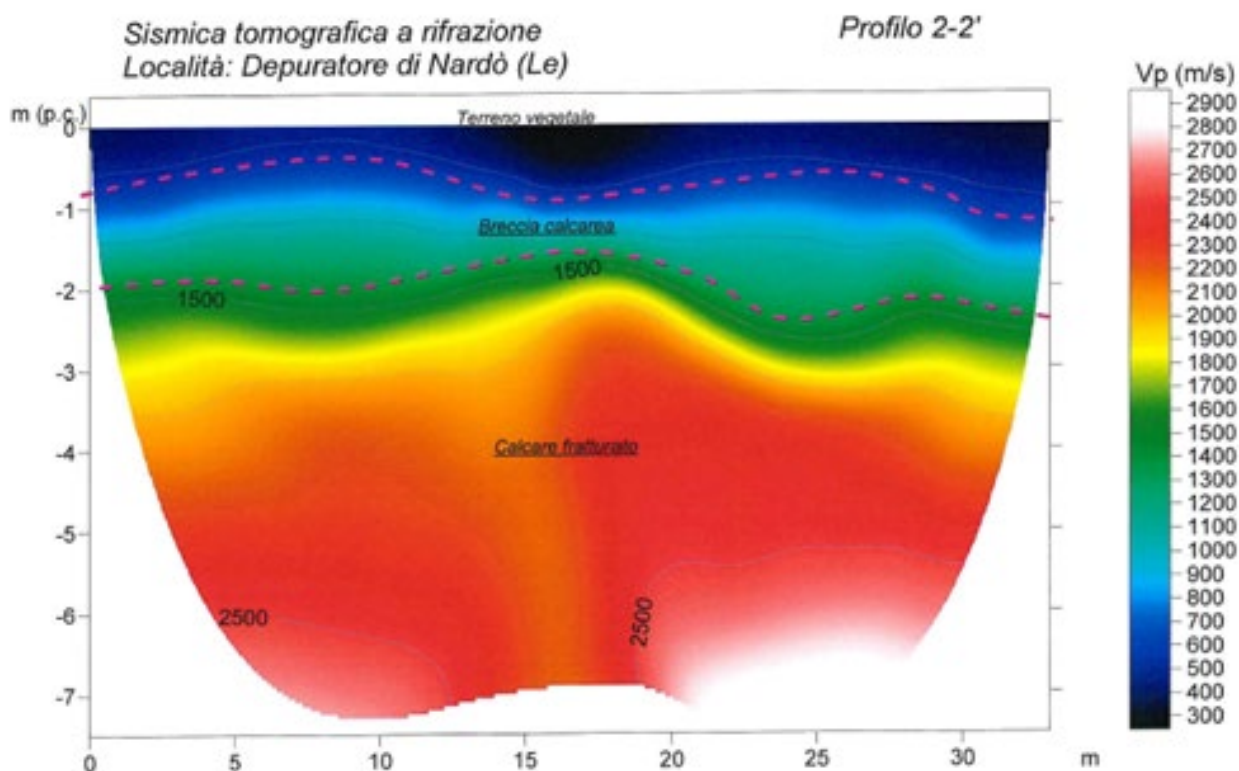
Per il trattamento dei dati per la ricostruzione tomografica dell'immagine è stata utilizzata una suddivisione dell'area di studio in celle elementari, calcolando per ciascuna di queste un valore di velocità congruente con il tempo di tragitto medio relativo ai percorsi dei raggi sismici che le attraversano; la presentazione delle elaborazioni eseguite dà come risultato una mappa della distribuzione delle velocità sismiche in una sezione piana contenente le sorgenti ed i geofoni. Le indagini sismiche, in pratica, si effettuano misurando i tempi diretti di propagazione nel terreno delle onde sismiche tra una sorgente di energia, e uno o più sensori (geofoni), che vengono posizionati lungo un allineamento a distanze progressivamente crescenti dal punto di emissione dell'energia. Le indagini possono essere effettuate sia a livello, che in foro.

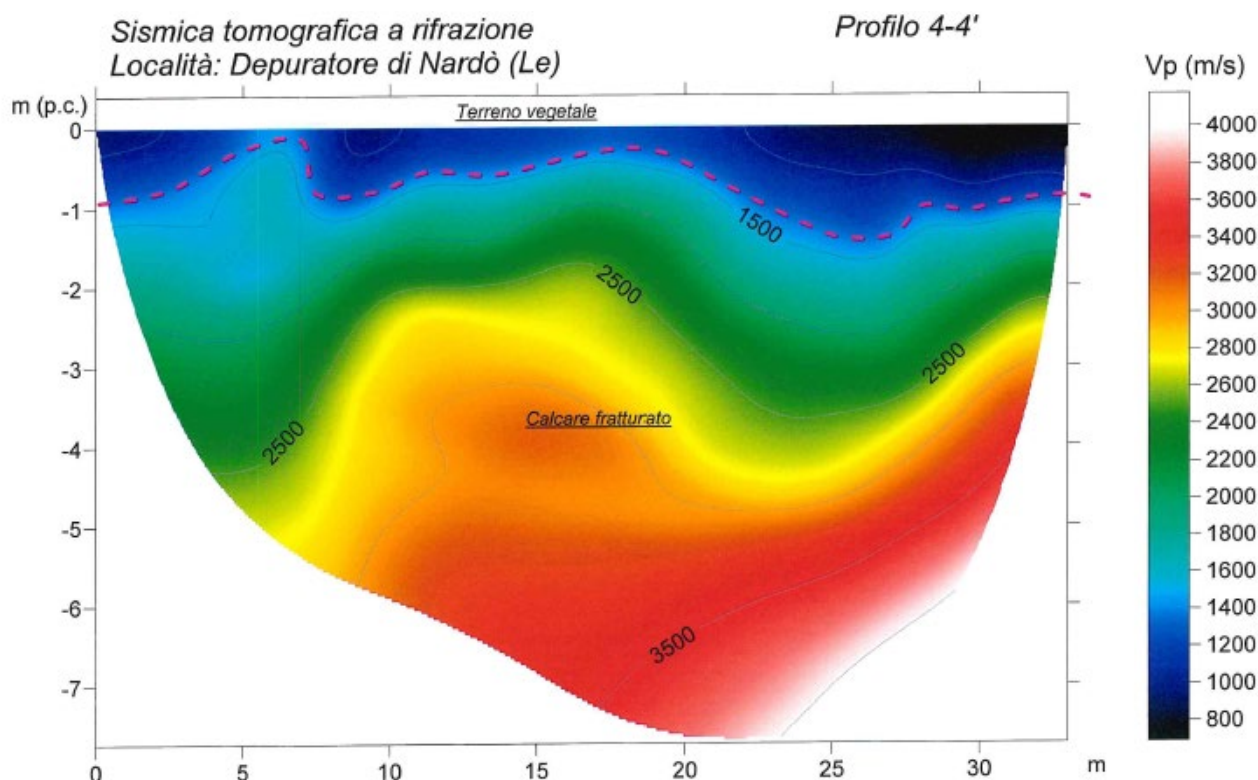
Le onde elastiche possono essere generate mediante l'utilizzazione di masse battenti o tramite esplosioni controllate. L'impiego dell'una o dell'altra fonte di energizzazione dipende

essenzialmente dalla profondità d'investigazione richiesta. In tale campagna di indagine le prospezioni sismiche sono state realizzate posizionando sorgenti e geofoni lungo un allineamento, utilizzando 12 geofoni 5 registrazioni per ogni stendimento. L' energizzazione è stata del tipo a massa battente.

La restituzione grafica è stata presentata con finestre profonde 7 metri. Il risultato finale è la rappresentazione delle velocità (in m/s) per piani o sezioni indagate visualizzata mediante una scala cromatica, che va dal blu (basse velocità) al rosso (alte velocità). Quanto più il mezzo attraversato dal suono è rigido e incompressibile, tanto maggiore sarà la sua velocità caratteristica. Valori bassi della velocità mettono in evidenza la variazione negativa delle caratteristiche elastiche e meccaniche. Ogni profilo sismico è stato registrato con n.5 scoppi in linea (shots) Gli "scoppi" estremi sono stati ubicati ad una distanza dal primo e dall'ultimo geofono pari alla meta della distanza intergeofonica utilizzata.







Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi), che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs, basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (accelerometri o geofoni) posti sulla superficie del suolo.


Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni (DA 4.5 Hz) e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede almeno i seguenti passi:

- acquisizioni multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni;
- estrazione dei modi dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh;
- inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali delle VS.

Gli algoritmi genetici rappresentano un tipo di procedura di ottimizzazione appartenente alla classe degli algoritmi euristici (o anche global-search methods o soft computing).

Rispetto ai comuni metodi di inversione lineare basati su metodi del gradiente (matrice Jacobiana), queste tecniche di inversione offrono un'affidabilità del risultato di gran lunga superiore per precisione e completezza.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 19 di 65</p>
---	--	--

Le indagini Masw hanno permesso di rilevare il bedrock ad una profondità di 1.0-1.5 metri, intendendo per bedrock il litotipo caratterizzato da Vs di oltre 800 m/sec. Poiché esso lo si rinviene già dai primi metri la categoria sismica del suolo di fondazione è la A: *“Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.”*

È stata, infatti, registrata una Vs si 937 già a partire da 1.20 metri nell' indagine Masw n. 1 e una Vs di 904 m/sec a partire da 1.4 m nell'indagine Masw n. 2.

Masw 1: Vs,30& Vs,eq = 1270 m/s

Masw 2: Vs,30& Vs,eq = 1203 m/s

Il sito di interesse può essere classificato come appartenente alla categoria T1 (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$).

4 QUADRO ESIGENZIALE

4.1 Indirizzo alla progettazione degli interventi di adeguamento

In data 08/06/2020, la Direzione Ingegneria di Acquedotto Pugliese affida allo scrivente Raggruppamento il progetto definitivo “Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE) finalizzato al trattamento dei reflui per il perseguimento dei limiti di cui al D.M.185/2003”, allegando la “relazione preliminare degli interventi in progetto”, con lo scopo di rappresentare le esigenze della Stazione Appaltante (SA). Detta relazione, attraverso una cronistoria di studi e aggiornamenti normativi, definisce l'agglomerato servito dall'impianto di depurazione di Nardò, al quale fanno capo 58.131 AE disaggregati tra le varie componenti come sintetizzato nella scheda di seguito riportata:

Provincia	LE	Denominazione agglomerato	Nardò	Località afferenti l'agglomerato	NARDÒ, Corsari, S. Caterina, S. Maria al Bagno, Sant'Isidoro, Torre dell'Insestaggio, Villaggio Boncore, Villaggio Santa Rita,
Superficie dell'agglomerato (m²)	17.558.064				
Codice agglomerato	1607505201	Dati generali			

Popolazione residente	29.287	Carico generato Abitanti equivalenti totali urbani 58.131
Popolazione presente	476	
Popolazione pendolare	161	
Popolazione in strutture alberghiere	2.714	
Abitanti in seconde abitazioni	18.332	
Servizi ristorazione	100	
Attività manifatturiere micro	6.611	
Attività manifatturiere medio-grandi	0	

Nome impianto di depurazione	Nardò	Dati su depuratori
Potenzialità impianto (AE)	31.627	
Codice impianto	1607505201A	
Nome impianto di depurazione		
Potenzialità impianto (AE)		
Codice impianto		
note		

Nome recapito situazione 2008	Mare Jonio	Dati su recapiti
Tipo di recapito situazione 2008	M	
Livello di trattamento 2008	Secondario	
CI interessato situazione 2008	Mare jonio	
Nome recapito scenario futuro	Mare Jonio con condotta sottoma	
Tipo di recapito scenario futuro	M	
Livello di trattamento futuro	Tab.1	
CI interessato scenario futuro	Mare jonio	


Abitazioni totali	20.531	Dati su abitazioni
Abitazioni occupate da residenti	10.798	
Abitazioni occupate da non residenti	44	
Abitazioni vuote	9.689	
Media del fattore di occupazione	2,61	

Figura 8 - Estratto PTA Puglia: dati Agglomerato di Nardò

La stessa Relazione definisce poi gli interventi in progetto, suddividendoli in quattro macro classi, quali:

A. *Interventi sul comparto biologico:*

- *dosaggio reagenti per la precipitazione chimica del fosforo;*

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 21 di 65</p>
---	--	--

- *revamping del comparto biologico (ridistribuzione dei volumi tra comparto anossico e biologico, sostituzione del sistema di aerazione e miscelazione, delle pompe di ricircolo e supero, delle soffianti) e introduzione di sistemi a membrana.*

B. Interventi sul terziario:

- *inserimento di una sezione di ultrafiltrazione su linee parallele, dimensionate per garantire la portata media;*
- *sostituzione del sistema di disinfezione con acido peracetico;*
- *modifica della sedimentazione secondaria per limitarne l'uso nei casi di portata trattata maggiore di quella media*
- *eventuale realizzazione di una vasca di accumulo per il sollevamento al comparto irriguo e relativo sistema di pompaggio;*

C. Interventi sulla linea fanghi:

- *potenziamento del comparto di disidratazione;*

D. Interventi complementari:

- *sostituzione del gruppo elettrogeno.*


In data 10/06/2020, viene effettuata la prima riunione tra lo scrivente RTP e AQP, durante la quale vengono indicati i riferimenti normativi da considerare alla base della progettazione e nello specifico il Regolamento Regionale 22 maggio 2017, n. 13 “*Disposizioni in materia di reti di fognatura, di impianti di depurazione delle acque reflue urbane e dei loro scarichi a servizio degli agglomerati urbani*”; viene inoltre ulteriormente definito l’agglomerato afferente all’impianto di depurazione di Nardò, quantificando in 58.150 AE la potenzialità di progetto. Durante la stessa riunione vengono altresì indicati i valori di:

- *dotazione idrica pro-capite lorda: stabilita da Piano d’ambito, pari a 190 l/AE*d,*
- *coefficiente di afflusso in fogna 0,8.*

Con la riunione del 10/06/2020 viene fissata infine la data del primo sopralluogo sull’impianto al 16/06/2020. In data 16/06/2020 viene dunque svolto sopralluogo e contestuale riunione tra lo scrivente RTP e AQP, con lo scopo di acquisire informazioni circa lo stato di consistenza dell’impianto; il sopralluogo è quindi altresì finalizzato alla collazione di tutti i dati necessari alla progettazione (elaborati progettazioni precedenti, as-built disponibili, ecc..), inclusa la definizione di eventuali sondaggi e rilievi ulteriori, a carico di AQP, da pianificare per l’approfondimento di specifici aspetti conoscitivi (rilievo topografico, sondaggi geologici, indagini georadar).

Dalle risultanze dell’incontro con i tecnici di AQP, si è desunto un quadro di potenziali interventi da sottoporre a dettagliata analisi e valutazione; questo al fine di raggiungere i macro-obiettivi che AQP si è posta nell’ambito della rivisitazione del sistema di trattamento acque dell’intera area e per le necessità di manutenzione straordinaria di alcuni comparti al fine di aumentarne la durabilità e lo stato di funzionamento ottimale.

AQP riferisce che l’agglomerato di Nardò è servito da reti fognarie separate, ma per via di cortocircuiti idraulici a monte dell’impianto di depurazione si verificano occasionali afflussi allo

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 22 di 65</p>
---	--	--

stesso di rilevanti quantità di acque meteoriche, e tali per cui risulta applicabile, in ambito della presente progettazione, il punto B 3.5 del Regolamento Regionale 22 maggio 2017, n. 13:

B 3.5. Gli impianti di depurazione presso cui, sulla base dei dati storici di esercizio di almeno cinque anni, affluiscono esclusivamente reti di fognatura nera in cui, occasionalmente, pervengano rilevanti quantità di acque meteoriche, devono essere dotati:

- a) di un sistema di grigliatura in ingresso dimensionato per poter trattare sino a cinque volte la portata media giornaliera;
- b) di vasca di equalizzazione in grado di contenere anche un volume pari ad 1/3 del volume medio giornaliero;
- c) di un by-pass generale che partendo dall'opera di sfioro della vasca di equalizzazione adducano il surplus di volume a valle dell'impianto nel pozzetto finale di scarico, previa adeguata disinfezione in linea.

Figura 9 - Estratto del Regolamento Regionale 22 maggio 2017, n. 13

Lo schema di flusso di progetto, come viene riportato nel verbale della riunione del 16/06/2020, prevede la seguente ripartizione dei flussi da avviare alle diverse sezioni di trattamento (*Q_m riferita alle condizioni massime future corrispondenti a 58.150 a.e. con dotazione idrica lorda di 190 litri/ab. giorno*):

- **5Q_m** in ingresso all'impianto (da sottoporre a pre-trattamenti);
- **2,5Q_m** da avviare al trattamento biologico, di cui:
 - **Q_m** al sistema di affinamento terziario (ultrafiltrazione + disinfezione U.V.) per consentire uno scarico nei limiti del D.M.185/03 (da avviare al riutilizzo agricolo); il comparto di ultrafiltrazione sarà dimensionato per trattare la Q_m e modulare su più linee indipendenti);
 - **1,5Q_m** alla disinfezione esistente – con limiti allo scarico compatibili con quelli della Tab.4 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- **5Q_m-2,5Q_m** ai pretrattamenti (grigliatura e dissabbiatura esistenti) e quindi avviata alla disinfezione finale.

Pertanto, il progetto prevede una configurazione impiantistica CAS (fanghi attivi convenzionale), con aerazione intermittente per cicli Nitro/Denitro al fine di recepire l'indicazione da parte di AQP di una migliore ridistribuzione dei volumi anossico e aerobico, e affinamento della sola portata media.

Con lo stesso verbale, vengono indicati da AQP anche i valori di ingresso per gli inquinanti da considerare a base della progettazione, sia sulla base dei dati di esercizio nell'ambito

dell'autocontrollo (gli stessi pubblicati, altresì, sul proprio sito internet ufficiale), oltre che dai dati di letteratura già utilizzati in altri progetti redatti per lo stesso impianto di depurazione:

Affluente anno 2018 (media aritmetica autocontrolli)				
BOD5 mg/l	COD mg/l	SST mg/l	Azoto totale mg/l	Fosforo totale mg/l
325	589	236	72	8

Le concentrazioni in ingresso a base di progetto sono state ricavate valutando per ogni singolo parametro i valori più gravosi tra le fonti indicate.

Per quanto attiene le verifiche di funzionamento stagionali, AQP precisa ulteriormente di far riferimento ai valori indicati di abitanti equivalenti nella “Relazione preliminare interventi di progetto”, redatta dal RUP in data 25/05/2020, e precisamente:

- periodo estivo: 58.150 AE (sottoposto ad arrotondamento per eccesso);
- restante periodo dell'anno: 37.000 AE

oltre a considerare le seguenti temperature dei liquami:

- periodo estivo: 25 °C;
- restante periodo dell'anno: 14°C.

Da un esame più attento della suddetta relazione, si evince che la stessa fa riferimento alla relazione illustrativa e tecnica del “Progetto di fattibilità tecnica ed economica per il riutilizzo dei reflui trattati dagli impianti depurativi di porto cesareo e Nardò e relativi scarichi complementari”, redatto nel 2017, nella quale alla pag. 31 viene riportato quanto segue:


“ Nel lungo periodo a fronte degli attuali 31.627 AE collettati attualmente all'impianto, il carico organico generato sarà pari a 58.131 AE durante la stagione estiva e a circa 37.200 AE per il resto dell'anno;”

Pertanto, alla base della presente progettazione definitiva vengono considerati i seguenti valori di abitanti equivalenti:

- periodo estivo: 58.150 AE (arrotondamento per eccesso);
- restante periodo dell'anno: 37.200 AE

Si rileva, inoltre, come i limiti di Tab. 4 (scarico a suolo) non prevedano nessuna possibilità di scarico di talune sostanze (consentite viceversa nei limiti di cui al D.M. 185/03), come per esempio: Cadmio, Cromo VI, Mercurio, Cianuri totali, ecc. Di questo aspetto particolare non vi è menzione nella documentazione resa disponibile allo Scrivente RTP; si conviene pertanto, di concerto con AQP, che la stessa escluda la presenza di tali sostanze nel flusso in ingresso al depuratore e/o obblighi in fase di rilascio di autorizzazione di scarico agli utenti industriali di ottemperare a limiti ben precisi per evitare il rilascio di tali sostanze.

Durante la riunione del 16/06/2020 AQP, con l'intervento del Gestore dell'impianto, viene specificato che, oltre gli interventi di diretta conseguenza per il raggiungimento dei macro-obiettivi

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 24 di 65</p>
---	--	--

richiesti dal progetto di adeguamento e riassunti nel documento “Relazione preliminare interventi di progetto” (ad es. adeguamento dell’impianto di sollevamento di testa, rifacimento del sistema diffusione aria in ossidazione, sostituzione delle soffianti, rivisitazione del piping, realizzazione del comparto di affinamento terziario, potenziamento del comparto di disidratazione, adeguamento della disinfezione finale con acido peracetico, etc..), vi sono altri interventi di completamento e miglioramento della funzionalità.

Con successiva comunicazione del 25/08/2020 AQP trasmetteva allo scrivente RTP il “Verbale di riesame durante la fase di progettazione”, attraverso il quale la AED della STO/LE delinea il complesso degli interventi da inserire nel presente progetto, specificando che il sistema di affinamento terziario dovrà essere costituito da filtrazione a dischi e non da ultrafiltrazione a membrane, in linea anche con il precedente livello di progettazione (“Progetto di fattibilità tecnica ed economica per il riutilizzo dei reflui trattati dagli impianti depurativi di porto cesareo e Nardò e relativi scarichi complementari”).-Nello specifico, nel verbale di riesame si attesta quanto segue:

“.. la AED della STO/LE per motivi legati al risparmio energetico e similarità con i sistemi di affinamento già in esercizio nella provincia di Lecce, richiede che l’affinamento venga effettuato con chiariflocculazione, filtrazione e disinfezione, e che venga rispettato quanto previsto nel punto B3.5 dell’allegato al Regolamento Regionale n. 13/2017 relativamente allo schema di trattamento. La AED richiede anche una vasca di calma a monte dell’affinamento per garantire Q costante all’affinamento stesso.”


Con la stessa comunicazione del 25/08/2020 lo scrivente RTP viene convocato da AQP all’incontro del 01/09/2020 per ricevere la consegna definitiva delle attività di progettazione.

Inoltre, il progetto prevede la realizzazione di un volume di accumulo (circa 200 m³ utili) a valle del comparto di affinamento con predisposizione di un sollevamento che sarà implementato in futuro, una volta note le necessità e le modalità di convogliamento per il riutilizzo da parte del Consorzio Agrario.

Da questo stesso volume attingeranno le utenze interne dei nuovi comparti previsti in progetto (nuova deodorizzazione, pre-addensamento dinamico dei fanghi, ...), per cui sarà prevista la realizzazione di un idoneo gruppo di pressurizzazione e della relativa rete di distribuzione.

Il suddetto quadro esigenziale viene posto a base della progettazione, e a seguito della prima emissione degli elaborati di progetto, con comunicazione del 09/11/2020 AQP definisce che gli interventi inerenti alla linea fanghi previsti in progetto saranno inseriti tra le lavorazioni future e che pertanto non dovranno far parte del presente progetto definitivo. Con la riunione del 03/12/2020, tra AQP e lo scrivente RTP, viene definita la configurazione impiantistica di progetto, tale da assicurare la funzionalità anche della linea di trattamento fanghi, ovvero con l’inserimento tra gli interventi in progetto anche del comparto di pre-ispessimento dinamico necessario ad assicurare una adeguata concentrazione di fanghi da avviare alla digestione anaerobica, e rimandando ad una successiva fase di interventi la sostituzione e adeguamento della sezione di disidratazione meccanica.

Nella stessa riunione è stato inoltre definito di non procedere per il momento alla realizzazione del necessario adeguamento idraulico della condotta di scarico alle condizioni di funzionamento

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p style="text-align: center;">Dicembre 2020</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Pagina 25 di 65</p>
---	--	--

previsto, nonché alla funzione di by-pass totale dell'impianto (5Qm). Infatti la condotta esistente (DN600 PVC, tranne primo tratto DN700 Acciaio), sottoposta a verifica idraulica, non risulta sufficiente a convogliare allo scarico l'insieme delle portate massime previste provenienti dalla linea principale e dalla linea di trattamento delle acque meteoriche (portata massima scaricabile in assoluto stimata poco superiore a 2,7 Qm); conseguentemente risulta insufficiente per il by-pass totale dell'impianto (5Qm). AQP, visto il progressivo aumento delle portate solo nel futuro e, necessariamente, a valle di interventi necessari sui sollevamenti nella rete fognante a monte del depuratore per convogliare effettivamente le 5Qm, si riserva di realizzare tale intervento attraverso una futura progettazione di razionalizzazione della rete in arrivo al depuratore contestualmente ad un adeguamento anche della fognatura di valle (emissario).

In data 20/01/2021 si è svolta una riunione tra AQP e lo scrivente RTP, con oggetto il riesame durante la fase di progettazione, durante la quale il presente RTP ha illustrato la revisione del progetto, ed in funzione della quale AQP ha richiesto ulteriori interventi di dettaglio che prevedono:

- il dosaggio di acido peracetico PAA, quale agente disinfettante, nella vasca di accumulo delle acque destinate a riutilizzo, in uscita dal trattamento terziario;
- un serbatoio di stoccaggio di acido peracetico PAA nella disinfezione esistente, con capacità tale da consentire una riserva per 15 giorni;
- il dosaggio di ipoclorito di sodio per la sezione di disinfezione chimica delle acque meteoriche;
- un nuovo edificio dedicato alla fase di ispessimento dinamico dei fanghi, e l'adeguamento dell'ingresso dell'edificio disidratazione;
- la copertura dei cassoni dei fanghi disidratati, nonché l'aspirazione e il trattamento delle arie esauste dei cassoni dei fanghi e dei locali ispessimento dinamico e disidratazione meccanica;
- il sollevamento dei fanghi dal digestore primario al digestore secondario;
- il collocamento del quadro elettrico di comando del sollevamento acque meteoriche all'interno del locale adiacente alla sezione di grigliatura, con relativo gruppo elettrogeno;
- la rivisitazione del posizionamento della nuova vasca di disinfezione chimica delle acque meteoriche, in quanto interferente con il progetto AQP della pesa a ponte;
- la collocazione lato strada della nuova stazione di sollevamento dei fanghi in alimentazione all'ispessimento dinamico;
- la collocazione lato strada della nuova stazione di stoccaggio e dosaggio cloruro ferrico;
- l'adeguamento della cabina elettrica MT per l'inserimento del nuovo quadro elettrico MT e del nuovo trasformatore MT/BT;
- l'installazione di valvole motorizzate sulle tubazioni di mandata dell'aria compressa;
- la copertura anti pioggia per i quadri elettrici locali installati all'aperto;
- il dosaggio di flocculante in funzione del valore di fosforo misurato nel ripartitore di portata in ingresso ai sedimentatori secondari;
- l'implementazione di un nuovo sistema di supervisione delle sezioni oggetto della presente progettazione, nonché la rivisitazione del sistema di supervisione esistente, con l'inserimento anche di una logica di funzionamento del comparto biologico alternativa a quella ad aerazione

intermittente, e tale per cui possano essere inviati allarmi e stato macchine al teleallarme AQP.




































4.2 Descrizione dello stato di fatto





L'impianto di depurazione di Nardò, come riportato al paragrafo 4.1 della "Relazione Illustrativa e tecnica del Progetto preliminare", a monte della presente progettazione, veniva dimensionato per trattare una popolazione di circa 78.000 AE, per il rispetto dei limiti allo scarico delle tabelle 1 e 2 della Direttiva 271/91/CEE, non essendo ancora stato emanato l'allora D.Lgs. 152/99. L'impianto attualmente tratta il carico equivalente generato da un agglomerato di 31.627 AE.

Dalla consultazione del Report sulla Depurazione in Puglia – Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia – settembre 2013, redatto in osservanza del D.Lgs. 152/06 art.101 comma 9, l'impianto di Nardò, con potenzialità di progetto PTA di 31.627 AE, ha ottenuto, a seguito di controllo dall'ARPA Puglia, un livello di performance sufficiente.

REPORT SULLA DEPURAZIONE IN PUGLIA

- 2013

Agglomerato	Impianto	Potenzialità di progetto PTA * [A.E.]	INFRASTRUTTURE				PERFORMANCE
			T	R	Ci	Cg	
Lecce	Lecce	120.000					
Lizzanello	Cavallino-Lizzanello	30.291					
Maglie	Maglie Consortile	59.827					
Melendugno	Melendugno	43.662					
Montesano Salentino	Montesano Salentino	9.836					
Morciano Di Leuca	Morciano Di Leuca - Salve	8.870					
Nardò	Nardò	31.627					

SIMBOLO	LIVELLO DI PERFORMANCE	DESCRIZIONE
	BUONO	impianti che non presentano criticità
	SUFFICIENTE	impianti che presentano criticità limitate
	SCARSO	impianti che presentano forti criticità
	PESSIMO	impianti che presentano gravi criticità, tali da inficiare il processo depurativo

* la valutazione della performance, riferita all'annualità 2012, è limitata agli impianti soggetti a controllo da parte dell'ARPA (potenzialità > 2000 A.E.)

Figura 10 - Report sulla Depurazione in Puglia2013

4.2.1 Linea acque

La fognatura di adduzione dagli agglomerati di riferimento, seppur fognatura “nera”, come già discusso precedentemente, collette occasionalmente anche acque bianche, presumibilmente per cortocircuiti sconosciuti a monte. In tal senso AQP, a maggior tutela, ritiene di avviare a trattamento, come da Regolamento Regionale, una portata massima pari a 5 volte la Qm (relativa ai 58.150 abitanti equivalenti nel periodo estivo e 37.200 nel periodo invernale), sottoponendola ai trattamenti preliminari esistenti.

Ad oggi, la portata in ingresso all'impianto incontra, dapprima, un sistema composto da grigliatura grossolana e grigliatura fine, e quindi una dissabbiatura del tipo “pista” (doppia linea). A servizio di quest'ultimo comparto è presente anche un sistema compatto di lavaggio delle sabbie.

A valle dei pre-trattamenti è presente una vasca di equalizzazione, perfettamente in funzione, da cui attinge un sollevamento, il quale si presenta in buone condizioni, che convoglia le portate alla sedimentazione primaria; l'esistente comparto di miscelazione/flocculazione, viceversa, attualmente viene by-passato e non sarà oggetto di alcun intervento.


Il comparto successivo attivo è la sedimentazione primaria, per la quale è stata da poco realizzata la copertura in acciaio di ausilio alla deodorizzazione. Il comparto non presenta problematiche tecniche particolari, se non che risultano mancanti passarelle e scale di accesso ai due carriponte.

Dalla sedimentazione primaria i liquami sono convogliati al comparto di ossidazione, anch'esso sviluppato su due linee parallele e composto dalla pre-denitrificazione e successiva ossidazione/nitrificazione.

Entrambi i comparti si presentano in buone condizioni di funzionamento; tuttavia, il comparto di pre-denitrificazione presenta un sistema di miscelazione vetusto e poco efficiente (miscelatori verticali da 7,5 kW cadauno).

Il comparto di ossidazione invece sembra ben funzionante; tuttavia, il Gestore ha lamentato una non ottimale funzionalità del sistema di diffusione aria (a vasca piena non visibile), sia in termini di efficienza, data la scarsa altezza della vasca, che di manutenzione essendo ormai stato installato da molti anni. Il piping di adduzione aria e dei ricircoli appare invece in discreto stato di manutenzione.

In uscita dai reattori biologici la miscela di acqua e fanghi viene inviata al comparto di sedimentazione secondaria, effettuata attraverso due vasche circolari in parallelo. Nel ripartitore di portata a monte dei sedimentatori viene effettuata la defosfatazione chimica con dosaggio di idoneo

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 28 di 65</p>
---	--	--

chemical. In questo comparto è in corso di finalizzazione un intervento di installazione delle passerelle e delle scale di accesso ai sedimentatori.

La linea acque termina con la disinfezione chimica dell'effluente chiarificato; nello specifico allo stato attuale viene dosato ipoclorito di sodio.

Ad ausilio del comparto di ossidazione c'è il locale produzione aria di processo; il locale risulta ben mantenuto e con spazi idonei per poter prevedere un intervento di aggiornamento del comparto stesso con l'adeguamento, per sostituzione, delle soffianti esistenti con altre più avanzate tecnologicamente e con rendimenti migliorati.

L'impianto è dotato anche di una stazione di accettazione e trattamento bottini. Questa è composta di due apparecchiature affiancate, di capacità diversa. In particolare, la stazione più piccola risulta inadeguata alle necessità del sito, al quale nei momenti di punta sono addotti anche 700 m³/d di bottini. Durante la riunione è emerso che la possibile accettazione dei bottini, ed in particolare soltanto il codice CER 200304 (svuotamento fosse settiche), risiede nella capacità residua dell'impianto stesso rispetto alle sue potenzialità; di conseguenza nell'ambito della progettazione la quantità di bottini non influisce sulle potenzialità dell'impianto stesso, il cui dato di progetto rimane dunque pari a 58.150 abitanti equivalenti. Nello specifico trattasi di macchine compatte alimentate direttamente dall'autobotte, totalmente ermetiche e automatiche, costituite da un contenitore in acciaio inossidabile che incorpora uno sgrigliatore autopulente. Le macchine hanno lo scopo di pretrattare i rifiuti liquidi e ottimizzare così gli stadi successivi della linea di trattamento acque dell'impianto.

Nel depuratore sono presenti sia un auto-campionatore in ingresso che uno in uscita all'impianto. Tuttavia, il campionatore effettivamente attivo è quello sullo scarico, e quindi le analisi disponibili sono soltanto per il flusso in uscita dall'impianto.

Il gruppo di spinta per l'acqua di servizio secondo i tecnici del Gestore è adeguato alle necessità; tuttavia, la rete andrebbe estesa, anche in previsione delle nuove opere progettuali.

Durante i sopralluoghi svolti, infine, si è rilevato come sono ancora in corso i lavori di realizzazione del sistema di deodorizzazione, suddiviso in più moduli di trattamento per diverse aree dell'impianto.

4.2.2 *Linea fanghi*

La linea fanghi è alimentata dai fanghi provenienti dalla sedimentazione primaria e secondaria. Dai pozzetti a servizio dei due comparti i fanghi sono avviati a n.2 pre-ispessitori dai quali, per tramite di pompe monovite, il fango viene avviato alla digestione anaerobica (I stadio). Durante il sopralluogo il gestore ha riferito che il sistema di miscelazione interno ai pre-ispessitori è da sottoporre ad intervento di manutenzione straordinaria, non essendo più pienamente funzionante.

Il fango viene quindi avviato al comparto di digestione anaerobica, composto da due stadi: il primo stadio riscaldato, con sistema di ricircolo a biogas, il secondo stadio invece freddo e che funge da sedimentatore/ispessitore, nonché vasca di accumulo per l'alimentazione della disidratazione meccanica, costituita da una centrifuga mobile.

Dalla discussione con i tecnici del gestore sono emerse diverse criticità del comparto, non immediatamente evidenti:

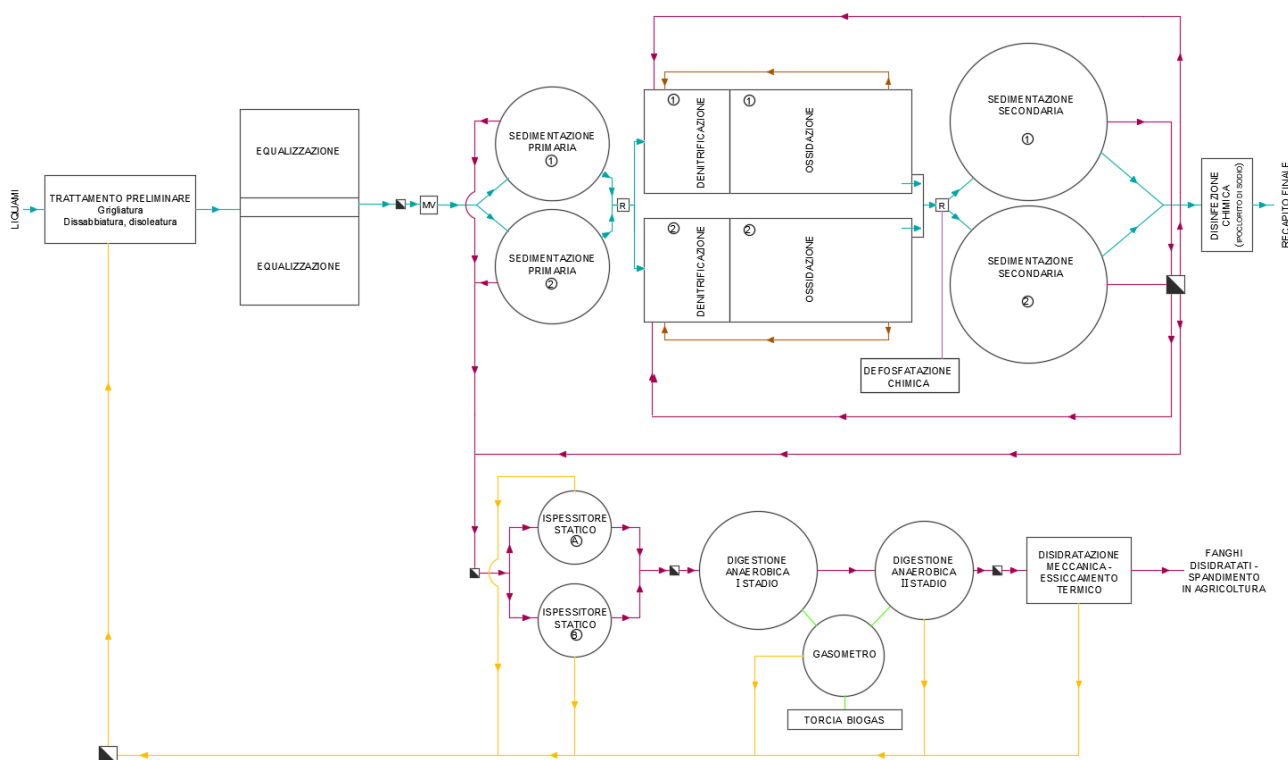
- ammaloramento dei digestori stessi e necessità di procedere ad un loro risanamento e impermeabilizzazione;
- necessità di procedere alla realizzazione della coibentazione del digestore primario;
- aggiornare il sistema di ricircolo del fango del digestore primario allo scambiatore di calore, che non risulta perfettamente funzionante ed è ormai superato tecnologicamente;
- eseguire una manutenzione straordinaria di parte del piping di connessione dell'intero comparto e della carpenteria metallica, in particolare di quello non in acciaio inox;
- approfondire la necessità di un adeguamento della potenzialità dello scambiatore di calore.

Il gasometro e la torcia, che completano la filiera di trattamento dei fanghi, risultano, come emerso anche dal confronto con i tecnici del Gestore, di recente realizzazione e in buono stato manutentivo e di funzionamento.

Il comparto di disidratazione, come già citato, è composto attualmente da una centrifuga mobile (Pieralisi modello Jumbo 4) installata su container; il comparto originale, composto da un edificio chiuso, contiene due centrifughe non più funzionanti. I tecnici del Gestore rilevano la forte necessità, oltre che di adeguare il sistema di disidratazione stesso con apparecchiature fisse, anche di captare e sottoporre a deodorizzazione il fango accumulato sui cassoni.

In generale tutti gli edifici visitati si presentano in un buono stato di conservazione e, sempre in generale, le dimensioni appaiono idonee a poter accogliere le nuove apparecchiature che saranno previste nel progetto di adeguamento.

Di seguito viene riportato lo schema di processo attuale:




	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 30 di 65</p>
---	---	--

Figura 11 – Schema di processo attuale

Nello schema funzionale non è riportato il comparto di miscelazione/flocculazione, a monte della sedimentazione primaria, in quanto risulta in disuso da molti anni e sistematicamente by-passato.

4.3 Documentazione fotografica dello stato attuale



Figura 12 – Comparto di grigliatura



Figura 13 – Comparti di dissabbiatura e di equalizzazione



Figura 14 – Sollevamento di testa dell'impianto



Figura 15 – Visione di insieme dell'impianto – zona ingresso-pre-trattamenti-equalizzazione



Figura 16 – Foto aerea – comparto sedimentazione primaria



Figura 17 – Comparto di sedimentazione primaria



Figura 18 – Foto aerea – comparto di pre-denitrificazione



Figura 19 – Foto aerea – comparto di ossidazione/nitrificazione



Figura 20 – Visione di insieme – comparto biologico



Figura 21 – Foto aerea – comparto di sedimentazione secondaria



Figura 22 – Comparto di sedimentazione secondaria



Figura 23 – Foto aerea – comparto di disinfezione finale

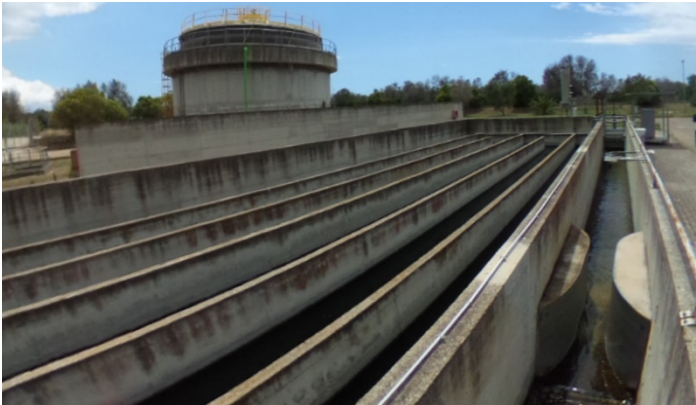


Figura 24 – Comparto di disinfezione finale - particolari



Figura 25 – Comparto di produzione aria compressa



Figura 26 – Edificio con apparecchiature produzione aria compressa



Figura 27 – Comparto di ispessimento fanghi



Figura 28 – Comparto di ispessimento fanghi



Figura 29 – Comparto di digestione anaerobica dei fanghi



Figura 30 – Comparto di gestione anaerobica dei fanghi



Figura 31 – Centrale termica



Figura 32 – Comparto di disidratazione fanghi dismesso




Figura 33 – Sistema mobile di disidratazione fanghi



Figura 34 – Edificio di disidratazione fanghi



Figura 35 – Impianto di accettazione e trattamento bottini

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 42 di 65</p>
---	--	--

4.4 Studio delle alternative di progetto

Lo scrivente RTP, considerate le indicazioni del Quadro Esigenziale da parte di AQP, ha proceduto comunque ad uno screening delle possibili alternative progettuali relativamente al sistema di affinamento terziario per il perseguimento dei limiti di cui al D.M.185/2003, in conformità a quanto previsto dal D.L. 50/2016 e s.m.i.

Nello specifico, si è proceduto a confrontare le due soluzioni di progetto:

- A. la prima rappresentata dall'implementazione di un sistema di ultrafiltrazione e disinfezione UV come affinamento terziario della portata media;
- B. la seconda rappresentata dall'inserimento di un sistema di filtrazione a dischi e disinfezione UV come affinamento terziario della portata media.

Di seguito vengono riportate le descrizioni dei due differenti sistemi di filtrazione terziaria, rimandando alla relazione tecnica di processo il dettaglio della disinfezione UV, che in ogni caso è la stessa per entrambe le soluzioni.


Soluzione di progetto A

L'ipotesi di progetto A, considerati i dati di input derivanti dal Quadro Esigenziale, prevede 4 linee di ultrafiltrazione ciascuna attrezzata con 2 cassette parzialmente riempite per sviluppare complessivamente una superficie pari a circa 18.350 mq. Obiettivo prestazionale è il rilascio di un permeato conforme al DM 185/03 per quanto attiene SST (< 10 ppm) e E. Coli (< 10 UFC/100 ml 80% campioni, < 100 UFC/100 ml come valore puntuale max). L'ultrafiltrazione è utilizzata per la separazione dei solidi sospesi, colloidali, batteri e virus. Questa tecnica usa membrane con misura dei pori tra 1 e 100 nm. La forza spingente del processo è rappresentata dalla differenza di pressione (Trans-Membrane Pressure), applicata a monte e a valle del mezzo filtrante per ottenere il passaggio del fluido.

Il design scelto è tale per cui d'estate, anche in caso di avaria di un treno di filtrazione, viene sempre assicurata la produzione della portata di progetto anche in condizione N-1; in regime invernale si prevede l'utilizzo di due dei quattro treni. La temperatura minima del refluo da trattare d'inverno sarà pari a 14°C , la massima estiva pari a 25°C , concentrazione di solidi sospesi in ingresso media pari a 30 mg/l e punta pari a 35 mg/l. La quantità di acqua prodotta in estate è pari a



Figura 36 - Esempio di Modulo di ultrafiltrazione

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 43 di 65</p>
---	---	--

8.839 m³/d, quella in inverno sarà di 5.654 m³/d: il recovery in regime estivo si attesta attorno al 92%.


Di seguito vengono riportate le indicazioni circa il funzionamento del comparto di ultrafiltrazione.

- Il permeato viene generato con 4 pompe volumetriche reversibili a lobi asservite ad inverter: portata min 102 m³/h, max 185 m³/h, pressione max di lavoro 900 mbar.
- Viene considerata la modalità “full drain”, ovvero è previsto che la sezione di ultrafiltrazione debba eseguire una serie di cicli in cui si alternano fasi di permeazione dai quali si produce acqua ultrafiltrata per circa 40 minuti a fasi di contro lavaggio dalle quali una parte del permeato prodotto viene sollevata di nuovo per alcuni secondi verso la membrana per favorire il distacco dei solidi adesi. In queste condizioni di lavoro l'aria di scouring delle membrane funziona sempre: per i fabbisogni di progetto è necessario un sistema di soffianti in grado di dare portata minima (1 treno in servizio) pari a 800 Nm³/h e portata massima (4 treni in servizio) 3.210 Nm³/h, pressione di lavoro stimata 350 mbar.
- Fase di drenaggio: quando, dopo un certo numero di cicli, all'interno della vasca membrane la concentrazione di solidi sospesi accumulata sarà attorno ad un valore prestabilito, il sistema provvede allo scarico del contenuto di uno dei treni di filtrazione (non vengono scaricati mai più di un treno alla volta) che verrà allontanato dalla sezione di ultrafiltrazione con una pompa centrifuga orizzontale in camera asciutta da 240 m³/h alla prevalenza di progetto collocata nell'area dell'impianto; la stessa pompa provvederà anche riempire nuovamente il treno prima di tornare in produzione. La pompa dovrà eseguire lo scarico di un treno in 5 minuti, in base ai dati di progetto si prevede di quindi di evacuare circa 820 m³/d di refluo con un tenore di solidi attorno ai 500 mg/l.
- Fase di contro-lavaggio chimico (MC e RC): per questa applicazione è previsto l'utilizzo di n. 2 reattivi chimici, ovvero Sodio Ipoclorito e Acido citrico, con stoccaggi per entrambi i reattivi di 1000 litri.
- Valvole e strumenti: è prevista l'installazione di valvole dedicate per il funzionamento automatico del comparto, nonché la misura della torbidità per ogni linea di permeazione e non solo sul collettore finale in modo da poter discriminare le prestazioni dei singoli treni.

La stima per la fornitura della sezione di ultrafiltrazione completa di macchine, strumenti e membrane è di € 1.400.000,00, escluse tuttavia le opere civili, la realizzazione dei necessari pre-trattamenti (grigliatura fine in testa al comparto di ultrafiltrazione) e la realizzazione del capannone prefabbricato di contenimento dell'opera nel suo insieme.

Soluzione di progetto B

L'ipotesi di progetto B, considerati i dati di input derivanti dal Quadro Esigenziale, prevede la realizzazione di 3 filtri a disco in parallelo semisommersi, e relative apparecchiature elettromeccaniche accessorie, composti da pannelli piani in acciaio inox AISI 316L, apertura 20 micron, superficie di filtrazione: 33,6 mq.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <p>Pagina 44 di 65</p>
---	---	--

Obiettivo prestazionale è il rilascio di un permeato conforme al DM 185/03 per quanto attiene SST (< 10 ppm) e E. Coli (< 10 UFC/100 ml 80% campioni, < 100 UFC/100 ml come valore puntuale max – con l’ausilio del comparto di debatterizzazione U.V.).

Il dettaglio tecnico delle macchine si rimanda alla relazione di processo del presente progetto, mentre di seguito viene indicato il costo di investimento.

La stima per la fornitura della sezione di filtrazione completa di macchine e strumenti è di circa € 200.000,00, escluse tuttavia le opere civili che però si limitano a vasche di contenimento in c.a.




Figura 37 - Esempio di Filtro a dischi

Conclusioni dello studio delle alternative di progetto


Considerate le indicazioni del Quadro Esigenziale in merito ai dati di input, nonché le esigenze dichiarate dalla AED della STO/LE inerenti al risparmio energetico e similarità con i sistemi di affinamento già in esercizio nella provincia di Lecce, e viste le caratteristiche tecniche delle macchine oggetto di confronto e loro relativi Capex, è stato possibile addivenire alle seguenti conclusioni. Il sistema di ultrafiltrazione (soluzione A), a fronte di una maggior robustezza in termini di costante qualità dell’effluente dell’intero sistema terziario rispetto alla filtrazione a dischi, risulta:

- essere caratterizzato da una maggior complessità in termini di tecnologia applicata e apparecchiature elettromeccaniche installate, e quindi una maggiore complessità e impegno in fase di gestione; ;necessità di una occupazione di suolo molto estesa e, soprattutto, della realizzazione di un volume chiuso notevole (capannone pre-fabbricato) contenente tutte le apparecchiature e il comparto di grigliatura fine, con potenziali complicazioni in fase di autorizzazione soprattutto a livello paesaggistico;
- genera un ritorno in testa all’impianto di acque di lavaggio molto importante; alcune di queste, nelle fasi di lavaggio chimico più “profondo”, risultano anche notevolmente concentrate in termini di inquinanti;
- i costi operativi risultano molto importanti, e sono dovuti alla necessità di installare e mantenere una quantità notevole di nuove apparecchiature energivore (sollevamento adatto alle necessità dell’impianto, nuova grigliatura fine, compressori per il funzionamento delle membrane, funzionamento del sistema di filtrazione, etc....)
- infine, è necessario utilizzare chemicals per i lavaggi chimici delle membrane; questi comportano un ulteriore complicazione gestionale ed un ulteriore aumento dei costi operativi.

Viceversa, la soluzione B, che prevede la filtrazione a dischi, in sinergia con la possibilità di garantire il raggiungimento dell’obiettivo del trattamento, consente importi di CAPEX ed OPEX molto contenuti, in linea con quanto richiesto dalla AED della STO/LE.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	Dicembre 2020
		Pagina 45 di 65

Per i motivi di cui sopra, e per le analoghe conclusioni riportate dalla AED della STO/LE nel verbale di riesame della progettazione, è stata individuata la soluzione B come quella più idonea per le necessità del presente intervento.


	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p style="text-align: center;">Dicembre 2020</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Pagina 46 di 65</p>
---	--	--

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

5.1 Interventi in progetto

Gli interventi inseriti nel presente progetto sono stati previsti in seguito agli approfondimenti condotti a valle di sopralluoghi conoscitivi, dei rilievi, delle verifiche del funzionamento sulla base della consultazione della documentazione tecnica relativa ai precedenti interventi progettuali e rispondenza dei contenuti del documento preliminare alla progettazione, nonché ai confronti anche informali con i tecnici AQP. Nello specifico, il progetto di adeguamento del depuratore di Nardò (LE), può sintetizzarsi nei seguenti interventi:


- 1) Intervento di adeguamento della equalizzazione con la motorizzazione di alcune paratoie esistenti (nel canale a monte del volume di equalizzazione /omogeneizzazione e nello scarico di fondo della parte di equalizzazione destinata ad accumulare la maggior parte delle acque meteoriche). Il setto divisorio esistente divide equamente l'intero volume in due volumi uguali, il primo dei quali dedicato all'equalizzazione della portata da avviare al trattamento biologico (2,5Qm), il secondo all'accumulo delle acque meteoriche. La portata equalizzata, comprensiva delle acque di pioggia fino a 2,5Qm, sarà accumulata e avviata gradatamente alla linea di trattamento primaria qualora l'evento di pioggia sia inferiore al volume di accumulo totale; il sovrappiù, se l'evento sarà stato tale da addurre un volume ancora maggiore sarà sfiorato nel nuovo "sollevamento acque meteoriche" che avvierà il flusso fino a max 2,5 Qm alla disinfezione chimica dedicata;
- 2) Intervento di adeguamento dell'impianto di sollevamento esistente alle nuove portate (2,5 Qm);
- 3) Realizzazione del nuovo sollevamento acque meteoriche (per sollevare fino a 2,5 Qm); inserimento della strumentazione di misura continua della portata;
- 4) Adeguamento del sistema di ripartizione in testa alla sedimentazione primaria per l'inserimento del chemical per la defosfatazione;
- 5) Realizzazione del nuovo comparto di stoccaggio e dosaggio cloruro ferrico per la defosfatazione chimica a monte della sedimentazione primaria;
- 6) Adeguamento del sistema di aerazione e miscelazione dei comparti esistenti, ed inserimento della strumentazione di campo e del sistema specifico di supervisione per la realizzazione del nuovo funzionamento dell'impianto ad aerazione intermittente Nitro/Denitro - Linea 1 e Linea 2;
- 7) Adeguamento del comparto produzione aria (nello stesso fabbricato esistente) per la produzione di aria di processo nelle quantità e modalità necessarie al nuovo funzionamento dell'impianto ad aerazione intermittente Nitro/Denitro;
- 8) Realizzazione di un nuovo sistema di accumulo e sollevamento, a valle dei sedimentatori secondari, per derivare con continuità la portata da avviare alla linea di affinamento terziario e quindi al riutilizzo;

 <p>acquedotto pugliese <small>l'acqua, bene comune</small></p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 47 di 65</p>
--	--	--

- 9) Adeguamento del sollevamento dei fanghi di ricircolo per le nuove portate relative alla nuova Qm;
- 10) Realizzazione della nuova vasca di disinfezione con ipoclorito di sodio (circa 400 m³) e relativo sistema di stoccaggio, per la disinfezione della linea acque meteoriche;
- 11) Adeguamento della vasca di disinfezione esistente per l'utilizzo dell'acido peracetico come disinfettante in sostituzione dell'attuale sistema con ipoclorito di sodio; adeguamento del sistema di stoccaggio e dosaggio: il comparto opererà la disinfezione della linea di supero del flusso avviato al trattamento di affinamento terziario; la nuova vasca sarà dimensionata per accogliere le 2,5 Qm qualora la linea terziaria fosse spenta o in manutenzione. Lo stesso sistema di stoccaggio e dosaggio di acido peracetico sarà in grado, secondo le necessità, anche di servire la vasca di accumulo delle acque destinate al riutilizzo;
- 12) Realizzazione del comparto di microfiltrazione, su tre linee in parallelo, (ciascuna linea sarà in grado di trattare una portata pari a Qm invernale, mentre due linee saranno in grado di trattare con margine di sicurezza la Qm condizioni estive. La terza linea fungerà da riserva attiva);
- 13) Realizzazione del comparto U.V., per una portata pari a Qm, per la disinfezione dell'acqua destinata al riutilizzo ai fini irrigui (il canale potrà alloggiare un numero di moduli idoneo per fungere da riserva attiva);
- 14) Realizzazione di un volume di accumulo dell'acqua trattata nel sistema terziario (circa 200 m³);
- 15) Pozzetto di sollevamento acque di contro lavaggio;
- 16) Realizzazione di una sezione di pre-ispessimento dinamico all'interno di un nuovo edificio dedicato;
- 17) Adeguamento del comparto di pompaggio fanghi per convogliare gli stessi al nuovo comparto di ispessimento dinamico;
- 18) Installazione di 1+1R pompe monovite necessarie ad agevolare il passaggio dei fanghi dal digestore primario al secondario;
- 19) Inserimento di nuova centrifuga fissa per disidratazione fanghi (futuro intervento di competenza AQP) nell'edificio disidratazione esistente;
- 20) Realizzazione di un sistema di copertura retrattile dei cassoni di accumulo fanghi;
- 21) Realizzazione nuovo gruppo di pressurizzazione e relativa rete di distribuzione per le acque di servizio ai nuovi comparti;
- 22) Realizzazione di un sistema di aspirazione e trattamento delle arie esauste dei cassoni dei fanghi e dei locali ispessimento dinamico e disidratazione meccanica;
- 23) Installazione di un gruppo elettrogeno di emergenza a servizio dei sollevamenti di testa (liquami e meteoriche) e della linea acque meteoriche tutta.

Sono inoltre previsti interventi che coinvolgono tutto l'impianto per:

- L'implementazione, la rivisitazione e l'adeguamento dell'impianto elettrico e di controllo, laddove necessario;

 <p>acquedotto pugliese <small>l'acqua, bene comune</small></p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 48 di 65</p>
--	--	--

- la realizzazione dei nuovi collegamenti idraulici e l'adeguamento delle tubazioni idrauliche esistenti alle nuove portate, laddove necessario.

Gli interventi, quindi, saranno tali da:

- Garantire una **qualità del refluo** rispondente alle normative del settore ottimizzando il processo biologico grazie anche all'introduzione di misure di parametri in continuo ed all'individuazione della migliore soluzione tecnologica possibile per efficientare i rendimenti di depurazione;
- Garantire il **risparmio e l'efficientamento energetico**, grazie all'adeguamento del sistema di trattamento biologico (aerazione intermittente) e all'introduzione di inverter e di strumenti di misura in continuo;
- **Aumentare il ciclo di vita** delle apparecchiature in considerazione degli accorgimenti adottati sui sistemi di avviamento delle macchine e sulla tipologia dei materiali utilizzati sia per le stazioni di trattamento che per le opere a corredo delle stesse;
- Migliorare la **manutenzione delle opere**;
- Garantire la **conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela del paesaggio**, grazie ad un limitato consumo del suolo, al rispetto dei vincoli esistenti, all'introduzione di sistemi atti a ridurre l'impatto relativo alle emissioni in ambiente nonché di minimizzare la produzione di rifiuti da depurazione.

Per quanto riguarda l'affidabilità di funzionamento, essa è demandata alle seguenti dotazioni tecniche e progettuali previste per l'impianto:

- adozione di tecnologie robuste con provato successo applicativo;
- adeguata scelta dei coefficienti di sicurezza applicati al calcolo della volumetria delle vasche e alla scelta delle macchine in relazione alle portate e ai carichi previsti.

La flessibilità operativa è garantita per mezzo dei seguenti accorgimenti progettuali:


- possibilità di by-passare i macro comparti dell'impianto;
- le diverse apparecchiature elettromeccaniche sono state dimensionate anch'esse con particolare attenzione alla modularità, al rendimento e alla previsione di riserve installate;
- controllo automatico di processo (sia in relazione ai flussi idrici che in relazione ai principali parametri operativi).

Per quanto riguarda il contenimento dei costi, esso è stato ricercato:

- privilegiando le soluzioni a maggiore efficienza energetica.

Per quanto riguarda la minimizzazione dell'impatto ambientale, adeguato risalto è stato dato:

- all'utilizzo di aree interne al perimetro di impianto in maniera da non occupare nuove superfici;

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <p>Pagina 49 di 65</p>
---	---	--

- alla scelta di tecnologie depurative in grado di garantire valori limite molto restrittivi per le acque destinate al riuso (DM 185/2003) e per le acque di scarico (Tab. 4 dell'Allegato 5 al D.lgs. 152/06 e s.m.i.);
- alla mitigazione degli impatti tipici degli impianti di depurazione biologica con l'utilizzo di macchine totalmente racchiuse in carter di protezione ed insonorizzazione delle situazioni più rumorose;
- alla captazione e deodorizzazione delle arie esauste dei comparti di pre-ispessimento dinamico, disidratazione e accumulo fanghi.

Per quanto riguarda la sicurezza del personale addetto e dell'impianto, si è curata in modo particolare la progettazione di adeguate soluzioni tecniche relativamente a:

- realizzazione di scale di accesso e parapetti;
- adeguata protezione di impianti e componenti elettrici.


Nella planimetria allegata alla presente relazione è riportato il layout di progetto dell'impianto.

A seguito del presente intervento progettuale l'impianto sarà composto dalle seguenti sezioni per quanto attiene il flusso principale della linea acque:

- Pretrattamenti composti da:
 - Grigliatura grossolana
 - Grigliatura fine
 - Dissabbiatura
- Vasca di equalizzazione/omogeneizzazione
- Stazione di sollevamento linea liquami
- Trattamenti primari composti da:
 - Stoccaggio e dosaggio chemical per defosfatazione chimica
 - Sedimentazione primaria
- Trattamenti secondari composti da:
 - Comparto biologico ad aerazione intermittente Nitro/Denitro
 - Sedimentazione secondaria
- Sistema di accumulo e ripartizione delle portate Riuso (Qm)/Scarico (1,5Qm)
- Trattamento terziario (Qm) composto da:
 - Filtrazione a dischi
 - Disinfezione UV
- Disinfezione finale (1,5Qm con funzionamento a regime del trattamento terziario, e fino a 2,5Qm in caso di non funzionamento della linea di affinamento terziario) costituita da:
 - Disinfezione chimica con acido peracetico.

Con riferimento al flusso secondario della linea acque (acque meteoriche) sono previsti i seguenti trattamenti:

- Pretrattamenti composti da:

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 50 di 65</p>
---	---	--

- Grigliatura grossolana
- Grigliatura fine
- Dissabbiatura
- Vasca di equalizzazione/omogeneizzazione
- Stazione di sollevamento linea meteoriche
- Disinfezione finale costituita da:
 - Disinfezione chimica con ipoclorito di sodio.

Per quanto riguarda la linea fanghi è prevista infine la seguente filiera di trattamento:

- Volume di accumulo dei fanghi di supero (ispessitori statici esistenti)
- Pre-Ispessimento dinamico
- Digestione anaerobica composta da:
 - Digestore anaerobico primario
 - Digestore anaerobico secondario
 - Gasometro per la linea biogas
 - Torcia
- Disidratazione meccanica costituita da:
 - Centrifuga fissa (futuro adeguamento a carico di AQP)

La configurazione impiantistica include inoltre la esistente sezione di trattamento bottini, il cui effluente pretrattato viene avviato al trattamento insieme al flusso principale della linea acque.

Continuerà a restare in funzione, inoltre, il sistema esistente di trattamento delle arie esauste, effettuato a mezzo di cinque impianti dislocati sull'area del depuratore, che sarà altresì implementato con la captazione e deodorizzazione delle arie esauste dei comparti di pre-ispessimento dinamico, disidratazione e accumulo fanghi (zona cassoni).

5.2 Gestione delle portate in ingresso

La portata media in ingresso viene calcolata sulla base delle indicazioni fornite dalla SA inerenti ai valori di abitanti equivalenti serviti (58.150 AE), dotazione idrica pro-capite (190 l/AE*d) e coefficiente di afflusso in fogna (0,8). Pertanto, la portata media di progetto è pari a 368 m³/h (massima estiva).

Nei periodi in cui si verificano le precipitazioni, dalle fognature di tipo misto o di tipo separato con afflussi di acque meteoriche nella rete fognaria nera, arrivano all'impianto portate elevatissime pari anche a diverse volte le massime portate di sole acque nere, che è impensabile trattare totalmente. Per questo motivo, di norma, solo una frazione delle acque di pioggia viene comunque trattata nell'impianto in modo da alleggerire il carico di inquinanti che viene scaricato nel corpo idrico recettore. Come indicato nei capitoli precedenti, la gestione delle portate alla base della progettazione, in conformità alla vigente normativa, risulta infine la seguente:

- **5Qm** in ingresso all'impianto (da sottoporre a pre-trattamenti);
- **2,5Qm** da avviare al trattamento biologico, di cui:

- **Qm** al sistema di affinamento terziario (filtrazione a disco + disinfezione U.V.) per consentire uno scarico nei limiti del D.M.185/03 (da avviare al riutilizzo agricolo); il comparto di ultrafiltrazione sarà dimensionato per trattare la Qm e modulare su più linee indipendenti;
- **1,5Qm** alla disinfezione esistente – con limiti allo scarico compatibili con quelli della Tab.4 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- **5Qm-2,5Qm** ai pretrattamenti (grigliatura e dissabbiatura esistenti) e quindi avviata alla disinfezione finale.

Di seguito viene riportato lo schema di flusso con ripartizione del carico idraulico:

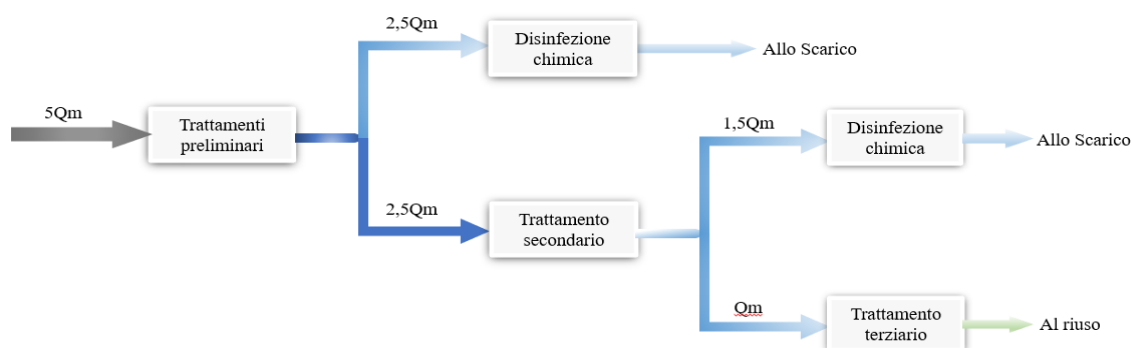


Figura 38 - schema di flusso di progetto


La caratterizzazione quantitativa del refluo in ingresso all'impianto, ferma restando la necessità di dover accettare una portata pari a 5Qm, è tale da rendere necessaria la regolazione delle portate sfiorate in funzione del carico idraulico applicato all'impianto, ovvero in funzione del regime di carico estivo o invernale, al fine di evitare che:

- durante il periodo invernale, in tempo di pioggia, si assista ad un'eccessiva diluizione del refluo in ingresso con mancanza di nutrienti necessari alle cinetiche biologiche, con conseguenze sullo stato dei fanghi biologici;
- durante il periodo estivo, in tempo di pioggia, si assista ad ingressi inferiori a 5Qm, tali da non rendere conforme alla vigente normativa lo scarico dell'extra-portata di pioggia scolmata in testa all'impianto.

5.3 Trattamenti preliminari

I trattamenti preliminari sono costituiti attualmente da grigliatura (grossolana e fine) e dissabbiatura, tipo Pista. Tali sezioni sono state verificate idraulicamente e non si rende necessario l'inserimento della loro sostituzione tra gli interventi in progetto. Essi risultano sufficienti al trattamento di una portata pari a 5 volte la portata media nera.

Nello specifico, le sostanze grossolane presenti nel refluo in ingresso sono trattenute da una grigliatura grossolana a pulizia automatica con spaziatura 50 mm, a monte di due griglie fini, poste in parallelo, con spaziatura 6 mm. Il grigliato viene rimosso attraverso un nastro trasportatore che lo

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <p>Pagina 52 di 65</p>
---	---	--

convoglia in un compattatore con scarico in cassonetto dedicato. È presente, inoltre, un canale di by-pass della grigliatura automatica nel quale è installata una griglia fissa inclinata a pulizia manuale.

L'eliminazione delle sabbie avviene per mezzo di due dissabbiatori, e le sabbie estratte vengono avviate ad un classificatore necessario alla disidratazione delle stesse, con scarico in cassone dedicato.

Il trattamento preliminare avviene in ambiente chiuso, e l'aria interna viene aspirata e avviata in un impianto di trattamento aria dedicato, posto in prossimità dello stesso.

5.4 Sezione di Equalizzazione e sollevamento di testa

La vasca di equalizzazione attuale sarà adeguata, come già accennato, con l'installazione di paratoie regolabili in automatico a monte e a valle della stessa. Il setto divisorio esistente divide equamente l'intero volume in due volumi uguali, il primo dei quali dedicato all'equalizzazione della portata da avviare al trattamento biologico (2,5Qm), il secondo all'accumulo delle acque meteoriche. La portata equalizzata, comprensiva delle acque di pioggia fino a 2,5Qm, sarà accumulata e avviata gradatamente alla linea di trattamento primaria qualora l'evento di pioggia sia inferiore al volume di accumulo totale; il sovrappiù, se l'evento sarà stato tale da addurre un volume ancora maggiore, sarà sfiorato nel nuovo "sollevamento acque meteoriche" che avvierà il flusso pari a max 2,5 Qm alla disinfezione chimica dedicata.

Come da prescrizione del Regolamento Regionale, è stato verificato il volume utile della equalizzazione (che deve essere pari ad 1/3 del volume giornaliero addotto all'impianto).

Nel caso specifico, nel periodo di maggior carico, il volume medio giornaliero addotto all'impianto è pari a 8.839 m³/d, mentre il volume utile della vasca di equalizzazione esistente è pari a circa 3.544 m³, quindi maggiore dei 2.947 m³ necessari per soddisfare il requisito di norma.

Il progetto prevede inoltre l'adeguamento del sollevamento di testa alla portata massima da avviare al trattamento biologico pari a 2,5 volte la portata media nera Qm.


5.5 Sedimentazione primaria e defosfatazione chimica

Il progetto prevede la realizzazione di una specifica sezione di stoccaggio e dosaggio chemical per defosfatazione chimica, il cui dosaggio di cloruro ferrico è collocato immediatamente a monte della sedimentazione primaria; pertanto, la quantità di fosforo in eccesso rispetto a quella necessaria alla sintesi batterica, sarà eliminata attraverso l'estrazione dei fanghi primari.

Il comparto di sedimentazione primaria è costituito da due sedimentatori circolari in parallelo, con ponte mobile, e per esso non sono previsti interventi, se non per il sistema di ripartizione della portata in ingresso al fine dell'inserimento del punto di dosaggio flocculante per la defosfatazione.

5.6 Trattamento biologico e sedimentazione secondaria

Il comparto biologico è attualmente costituito da due linee in parallelo con schema convenzionale pre-denitro/nitro e ricircolo della miscela aerata.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 53 di 65</p>
---	---	--

Al fine di ridistribuire al meglio i volumi di denitrificazione e nitrificazione è prevista in progetto l'adeguamento del sistema di aerazione e miscelazione dei comparti esistenti, ed inserimento della strumentazione di campo e del sistema di supervisione e controllo specifico per la realizzazione del nuovo funzionamento dell'impianto ad aerazione intermittente Nitro/Denitro, per entrambi le linee. Di conseguenza, sarà necessario adeguare il gruppo di generazione di aria compressa (nello stesso fabbricato esistente) per la produzione di aria di processo nelle quantità e modalità necessarie al nuovo funzionamento dell'impianto ad aerazione intermittente Nitro/Denitro. Inoltre, sarà mantenuto in essere il sistema esistente di ricircolo della miscela aerata, che potrà essere riattivato nel caso il Gestore decida di ripristinare il sistema di trattamento a fanghi attivi con schema classico.

Nello specifico, è prevista l'installazione di sistemi di distribuzione dell'aria compressa anche nell'attuale volume di denitrificazione, e allo stesso tempo è prevista l'installazione di miscelatori sommersi anche nell'attuale volume di ossidazione/nitrificazione biologica, con il risultato di avere la disponibilità di quattro sezioni separate in grado di svolgere sia la funzione di nitrificazione che quella di denitrificazione.

I sistemi integrati, in generale, rispetto al sistema separato, presentano i seguenti vantaggi:

- sono di semplice realizzazione e gestione;
- non richiedono il dosaggio di fonti di carbonio esterne (metanolo);
- consentono risparmi energetici poiché i nitrati vengono utilizzati come accettori di elettroni per l'ossidazione della sostanza organica in luogo dell'ossigeno molecolare;
- consentono di compensare il consumo di alcalinità che si registra in nitrificazione;
- annullano o per lo meno riducono i problemi di "bulking" e di "rising" dei fanghi, con conseguente migliore sedimentabilità degli stessi.

Considerato il duplice regime di carico, estivo/invernale, in ingresso all'impianto sarà possibile ottimizzare il comparto biologico in fase di esercizio, attivando solo le sezioni effettivamente necessarie; a tal proposito, come meglio descritto nella relazione tecnica di processo, durante l'inverno per completare le semi-reazioni di nitrificazione e denitrificazione sarà possibile utilizzare esclusivamente il volume dell'attuale ossidazione.


L'ottimizzazione dei volumi risulta possibile anche per la sedimentazione secondaria: il gestore potrà quindi decidere di tenere attive le due linee anche nella fase invernale al fine di:

- conseguire elevate efficienze in termini di sedimentabilità dei fanghi;
- ottenere un minor sovraccarico sul sistema idraulico afferente al singolo sedimentatore secondario.

5.7 Trattamenti terziari

Il trattamento terziario, necessario ad ottenere una portata pari alla portata media da destinare a riutilizzo, sarà costituito da una sezione di filtrazione a dischi e dalla successiva disinfezione UV.

Tale comparto sarà alimentato costantemente da un nuovo accumulo/sollevamento, collocato a valle della sedimentazione secondaria, mentre a valle del trattamento terziario stesso è prevista una vasca di accumulo dell'acqua da destinare al riuso, che rappresenta altresì la predisposizione per un

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <p>Pagina 54 di 65</p>
---	--	--

sistema di sollevamento che sarà realizzato successivamente, una volta note le reali necessità del Consorzio agrario. È previsto il dosaggio di acido peracetico nella vasca di accumulo al fine di contrastare la formazione di alghe, nonché un gruppo di pressurizzazione dell'acqua trattata per utilizzarla come acqua di servizio all'interno dell'impianto.

Il contro lavaggio dei filtri sarà avviato in testa all'attuale chiariflocculazione esistente, che tuttavia essendo dismessa coincide, funzionalmente, con l'ingresso alla sedimentazione primaria.

Il principio di funzionamento del filtro a dischi è tale per cui l'acqua da trattare fluisce per gravità all'interno del tamburo centrale e filtri attraverso i pannelli dall'interno verso l'esterno dei filtri stessi. I solidi sono separati dall'acqua per mezzo dei pannelli filtranti montati su ambo i lati dei settori che mpongono il disco. I solidi sono trattenuti all'interno dei dischi filtranti mentre l'acqua depurata fluisce all'esterno del disco nella vasca di contenimento della macchina stessa. I dischi operano sommersi per circa il 65% del loro diametro. Durante il normale funzionamento, i dischi rimangono fermi fino a che, a causa dell'intasamento dei pannelli dovuto all'accumulo di solidi, il livello dell'acqua nel canale di alimentazione raggiunge un valore prefissato. A questo punto il ciclo di controlavaggio è avviato automaticamente ed i solidi sono rimossi e scaricati all'interno della tramoggia di raccolta, mentre il disco è posto in rotazione. Il flusso controcorrente e gli ugelli assicurano la pulizia del mezzo filtrante con l'utilizzo di acqua già filtrata. I supporti degli ugelli per il controlavaggio sono realizzati in modo tale da facilitare la manutenzione e la sostituzione degli stessi.

La disinfezione UV è prevista in un canale dedicato, a valle della filtrazione, attraverso l'azione debatterizzante delle radiazioni ultraviolette emesse da specifiche lampade. Quando batteri, virus e protozoi sono esposti alle lunghezze d'onda germicide della luce UV, vengono inibite le capacità di proliferazione ed infezione. I danni causati dai raggi UV agli acidi nucleici inducono l'inattivazione dei microrganismi. L'elevata energia associata agli UV a corta lunghezza d'onda, principalmente a 254 nm, viene assorbita dal RNA e dal DNA cellulare. Questo assorbimento di energia UV forma nuovi legami tra nucleotidi adiacenti, creando doppi legami o dimeri. La dimerizzazione di molecole adiacenti, in particolare la timina, è il danno fotochimico più comune. La formazione di numerosi dimeri di timina nel DNA di batteri e virus impedisce la replicazione e l'incapacità di infettare.

5.8 Linea fanghi

Gli interventi previsti per la linea fanghi riguardano la sola fase di pre-ispessimento.

Nello specifico, è prevista la realizzazione di una specifica sezione di pre-ispessimento dinamico all'interno dell'attuale locale di disidratazione meccanica, mentre per gli attuali ispessitori

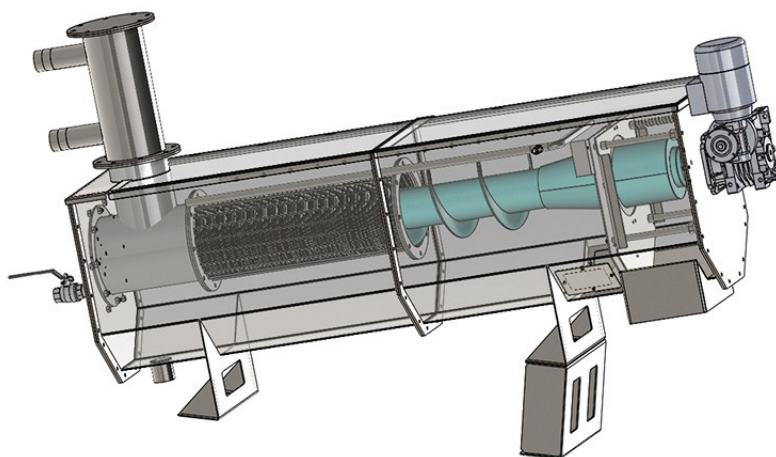


Figura 39 - Ispessitore dinamico

circolari è previsto un funzionamento come accumulo dei fanghi di supero (primari, chimici, biologici) e rilancio alla linea fanghi.

È previsto poi, tra gli interventi futuri e dunque escluso dalla presente progettazione, l'adeguamento del comparto di disidratazione meccanica fanghi con l'installazione di un sistema costituito da una o più centrifughe fisse in sostituzione dell'attuale implementazione con centrifuga mobile.

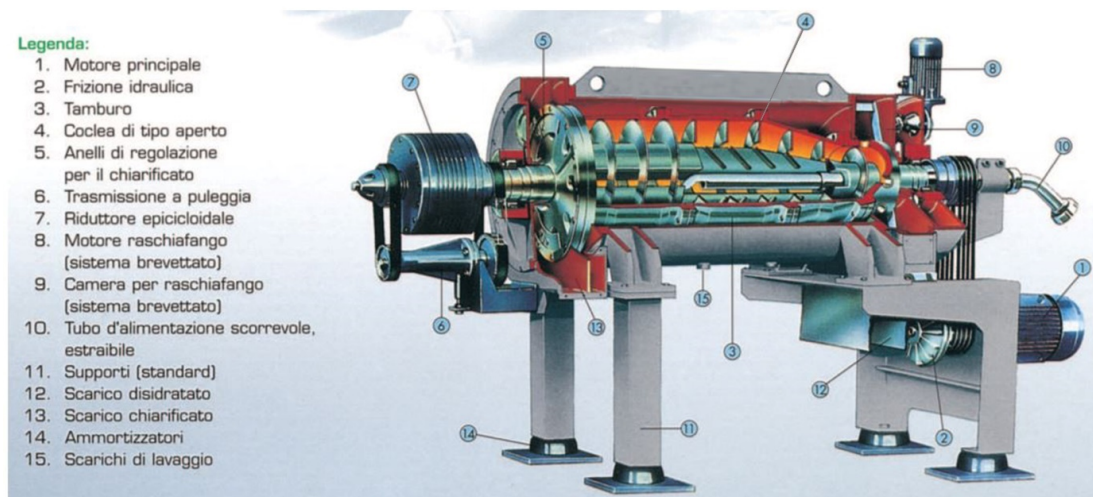



Figura 40 - Centrifuga

5.9 Linea di trattamento del flusso secondario

Il flusso secondario si origina per l'effetto degli apporti meteorici sulla rete afferente all'impianto, a partire dalla sezione di equalizzazione, a valle dei trattamenti preliminari di grigliatura e dissabbiatura.

Per questo flusso è previsto, in conformità alla normativa vigente, il trattamento di disinfezione chimica attraverso dosaggio di ipoclorito di sodio, prima dell'avvio al recapito finale. Pertanto, il progetto prevede la realizzazione di una nuova vasca rettangolare con setti interni, di dimensioni adeguate a garantire i necessari tempi di contatto per una portata pari a 2,5 volte la portata media nera (circa 400 m³ di volume utile).

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p style="text-align: center;">Dicembre 2020</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Pagina 56 di 65</p>
---	---	--

6 CRITERI DI PROGETTAZIONE

6.1 Raccolta dei dati

Per la redazione del progetto ci si è avvalsi di tutti i documenti e fonti già esistenti presso i vari uffici e più precisamente:

- Planimetrie Catastali – scala 1:1000;
- Carta Tecnica Regionale – scala 1:10000.

Altre informazioni sono state trasmesse dalla Stazione Appaltante e/o rilevate durante i sopralluoghi.

È importante sottolineare come le misurazioni dell'altezza idrica e delle volumetrie delle varie unità sia stata effettuata con gli impianti in funzione e le vasche piene di reflui per cui, i valori misurati, sono da considerarsi verosimili ma comunque incerti.

6.2 Rilievi effettuati

Sono stati eseguiti rilievi plano-altimetrici sulle varie aree interessate dal progetto. Sono stati, inoltre, condotti alcuni sopralluoghi sulle aree oggetto di intervento, con acquisizione di materiale fotografico.

I rilievi effettuati sono stati restituiti in scala 1:100 ed hanno costituito il supporto topografico utilizzato per la progettazione, permettendo di individuare nel dettaglio le quote del terreno, dei manufatti esistenti e l'area di pertinenza degli impianti.


6.3 Scelta dei materiali

I manufatti previsti in progetto saranno realizzati:

- mediante utilizzo di calcestruzzo C12/15 per magrone di sottofondazione;
- mediante utilizzo di calcestruzzo C25/30 e classe di esposizione XC2 (ciclicamente asciutto, bagnato, raramente asciutto in funzione della tipologia di manufatto) per strutture in c.a. fondazione ed elevazione per elementi strutturali esposti a corrosione indotta da carbonatazione;
- mediante utilizzo di calcestruzzo C32/40 e classe di esposizione XA2 (ciclicamente asciutto, bagnato, raramente asciutto in funzione della tipologia di manufatto) per strutture in c.a. fondazione ed elevazione per elementi strutturali esposti ad attacco chimico.

I collegamenti idraulici principali di processo saranno realizzati con tubazioni in PEAD PE 100 PN10 o acciaio rivestito per la parte interrata, mentre per la parte fuori terra in acciaio inox AISI304. I collegamenti idraulici interrati a gravità saranno invece realizzati con tubazioni in PVC SN8.

Tutta la carpenteria metallica, quali ringhiere e grigliati, sarà zincata a caldo, allo scopo di proteggerle dall'usura e dalla corrosione.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 57 di 65</p>
---	---	--

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche dovranno essere di primaria casa costruttrice, corredati da garanzia di buona durata e di buon funzionamento e normalmente reperibili sul mercato nazionale.

Per tutti sarà garantito il facile reperimento sul mercato interno del ricambio di parti e di singoli componenti soggetti ad usura, nonché l'assistenza e manutenzione. Nella scelta dei materiali, anche se non univocamente specificati negli elaborati di progetto si precisa che saranno conformi e marcati CE.

I materiali saranno nuovi di fabbrica, esenti da qualsiasi difetto qualitativo o di lavorazione, saranno idonei all'ambiente in cui saranno installati e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive e termiche alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio; avranno caratteristiche e dimensioni rispondenti alle relative norme.

6.4 Criteri Ambientali Minimi

Il progetto definitivo è stato redatto tenendo conto di quanto richiamato al comma 9 – art. 15 del DPR 207/2010, in merito agli aspetti di sostenibilità dell'opera.

Sulla base del D.M. 24 dicembre 2015, sono stati definiti gli accorgimenti tecnici ed operativi previsti in fase di progetto o da prevedere in fase di esecuzione dei lavori, atti ad evitare o a ridurre gli inquinamenti del suolo, acustici, idrici ed atmosferici e ad aumentare i livelli di sicurezza dell'opera.

Nella tabella seguente è riportata la griglia degli aspetti significativi relativi agli ambiti: ambiente, energia, sicurezza, con le linee di indirizzo che sono state individuate per ciascun aspetto.

In fase di progetto sono stati poi analizzati quegli aspetti significativi applicabili per l'opera in questione, descrivendo le soluzioni progettuali adottate e/o le proposte da adottare in fase di esecuzione dell'opera per la minimizzazione degli impatti, sia relativamente alla fase di cantiere, sia per l'opera in esercizio.


In particolare, sono stati evidenziati gli accorgimenti adottati e/o da adottare relativi ai seguenti aspetti significativi per l'ambito "ambiente":

- consumo risorse naturali;
- consumo materie prime;
- produzione rifiuti;
- scarichi idrici;
- emissioni di polveri;
- contaminazione di suolo, sottosuolo, acque sotterranee;
- emissioni di gas di scarico (da mezzi di trasporto).

Gli altri aspetti dell'ambito "ambiente" e gli aspetti dell'ambito "energia" non sono stati ritenuti significativi o applicabili per l'opera in questione, mentre per gli aspetti dell'ambito "sicurezza" si rimanda all'elaborato "Piano di sicurezza e coordinamento".

Ambito	Aspetti significativi		Linee di indirizzo
AMBIENTE	A.1	Consumo risorse naturali	ACQUA: Riduzione/ Ottimizzazione dell'utilizzo della risorsa idrica impiegata; sistemi di controllo e protezione della risorsa; riduzione perdite; SUOLO: ottimizzazione utilizzo suolo; minimizzazione rischio contaminazione; FLORA E FAUNA: tutela biodiversità.
	A.2	Consumo materie prime	Riduzione/ottimizzazione utilizzo materia prima; utilizzo materiali eco-sostenibili ed a basso impatto ambientale; possibilità di riutilizzo e recupero a fine vita
	A.3	Consumi gas, gasolio	Ottimizzazione consumi; Riduzione emissione CO2 equivalente con l'adozione di soluzioni alternative meno inquinanti; Misure e controllo consumi.
	A.4	Utilizzo prodotti chimici	Minimizzazione rischio contaminazione comparti ambientali da sostanze pericolose; Ottimizzazione volumi e aree di stoccaggio e dosaggio nel processo; Utilizzo di prodotti più ecompatibili.
	A.5	Produzione rifiuti	Riduzione quantità prodotte ed individuazione potenziali tipologie di rifiuti prodotti; Minimizzazione produzione rifiuti pericolosi; Soluzioni per una corretta gestione del deposito temporaneo rifiuti (aree dedicate e relativa accessibilità, contenitori idonei, protezione dalla contaminazione dei comparti ambientali).
	A.6	Scarichi idrici	Riduzione acque parassite e/o scarichi anomali in ingresso; Riduzione del rischio di non conformità uscita scarico, sia nella gestione ordinaria che in eventuali gestione straordinarie Protezione dalla contaminazione di suolo e falda; Misura e controllo delle acque scaricate.
	A.7	Emissioni in atmosfera	Riduzione al minimo di sostanze pericolose, ozono lesive e ad alto GWP immesse in aria; Controllo emissioni.
	A.8	Emissioni di polveri	Miglioramento della qualità dell'aria, in considerazione dell'inquadramento e sviluppo; Riduzione quantità immesse in atmosfera.
	A.9	Emissioni di odori	Riduzione/minimizzazione impatto odorigeno in considerazione dell'inquadramento territoriale e urbanistico; Attenzione alla biodiversità
	A.10	Emissioni elettromagnetiche	Riduzione emissione.
	A.11	Emissioni acustiche	Valutazione previsionale impatto acustico in funzione dell'inquadramento territoriale dell'impianto e sviluppo urbanistico; Utilizzo di apparecchiature/soluzioni a basso impatto acustico.
	A.12	Rischio incendio, esplosioni	Emissione diffusa di inquinanti in atmosfera, acque superficiali, suolo; Alterazione della flora e della fauna.
	A.13	Contaminazione suolo, sottosuolo, acque sotterranee	Ottimizzazione utilizzo suolo, soluzioni danni alla biodiversità; Salute pubblica
	A.14	Utilizzo Sostanze pericolose	Riduzione/minimizzazione utilizzo sostanze pericolose, con riferimento alle normative di settore (Seveso III, trasporto ADR, REACH); Riduzione del rischio di contaminazione del suolo, sottosuolo, acque e aria; Riduzione rischio miscelazione;
	A.15	Emissioni luminose	Riduzione dell'inquinamento luminoso e del disturbo biodiversità; Utilizzo soluzione a basso impatto energetico e/o di CO2 equivalente.
	A.16	Vibrazioni	Riduzione dell'impatto sulla biodiversità; Rumore annesso.
	A.17	Emissioni gas di scarico (da mezzi da trasporto)	Riduzione emissione CO2 equivalente; Ottimizzazione percorsi e stazionamenti.
	A.18	Inserimento nel paesaggio	Riduzione impatto visivo e soluzioni per accettazione dell'opera da parte dell'opinione pubblica.
ENERGIA	E.1	Consumo energia elettrica	Riduzione/Ottimizzazione consumi, riduzione emissione CO2 equivalente; Utilizzo fonti rinnovabili; Recupero energetico; Misure e controllo consumi.
SICUREZZA	S.1	Accessibilità	Soluzioni per agevolazione le operazioni di controllo e di manutenzione ordinaria e straordinari dei comparti , dei punti di misura e delle apparecchiature
	S.2	Viabilità	Agevolazione delle manovre mezzi pesanti per foriture e /o manutenzione straordinaria.
	S.3	Gestione emergenze	Soluzioni per la riduzione pericolo operatori e della contaminazione comparti ambientali; riduzione propagazione incendio ed esplosioni; Protezione terremoti ed inondazioni.
	S.4	Gestione Manutenzioni straordinarie	Soluzioni gestionali e infrastrutturali per ridurre i tempi di fuori servizio e facilitarne la gestione da parte degli operatori ; Soluzioni per la riduzione dei tempi di permanenza degli operatori in spazi confinati e/o sospetto inquinamento (DPR 177/11) o in quota; Soluzioni per facilitare le operazioni di estrazione/manutenzione/pulizia apparecchiature e comparti; Soluzioni per agevolare le operazioni di soccorso e recupero uomo.
	S.5	Rischio incendio, esplosioni	Soluzioni gestionale e infrastrutturali per ridurre propagazione incendio e coinvolgimento popolazione e lavoratori.
	S.6	Rumore	Controllo emissioni rumore al disotto degli 87 dB/a.
VARIE	X.1	Parti esterne interessate	Soluzioni per la maggiore accettazione da parte della popolazione.

Figura 41 - Linee guida accorgimenti adottati

	<p align="center">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p>	Dicembre 2020
		Pagina 59 di 65

ET.02 Relazione Generale

Di seguito sono sintetizzati gli accorgimenti adottati per ciascun aspetto significativo:

Consumo di risorse naturali

Fase di cantiere	<p>ACQUA: utilizzo di acqua potabile (tramite acquedotto o autocisterna) per bere e per le docce degli operai; utilizzo di acqua industriale pretrattata (in situ o mediante autocisterna) per la riduzione delle polveri.</p> <p>SUOLO: utilizzo temporaneo del suolo con ripristino dello stato ante-operam a fine cantiere; adozione di opere di protezione del suolo, qualora necessario</p> <p>VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA: utilizzo temporaneo con ripristino dello stato ante-operam a fine cantiere.</p>
Fase di esercizio	<p>ACQUA: utilizzo materiali (giunti, condotte, pozzetti) a tenuta idraulica per evitare dispersioni di acque reflue nell'ambiente;</p> <p>SUOLO: basso impatto per opere nel sottosuolo; utilizzo di materiali a tenuta idraulica</p> <p>VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA: basso impatto per opere nel sottosuolo con ripristino condizioni ante-operam e opere che non introducono barriere fisiche.</p>

Consumo di materie prime

Fase di cantiere	Riutilizzo delle terre di scavo, qualora le caratteristiche dei terreni lo consentano, per tutti i rinterri delle condotte e dei manufatti in c.a., per minimizzare i prelievi da cava per inerti.
Fase di esercizio	Non applicabile

Produzione rifiuti

Fase di cantiere	Minimizzazione dello smaltimento a discarica delle terre di risulta dagli scavi, mediante riutilizzo delle terre, qualora le caratteristiche delle stesse lo consentano.
Fase di esercizio	Non applicabile

Scarichi idrici

Fase di cantiere	Adozione di presidi per garantire la continuità idraulica ed il by-pass controllato.
Fase di esercizio	Utilizzo materiali (giunti, condotte, pozzetti) a tenuta idraulica per evitare dispersioni di acque reflue nell'ambiente.

Emissioni di polveri


Fase di cantiere	Utilizzo di acqua industriale pretrattata (in situ o mediante autocisterna) per l'abbattimento delle polveri; adozione di automezzi a basso impatto ambientale e mezzi d'opera di recente fabbricazione.
Fase di esercizio	Non applicabile

Contaminazione di suolo, sottosuolo, acque sotterranee

Fase di cantiere	Adozione di presidi per garantire la continuità idraulica ed il by-pass controllato
Fase di esercizio	Utilizzo materiali (giunti, condotte, pozzetti) a tenuta idraulica per evitare dispersioni di acque reflue nell'ambiente.

Emissioni di gas di scarico (da mezzi di trasporto)


Fase di cantiere	Adozione di automezzi a basso impatto ambientale e mezzi d'opera di recente fabbricazione; utilizzo di apparecchiature di climatizzazione a basso impatto ambientale.
Fase di esercizio	Non applicabile

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 60 di 65</p>
---	--	--

6.5 Accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti

La realizzazione degli interventi, in via generale, non pregiudicherà l'accessibilità, l'utilizzo e la manutenzione delle strutture, degli impianti e dei servizi esistenti.

Nella definizione della disposizione altimetrica dei manufatti nell'area degli impianti, si sono considerate le esigenze di un corretto funzionamento idraulico del sistema, con margini di sicurezza che consentono la idonea distribuzione e ripartizione dei vari flussi in tutte le differenti possibili situazioni di funzionamento.


	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 61 di 65</p>
---	---	--

7 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Il piano di sicurezza e coordinamento è finalizzato all'analisi dell'organizzazione più idonea per la prevenzione dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori. In esso vengono individuate le fasi critiche del processo di costruzione e la definizione delle prescrizioni operative. Il Piano contiene le misure preventive da adottare secondo quanto previsto nel Decreto Legislativo 3 agosto 2009 n. 106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro" e in conformità con l'art. 17 comma 2 del D.P.R. 207/2010 per quanto applicabile.

Il Piano della sicurezza è costituito e completato dai seguenti elaborati:

- Cronoprogramma dei lavori
- Analisi e valutazione dei rischi
- Fascicolo con le caratteristiche delle opere
- Stima dei costi della sicurezza.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 62 di 65</p>
---	--	--

8 DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED INTERFERENZE

8.1 Disponibilità delle aree

Tutti gli interventi risultano interamente all'interno dei confini di proprietà esistenti dell'impianto di depurazione di Nardò e, pertanto, non dovranno essere posti in atto procedimenti espropriativi di acquisizione di nuove aree.

8.2 Interferenze


La quasi totalità delle opere in progetto riguarda installazioni da eseguire in diverse zone all'interno dell'area dell'impianto di depurazione, che risultano in generale allo stato attuale non occupate da comparti di trattamento, a parte il comparto di dosaggio chemicals esistente che sarà demolito per fare spazio alla nuova vasca di disinfezione acque meteoriche.

Alcune interferenze potranno occorrere durante la posa di nuove condutture, la realizzazione del nuovo edificio di disidratazione dei fanghi e del nuovo impianto di sollevamento di alimentazione al trattamento terziario, ove potrebbero insistere tubazioni esistenti, per le quali è previsto lo spostamento.

La risoluzione delle interferenze sopra descritta verrà effettuata mediante temporanei e brevi fuori servizio delle linee d'impianto esistenti.

Nelle aree oggetto dei principali interventi sono stati eseguiti indagini approfondite dei sottoservizi mediante georadar.

Degli approfondimenti relativi alla individuazione e risoluzione delle interferenze si dà evidenza negli specifici elaborati allegati al presente progetto definitivo.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p style="text-align: center;">Dicembre 2020</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Pagina 63 di 65</p>
---	---	--

9 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO


La gestione delle terre e rocce da scavo prevista per l'impianto di depurazione di Nardò si attiene alla normativa vigente di seguito riportata:

- D.P.R. 120/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto legge 133/2014, convertito, con modificazioni, dalla Legge 164/2014”;
- Legge n. 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (c.d. "decreto del Fare"), in vigore dal 21 agosto 2013.;
- D.M. Ambiente del 10 Agosto 2012 n.161, “Nuova disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo”;
- articolo 186 – D.lgs. 152/2006, che detta le norme di gestione in materia di terre e rocce da scavo.

Secondo quanto emerso dalle indagini eseguite per redigere la relazione geologica, allegata al presente progetto, per le terre e rocce da scavo si riporta quanto segue:

- in base agli studi e alle indagini riportate nella relazione geologica, si può affermare che il materiale interessato dagli scavi è costituito da terreni di origine naturale;
- le TRS, relativamente allo strato di terreno compreso tra 0,0 e 3,0 m dal p.c., hanno qualità ambientali intrinseche entro i limiti della Colonna B (D.Lgs. 152/06; Titolo V; Allegato 5, Tabella 1 - “siti ad uso commerciale e industriale”). Pertanto, data la loro natura e le caratteristiche fisico-granulometriche assimilabili a Voci di Elenco Prezzi di capitolati ufficiali per Lavori Pubblici e fatte salve le risultanze dei test prescritti in fase esecutiva, hanno valore ai fini del riutilizzo per le sole aree ad uso commerciale ed industriale (ovvero per aree od usi assimilabili) per le quali possiedono caratteristiche tali da non richiedere, fin dall’origine, trattamento o trasformazioni preliminari per garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per qualunque sito di destinazione. Tali materiali, possiedono quindi le caratteristiche per essere considerati “sottoprodotti” ai sensi dell’art.184-bis del D. Lgs.152/06 e ss.mm.ii. che possono rientrare in un “progetto di utilizzo”, per: rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, processi industriali, in sostituzione dei materiali di cava.

Alla luce dei risultati ottenuti, non avendo riscontrato contaminazioni da metalli pesanti fino alla profondità di circa 3,0 m dal p.c. (fondo scavo da realizzare), le terre e rocce da scavo che verranno prelevate nello strato superficiale compreso tra 0,0 e 3,0 dal piano campagna potranno essere riutilizzate come sottoprodotto nel medesimo sito per riempimenti, rinterri e modellazioni di vario genere, previa ulteriore verifica della qualità ambientale mediante idonee e mirate analisi di laboratorio (idrocarburi, amianto) da effettuare successivamente sui cumuli di terreno che verranno temporaneamente abbancati.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p>Dicembre 2020</p> <hr/> <p>Pagina 64 di 65</p>
---	--	--


10 INDIVIDUAZIONE SITI DI CONFERIMENTO

10.1 Disponibilità dei siti di conferimento per i materiali di risulta dagli interventi previsti

Gli impianti di recupero/smaltimento dei materiali di cui alla presente sezione esistenti nelle vicinanze del cantiere, sono così localizzati (fonte AQP):

- NARDO' (LE): distanza dal cantiere circa 10 km; CER conferibili 170405 (materiali ferrosi), 170201 (legno);
- NARDO' (LE): distanza dal cantiere circa 10 km; CER conferibili 170504 (terre e rocce), 170904 (rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione);

Sarà, comunque, cura dell'impresa prima dell'inizio dei lavori, indicare i siti ove saranno approvvigionati i materiali nonché la discarica ove dovranno essere portati i materiali di rifiuto della demolizione e degli scavi. Tali siti dovranno, successivamente, essere comunicati prima dell'esecuzione dei lavori per essere confermati e giustificati dalle bolle di accompagnamento dei materiali che dovranno rispondere ai requisiti di accettazione e di provenienza.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO Adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Nardò (LE)</p> <p style="text-align: center;">ET.02 Relazione Generale</p>	<p style="text-align: center;">Dicembre 2020</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Pagina 65 di 65</p>
---	--	--

11 ELEMENTI AMMINISTRATIVI

11.1 Tariffa prezzi e analisi nuovi prezzi

I prezzi applicati e riportati nell'elaborato "Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi" sono stati ricavati in generale con riferimento al vigente "Listino prezzi delle Opere Pubbliche della Regione Puglia. Con Deliberazione Giunta Regionale n. 611 del 29/03/19, la Regione Puglia ha approvato l'aggiornamento dell'Elenco regionale dei prezzi delle opere pubbliche, ai sensi del disposto contenuto nell'articolo 13 della Legge Regionale 11 maggio 2001 n. 13 e successive modifiche e integrazioni.

Specificatamente per le opere di scavo, rinterro e rinfiacco, come da indicazioni di AQP, si è fatto riferimento al documento denominato *Analisi dei prezzi unitari – Ed. Maggio 2017*. Sempre da indicazioni di AQP, specificatamente per il comparto di deodorizzazione, si è fatto riferimento anche alle *Linee di indirizzo per l'utilizzo dell'elenco prezzi per l'esecuzione delle opere relative l'esecuzione delle coperture, ai sistemi di trattamento aria e raccolta delle acque meteoriche per gli impianti di depurazione – Ed. Settembre 2019* e al prezzo ad esse afferente (*Elenco prezzi per l'esecuzione degli interventi finalizzati all'adeguamento alle norme di sicurezza, realizzazione delle coperture, dei sistemi di trattamento aria e raccolta acque meteoriche per gli impianti di depurazione fondo nuovi investimenti programmazione 2016 – 2020 – Ed. Marzo 2019*).

Per tutte le voci non ricadenti nelle Tariffa di riferimento sopra individuate, si è provveduto a definire un nuovo prezzo mediante la redazione di una specifica analisi sviluppata con i metodi di calcolo conformi alla normativa specifica (art. 32 del D.P.R. 207/10). Il prezzo finale applicato è risultato dalla somma delle componenti relative alla fornitura del materiale, alla manodopera, ai noli e ai trasporti necessari, nonché delle relative incidenze per la sicurezza, per spese generali (15%) e utili d'impresa (10%), quindi nella misura complessiva del 26,5%. Vale la pena sottolineare che la componente del costo di fornitura è stata dedotta da offerte acquisite da primarie case costruttrici.

11.2 Computo metrico estimativo e sommario

Il computo metrico-estimativo è stato sviluppato dettagliatamente in relazione alla tipologia di opera ed agli elaborati facenti parte del progetto definitivo.

Per qualsiasi dettaglio o approfondimento si faccia riferimento all'elaborato specifico.

11.3 Quadro economico

Il quadro economico dell'intervento è stato sviluppato in ossequio a quanto disposto dall'art. 42 comma 3 del D.P.R. 207/2010.

Per qualsiasi dettaglio o approfondimento si faccia riferimento all'elaborato specifico.