



Fondo per lo sviluppo e la coesione (FSC).  
**Programmazione regionale delle residue risorse del FSC a favore  
 del Settore Ambiente per la Manutenzione Straordinaria del Territorio**  
 DELIBERA CIPE n. 60/2012

Codice CUP: E92I12000120005

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**PER LA RIFUNZIONALIZZAZIONE E PROLUNGAMENTO DELLA CONDOTTA**  
**SOTTOMARINA ESISTENTE IN ZONA APANI (BR)**  
**RECAPITO FINALE DELL'EFFLUENTE DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE**  
**CONSORTILE DI CAROVIGNO (BR)**

Progettista:  
 ing. M. Alessandro SALIOLA

Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione:  
 P.I. Luigi Del Popolo

Progettista Ambientale:  
 dott. Alfredo DE GIOVANNI

Il Responsabile Area Progettazione  
 ed Esecuzione Interventi Strategici  
 ing. Emilio TARQUINIO



Il Responsabile del Procedimento  
 ing. Marco D'INNELLA

ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.  
 DIREZIONE SERVIZI TECNICI  
 SERVIZIO TECNICO PROGETTAZIONE E COSTRUZIONI  
 Responsabile  
 ing. Raffaele ANDRIANI

Elaborato:

**A 11**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Prot. N°: 132896	Data: 18.12.2013	Nome file:
Cod. Progetto: P1083	Cod. SAP: 22.528	Scala: ---

rev.	data	descrizione	dis.	contr.	appr.
0	GEN. 13	Emesso per progetto DEFINITIVO	/	/	/

Acquedotto Pugliese S.p.A. - 70123 Bari - Via Vittorio Emanuele Orlando, n.c. Tel. 080.5723858-3940-Fax 080.5723628





## INDICE

<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>GENERALITA' .....</b>	<b>7</b>
<b>1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>9</b>
1.1 Inquadramento dell'area vasta .....	10
1.2 Motivazioni dell'intervento.....	12
1.3 Opere esistenti.....	15
1.4 Interventi di progetto .....	22
1.4.1 Interventi all'interno dell'impianto consortile .....	24
1.4.2 Interventi lungo il collettore emissario a terra .....	26
1.4.3 Interventi sulla condotta sottomarina .....	31
1.5 Fase di cantiere .....	33
1.5.1 Interventi relativi all'area di impianto.....	33
1.5.2 Interventi emissario a terra.....	35
1.5.3 Interventi emissario a mare.....	39
1.6 Analisi delle alternative progettuali.....	45
1.7 Analisi qualitativa sui costi-benefici .....	49
<b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>53</b>
2.1 Piano Paesistico Territoriale Regionale (P.P.T.R./P).....	55
2.2 Piano Urbanistico Tematico Territoriale/Paesaggio (P.U.T.T./P) .....	62
2.2.1 Ambiti territoriali Estesi - A.T.E. ....	65
2.2.2 Ambiti territoriali Distinti - A.T.D. ....	69
2.3 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).....	77
2.4 Aree Protette .....	80
2.5 Siti d'Importanza Comunitaria (PSIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).....	87
2.6 Strumenti Urbanistici comunali.....	90
2.6.1 P.U.G. - Piano Urbanistico Generale del Comune di Carovigno.....	90
2.6.2 P.R.G. - Piano Urbanistico Generale del Comune di Brindisi .....	95

<b>3.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....</b>	<b>96</b>
3.1	Ambiente Fisico.....	98
3.2	Acque superficiali, marine e sotterranee .....	103
3.2.1	Acque superficiali e sotterranee.....	103
3.2.2	Acque Marine .....	109
3.3	Suolo e Sottosuolo .....	112
3.3.1	Inquadramento geomorfologico.....	112
3.3.2	Geologia.....	113
3.3.3	Uso del suolo.....	114
3.3.4	Costa	115
3.4	Ecosistemi naturali: Flora, Fauna e Ambiente Marino .....	117
3.5	Paesaggio e Patrimonio Paesaggistico.....	133
3.6	Ambiente Antropico .....	139
<b>4.</b>	<b>ANALISI DEI FATTORI DI IMPATTO E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....</b>	<b>147</b>
4.1	Ambiente fisico.....	147
4.2	Ambiente Idrico .....	162
4.3	Suolo e sottosuolo.....	178
4.4	Ecosistemi naturali: Flora, Fauna e Ambiente Marino .....	181
4.5	Paesaggio e patrimonio culturale .....	194
4.6	Ambiente Antropico .....	219
<b>5.</b>	<b>STIMA DEGLI EFFETTI.....</b>	<b>228</b>
5.1	Riepilogo degli impatti sul sistema ambientale .....	231
5.1.1	Matrice soluzione di progetto.....	232
5.1.2	Alternativa Zero .....	238
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>242</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>243</b>

## PREMESSA

Il presente **Studio di Impatto Ambientale** è relativo al Progetto Definitivo per la **rifunionalizzazione e prolungamento della condotta sottomarina esistente in zona Apani (BR), recapito finale dell'effluente dell'impianto di depurazione consortile di Carovigno (BR).**

L'intervento prevede quindi la **messa in esercizio dell'impianto di depurazione consortile a servizio dell'agglomerato di Carovigno**, secondo le disposizioni del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, che prevede un carico generato pari a 69.805 AE e quale recapito finale il Mare Adriatico con condotta sottomarina.

A questo scopo è prevista la rifunionalizzazione della condotta sottomarina esistente, ubicata in località Apani, mediante un prolungamento fino al raggiungimento della profondità idonea per diffondere le acque reflue depurate dell'impianto consortile di Carovigno.

Gli interventi definiti con il progetto definitivo consentono di adeguare, nell'immediato, il recapito finale, permettendo lo scarico a mare in Tab. 1 di cui all'Allegato 5 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. dei reflui provenienti dal presidio depurativo consortile in parola.

Nel contempo, le opere progettuali sono propedeutiche al raggiungimento degli obiettivi di *lungo termine*:

- la variante al recapito finale attuale per il depuratore di Oria;
- la variante al recapito finale attuale per i depuratori di Ceglie Messapica, Francavilla Fontana, Latiano e Mesagne, tramite connessione degli emissari di scarico al collettore intercomunale già realizzato;
- l'attivazione dell'impianto di riuso esistente di Mesagne;
- la disponibilità di una risorsa sostitutiva all'acqua di falda per usi irrigui per il comprensorio irriguo di Apani.

Gli obiettivi sono condizionati dal cointeressamento degli scarichi dei depuratori sopra menzionati con la zona umida di Torre Guaceto sito ASPIM (Area Specialmente Protetta di Importanza Mediterranea) oltre che Sito di Importanza Comunitaria (pSIC).

L'intervento può essere inquadrato alla fattispecie individuata al punto 7v dell'allegato IV alla Parte II del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.: *"impianti di depurazione delle acque con potenzialità superiore a 10.000 abitanti"* o, per meglio precisare, alla voce 8t) *modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato III o all'allegato IV già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non inclusa nell'allegato III).*

In base a quanto sopra rappresentato, l'intervento dovrebbe essere sottoposto a procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA di competenza Provinciale.

Tuttavia l'opera in esame ricade, sia pur parzialmente, all'interno di un sito della rete Natura 2000 e, segnatamente, la condotta sottomarina *all'interno del Sito di Interesse Comunitario (S.I.C.) MARE "IT9140005 – Torre Guaceto e Macchia San Giovanni"*, e la condotta interrata da realizzare dista circa 1000 m dal S.I.C. "IT9140005 – Torre Guaceto e Macchia San Giovanni".

In base al comma 6b) dell'art. 6 della Parte II del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., gli interventi di cui all'allegato IV sono assoggettati a VIA obbligatoria *qualora ricadano, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394*.

Nel caso in esame, per la precisione, si applicherebbe anche il comma 8 dell'art. 6 della Parte II del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., che prevede che *"Per i progetti di cui agli allegati III e IV, ricadenti all'interno di aree naturali protette, le soglie dimensionali, ove previste, sono ridotte del cinquanta per cento"*, quindi si andrebbe a VIA direttamente in quanto gli AE di progetto pari a 69.805 sarebbero superiori rispetto a  $100.000/2=50.000$  AE, previsti all'Allegato III lettera r) *Impianti di depurazione delle acque con potenzialità superiore a 100.00 abitanti equivalenti*.

Alla luce di quanto sopra rappresentato, il Progetto della rifunzionalizzazione e prolungamento della condotta sottomarina esistente in zona Apani (BR) è sottoposto a **Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale**.

**Concordemente alle prescrizioni della vigente Normativa (Articolo 10 comma 3 D. Lgs. 152/06 e s.m.i.), il presente Studio contiene un apposito allegato specificatamente dedicato alla Valutazione dell'Incidenza dell'opera, nel quale sono inclusi gli elementi di cui all'allegato G del Decreto 357/97.**

Sempre in ossequio alla citata Norma, **la valutazione dell'Autorità competente si estende alle finalità di conservazione proprie della Valutazione di Incidenza**, ovvero dovrà dare atto degli esiti della valutazione di incidenza.

Quanto previsto nel progetto oggetto di Valutazione, nel complesso è in perfetta sintonia con il principio enunciato nel D.L. 152/06 nel quale si legge espressamente al punto 2 dell'allegato 5 *"gli scarichi devono in ogni caso essere convogliati in corpo idrico superficiale, in fognatura o destinati al riutilizzo"* e ancora all'art. 103, comma 1 *"È vietato lo scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, fatta eccezione ...per gli scarichi di acque reflue urbane e industriali per i quali sia accertata l'impossibilità tecnica o l'eccessiva onerosità, a recapitare in corpi idrici superficiali"*. L'attuazione del principio enunciato dal D.L. 152/06 (*"gli scarichi devono in ogni caso essere convogliati in corpo idrico superficiale"*), nel caso specifico di studio, è di fatto, per l'esistenza e la consistenza delle opere esistenti, un obiettivo già realizzato; sono presenti tutte le opere necessarie perché i reflui siano *"convogliati in corpo idrico superficiale, in fognatura o destinati al riutilizzo"* salvo la rifunzionalizzazione delle opere esistenti, che non costituiscono, *"a fronte dei benefici ambientali conseguibili"*, intervento di eccessiva onerosità.

Il Soggetto Proponente (AQP S.p.A.), al fine di supportare scientificamente la sostenibilità ambientale e tecnica del progetto in parola, si è avvalso della Consulenza tecnico-scientifica del CoNISMa ( *Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare*) per la redazione di studi specialistici sulla condotta sottomarina esistente e sul suo prolungamento fino al raggiungimento della profondità idonea per diffondere le acque reflue depurate al di sotto del Termoclino.

## GENERALITA'

L'impianto consortile di Carovigno, a servizio degli abitati di Carovigno, San Michele Salentino e San Vito dei Normanni, progettato per servire una popolazione stanziale pari a 49.980 abitanti, ed una fluttuante che nel periodo estivo arriva fino a 20.000 abitanti (in quanto comprende anche le marine di Carovigno quali Torre Santa Sabina, Carisciola, Pantanagianni e Specchiolla), rientra tra quelli interessati dall'Attuazione dell'Accordo di Programma Quadro – *“Tutela delle acque e Gestione Integrata delle risorse idriche”*.

In particolare, nell'ambito di tale Accordo Quadro, sono previsti i lavori di adeguamento al D.Lgs. 152/99 (ora D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) degli impianti depurativi ricadenti, tra gli altri, nell'Ambito Territoriale n. 6 della Provincia di Brindisi.

Gli interventi di adeguamento sono finalizzati al miglioramento delle performaces ambientali dell'impianto nel suo complesso, conformemente alle indicazioni del citato Decreto Legislativo, e alla rimozione delle problematiche connesse con l'esistente scarico nel sottosuolo dell'impianto di Depurazione di San Vito dei Normanni .

In questa ottica sono stati realizzati, tra l'altro, adeguamenti impiantistici (sezione di affinamento) tali da consentire una idonea ed ottimale immissione delle acque reflue depurate (conformi alla Tabella n. 4, dell'Allegato 5 del D.Lgs n. 152/06), per mezzo di una condotta interrata in ghisa del DN400 mm, verso il Canale Reale, individuato inizialmente dal Piano Direttore della Regione Puglia come recapito finale dell'impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di Carovigno, come specificato in seguito.

Il progetto di tale condotta, che si sviluppa per una lunghezza di circa 8.800 m, è stato sottoposto con esito positivo alla valutazione di Incidenza da parte della Provincia di Brindisi; i lavori di realizzazione della stessa sono stati ultimati.

Senza entrare nel merito del complesso ed articolato iter procedurale che si è sviluppato (che si ritiene, sia noto a chi legge), allo stato attuale ci si limita a rappresentare che la soluzione progettuale dello scarico dei reflui nel Canale Reale, originariamente immaginata come definitiva (in accordo con quanto all'epoca previsto dal PTA), oggi rappresenta la indispensabile soluzione transitoria per consentire la attivazione dell'importante presidio depurativo nelle more che si realizzi l'opera di scarico definitiva, costituita dalla condotta sottomarina oggetto del presente Studio.

In merito a questa questione la Provincia di Brindisi, con nota Prot. N. 27560 del 5 aprile 2012, rappresentava ad AQP la necessità di attivare una ulteriore procedura di Valutazione di Incidenza (oltre quella portata a termine con successo e relativa alla realizzazione delle opere) relativa alla attivazione temporanea dello scarico nel canale Reale (ovvero alla messa in esercizio della condotta costruita a seguito del parere positivo della Provincia stessa).

L'acquedotto Pugliese ha aderito a questa ulteriore richiesta, ed ha attivato la procedura di Valutazione di Incidenza (redatta sempre dalla Società Ingegneria S.r.l. su incarico dell'AQP) dello scarico temporaneo del refluo depurato nel Canale Reale e, conseguentemente, in mare in corrispondenza del SIC Torre Guaceto-Macchia San Giovanni.

## **1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

Il quadro di riferimento progettuale è stato redatto conformemente a quanto previsto dalla L.R. n. 47/1998 e s.m.i. e dettagliatamente descritto all'art. 4 del DPCM del 27.12.1988.

In esso si descrivono il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati.

Sono descritti gli elementi di progetto e le motivazioni assunte dal proponente nella definizione dello stesso, le caratteristiche tecniche alla base delle scelte progettuali, le misure, i provvedimenti e gli interventi, anche non strettamente riferibili al progetto, che il proponente ritiene opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

## 1.1 Inquadramento dell'area vasta

Le opere comprese nel progetto oggetto di valutazione interessano un'area in provincia di Brindisi, a cavallo dei limiti amministrativi dei comuni di Carovigno e Brindisi, a ridosso del Mare Adriatico, nei pressi della Riserva Naturale Regionale di Torre Guaceto.

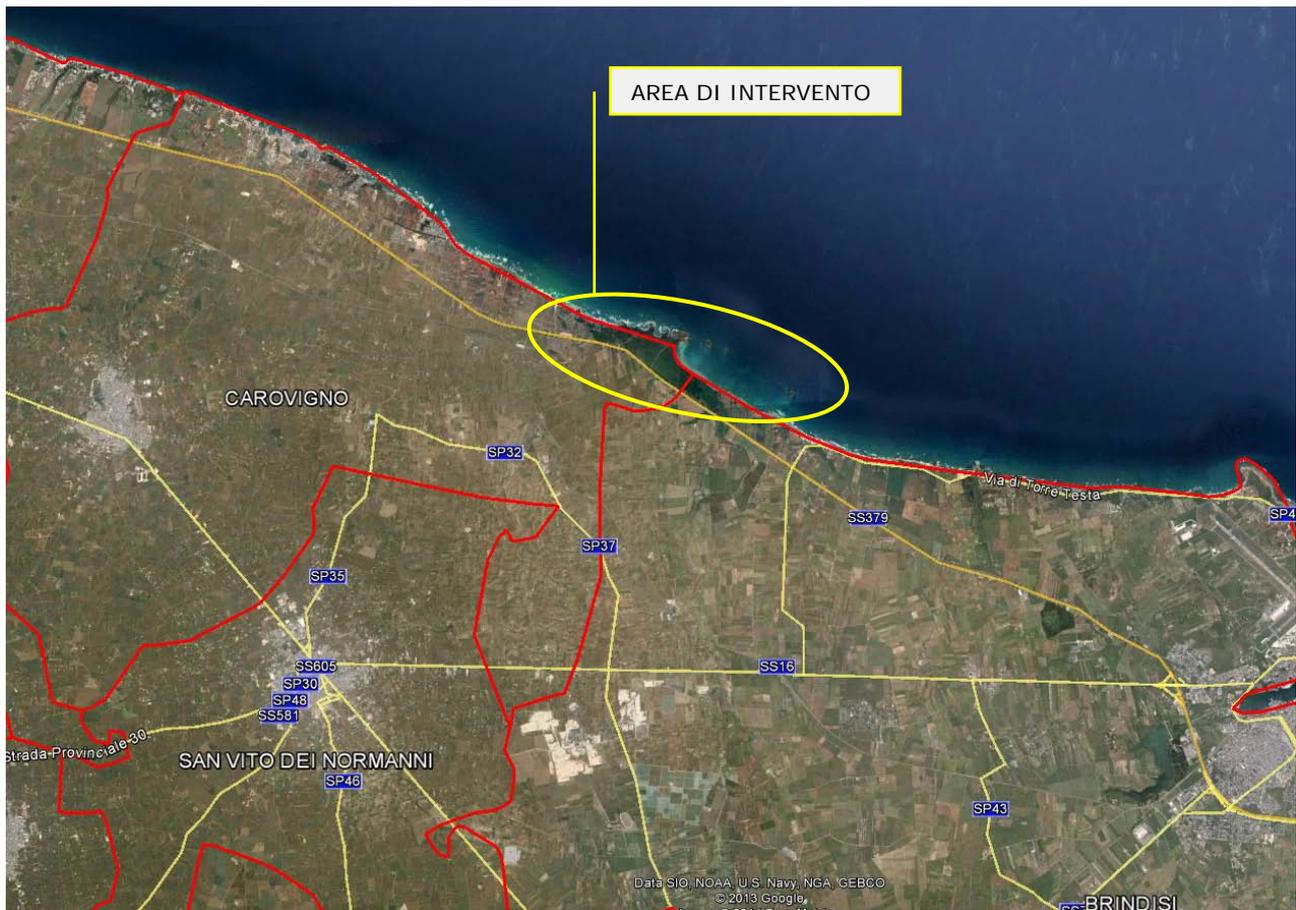


Figura 1.1: Ortofoto Area Vasta

La zona di Torre Guaceto, dichiarata nel 1981 zona umida di interesse internazionale, è stata istituita **Area Marina Protetta** il 4 dicembre 1991 con il Decreto del Ministero dell'Ambiente pubblicato sulla G.U. n. 115 del 19 maggio 1992. L'area marina interessa i territori limitrofi dei Comuni di Brindisi e di Carovigno, estendendosi per circa 8 chilometri dalla zona di Apani sino a litorale di Punta Penna Grossa.

E' da sottolineare che Torre Guaceto non è solo Area Marina Protetta, ma anche **sito ASPIM** (*Area Specialmente Protetta di Importanza Mediterranea*) oltre che **Sito di Importanza Comunitaria (pSIC)** (<http://parchi.regione.puglia.it/natura2000>), cosa che chiaramente rende la gestione e la conservazione degli habitat di interesse comunitario inclusi all'interno dell'AMP particolarmente importante.

Il tratto di litorale che delimita l'Area Marina Protetta, nonostante sia relativamente breve, è caratterizzato da una linea di costa molto varia; in corrispondenza del lato meridionale della Torre di Guaceto, la costa è

lineare ed è costituita prevalentemente da una falesia argillosa. In prossimità della Torre e per alcune centinaia di metri rispetto al lato settentrionale della stessa, la costa è caratterizzata da una piccola falesia rocciosa con contorni frastagliati che formano una serie di piccole insenature. Nel tratto successivo, continuando verso Punta Penna Grossa, la costa diventa bassa e sabbiosa.

Il territorio interno, facente parte della Riserva Naturale Statale di Torre Guaceto, è attraversato dalla Strada Statale 379, che funge quasi da separatore di due sistemi territoriali profondamente diversi. A monte permane un sistema agricolo tipico della zona alto-salentina caratterizzato da grandi oliveti secolari e una divisione degli appezzamenti con muretti a secco di pietra locale. A valle, invece, i terreni hanno una connotazione più naturale, con il tratto costiero caratterizzato da un apparato dunale imponente e una fitta macchia mediterranea verso monte. Al suo interno sono presenti piccole zone umide che si formano durante e dopo le piogge e alcune risorgive di acqua dolce, anch'esse stagionali.

## 1.2 Motivazioni dell'intervento

Il particolare pregio ambientale delle aree in questione stride con l'utilizzo del territorio a monte ed in particolare del Canale Reale, utilizzato quale recapito finale di diversi impianti di depurazione. Il Canale Reale sfocia proprio in piena area Marina Protetta, nell'area umida di Torre Guaceto, scaricando in essa i reflui depurati degli abitati di Latiano, Francavilla Fontana e Ceglie Messapica.

La criticità in questione fu, già nel 1990, forza generatrice di un progetto esecutivo che prevedeva l'eliminazione degli scarichi mediante la realizzazione di un collettore intercomunale e relativa condotta sottomarina di scarico a mare.

Tali opere furono realizzate con il progetto delle *“Opere di disinquinamento ambientale e utilizzazione delle acque dei bacini idrografici del Cillarese e Reale”* (Ente attuatore Consorzio del porto e dell'A.S.I. di Brindisi); esso prevedeva che anche i reflui dell'abitato di Mesagne fossero adottati a mare attraverso il suddetto collettore intercomunale.

La disponibilità di questa risorsa idrica concentrata indusse la provincia di Brindisi a promuovere e realizzare un impianto di affinamento in agro di Mesagne per il riuso in agricoltura di detta risorsa. Una volta realizzato l'impianto la stessa Provincia di Brindisi ha proposto e realizzato gli *“Interventi urgenti per il riutilizzo delle acque nel comune di Mesagne”* che consistevano nella costruzione di una rete irrigua consortile per l'utilizzazione di detta risorsa.

Tali opere, sinora, non sono mai state attivate.

Nelle more, dal 1990 ad oggi, altri due impianti di depurazione si sono aggiunti a quelli che già scaricavano nel Canale Reale: Ceglie Messapica, oramai in esercizio da molti anni, e Carovigno, di recente realizzazione ma non ancora entrato in esercizio, oggetto del presente studio.

L'insieme di queste situazioni irrisolte ha spinto a rifunionalizzare le opere esistenti in modo da salvaguardare la zona umida di Torre Guaceto dagli scarichi dei numerosi depuratori nel Canale Reale, proponendo soluzioni agli scarichi per il lungo periodo.

Infatti, la rifunionalizzazione delle opere esistenti permetterebbe anche di risolvere il problema dello scarico del depuratore di Oria per il quale il PTA individua come recapito finale il suolo per il tramite di trincee disperdenti.

Considerata la fragilità delle trincee nel Progetto Preliminare del depuratore di Oria nell'ambito della *“Progettazione preliminare delle opere inerenti al S.I.I. di n. 33 agglomerati della regione Puglia ricadenti nella macro area BR-TA e per lo svolgimento delle attività tecnico amministrative connesse”*, sono state

previste le opere necessarie alla dismissione delle trincee disperdenti: un impianto di sollevamento ed una condotta premente del DN 300 mm di circa 8 km sino all'innesto con il collettore intercomunale esistente.

Uno studio specialistico effettuato in precedenza grazie alla convenzione tra l'Acquedotto Pugliese S.p.A. ed il CoNISMa, ha individuato ed analizzato le criticità dell'impianto di depurazione di Carovigno e del suo emissario fino allo scarico in mare attraverso la condotta sottomarina esistente.

È stata inoltre effettuata una caratterizzazione morfo-batimetrica e biocenotica dell'area interessata dalla condotta esistente e uno studio del clima meteo-marino per simulare la diffusione dei reflui dalla condotta esistente. I risultati ottenuti hanno evidenziato come **lo scarico sottomarino nella configurazione attuale determina un significativo impatto negativo sia sulla Posidonia oceanica che sul Coralligeno, auspicando il prolungamento della condotta sottomarina fino ad una profondità tale da ridurre l'impatto.**

Le opere individuate con il presente intervento, quindi, perseguono l'obiettivo di proporre soluzioni tecniche perché le opere già realizzate vengano poste in esercizio sia per non vanificare gli sforzi finanziari già profusi, sia per conseguire una ottimizzazione dell'esercizio dei recapiti finali potenzialmente critici, in uno con una maggiore tutela ambientale.

Nello specifico gli interventi previsti in questa sede, consentiranno:

*a breve termine*

- l'adeguamento del recapito finale per il depuratore consortile di Carovigno, consentendo lo scarico a mare in Tab. 1, come previsto da PTA, mediante rifunionalizzazione e allungamento della condotta sottomarina esistente;

*a lungo termine*

- la variante al recapito finale attuale per il depuratore di Oria, prevedendo la dismissione delle trincee disperdenti attualmente critiche e il relativo convogliamento dei reflui depurati nel collettore intercomunale;
- la variante al recapito finale attuale per i depuratori di Ceglie Messapica, Francavilla Fontana, Latiano e Mesagne tramite connessione degli emissari di scarico al collettore intercomunale realizzato liberando dal loro scarico il Canale Reale e permettendo il recupero di risorse destinate al riutilizzo;
- l'attivazione dell'impianto di riuso esistente di Mesagne e della rete irrigua sottesa con ritorni economici sul territorio;

- la disponibilità di una risorsa sostitutiva all'acqua di falda per usi irrigui per il comprensorio irriguo di Apani, limitrofo alle opere di collettamento con azione di salvaguardia della falda sotterranea per la possibilità di ridurre e/o eliminare l'emungimento da pozzo, attuale unica risorsa;
- il conseguimento delle finalità enunciate nel D.L. 152/06 art. 103 e ribadite anche nell'Allegato 5 punto 2, secondo cui in via prioritaria gli scarichi delle piattaforme depurative *“devono in ogni caso essere convogliati in corpo idrico superficiale, in fognatura o destinati al riutilizzo”*.

### **1.3 Opere esistenti**

Le opere esistenti, su cui è necessario intervenire, sono costituite dall'impianto di depurazione consortile di Carovigno, dal suo collettore di scarico, dal collettore intercomunale a servizio dei comuni di Francavilla Fontana, Latiano e Mesagne, da un impianto di sollevamento a monte della condotta sottomarina e dalla condotta sottomarina stessa.

#### **Impianto di depurazione consortile di Carovigno**

L'impianto di depurazione consortile di Carovigno, non ancora entrato in esercizio, sarà a servizio degli abitati di Carovigno, San Vito dei Normanni e San Michele Salentino. Il processo di depurazione è del tipo a fanghi attivi con digestione anaerobica dei fanghi.

Esso è stato realizzato nell'ambito del *“Programma degli interventi e degli investimenti relativi al settore fognario-depurativo ex art. 141 comma 4 legge 388 del 23/12/2000”*, e con tale opera era previsto il trattamento di un carico inquinante relativo a 69.980 A.E. e un volume giornaliero previsto di 13.996 m<sup>3</sup>/g con recapito finale nel Canale Reale.

La ricognizione dei carichi influenti provenienti dal territorio sopra menzionato svolta nell'ambito della *“Progettazione preliminare delle opere inerenti al S.I.I. di n. 33 agglomerati della regione Puglia ricadenti nella macro area BR-TA e per lo svolgimento delle attività tecnico amministrative connesse”* ha portato come risultato a una valutazione del carico così come indicato di seguito:

- VOLUME MEDIO GIORNALIERO: 14.250 m<sup>3</sup>;
- PORTATA MEDIA GIORNALIERA: 165 l/s;
- CONCENTRAZIONE BOD<sub>5</sub>: 294 mg/l;
- ABITANTI EQUIVALENTI: 69.805 (dato da PTA).

Tali parametri sono in linea con quanto riportato nella scheda del PTA relativa all'agglomerato di Carovigno, di seguito riportata:

Provincia	BR	Denominazione agglomerato	Carovigno	Località affidenti l'agglomerato	CAROVIGNO, SAN MICHELE SALENTINO, SAN VITO DEI NORMANNI, Pantanagianni-Pezze Morelli, Specchiolla, Torre San Sabina
Superficie dell'agglomerato (m <sup>2</sup> )	8.763.927				
Codice agglomerato	1607400201	<b>Dati generali</b>			

Popolazione residente	38.151	Abitanti equivalenti totali urbani <b>69.805</b>	<b>Carico generato</b>
Popolazione presente	626		
Popolazione pendolare	-1.249		
Popolazione in strutture alberghiere	4.405		
Abitanti in seconde abitazioni	12.185		
Servizi ristorazione	5.400		
Attività manifatturiere micro	10.287		
Attività manifatturiere medio- grandi	18.111		

Nome impianto di depurazione	Carovigno consortile	<b>Dati su depuratori</b>	
Potenzialità impianto (AE)	69.980		Codice impianto
Nome impianto di depurazione		<b>Dati su depuratori</b>	
Potenzialità impianto (AE)			Codice impianto
note			

Abitazioni totali	19.992	<b>Dati su abitazioni</b>
Abitazioni occupate da residenti	13.440	
Abitazioni occupate da non residenti	54	
Abitazioni vuote	6.498	
Media del fattore di occupazione	2,79	

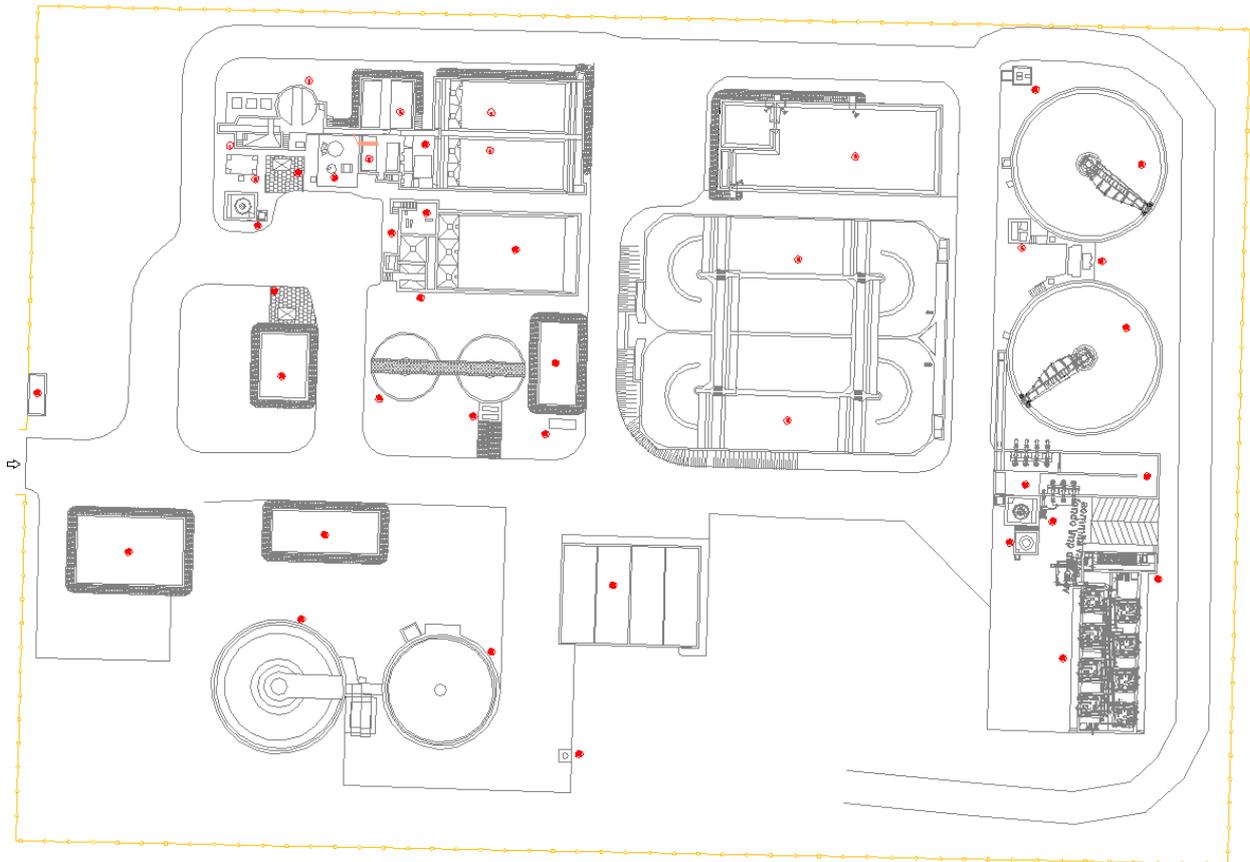
  

Nome recapito situazione 2008		<b>Dati su recapiti</b>
Tipo di recapito situazione 2008	non in esercizio	
Livello di trattamento 2008		
CI interessato situazione 2008	Mare Adriatico	
Nome recapito scenario futuro	Mare Adriatico con condotta sott	
Tipo di recapito scenario futuro	M	
Livello di trattamento futuro	Tab.1	
CI interessato scenario futuro	Mare Adriatico	

Figura 1.2: Scheda PTA relativa all'agglomerato di Carovigno.

Si sottolinea come nella nuova definizione degli agglomerati individuata nel Piano di Tutela delle Acque, è stato individuato come recapito finale il Mare Adriatico e di conseguenza i limiti di emissione da rispettare sono quelli riportati nella Tabella 1 di cui all'allegato 5 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., ovvero limiti di emissione per impianti di acque reflue urbane in corpi d'acqua superficiali.

La planimetria dell'impianto esistente viene riportata di seguito:



**Figura 1.3: Planimetria impianto consortile di Carovigno (Stato di fatto)**

L'impianto di depurazione realizzato, ha la seguente configurazione:

Linea acque

- Grigliatura
- Dissabbiatura
- Sedimentazione primaria
- Denitrificazione
- Ossidazione-nitrificazione
- Sedimentazione secondaria
- Filtrazione
- Disinfezione UV
- Disinfezione chimica di emergenza

Linea fanghi

- Pre-ispessimento

- Digestione anaerobica doppio stadio con una campana gasometrica
- Post-ispessimento
- Disidratazione meccanica

Si precisa che l'impianto di depurazione di Carovigno non è dotato di vasca di equalizzazione dei liquami mentre, la condotta di scarico esistente è stata dimensionata, come si evince dalla relazione relativa al Progetto nell'ambito del "Programma degli interventi e degli investimenti relativi al settore fognario – depurativo ex art. 141 comma 4 legge 388 del 23/12/2000", per una portata di 115 l/s.

Il collettore emissario dall'impianto depurativo consortile di Carovigno, di lunghezza pari a circa 8.700 m, sfocia nel canale Reale con una condotta in ghisa sferoidale del DN400 mm, anch'essa mai entrata in esercizio. L'emissario è stato concepito con funzionamento in pressione con impianto di rilancio ubicato nell'impianto di depurazione equipaggiato con tre pompe Caprari KCM150LA+011242N1/D.

### **Collettore intercomunale**

Il collettore intercomunale esistente, attraversa da ovest a nord-est, i territori comunali di Francavilla Fontana, Oria, Latiano, Mesagne e Brindisi percorrendo circa 40 km, per poi sfociare nel Mare Adriatico mediante condotta sottomarina, che ha origine tra la località di Apani e Torre Guaceto in agro di Brindisi.

Il tracciato del collettore (cfr Figura 1.4) è posto prevalentemente in sede propria; la parte iniziale del tracciato è parallela alla sponda destra canale Reale, sino all'attraversamento della strada Provinciale Francavilla Fontana- Ostuni.

Prosegue poi in adiacenza alla SS 7 per un tratto di circa 800 m e dopo averla attraversata, si sviluppa in sede propria. Attraversa, con brusca deviazione, il canale Reale ponendosi nuovamente sulla sua sponda destra percorrendo tutto il territorio di Latiano e, all'ingresso del territorio di Mesagne, si pone prima in adiacenza e poi in sede stradale della vicinale Francavilla Fontana sino ad intercettare il secondo tratto di collettore che ha inizio in corrispondenza dell'impianto di depurazione di Mesagne.

Il collettore prosegue poi verso mare, per circa 4 km, in sede propria, per poi proseguire in affiancamento alla sponda destra del canale Reale, sino all'impianto di sollevamento esistente, che risulta essere attualmente in totale abbandono. Infine, il collettore prosegue sino al rilascio in mare in Località Apani – Torre Guaceto.

Il collettore è realizzato in cemento amianto e presenta per il tratto Francavilla Fontana-Latiano-Mesagne un diametro pari a DN 600 mm, mentre per il tratto successivo, denominato Mesagne–Mare, un DN 800 mm. Il tratto compreso tra l'impianto di depurazione di Mesagne e la confluenza ha un diametro pari a DN 600 mm.

Le pendenze sono comprese tra 0.1% e 0.2%. Lungo il tracciato del collettore sono posti, mediamente ogni 50 m, pozzetti di ispezione.

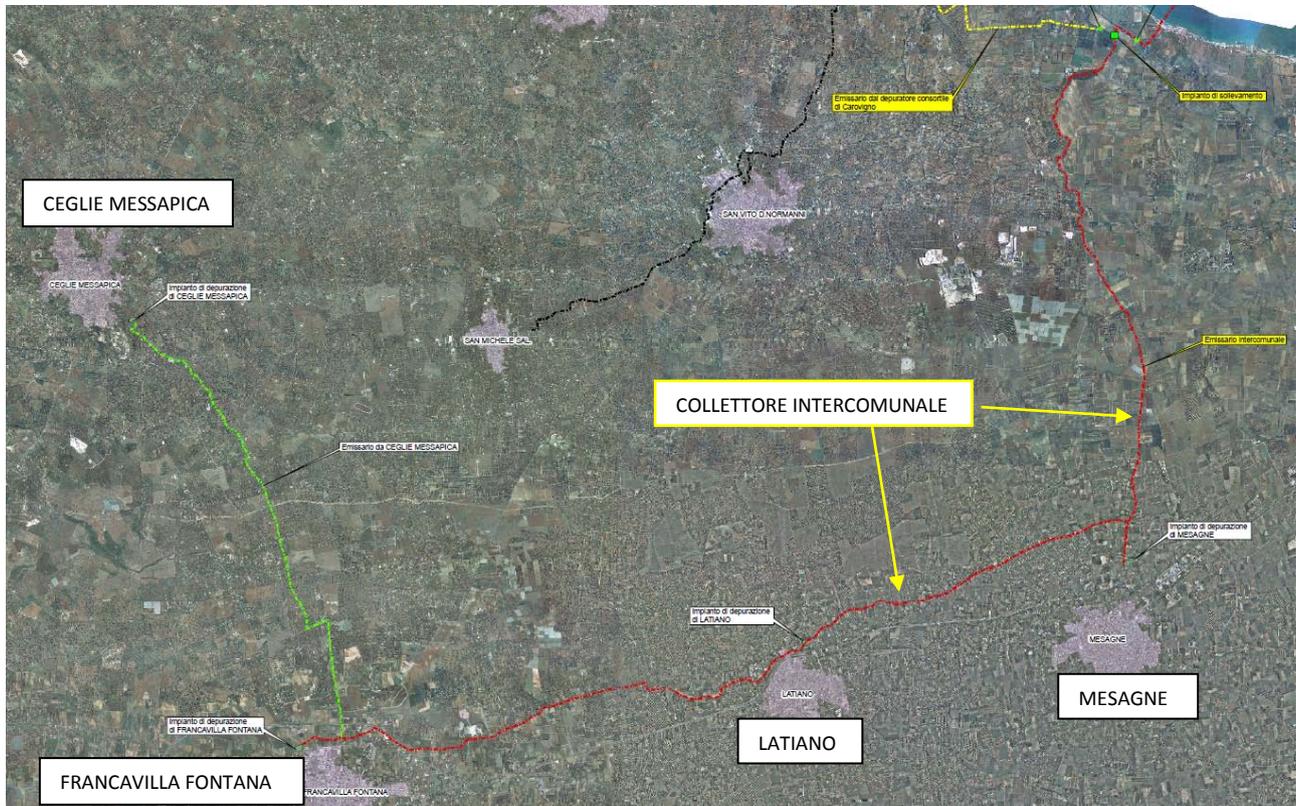
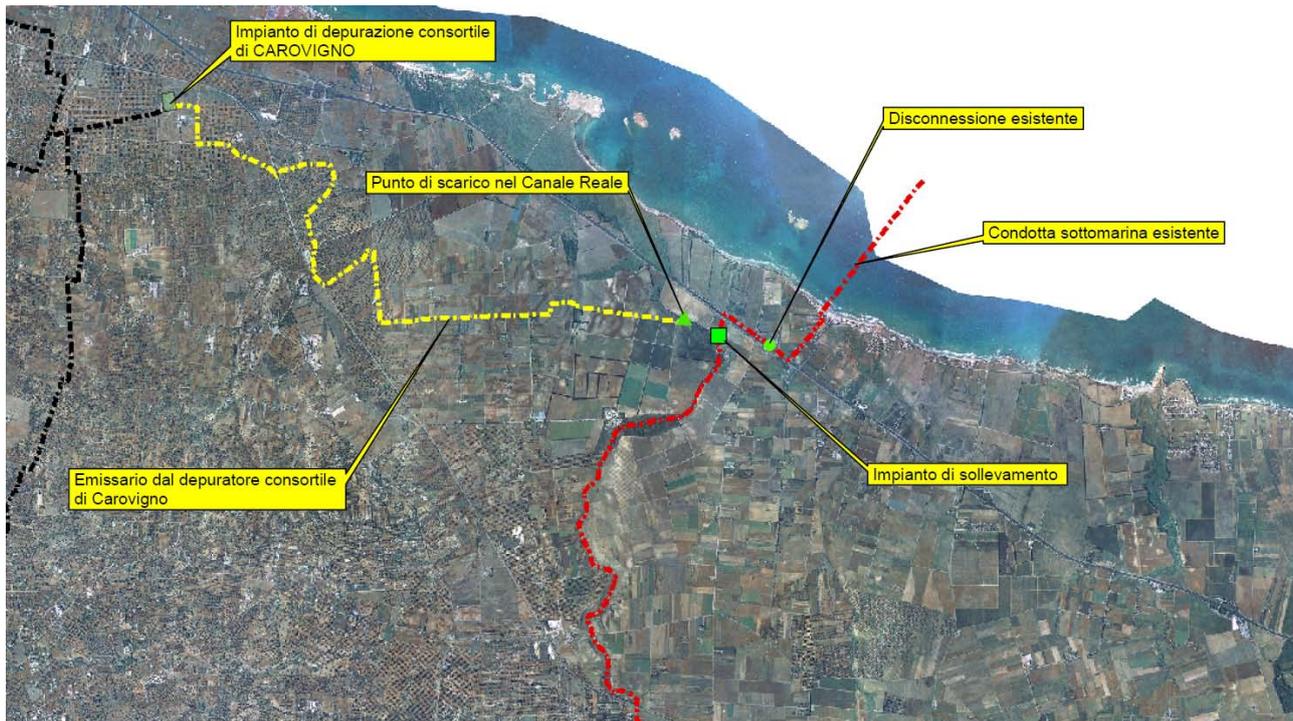


Figura 1.4: Planimetria generale degli emissari esistenti (collettore intercomunale in ROSSO)

### Impianto di sollevamento e condotta sottomarina

Il collettore intercomunale termina in corrispondenza di un impianto di sollevamento, oggi praticamente inutilizzabile, dal quale parte una condotta in PRFV del DN 600 mm sino alla battigia, punto in cui ha inizio la condotta sottomarina.

L'impianto di sollevamento esistente è ubicato in prossimità del canale Reale all'interno di un'area di pertinenza debitamente recintata, con locali destinati ad ospitare i quadri elettrici e gruppo elettrogeno, mentre l'accesso al locale pompe avviene tramite botola dal piano campagna.



**Figura 1.5: Stralcio ortofoto con indicazione dell'impianto di sollevamento a servizio della condotta sottomarina**

La condotta sottomarina esistente è costituita da una tubazione del DN 600 che si sviluppa in direzione ortogonale alla costa per una lunghezza di circa 1300 m.

La parte terminale della condotta è costituita da un diffusore a forma di “V” posizionato al di fuori dell'Area Marina Protetta di Torre Guaceto, su un fondale posto a circa -20 m s.l.m.; la diffusione dei reflui avviene attraverso 25 ugelli per ciascun ramo di diffusione alti circa 1.5 metri posizionati uniformemente lungo i bracci della “V”, protetti con una doppia fila parallela di barriere antistrascico.

I rilievi e le video ispezioni effettuate nell'area hanno consentito di individuare esattamente l'ubicazione della condotta sottomarina che, protetta da blocchi di cemento di forma rettangolare, sembrerebbe essere in un discreto stato di conservazione, a meno di una perdita a circa 800 m dalla linea di riva manifestatesi in occasione delle prove di tenuta.



**Figura 1.6: Condotta sottomarina esistente nella parte emergente**

L'ispezione subacquea ha, inoltre, evidenziato il distacco dell'intero tratto ad Y dal resto della condotta e che la funzionalità dei torrini di diffusione è compromessa dal fouling, ossia dall'accumulo e deposito di organismi viventi, animali e vegetali situato sulla superficie esterna ed interna dei torrini.

#### 1.4 Interventi di progetto

Gli interventi oggetto del presente Progetto Definitivo consentiranno, a *breve termine*, l'adeguamento del recapito finale per l'impianto di depurazione consortile di Carovigno, consentendone lo scarico a mare nei limiti della Tab. 1 dell'allegato 5 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.

Gli obiettivi di *lungo termine*, oggetto di un successivo progetto, consentiranno anche la variante al recapito finale attuale per il depuratore di Oria e per i depuratori di Ceglie Messapica, Francavilla Fontana, Latiano e Mesagne tramite la connessione degli emissari di scarico al collettore intercomunale, l'attivazione dell'impianto di riuso esistente a Mesagne con conseguente disponibilità di una risorsa sostitutiva all'acqua di falda per usi irrigui.

Nello specifico, gli **interventi definiti con il progetto allegato al presente SIA** riguarderanno:

1. la realizzazione di un comparto di equalizzazione delle portate a servizio del depuratore consortile di Carovigno;
2. la dismissione del gruppo pompe esistente e l'installazione di un nuovo gruppo pompe composto da tre pompe in parallelo, progettato per soddisfare le portate di progetto e di prevalenza idonea a convogliare i reflui fino alla prima disconnessione;
3. l'esecuzione di tre disconnessioni idrauliche, da realizzare lungo il tracciato del collettore emissario esistente dell'impianto consortile di Carovigno;
4. l'esecuzione di un collettore bretella per il collegamento dell'emissario esistente del consortile di Carovigno con il collettore intercomunale nella sezione a valle dell'impianto di sollevamento esistente a servizio dello schema intercomunale;
5. la realizzazione di una disconnessione idraulica sulla condotta di avvicinamento alla condotta sottomarina per garantire il corretto esercizio della stessa nella nuova configurazione funzionale;
6. la realizzazione del prolungamento della condotta sottomarina esistente e del relativo diffusore.

Le opere sopra riportate si schematizzano nel grafico che si riporta nella pagina che segue:

CONFIGURAZIONE INTERVENTI CON IL SOLO SCARICO DI CAROVIGNO - Q=165 l/s

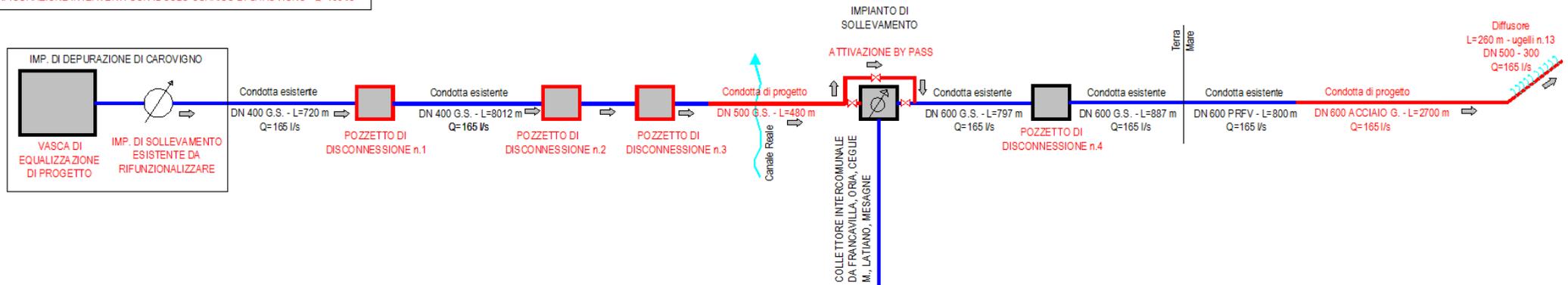


Figura 1.7: Schema interventi di progetto

#### 1.4.1 Interventi all'interno dell'impianto consortile

Come specificato in precedenza, il progetto definitivo prevede degli interventi di adeguamento all'interno dell'area dell'impianto di depurazione consortile di Carovigno per il corretto funzionamento dello scarico tramite condotta sottomarina.

La piattaforma depurativa non è equipaggiata con una vasca di equalizzazione delle portate nonostante sia destinata a recepire i reflui provenienti da aree turistico costiere che, per tipologia di utenza, generano una portata caratterizzata da fluttuazioni con punte di carico (idraulico) sensibili nella stagione estiva, oltre che in determinate ore del giorno.

La mancanza di un comparto di equalizzazione comporta che la portata trattata, ed in uscita dallo stesso, risulti essere quella di punta di 235 l/s mentre la condotta di scarico esistente è stata dimensionata per 115 l/s, come si evince dalla relazione relativa al Progetto esecutivo "*Programma degli interventi e degli investimenti relativi al settore fognario – depurativo ex art. 141 comma 4 legge 388 del 23/12/2000*".

Il comparto di equalizzazione, che migliorerà la gestione del trattamento biologico della piattaforma depurativa, risulta pertanto necessario per l'esercizio del collettore emissario esistente nella configurazione funzionale prevista dal presente progetto.

Si è previsto quindi di dotare l'impianto consortile di un bacino di equalizzazione con un volume utile di accumulo di  $4.000 m^3$ , realizzando nell'ambito dell'area di pertinenza dell'impianto una vasca con ingombro netto in pianta di  $15,8 \times 60 m$  ed altezza utile di accumulo di  $4 m$ . Il bacino, per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria, è stato suddiviso in due comparti ciascuno con volume utile di  $2.000 m^3$  ed equipaggiato con due mixer che scongiurano il formarsi di zone di corto circuito idraulico. Nell'ambito dello stesso comparto è stato ricavato un volume all'interno del quale saranno installate 2+1R pompe (due più una di riserva) per il rilancio del refluo alle successive fasi di trattamento dotando lo stesso di paratoie per la compartimentazione stagna necessaria per le operazioni di manutenzione in asciutto. Le pompe installate (2+1R) avranno ciascuna portata di 85 l/s e prevalenza di 8 m con potenza attiva di circa 20 kW.

L'ingombro in pianta del bacino di equalizzazione interferisce con il collettore in arrivo al comparto di grigliatura, motivo per il quale se ne è prevista l'intercettazione e deviazione con una tubazione in PEAD liscio SN2 del DN 630 mm.

Si è previsto, a valle del comparto di dissabbiatura esistente, un ulteriore collegamento idraulico con tubazione in PEAD SN2 del DN 630 mm che, con funzionamento a gravità dopo i trattamenti primari, consentirà il trasferimento del refluo nel bacino di equalizzazione. La deviazione del flusso sarà assicurata dalla presenza di una paratoia montata sul canale di collegamento della dissabbiatura alla stazione di misurazione della portata. Altra paratoia è prevista sulla presa del DN 630 mm per consentire il by-pass del comparto di equalizzazione.

Ulteriore collegamento idraulico di progetto è quello tra il nuovo bacino di equalizzazione e il nodo posto immediatamente a valle della paratoia, per l'intercettazione del flusso verso l'equalizzazione. Il collegamento, una condotta premente, sarà realizzato con una tubazione in PEAD PE 100 del DN 400 mm, dimensionato per la portata media di 165 l/s.

L'altro comparto oggetto di verifica, per l'adeguamento delle opere esistenti alla nuova configurazione funzionale prevista in progetto, è stato quello del sollevamento finale al collettore emissario che, come detto in precedenza è equipaggiato con tre elettropompe sommerse Caprari KCM150LA+011242N1/D.

Stante il risicato margine funzionale garantito dalle apparecchiature elettromeccaniche installate presso il comparto di sollevamento finale, è prevista la sostituzione delle pompe prevedendo l'installazione di 2+1R, ciascuna in grado di rilanciare una portata di 82,5 l/s con una prevalenza di 22 m.

L'intervento è completato dai collegamenti elettrici necessari all'alimentazione delle apparecchiature elettromeccaniche aggiuntive che avverrà tramite linea dedicata per l'alimentazione di un nuovo quadro elettrico realizzato in campo in prossimità dei manufatti in progetto.

Di seguito è riportata la planimetria di progetto con le opere sopra elencate.

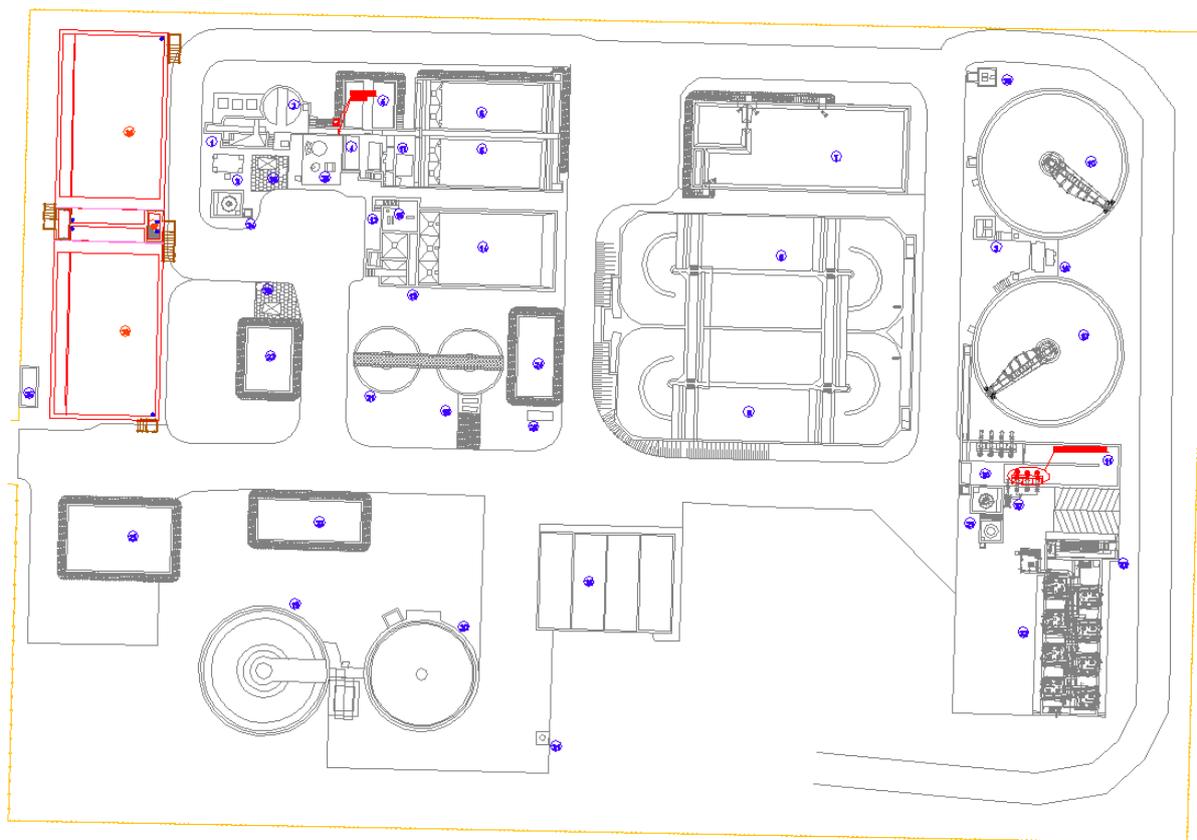


Figura 1.8: Planimetria impianto di progetto (in ROSSO le opere di adeguamento previste)

### 1.4.2 Interventi lungo il collettore emissario a terra

I primi interventi riguarderanno la realizzazione di un collettore bretella che consenta il collegamento tra il collettore emissario esistente del consortile di Carovigno del DN 400 mm in ghisa sferoidale, con la condotta premente alla sottomarina esistente facente parte dello schema intercomunale. Questa ultima condotta è realizzata con una tubazione in PRFV del DN 600 mm.

L'emissario bretella in progetto (cfr. Figura 1.9) sarà realizzato con una tubazione in ghisa sferoidale del DN 500 mm per una lunghezza di circa 500 m con posa in sede propria. Il tracciato planimetrico del collettore è tale da avere distanza mai inferiore ai 15 m dal ciglio superiore del Canale Reale in ottemperanza alle prescrizioni rilasciate dal Consorzio dell'Arneo.

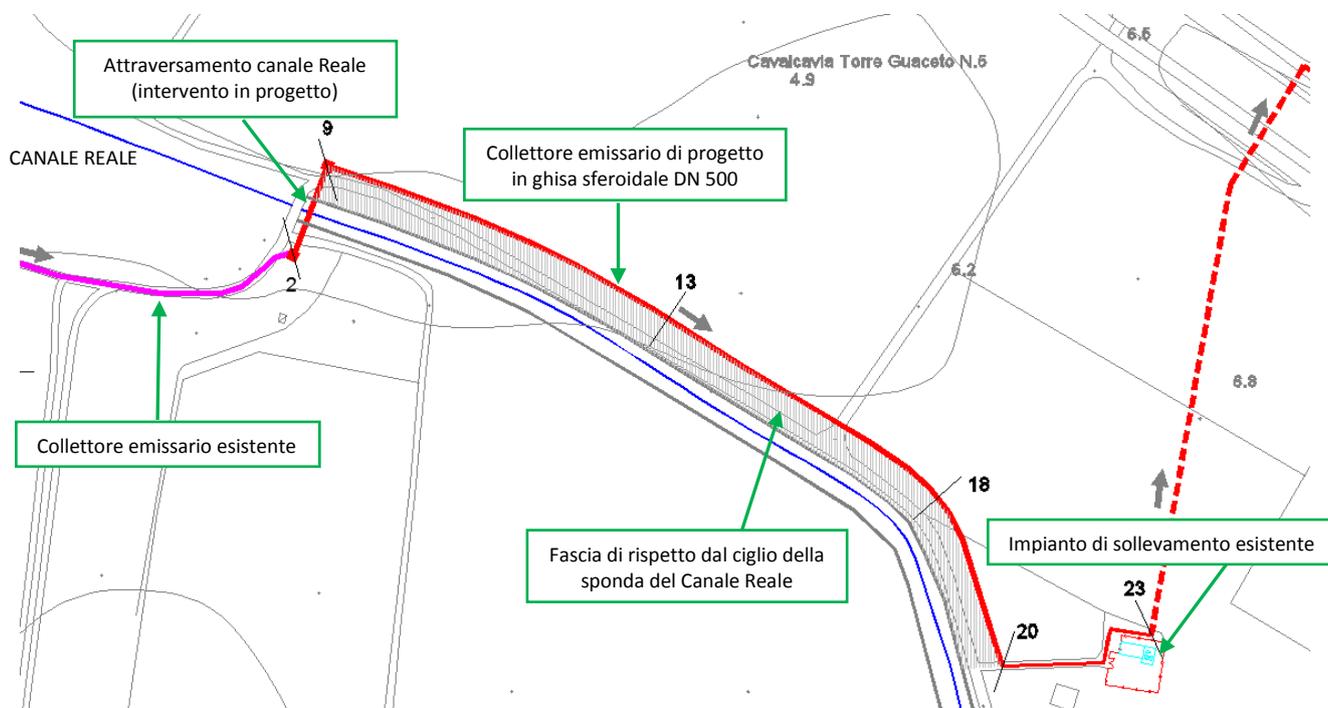
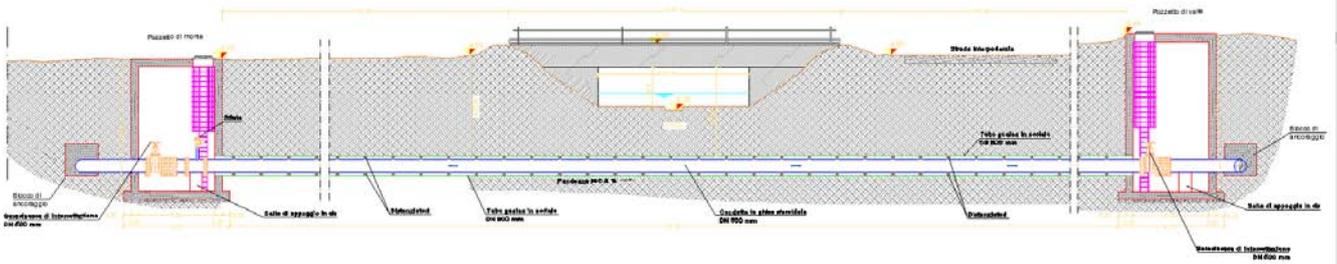


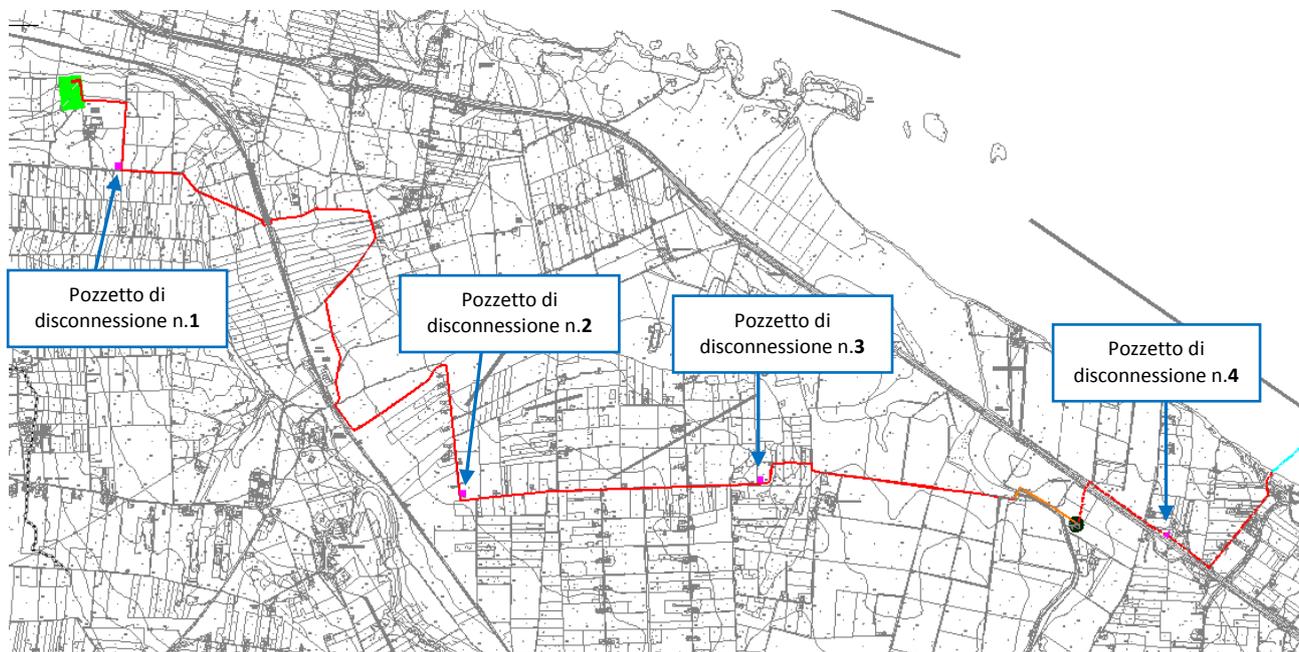
Figura 1.9: Collettore bretella in progetto.

L'esecuzione del collegamento comporterà l'attraversamento del Canale Reale, da realizzarsi in subalveo con trivellazione orizzontale tale da garantire, in corrispondenza dell'attraversamento, una profondità di posa della condotta non inferiore a 4 metri, misurati tra il piano campagna e la generatrice superiore della tubazione di protezione la condotta principale. La tubazione di protezione, in acciaio del DN 800 mm, terminerà in corrispondenza di due pozzetti di ispezione nei quali saranno installate saracinesche di intercettazione, oltre che scarichi e sfiati. I pozzetti in questione saranno posati ad una distanza non inferiore a 15 m dal ciglio superiore del Canale Reale, come da prescrizione del Consorzio dell'Arneo gestore del canale.



**Figura 1.10: Particolare attraversamento Canale Reale con trivellazione orizzontale**

Altri interventi previsti per la tratta di collettori a terra hanno riguardato la esecuzione di disconnessioni idrauliche necessarie al funzionamento dello schema emissario nella nuova configurazione funzionale.



**Figura 1.11: Planimetria del collettore con indicazione delle disconnessioni di progetto.**

Si è imposto di fissare una soglia di sbocco in corrispondenza di un pozzetto di carico con quota a 13,10 m s.l.m. posizionato sulla condotta di collegamento alla condotta sottomarina (disconnessione n. 4), in corrispondenza di uno svincolo della SS 379. Contestualmente si è previsto di realizzare un ulteriore pozzetto di disconnessione (disconnessione n. 1) a circa 800 m a valle dell'impianto di sollevamento. In tal modo, per la portata massima di progetto, si avrà, nel tratto compreso tra il pozzetto di disconnessione e il pozzetto di carico della condotta sottomarina, un funzionamento della condotta sempre in pressione a meno di un primo tratto di circa 100 m ove il funzionamento è a pelo libero.

Inoltre, poiché durante il corso dell'anno la portata in arrivo all'impianto non è costante e comunque sono ancora in corso di esecuzione i lavori per il collegamento degli scarichi degli abitati, è plausibile che l'impianto di depurazione rilasci a valle una portata inferiore alla portata media di 165 l/s. In tale configurazione, al fine di garantire un regolare funzionamento idraulico del collettore, è necessario realizzare

lungo il tracciato del collettore emissario ulteriori due pozzetti di disconnessione idraulica. Il primo (disconnessione n. 2) è previsto con quota della soglia di sfioro del calice a 30,26 m s.l.m. mentre, il secondo (disconnessione n. 3) è previsto con quota della soglia di sfioro del calice a 21,85 m s.l.m.

L'esecuzione della disconnessione, per i quattro casi previsti, sarà realizzata con la intercettazione e derivazione della condotta esistente tramite posa di condotta di avvicinamento al manufatto di disconnessione, da realizzarsi con una tubazione in ghisa sferoidale di diametro pari a quella intercettata. Per le prime tre disconnessioni si è prevista anche l'inserzione di una saracinesca lasciando la funzione di bypass al tratto di condotta rimasto fuori esercizio.

Per l'esecuzione dei pozzetti di disconnessione sono previste due tipologie costruttive, in funzione delle altezze fuori terra:

1. Pozzetto in calcestruzzo per le disconnessioni n. 1 e 4, in cui l'altezza del calice rispetto al piano campagna è inferiore a 1,5 m. In pianta è previsto un ingombro netto di 3 x 3 m avente all'interno una tubazione in arrivo con DN 400 mm con terminale a calice del DN 1200 mm e copertura della parte superiore con grigliato elettrofuso;
2. Pozzetto in calcestruzzo rivestito con blocchi di Carparo per le disconnessioni n. 2 e 3 per le quali il calice presenta un'altezza rispetto al piano campagna di 3,9 m e 2 m rispettivamente. La maggiore altezza fuori terra, e di conseguenza il maggior ingombro del manufatto, implicano l'uso di alcuni accorgimenti costruttivi atti a mitigare il loro impatto sul territorio circostante.

I pozzetti di disconnessione n. 2 e 3 sono stati vestiti ispirando le geometrie e le finiture esterne a quelle delle torri di avvistamento costruite nei dintorni, a cavallo del 1500 e del 1600 per difendere il territorio dalle incursioni dei Saraceni (cfr. Figura 1.12).



**Figura 1.12:** Torre rilevata nelle aree limitrofe al tracciato del collettore emissario esistente.

Il manufatto di progetto presenterà la pianta quadrata e, la parte inferiore, avrà forma troncopiramidale. La parte superiore, a pareti verticali, presenterà una merlatura realizzata con blocchi di Carparo. Il medesimo materiale verrà utilizzato per la finitura esterna di tutte le superfici costituenti il manufatto realizzato con struttura in calcestruzzo gettato in opera. Il prospetto frontale presenterà una finta porta che potrà avere una finitura in legno a mo' di porta o sempre di Carparo, a simulare un'avvenuta muratura dell'accesso mentre, la praticabilità della copertura, sarà garantita da una scala esterna.

L'intervento è completato con la sistemazione di una area esterna di esclusiva pertinenza del torrino, di ingombro complessivo di circa 15,6 x 15,6 m, recintata da un muretto a secco con soprapposta rete metallica, oltre che camminamenti in breccione di accesso al manufatto.

Si prevede, inoltre, di integrare le apparecchiature idrauliche, presenti lungo il collettore esistente, installando ulteriori scarichi in corrispondenza delle tratte con tracciato altimetrico a corda molla. L'accorgimento costruttivo consentirà, nel caso risulti necessario porre fuori esercizio l'emissario, di svuotare la condotta prima con il carico idraulico residuo e, per i volumi residui intrappolati nei tratti a corda molla, con autobotte.

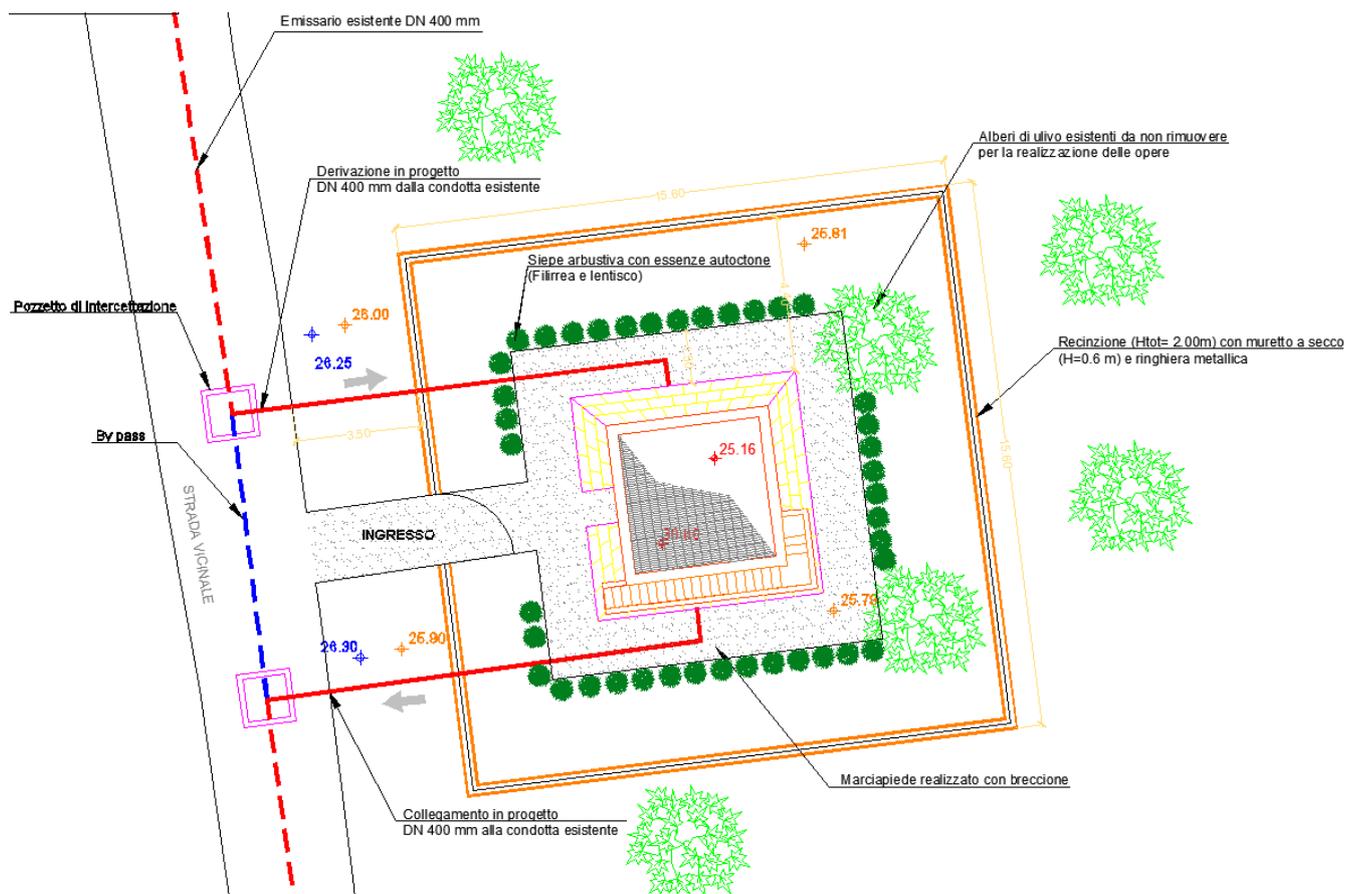
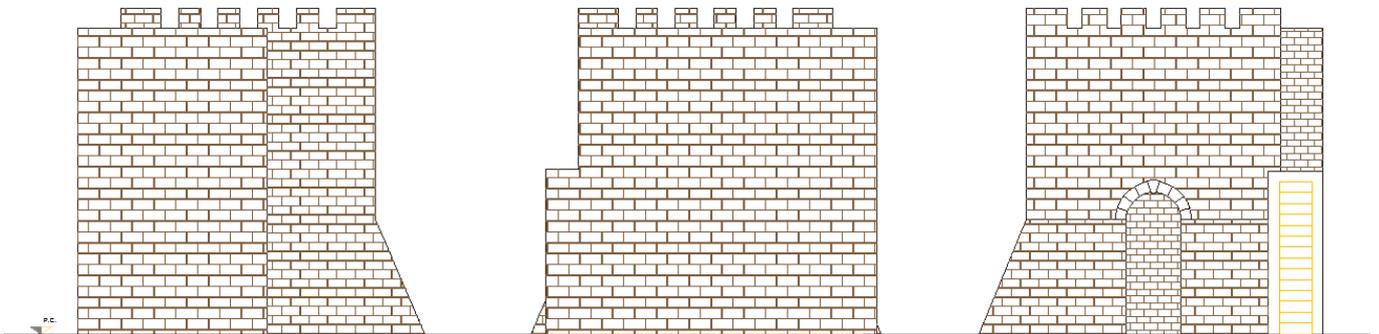


Figura 1.13: Planimetria della disconnessione 2 con sistemazione esterna

Prospetto posteriore

Prospetto laterale

Prospetto frontale



**Figura 1.14: Prospetto tipo delle disconnessioni 2 e 3 con rivestimento in carparo**

### 1.4.3 Interventi sulla condotta sottomarina

Il tratto di condotta sottomarina esistente, che emerge dal fondale sabbioso, è attualmente in uno stato discreto di conservazione, a meno di due perdite evidenti manifestatesi in occasione delle prove di tenuta, a circa 800 m dalla linea di costa. Il resto della condotta risulta completamente integro e protetto da blocchi di cemento di forma rettangolare.

Gli studi propedeutici, inoltre, hanno dimostrato la necessità che la condotta sottomarina venga prolungata sino a raggiungere la batimetrica  $-50$  m s.l.m. Tale necessità, insieme alle verifiche sull'integrità della condotta, hanno portato a prevedere che essa sia prolungata per circa 2600 m a partire dal punto ove si è riscontrata la rottura (cfr. Figura 1.15).

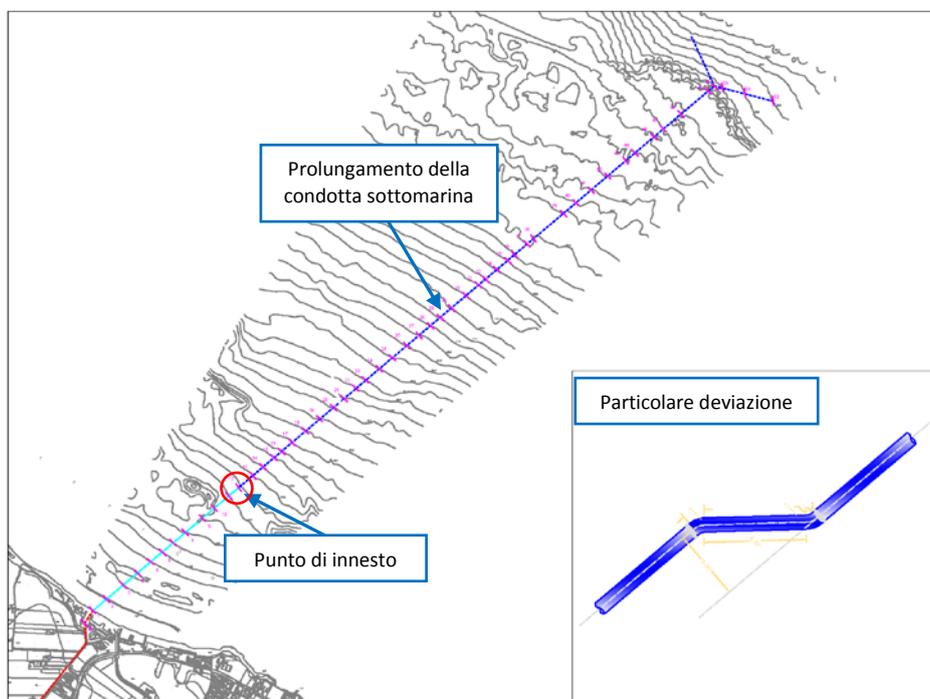
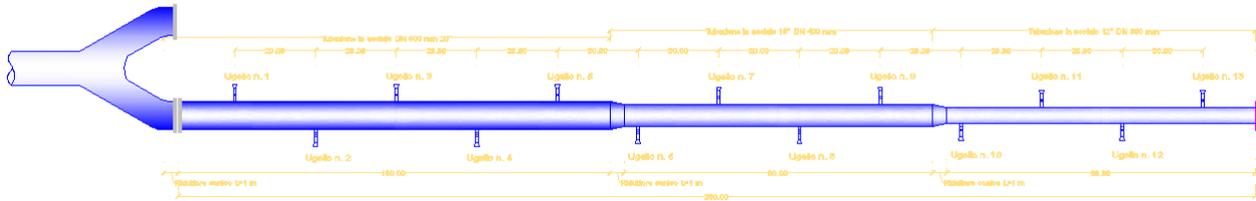


Figura 1.15: Planimetria condotta sottomarina e particolare innesto.

Il prolungamento sarà effettuato con una tubazione in acciaio rivestito con gunite in calcestruzzo del DN 600 mm. Il tratto terminale della condotta sottomarina sarà costituito dal diffusore e si svilupperà dalla profondità di circa 49 m dal livello del mare sino alla profondità di circa 50 dal livello del mare, per una lunghezza complessiva di 260 m.

Il diffusore sarà realizzato a sezione variabile con l'allineamento della quota di scorrimento, con diametro iniziale del DN 500 mm e diametro terminale del DN 300 mm in modo da assicurare una distribuzione omogenea degli efflussi in mare e garantire sufficienti velocità in condotta per limitare eventuali depositi. La riduzione di diametro dei tronchi del diffusore è indispensabile al fine di mantenere delle elevate velocità di flusso mano a mano che si procede verso la parte terminale del diffusore stesso. Tale assunzione progettuale minimizza il fenomeno della sedimentazione all'interno del diffusore stesso.

Lungo il diffusore si prevede la realizzazione di n. 13 ugelli aventi diametro DN 70 mm, posizionati con interasse di 20 m. Gli ugelli saranno realizzati sulla generatrice inferiore della condotta e saranno posti al disopra del fondale di 0.50 m (cfr. Figura 1.16).



**Figura 1.16: Schema planimetrico del diffusore terminale.**

La condotta posata sul fondo è soggetta a condizioni ambientali particolarmente aggressive pertanto, è indispensabile proteggerla contro la corrosione. La progettazione della protezione contro la corrosione prevede l'utilizzo combinato dei due sistemi:

- Protezione passiva;
- Protezione attiva.

Il sistema di protezione passiva previsto consiste in un rivestimento esterno sia della condotta che dei giunti di saldatura. Tra i differenti tipi di rivestimento esterno ("coal tar", bitume, polietilene, resina epossidica), si è preferito adottare un rivestimento in polietilene a triplo strato rinforzato secondo la normativa UNI 9099 R3R. Tale scelta è motivata principalmente dal fatto che la tubazione verrà ulteriormente rivestita con un strato esterno di calcestruzzo che costituisce un'ottima protezione nei riguardi di eventuali danneggiamenti meccanici (urti, strisciamenti, ecc.), e per il fatto che non esiste una differenza di temperatura significativa tra il fluido all'interno della condotta e l'acqua marina. Il rivestimento interno è stato invece realizzato mediante l'applicazione di uno strato di resina epossidica da 250 micron di spessore su tutta la superficie.

La protezione attiva contro la corrosione per le installazioni sottomarine è necessaria per impedire la corrosione della superficie esterna della condotta esposta ad un ambiente aggressivo, ovvero nel caso in cui il rivestimento della condotta risulti danneggiato. Nel caso in esame la condotta sarà protetta catodicamente mediante un sistema ad anodi sacrificali in lega di alluminio-zinco-indio.

## 1.5 Fase di cantiere

Nel presente paragrafo vengono descritte tutte le fasi connesse con la logistica e l'organizzazione di cantiere, sia per quanto riguarda le opere a mare che quelle a terra.

Nello specifico gli interventi definiti per lo scenario a *breve termine* oggetto del presente SIA, ovvero l'adeguamento funzionale di parte di alcune opere esistenti per consentire lo scarico a mare del depuratore consortile di Carovigno, riguarderanno:

- ❖ la realizzazione di un comparto di equalizzazione delle portate a servizio del depuratore consortile di Carovigno;
- ❖ la dismissione del gruppo pompe esistente e l'installazione di un nuovo gruppo pompe composto da tre pompe in parallelo, progettato per soddisfare le portate di progetto e di prevalenza idonea a convogliare i reflui fino alla prima disconnessione.
- ❖ l'esecuzione di tre disconnessioni idrauliche da realizzare lungo il tracciato del collettore emissario esistente del consortile di Carovigno;
- ❖ l'esecuzione di un collettore bretella per il collegamento dell'emissario esistente del consortile di Carovigno con il collettore intercomunale nella sezione a valle dell'impianto di sollevamento esistente a servizio dello schema intercomunale;
- ❖ la realizzazione di una disconnessione idraulica sulla condotta di avvicinamento alla condotta sottomarina per garantire il corretto esercizio della stessa nella nuova configurazione funzionale;
- ❖ la realizzazione del prolungamento della condotta sottomarina esistente e del relativo diffusore.

### 1.5.1 Interventi relativi all'area di impianto

L'impianto di depurazione di Carovigno è stato realizzato per trattare i reflui rivenienti dagli abitati di Carovigno, San Vito dei Normanni e San Michele Salentino prevedendo un processo di depurazione del tipo a fanghi attivi con digestione anaerobica dei fanghi.

La piattaforma depurativa non è equipaggiata con una vasca di equalizzazione delle portate nonostante sia destinata a recepire i reflui provenienti da aree turistico costiere che, per tipologia di utenza, generano una portata caratterizzato da fluttuazione con punte di carico (idraulico) sensibili nella stagione estiva oltre che in determinate ore del giorno .

Si è previsto, quindi, di dotare l'impianto consortile di un **bacino di equalizzazione con un volume utile di accumulo di 4.000 m<sup>3</sup>**, realizzando nell'ambito dell'area di pertinenza dell'impianto una vasca con ingombro netto in pianta di **15,8 x 60 m** ed altezza utile di accumulo di **4 m**.

Il bacino, per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria, è stato suddiviso in due comparti ciascuno con volume utile di 2.000 m<sup>3</sup> ed equipaggiato con due mixer che, in uno alla geometria del comparto, scongiurano il formarsi di zone di corto circuito idraulico.

Nell'ambito dello stesso comparto è stato ricavato un **volume all'interno del quale saranno installate 2+1R pompe per il rilancio del refluo** alle successive fasi di trattamento dotando lo stesso di paratoie per la compartimentazione stagna necessaria per le operazioni di manutenzione in asciutto. Le pompe installate (2+1R) avranno ciascuna portata di 85 l/s e prevalenza di 8 m con potenza attiva di circa 20 Kw.

Ovviamente, per l'inserimento della vasca nel ciclo di funzionamento del depuratore saranno necessari interventi di collegamento idraulico ed elettrico.

Tutte le lavorazioni si svolgeranno all'interno della recinzione dell'impianto di depurazione, e coinvolgeranno macchinari ed attrezzature comunemente usate nei cantieri edili.

In particolare, sarà effettuato uno scavo di sbancamento della profondità variabile dagli 8,5 m ai 9 metri, mediante l'impiego di escavatori con benna, fino alla formazione del piano di posa su cui realizzare il magrone in c.a. e successivamente la fonazione della vasca.

Successivamente verranno realizzate le armature e le cassetture del fondo e delle pareti della vasca, ed effettuato il getto del calcestruzzo armato come da elaborati progettuali.

Terminate le opere in c.a., si provvederà al montaggio delle opere accessorie come ringhiere, scale, parapetti ecc, e delle opere elettromeccaniche ed elettriche.

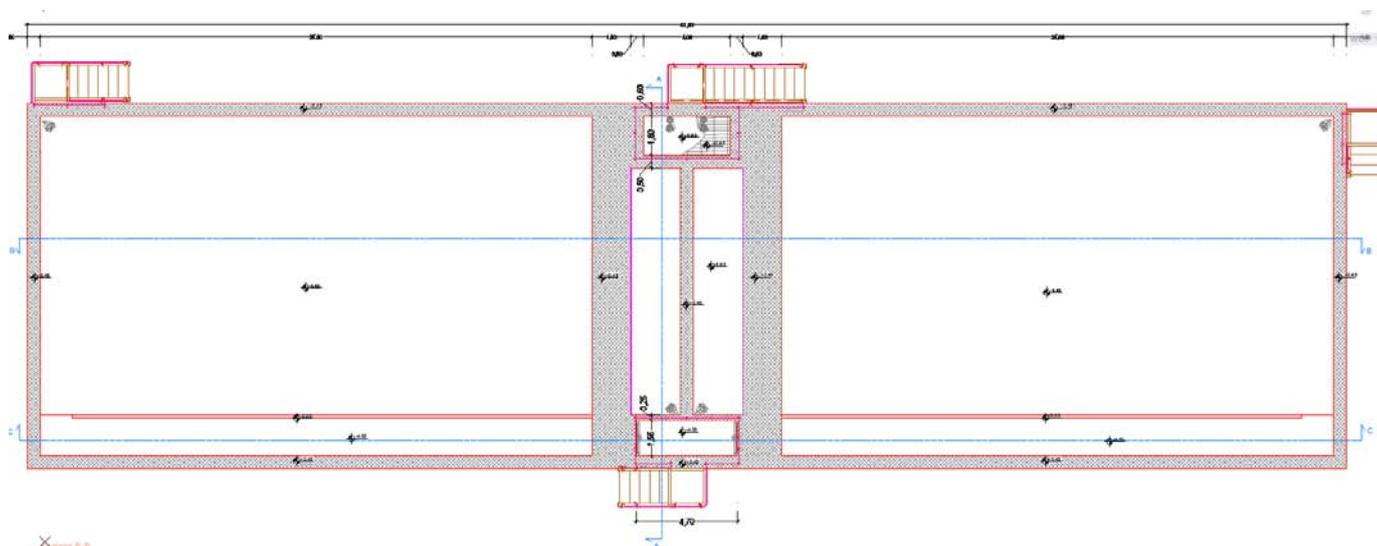


Figura 1.17: Planimetria vasca di equalizzazione

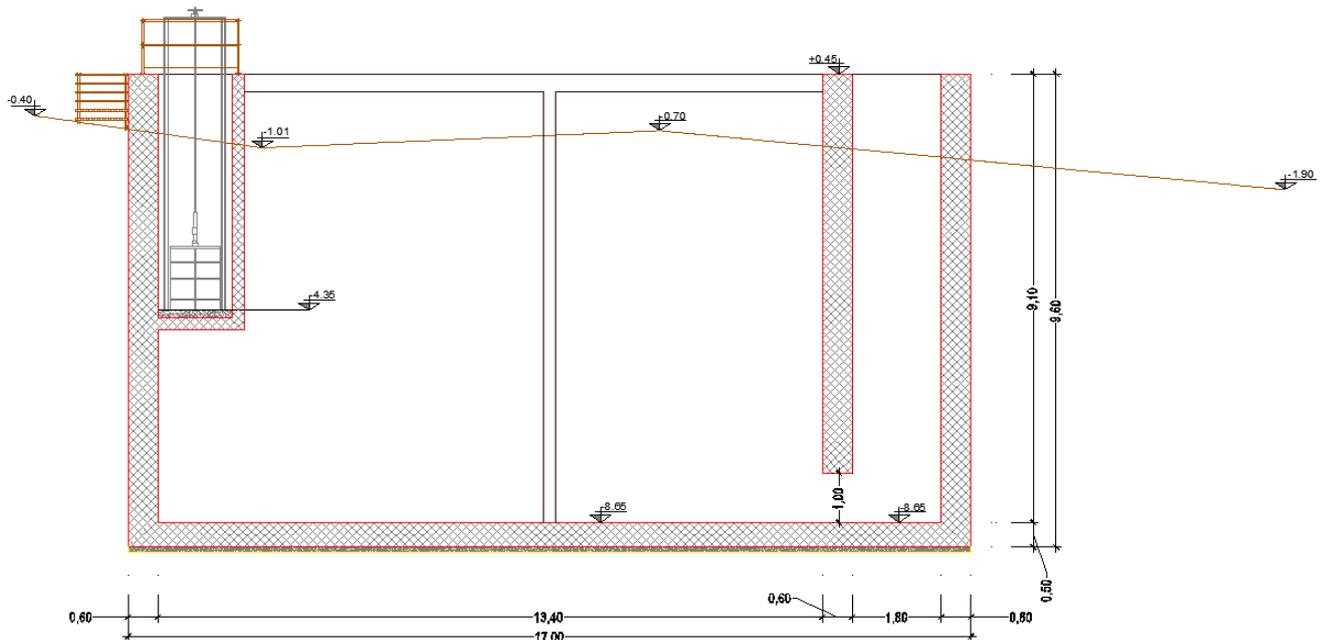


Figura 1.18: sezione trasversale vasca di equalizzazione

## 1.5.2 Interventi emissario a terra

Gli interventi definiti in questa sede sono finalizzati all'adeguamento delle opere esistenti, realizzate in tempi e per finalità differenti, per consentire lo scarico in mare tramite condotta sottomarina dei reflui depurati del consortile di Carovigno.

I primi interventi riguarderanno la realizzazione di un collettore bretella che consenta il collegamento tra il collettore emissario esistente del consortile di Carovigno del DN 400 mm in ghisa sferoidale con la condotta premente alla sottomarina esistente facente parte dello schema intercomunale. Questa ultima condotta realizzata con una tubazione in PRFV del DN 600 mm.

L'emissario bretella in progetto sarà realizzato con una **tubazione in ghisa sferoidale del DN 500 mm per una lunghezza di circa 500 m con posa in sede propria**. Il tracciato planimetrico del collettore è tale da avere distanza mai inferiore ai 15 m dal ciglio superiore del Canale Reale in ottemperanza alle prescrizioni rilasciate dal Consorzio dell'Arneo.

L'esecuzione del collegamento comporterà **l'attraversamento del Canale Reale** da realizzarsi in sub alvea con **trivellazione orizzontale** tale da garantire, in corrispondenza dell'attraversamento, una profondità di posa della condotta non inferiore a quattro metri misurati tra il piano campagna e la generatrice superiore della tubazione di protezione la condotta principale.

La tubazione di protezione, in acciaio del DN 800 mm, terminerà in corrispondenza di due pozzetti di ispezione nei quali saranno installate saracinesche di intercettazione oltre che scarichi e sfiati. I pozzetti in

questione saranno posati ad una distanza non inferiore a 15 m dal ciglio superiore del Canale Reale, come da prescrizione del Consorzio dell'Arneo gestore del canale.

La trivellazione orizzontale, tecnica con controllo attivo della traiettoria, presenta il vantaggio di consentire la posa di infrastrutture sotterranee senza scavo, minimizzando, se non annullando, gli impatti in fase di costruzione.

Tale tecnica, ormai parte integrante della prassi relativa alla posa di servizi interrati, è particolarmente indicata per la installazione di condutture, a maggior ragione in presenza di acqua, con ottimi risultati sia nella maggior parte dei terreni sciolti che in roccia, al di sotto di grandi vie, di corsi d'acqua, canali marittimi, vie di comunicazione quali autostrade e ferrovie (sia in senso longitudinale che trasversale), edifici industriali, abitazioni, parchi naturali ecc.

I vantaggi della trivellazione orizzontale controllata rispetto alla tecnica tradizionale di scavo sono:

- ☺ esecuzione di piccoli scavi mirati in corrispondenza del punto di partenza e arrivo tubazione;
- ☺ invariabilità delle strutture sovrastanti;
- ☺ minima interferenza nei confronti della qualità dell'acqua;
- ☺ possibilità di controllare la perforazione evitando eventuali servizi interrati preesistenti, passando al di sotto o al di sopra;
- ☺ drastica riduzione della presenza di mezzi di movimento terra e trasporto materiali da risulta;
- ☺ elevata produttività, flessibilità di utilizzo ed economicità;
- ☺ continuità del traffico stradale senza interruzione alla viabilità (dato che con tale tecnica viene attraversata anche la strada interpodereale adiacente il canale);

Una volta terminato il foro e la posa della condotta di protezione e della condotta vera e propria, nelle zone di scavo a monte ed a valle dell'attraversamento verranno realizzati i pozzetti di ispezione e manovra in c.a., di dimensioni 3 x 3 m e profondità di 5 e 6 m rispettivamente per quello di monte e di valle, nei quali troveranno alloggiamento le saracinesche di intercettazione, i giunti di smontaggio e lo sfiato (solo nel pozzetto di monte situato a quota altimetrica maggiore).

Altri interventi, previsti per la tratta di collettori a terra, riguarderanno la esecuzione di **disconnessioni idrauliche** necessarie al funzionamento dello schema emissario nella nuova configurazione funzionale.

Nello specifico:

- ❖ il **pozzetto di disconnessione n. 1**, situato a circa 800 m a valle dell'impianto di sollevamento, in calcestruzzo gettato in opera con ingombro netto in pianta di 3 x 3 m avente all'interno una tubazione in arrivo del DN 400 mm con terminale a calice del DN 1200 mm e copertura della parte superiore con grigliato elettrofuso. L'altezza totale è di 3,6 m, di cui 1,60 m fuori terra.
- ❖ il **pozzetto di disconnessione n. 2**, ubicato lungo il tracciato del collettore emissario con quota della soglia di sfioro del calice a 30.26 m s.l.m., è costituito da una torretta realizzata in calcestruzzo armato gettato in opera, ma rivestito con blocchi di carparo. Il manufatto presenterà pianta quadrata e, la parte inferiore, avrà forma troncopiramidale. La parte superiore, a pareti verticali, presenterà una merlatura realizzata sempre con blocchi di carparo. Il prospetto frontale presenterà una finta porta che potrà avere una finitura in legno a mo' di porta o sempre di carparo, a simulare un'avvenuta muratura dell'accesso mentre, la praticabilità della copertura, sarà garantita da una scala esterna. L'intervento sarà completato con la sistemazione di una area esterna di esclusiva pertinenza del torrino di ingombro complessivo di circa 15,6 x 15,6 m, recintata da muretto a secco con soprapposta rete metallica oltre che camminamenti in breccione di accesso al manufatto.
- ❖ il **pozzetto di disconnessione n. 3**, lungo il tracciato del collettore emissario con quota della soglia di sfioro del calice a 21.85 m s.l.m., della stessa tipologia e dimensioni del pozzetto n. 2.
- ❖ il **pozzetto di disconnessione n. 4**, posizionato sulla condotta a terra di collegamento alla condotta sottomarina, in corrispondenza di uno svincolo della SS 379, in calcestruzzo gettato in opera con ingombro netto in pianta di 3 x 3 m, sempre con tubazione in arrivo del DN 400 mm e calice del DN 1200 mm e copertura della parte superiore con grigliato elettrofuso. L'altezza totale è di 4,2 m, di cui 2,20 m fuori terra.

Altre opere di linea saranno costituite da alcuni pozzetti di scarico.

Si prevede, infatti, di integrare le apparecchiature idrauliche presenti lungo il collettore esistente installando ulteriori scarichi in corrispondenza delle tratte con tracciato altimetrico a corda molla. L'accorgimento costruttivo consentirà, nel caso risulti necessario porre fuori esercizio l'emissario, di svuotare la condotta prima con il carico idraulico residuo e, per i volumi residui intrappolati nei tratti a corda molla, con autobotte. I volumi da allontanare con autobotte sono esigui infatti, per la tratta di maggiore lunghezza pari a circa 2,3 km (cfr profilo schematico tra la progressiva 1,4 e 3,7) trattasi di circa 290 m<sup>3</sup> ovvero di circa 14 autobotti.

Gli scarichi integrativi saranno installati in corrispondenza delle progressive chilometriche 8,5, 7,9 e 7,3 del profilo schematico. Gli scarichi integrativi, in uno a quelli esistenti alle progressive 2,2 e 4,4 consentiranno il totale svuotamento della condotta.

I manufatti di scarico, costituiti da saracinesche di intercettazione in ghisa, collegati a tubazioni di presa, saranno alloggiati in pozzetti in calcestruzzo armato gettati in opera, di dimensioni 3 x 3 m, interrati e dotati di una botola di ispezione.

Per la realizzazione delle opere suddette, saranno impiantati dei cantieri temporanei localizzati esclusivamente nell'area di interesse del manufatto, di dimensioni strettamente limitate a quelle delle opere da realizzare.

Per le opere di disconnessione 2 e 3, l'area del cantiere sarà pari alle dimensioni del lotto recintato per la sistemazione esterna finale, di dimensioni pari a 15,60 x 15,60 m, da realizzarsi in fregio al percorso del collettore emissario, interrato su strada vicinale esistente.

Per la esecuzione dei lavori descritti è previsto l'impiego di diverse macchine ed attrezzature, di seguito classificate:

*a) Macchine movimento terra*

- ❖ Escavatori e ruspe cingolati
- ❖ Pale gommate e/o terne

*b) Macchine da trasporto*

- ❖ Autocarri per il trasporto dei mezzi operativi
- ❖ Autocarri per il trasporto di materiali e terra
- ❖ Autocarri per il trasporto eccezionale delle apparecchiature da installarsi presso l'impianto ed i manufatti accessori
- ❖ Autoveicoli per il trasporto promiscuo (persone ed attrezzature minute)

*c) Apparecchi di sollevamento*

- ❖ Autogrù
- ❖ Autocarri con gru
- ❖ Sollevari telescopici
- ❖ Piattaforme aeree (a pantografo e/o telescopiche)
- ❖ Gru a torre

*d) Macchine da cantiere*

- ❖ Autobetoniere
- ❖ Pompa per calcestruzzo
- ❖ Rullo vibrante compattatore
- ❖ Generatori di corrente elettrica/collegamenti alla rete elettrica esistente
- ❖ Piegaferrì e seghe circolari

### **1.5.3 Interventi emissario a mare**

La condotta sottomarina sarà realizzata mediante il prolungamento di quella esistente per circa 2600 m a partire dal primo punto ove si è riscontrata la rottura durante le indagini preliminari, ovvero dalla progressiva 800 m dalla linea di riva.

Il prolungamento sarà effettuato con una **tubazione in acciaio rivestito con gunite in calcestruzzo del DN 600 mm**. Il tratto terminale della condotta sottomarina sarà costituito dal diffusore e si svilupperà dalla profondità di circa 49 m dal livello del mare sino alla profondità di circa 50 dal livello del mare, per una lunghezza complessiva di 260 m.

Il diffusore sarà realizzato a sezione variabile con l'allineamento della quota di scorrimento, con diametro iniziale del DN 500 mm e diametro terminale del DN 300 mm in modo da assicurare una distribuzione omogenea degli efflussi in mare e garantire sufficienti velocità in condotta per limitare eventuali depositi.

In merito alle modalità esecutive di posa in opera dell'emissario a mare, queste possono sintetizzarsi in quattro fasi di lavoro:

- a) assemblaggio nel cantiere a terra delle stringhe di condotta,
- b) trasferimento delle stringhe a mare;
- c) posizionamento e l'allineamento sul fondo dei bracci diffusori (suddivisi in tronchi);
- d) collegamento finale.

Per la posa della condotta viene previsto prioritariamente il metodo del tiro sul fondo con giunzione delle stringhe in opportuno cantiere di prefabbricazione a terra.

Si prevede l'utilizzo di una parte dell'area disponibile a terra in corrispondenza dell'approdo costiero per la predisposizione della via a rulli inclusa un'area di preassemblaggio stringhe posta lateralmente a questa costituita da una serie di supporti atti poi a rotolare le stringhe sulla linea di varo.

Verrà predisposta un'opportuna via a rulli costituente la rampa di varo vera e propria di lunghezza commisurata agli spazi retrostanti la linea di battigia. Tale via a rulli dovrà essere, necessariamente, in asse con il tracciato della condotta ed avere una livelletta costante in relazione alla pendenza del fondale. Tutte le rulliere verranno montate su appositi basamenti in calcestruzzo dopo che il terreno sarà stato opportunamente spianato e preparato. La spaziatura delle rulliere, costituite ognuna da una doppia fila di ruote, dovrà essere in accordo a quanto richiesto dai calcoli di varo e comunque non superiore alla lunghezza di una barra.

I tubi verranno accoppiati tramite accoppiatore esterno e saldati secondo le procedure approvate. In particolare, l'accoppiamento delle estremità "a saldare" dovrà essere realizzato, dopo la pulitura meccanica dei lembi, da apposito accoppiatore pneumatico interno in grado di allineare le superfici per la saldatura. Le saldature dovranno essere esaminate al 100% mediante radiografia e i giunti dovranno essere rivestiti con manicotti termorestringenti tipo "Raychem" o simili. In particolare, per il controllo radiografico dovrà essere prevista un'attrezzatura meccanizzata che effettui le esposizioni radioattive dall'interno della condotta.

Una volta allestita la prima stringa sul bancale laterale, la stessa dovrà essere fatta rotolare sino alla rampa di varo, all'estremità verso il mare dovrà essere saldata la flangia sulla quale dovrà essere fissata la testa di tiro provvista anche di attacchi per il riempimento, collaudo e svuotamento della condotta.

Una ipotesi di sistemazione del cantiere di varo a terra è visibile nella immagine seguente.



pressione massima di 2 bar. In corrispondenza di ogni galleggiante dovrà essere collegato uno spezzone di catena avente una lunghezza di almeno 3 m.

I galleggianti dovranno essere collegati al tubo tramite selle e tiranti di cavo d'acciaio, protetto da una guaina di gomma. Questo allestimento, grazie alla spinta dei galleggianti e all'azione compensatrice delle catene, permetterà alla stringa di strisciare sul fondo o, al limite, di galleggiare ad una altezza massima di circa 1 m dal fondo. Gli assiemi galleggiante/catena dovranno essere montati sul tubo poco prima di entrare in acqua, mano a mano che la stringa verrà varata.

Sulla testa di tiro dovrà essere posizionato un trasponder. Quando il varo della prima stringa sarà completato questa dovrà essere bloccata in apposita clampa prevista in prossimità dell'ultima posizione di accoppiamento alla fine della rampa di varo. Il pontone dovrà restare in posizione mantenendo appena in tiro il cavo di rimorchio. Il cavo del verricello di ritenuta dovrà essere scollegato e riavvolto.

A questo punto la via a rulli si sarà liberata e pertanto la seconda stringa dovrà essere portata in posizione sulla rampa di varo, a contatto con la prima per effettuare l'accoppiamento. La saldatura "in linea" dovrà essere eseguita, radiografata e rivestita secondo le procedure standard sopra descritte.

Si dovrà riprendere il varo aprendo la clampa di freno della stringa e dando ordine di procedere al pontone nel recuperare cavo. Le suddette procedure si dovranno ripetere identiche per tutte le successive stringhe sino a formare l'intera condotta ovvero sino a che la testa di tiro non si sarà portata all'interno della "target area" individuata, in prossimità del punto di inizio del diffusore.

Nella posizione finale dovrà essere allestito un campo trasponders da un survey vessel, provvisto di radio posizionamento di superficie, sistema di posizionamento acustico in base corta e base lunga e ROV con manipolatore. La testa della condotta dovrà essere portata nella posizione richiesta usando il sistema dei trasponders in base lunga. La condotta dovrà quindi essere allagata aprendo le valvole ed entrambi i lati tramite il ROV e/o sommozzatori.

Dovranno quindi essere rimossi i galleggianti e le catene tagliando i cavi di connessione col ROV o con i sommozzatori. Un'ispezione visiva finale col ROV dovrà confermare la posizione della condotta e le condizioni della stessa lungo tutta la sua lunghezza.

Completata la posa in opera della condotta si dovrà procedere all'effettuazione dei rilievi dimensionali e alla prefabbricazione dei vari rami diffusori con inclusi torrini di efflusso. I vari elementi costituenti i diffusori dovranno essere ammainati sul fondo del mare, il più vicino possibile al punto prestabilito, senza fondelli (pieni d'acqua), alleggeriti con opportuni galleggianti a paracadute. L'operazione dovrà essere eseguita con l'uso di una gru avente idonee capacità di sollevamento e attrezzata con cavi di lunghezza adeguata al fondale.

Una volta che i vari rami diffusori saranno stati adagiati sul fondo si dovrà procedere all'allineamento/avvicinamento dei piani di flangiatura con l'estremità della condotta.

Tale operazione potrà essere eseguita operando con la gru di sostegno, con eventuali H-frame e sistemi di fondo tipo tir-fort manovrati da una squadra di sommozzatori.

Dopo aver rimosso la testa di tiro dalla "sealine" e accuratamente pulito tutti i piani di flangiatura da residui sabbiosi, i sommozzatori dovranno effettuare il collegamento e gli accoppiamenti flangiati di estremità. Il serraggio finale dei tiranti dovrà essere eseguito mediante speciali apparecchiature subacquee tipo Hydraulic Pulling System, Sea Serpent o equivalente. A questo punto si dovrà procedere all'appoggio definitivo dei vari elementi diffusori sul fondo, al recupero dei cavi di sostegno, dei galleggianti e delle eventuali H-frame.

### ***Metodologia di scavo***

Nel tratto prossimo alla condotta esistente, tra la batimetria - 10 alla -16, la condotta sottomarina sarà posata all'interno di una trincea ricavata mediante dragaggio. Per quanto sopra, prima di iniziare le operazioni di scavo della trincea prevista negli elaborati di progetto, si dovrà procedere all'esecuzione di rilievi topografici per individuare e segnalare con picchetti e boe di superficie tutti gli allineamenti.

Si procederà, ripercorrendo l'ordine logico delle operazioni, all'esecuzione di una trincea da eseguirsi a mezzo dipper dredger o escavatore idraulico, munito di disgregatore in grado di operare anche in fondali rocciosi, fino a raggiungere le quote di fondo scavo sufficienti a garantire la copertura minima, sulla generatrice superiore della condotta, e la livelletta di progetto. Il materiale di risulta dovrà essere allontanato ai lati dello scavo, ad una distanza sufficiente ad impedire un suo rapido rientro nella trincea a causa del moto ondoso.

Prima di procedere al varo della condotta all'interno dello scavo si dovrà creare un letto di posa con materiale di piccola pezzatura (padding) in modo tale da offrire un supporto per quanto possibile continuo ed uniforme alla condotta per tutta la sua lunghezza.

La formazione della trincea di posa della condotta dovrà essere ottenuta eseguendo le procedure nel seguito indicate :

- ❖ Ormeaggio del pontone di scavo munito di dipper dredger, escavatore idraulico o drag line per mezzo di almeno n° 2 piloni stabilizzatori;
- ❖ Segnalazione dell'asse centrale del corridoio di scavo mediante un minimo di 3 boe fusiformi (sigari) ancorate sul fondo tramite corpi morti. Le boe dovranno essere distanziate circa 30 m l'una dall'altra ed il loro posizionamento dovrà essere effettuato tralasciando dalla terra ferma con distanziometro;
- ❖ Esecuzione della prima fase di demolizione del fondale con l'uso del dipper dredger e successivo scavo mediante drag line montato a poppa del pontone in grado di allontanare il materiale di

risulta più grossolano, da utilizzare per la creazione della mantellata superficiale o per il ricolmo di alcuni tratti di condotta con poca copertura, sino ad una distanza di almeno 10 m dall'asse dello scavo e pertanto ad una distanza sufficiente ad impedire un suo rapido rientro in trincea a causa del moto ondoso.

- ❖ Completamento della fase di scavo con l'uso di un escavatore idraulico montato a prua del pontone in grado di accantonare il materiale di risulta più fine da riutilizzare per il rinfiacco della condotta.

Dopo aver raggiunto la quota di fondo scavo e la larghezza di progetto il pontone dovrà essere disormeggiato e avanzare, in asse con lo scavo, verso la progressiva successiva.

L'avanzamento del pontone ed il suo successivo ormeggio determinerà la ripetitività delle procedure di cui sopra. Inoltre dovrà essere previsto il continuo riposizionamento dei sigari di segnalazione dell'asse dello scavo.

Realizzazione del letto di posa della condotta (padding) mediante lo spandimento di ghiaia fine sul fondo dello scavo mediante bettolina semovente a fondo apribile e successivo livellamento mediante idoneo ancorotto da trascinarsi sul fondo della trincea.

Al termine delle operazioni di scavo dovranno essere effettuate delle sezioni trasversali all'asse dello scavo ogni 10 m, mediante una stadia graduata manovrata con l'ausilio dei sommozzatori. Con la stessa stadia graduata, montata su uno slittone mobile trainato da un natante, dovrà essere rilevato anche il fondo dello scavo mediante una passata in senso longitudinale. Dovrà essere correlato univocamente ciascun valore verticale con un punto sul piano orizzontale individuato per mezzo di un sistema ottico.

Durante le fasi di scavo saranno utilizzati sistemi di contenimento delle sospensioni tramite immersioni di teli in tessuto di poliestere ad alta resistenza allo strappo mantenuti in galleggiamento da elementi di spinta.

Tutte le quote batimetriche dovranno essere riferite al livello medio mare, tenendo conto delle maree in funzione dell'ora legale del giorno e delle eventuali variazioni causate dai venti o dalle variazioni di pressione atmosferica.

Completati i lavori di scavo e successiva realizzazione del letto di posa si dovrà procedere immediatamente alla posa della condotta sottomarina in acciaio seguendo il metodo del tiro da mare.

Per la restante parte di condotta, ossia dopo la batimetrica -16 e fino al diffusore, la metodologia di installazione prevede la semplice posa sul fondale, mediante la stessa tecnica di varo e tiro descritta, e la realizzazione dei sistemi di protezione passiva (rivestimento della condotta quindi da realizzarsi in stabilimento di produzione) e attiva (mediante l'inserimento di anodi sacrificali nel fondale da effettuarsi per mezzo di sommozzatori).

## 1.6 Analisi delle alternative progettuali

L'analisi delle alternative, in generale, ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni diverse da quella di progetto e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

Si tratta di una fase fondamentale dello Studio di Valutazione di Impatto, in quanto la presenza di alternative è un elemento fondante dell'intero processo di VIA.

Le alternative di progetto possono essere distinte per:

- ❖ alternative strategiche;
- ❖ alternative di localizzazione;
- ❖ alternative di processo o strutturali;
- ❖ alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi;

dove:

per *alternative strategiche* si intendono quelle prodotte da misure atte a prevenire la domanda, la “motivazione del fare”, o da misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;

le *alternative di localizzazione* possono essere definite in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli, ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;

le *alternative di processo o strutturali* passano attraverso l'esame di differenti tecnologie, processi, materie prime da utilizzare nel progetto;

le *alternative di compensazione o di mitigazione* degli effetti negativi sono determinate dalla ricerca di contropartite, transazioni economiche, accordi vari per limitare gli impatti negativi.

Oltre a queste possibilità di diversa valutazione progettuale, esiste anche l'*alternativa “zero” (do nothing)* coincidente con la non realizzazione dell'opera.

L'alternativa “0” non è la semplice descrizione dell'esistente, quindi dovranno essere descritte le condizioni future in assenza di progetto o di azione, tenendo conto che anche questa soluzione può indurre effetti negativi.

Nel caso in esame tutte le possibili alternative sono state ampiamente valutate e vagliate nella fase decisionale antecedente alla progettazione; tale processo ha condotto alla soluzione che ha fornito il massimo rendimento con il minore impatto ambientale.

In particolare, per quanto concerne le alternative *strategiche e di localizzazione*, trattandosi di un adeguamento di un impianto e delle opere accessorie esistenti, non sono state valutate, almeno per quanto riguarda l'impianto di depurazione ultimato di recente e non entrato ancora in esercizio.

D'altra parte, l'impianto di depurazione è conforme agli strumenti pianificatori e alle previsioni del PTA e gli interventi di adeguamento sono misure indispensabili per l'avviamento, ritenute più che strategiche per la salvaguardia igienico-sanitaria-ambientale.

Ad ogni modo, dal punto di vista strategico e di localizzazione, il sito esistente si ritiene abbia tutte le peculiarità necessarie ad ospitare l'impianto in quanto è sufficientemente distante dai centri abitati e da altri recettori sensibili, è esterno ad aree vincolate e/o di pregio ed è facilmente raggiungibile dalla viabilità comunale e in posizione dominante rispetto allo scarico a mare, favorendo il funzionamento idraulico del collettore emissario; quindi per i comuni e agglomerati serviti tale ubicazione appare senza dubbio priva di alcuna alternativa localizzativa.

Invece, per quanto riguarda il prolungamento della condotta sottomarina, sono state valutate alcune alternative di localizzazione derivanti dalla valutazione di diversi profili batimetrici.

Infatti, i rilievi eseguiti hanno permesso di elaborare cartografie tematiche di dettaglio degli aspetti morfo-batimetrici e biocenotici del fondale indagato, da utilizzare come strumenti di supporto decisionale per la pianificazione del progetto di prolungamento della condotta sottomarina.

In particolare, sono stati valutati tre diversi profili batimetrici, della lunghezza di circa 3500 m e profondità di 50 m, lungo i quali sono state individuate le biocenosi presenti e classificati gli habitat in base alla priorità o meno ai fini conservazionistici, presenza di Posidonia e rizomi, tipologia di terreno intercettato, ecc.

L'approfondimento effettuato ha permesso di definire il percorso della condotta che ha interessato il tratto di fondale più idoneo dal punto di vista delle caratteristiche morfo-batimetriche e biocenotiche. Per i dettagli si rimanda agli studi specialistici allegati al Progetto Definitivo.

L'analisi delle alternative di *processo o strutturali* ha condotto alla valutazione delle migliori tecnologie disponibili sul mercato e alla successiva scelta di quelle adatte alla progettazione degli interventi in oggetto.

In particolare, considerando le macro voci, per il depuratore è risultata necessaria l'aggiunta della vasca di equalizzazione e l'adeguamento degli impianti elettromeccanici, per il collettore emissario l'inserimento dei pozzetti di disconnessione per migliorare il funzionamento idraulico e adattarlo ai diversi scenari temporali, e per lo scarico, il prolungamento della condotta esistente e l'utilizzo di materiali, tecniche di scavo e di varo innovativi al fine di ridurre gli impatti ambientali e aumentare la durabilità nel tempo.

Per quanto riguarda, invece, le *alternative di compensazione e/o di mitigazione*, le cui misure a volte risultano indispensabili ai fini della riduzione delle potenziali interferenze sulle componenti ambientali a

valori accettabili, sono state valutate e descritte nel capitolo relativo alla Valutazione degli Impatti, di seguito riportato.

Infine, è stata valutata anche la *alternativa zero*, ovvero la non realizzazione degli interventi di adeguamento, che è stata confrontata con la soluzione di progetto anche in termini matriciali, come verrà descritto in dettaglio nel seguito.

Nel caso specifico, l'alternativa zero corrisponde alla non realizzazione degli interventi (*do nothing*) inclusi nel progetto oggetto del presente SIA, necessari alla messa in funzione del nuovo depuratore Consortile di Carovigno, e quindi il *do nothing* corrisponde al trattamento dei reflui dei comuni di Carovigno, San Michele e San Vito dei Normanni, presso i vecchi depuratori e lo smaltimento nel sottosuolo, come avviene attualmente.

Si ricorda che l'agglomerato di Carovigno è oggetto della procedura di infrazione comunitaria 2004/2034, nella quale si contesta il mancato rispetto della direttiva con riferimento agli agglomerati con un numero di abitanti equivalenti superiore a 15.000 che scaricano in aree cosiddette "normali" (causa C-565/10; ricorso ex art. 258 Trattato Funzionamento Unione Europea), a causa dello scarico nel sottosuolo, che ha dato quindi origine ad un procedimento penale nei confronti dei responsabili di AQP, congelato dalla intervenuta proroga della Emergenza Ambientale in Puglia.

Dal *Report sulla depurazione in Puglia*, redatto di recente dal Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia, si evince, tra l'altro, la valutazione globale degli impianti, sia dal punto di vista infrastrutturale che della performance.

Nel seguito sono riportati i risultati tratti dal *Report* relativi all'agglomerato di Carovigno.

Agglomerato	Impianto	Potenzialità di progetto PTA* [A.E.]	INFRASTRUTTURE				PERFORMANCE
			T	R	Ci	Cg	
Carovigno	Carovigno Vecchio	11.996					
	San Michele Salentino	5.822					
	San Vito Dei Normanni	14.502					

### Stato infrastrutture (rif. Paragrafo 4.6)

CATEGORIA INFRASTRUTTURALE	ADEGUATA	NON ADEGUATA
T - sistema di trattamento		
R - recapito finale		
Ci - Adeguamento al carico in ingresso		
Cg - adeguamento al carico generato dall'agglomerato		

### Stato performance\* (rif. Paragrafo 6.3)

SIMBOLO	LIVELLO DI PERFORMANCE	DESCRIZIONE
	<b>BUONO</b>	impianti che non presentano criticità
	<b>SUFFICIENTE</b>	impianti che presentano criticità limitate
	<b>SCARSO</b>	impianti che presentano forti criticità
	<b>PESSIMO</b>	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.)

Per l'agglomerato di Carovigno, si può evincere come la valutazione abbia condotto a risultati non adeguati, dal punto di vista dello stato delle infrastrutture, e pessimo, dal punto di vista delle performance, a significare come gli adeguamenti, non solo siano assolutamente indispensabili, ma anche estremamente urgenti.

Tale risultato è stato confermato anche dal confronto matriciale rispetto alla soluzione di progetto, come si avrà modo di descrivere nel seguito.

## 1.7 Analisi qualitativa sui costi-benefici

In generale l'Analisi Costi-Benefici (ACB) è un metodo di valutazione *ex ante* di progetti privati applicata anche nel campo delle scelte di investimento pubbliche: essa può essere utilizzata per valutare la convenienza di un singolo progetto, di un programma, o di uno strumento di politica economica. In realtà, essa è parte integrante del progetto stesso, in quanto consente di valutarne la convenienza e di scegliere, tra diverse alternative progettuali, quella più conveniente.

L'ACB prende in esame diverse prospettive di valutazione: quella finanziaria, quella economica e quella sociale.

Nell'analisi finanziaria l'investimento viene considerato dal punto di vista privato: il progetto viene valutato in rapporto alla sua capacità di contribuire al profitto del proponente, e pertanto vengono considerate le tipiche variabili che influenzano direttamente la funzione del profitto (flusso di ricavi e dei costi). Il progetto sarà considerato conveniente se il profitto da esso derivante sarà positivo. Nel caso di confronto tra diverse alternative progettuali si considererà più conveniente il progetto cui è associato un livello di profitto più elevato.

Nell'analisi economica la prospettiva rispetto alla quale deve essere valutata la convenienza di un progetto è invece quella collettiva.

L'operatore pubblico che finanzia l'intervento dovrà valutare i benefici per la collettività massimizzando la funzione di benessere collettivo e sarà quindi quest'ultima funzione la discriminante che consentirà di decidere se attuare (o finanziare) un progetto o quale alternativa progettuale realizzare.

Nel caso in esame è evidente che l'approccio da seguire sarebbe quello dell'analisi economica e che la massima rilevanza sarebbe data dagli effetti ambientali associati all'intervento in progetto.

Nella valutazione degli effetti ambientali relativi alla realizzazione di un intervento, bisogna considerare che i beni ambientali sfuggono alla logica di mercato e, pertanto, il loro valore non può essere determinato attraverso l'analisi tradizionale delle curve di domanda ed offerta.

È evidente, allora, come la definizione del valore economico di una risorsa ambientale, ossia l'attribuzione di un corrispettivo monetario ad essa, debba superare i limiti del valore di scambio ed abbracciare una nozione di valore più ampia che consideri tutte le ragioni per le quali la risorsa ambientale è fonte di utilità per la collettività.

In linea generale, quindi, l'attività di valutazione di un bene ambientale implica la misurazione, attraverso una qualche unità di misura convenzionale, della capacità del bene di essere utile e quindi di soddisfare determinati bisogni.

La valutazione economica di un depuratore e degli interventi accessori consisterebbe quindi nell'identificazione dei costi e benefici sociali che messi in relazione consentirebbero di appurare la convenienza sociale dell'investimento e quindi la sua redditività non più in termini *finanziari* ma *socio economici*.

In generale, l'identificazione dei costi e dei benefici sociali in materia di impianti di di tale tipologia presenta difficoltà sia di carattere strumentale, legato cioè alla quantificazione monetaria delle esternalità, sia di carattere concettuale, la significatività di alcuni effetti in termini di valorizzazione sociale e innalzamento della qualità della vita.

I fattori principali dal punto di vista della convenienza sociale dell'opera sono comunque legati all'individuazione delle esternalità sia negative che positive, ovvero degli effetti che si verificano quando l'azione di un soggetto causa delle conseguenze (positive o negative) nella sfera di altri soggetti, senza che a questo corrisponda una compensazione in termini monetari (ovvero venga pagato un prezzo definito attraverso una libera contrattazione di mercato).

In questo senso, un'esternalità è un bene per il quale non esiste un prezzo di mercato.

In particolare, l'opera consistente nella realizzazione e messa in esercizio di un depuratore porterebbe a considerare come esternalità negative quelle prodotte dai due principali fattori di impatto nella fase di esercizio, e cioè la produzione di odori sgradevoli ed aerosol batterici e la produzione del refluo di scarico verso il ricettore finale. Di contro, tuttavia, ci sarebbe il notevole vantaggio sociale derivante dalla pubblica utilità insita nell'indispensabile servizio di depurazione dei reflui urbani offerto dall'impianto stesso.

Nella fase di costruzione le esternalità negative maggiori sarebbero ravvisabili nell'inquinamento acustico e atmosferico causato dai mezzi di trasporto di materiale di costruzione e dall'utilizzo di una nuova area agricola, avente destinazione rurale (solo nel caso di nuova costruzione, nel caso in esame la sottrazione di area agricola si verificherebbe esclusivamente per le zone interessate dalla costruzione dei pozzetti di disconnessione).

Quindi, nella fase decisionale antecedente alla realizzazione di un nuovo depuratore avrebbe senso effettuare una analisi costi-benefici ambientali, nonostante la evidente ed essenziale necessità di un'opera di tale tipologia per la collettività, anche per comparare diverse soluzioni tecniche, strutturali, impiantistiche e localizzative.

Diverso, invece, sarebbe il discorso per un intervento di adeguamento e ultimazione come quello in oggetto per vari motivi:

- ❖ l'intervento ricade tra quelli interessati dall'Attuazione dell'Accordo di Programma Quadro – “*Tutela delle acque e Gestione Integrata delle risorse idriche*”, per i quali sono previsti i lavori di adeguamento al D.Lgs. 152/99 (ora D.Lgs. 152/06 e s.m.i.);

- ❖ gli interventi di adeguamento sono finalizzati al miglioramento delle performances ambientali dell'impianto nel suo complesso, conformemente alle indicazioni del citato Decreto Legislativo, e alla rimozione delle problematiche connesse con l'esistente scarico nel sottosuolo dell'impianto di Depurazione di San Vito dei Normanni;
- ❖ la situazione esistente è già fonte di diverse e notevoli esternalità negative derivanti dalle condizioni di criticità dovute a diversi fattori che si sono venuti a creare nel tempo, soprattutto quelli derivanti dallo scarico nel sottosuolo, pertanto l'obiettivo dell'Attuazione dell'Accordo di Programma è proprio quello di sanare tale situazione e far rientrare gli impianti nei limiti di normativa;
- ❖ tutti gli interventi progettuali sono stati effettuati partendo da una dettagliata analisi delle criticità esistenti mirata alla evidenza delle problematiche ed alla risoluzione dei problemi emersi, in maniera da ottimizzare il funzionamento dell'impianto e limitare a valori sotto soglia di norma i limiti dei parametri del refluo in uscita, compatibilmente con la delicata area marina in cui verrà installata la condotta sottomarina;
- ❖ la messa in esercizio degli interventi previsti nel progetto oggetto del presente SIA, consentirà, oltre che di sanare la attuale situazione non conforme alla normativa e ai requisiti di tutela ambientale, in uno scenario di breve termine, di superare la fase transitoria di scarico dei reflui nel Canale Reale con successivo rilascio in battigia e, infine, di consentire la messa in pratica dello scenario di lungo termine, andando a risolvere una situazione di larga scala.

Quindi, per l'intervento in esame, non avrebbe senso effettuare una analisi C/B ambientali attraverso una "misura" della redditività sociale dell'opera con la valutazione del VAN (Valore Attuale Netto) e del TIR (Tasso Interno di Rendimento) nella situazione attuale e di progetto, sia alla luce delle considerazioni precedenti, ma anche perché i vantaggi della soluzione di progetto appaiono più che scontati ed evidenti in termini di minori esternalità negative.

Per questo motivo è stata effettuata una analisi costi benefici ambientali di tipo qualitativo, attraverso la comparazione della alternativa zero, ossia della situazione attuale, con la soluzione di progetto, mediante la valutazione delle conseguenze per l'ambiente, sia positive che negative, che si ottengono con la messa in atto degli interventi di adeguamento.

Quindi sono state valutate le esternalità negative in termini qualitativi, ossia le perdite in campo ambientale, cioè gli impatti negativi che in una analisi finanziaria corrisponderebbero a costi ambientali, ed i benefici ambientali, sempre in termini qualitativi, cioè gli impatti positivi che sarebbero valutati come ricavi in termini economici.

Tale valutazione qualitativa, distinta per componenti, è riportata nel capitolo della valutazione degli impatti e stima degli effetti.

Dalla valutazione qualitativa si può evincere che, la realizzazione dell'intervento determina inevitabilmente dei miglioramenti sul processo di depurazione e sulla qualità del refluo finale, anche in termini di diffusione nel corpo idrico ricettore, di conseguenza, evidenti e rilevanti benefici sulle componenti ambientali.

Le esternalità negative sono quindi bilanciate ed abbondantemente superate dai benefici ambientali.

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nel presente paragrafo sono descritti i rapporti del progetto con la pianificazione del settore specifico, dei piani territoriali di riferimento, degli altri piani di settore potenzialmente interessati e con i vincoli normativi.

In particolare il presente paragrafo comprende:

- a) la descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto stesso;
- b) la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando, con riguardo all'area interessata:
  - le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;
  - l'indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione;
- c) l'indicazione dei tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture a servizio e complementari.

Nelle varie analisi condotte, si è fatto riferimento ai documenti di pianificazione e programmazione prodotti nel tempo dai differenti Enti territoriali preposti (Regione, Provincia, Comuni, ecc.) relativamente all'area vasta entro cui ricade l'intervento progettuale.

In particolare, per brevità di trattazione, ci si è limitati unicamente alla analisi gli strumenti di programmazione pertinenti all'intervento in esame e, segnatamente:

- 1 Il *Piano Paesistico Territoriale Regionale* (al momento adottato ma non ancora approvato)
- 2 il *Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio* (P.U.T.T.), approvato dalla Regione Puglia il 15.12.2000 con delibera della Giunta Regionale n. 1748;
- 3 il *Piano di Bacino della Puglia, stralcio Assetto Idrogeologico* (PAI), approvato dall'Autorità di Bacino Interregionale della Puglia con delibera del Comitato Istituzionale n° 39 del 30.11.2005;
- 4 lo Strumento Urbanistico del *Comune di Carovigno* (P.U.G.) e del *Comune di Brindisi* (P.R.G.).

Inoltre è stata valutata la coerenza del progetto rispetto ad una serie di vincoli presenti sul territorio di interesse, analizzando:

- Rete Natura 2000 (sistema coordinato e coerente di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea);
- la direttiva "Habitat" n.92/43/CEE e la direttiva sulla "Conservazione degli uccelli selvatici" n.79/409 CEE per quanto riguarda la delimitazione delle Zone a Protezione Speciale (ZPS.);
- aree protette ex legge regionale n. 19/97 ("Norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nella Regione");
- aree protette statali ex lege n. 394/91 ("Legge quadro sulle aree protette");

- vincoli rivenienti dalla Legge n°1089 del 1.6.1939 (“Tutela delle cose d’interesse storico ed artistico”);
- vincoli ai sensi della Legge n°1497 del 29.6.1939 (“Protezione delle bellezze naturali”);
- vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267 del 30.12.1923 (“Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani”).

Per ciascuno di tali strumenti si riportano nel seguito le specifiche verifiche di dettaglio che analizzano con rigore le relazioni tra questi e l’intervento in esame.

## 2.1 Piano Paesistico Territoriale Regionale (P.P.T.R./P)

A seguito dell'emanazione del DLgs 42/2004 "Codice dei Beni culturali e del paesaggio", la Regione Puglia ha dovuto provvedere alla redazione di un nuovo Piano Paesaggistico coerente con i nuovi principi innovativi delle politiche di pianificazione, che non sono presenti nel Piano attualmente vigente, il P.U.T.T.

La Giunta Regionale ha approvato, in data 11 Gennaio 2010, la Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR).

L'approvazione è stata effettuata per conseguire lo specifico accordo con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali previsto dal Codice e per garantire la partecipazione pubblica prevista dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

**Con la Deliberazione della Giunta Regionale n.1435 del 02/08/2013 è stato adottato il Piano paesaggistico territoriale della Regione Puglia (PPTR), pertanto da questa data non sono consentiti interventi in contrasto con le disposizioni normative del PPTR aventi valore di prescrizione, a norma di quanto previsto dall'art. 143, comma 9, del Codice, ad eccezione degli interventi previsti dai Piani urbanistici esecutivi/attuativi e alle opere pubbliche che, alla data di adozione del PPTR abbiano già ottenuto i pareri paesaggistici a norma del PUTT/p e/o che siano stati parzialmente eseguiti. Per tali interventi gli eventuali ulteriori provvedimenti autorizzativi conseguenti rimangono interamente disciplinati dalle norme del PUTT/p fino all'entrata in vigore del PPTR.**

**Alla luce di quanto sopra risulta necessaria la verifica di compatibilità con tale strumento di pianificazione paesaggistica,** che come previsto dal Codice, si configura come uno strumento avente finalità complesse, non più soltanto di tutela e mantenimento dei valori paesistici esistenti ma anche di valorizzazione di questi paesaggi, di recupero e riqualificazione dei paesaggi compromessi, di realizzazione di nuovi valori paesistici.

Inoltre, l'impostazione del PPTR risponde, oltre che all'esigenza di recepimento della Convenzione e del Codice, anche alla volontà di affrontare e superare i diversi limiti maturati nell'attuazione del PUTT/P.

In particolare il PPTR comprende:

- ✦ la ricognizione del territorio regionale, mediante l'analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche, impresse dalla natura, dalla storia e dalle loro interrelazioni;
- ✦ la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 del Codice, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso ai sensi dell'art. 138, comma 1, del Codice;
- ✦ la ricognizione delle aree tutelate per legge, di cui all'articolo 142, comma 1, del Codice, la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione di

prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione;

- ✘ la individuazione degli ulteriori contesti paesaggistici, diversi da quelli indicati all'art. 134 del Codice, sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione;
- ✘ l'individuazione e delimitazione dei diversi ambiti di paesaggio, per ciascuno dei quali il PPTR detta specifiche normative d'uso ed attribuisce adeguati obiettivi di qualità;
- ✘ l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- ✘ la individuazione degli interventi di recupero e riqualificazione delle aree significativamente compromesse o degradate e degli altri interventi di valorizzazione compatibili con le esigenze della tutela;
- ✘ la individuazione delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione del territorio, al fine di realizzare uno sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- ✘ le linee-guida prioritarie per progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, valorizzazione e gestione di aree regionali, indicandone gli strumenti di attuazione, comprese le misure incentivanti;
- ✘ le misure di coordinamento con gli strumenti di pianificazione territoriale e di settore, nonché con gli altri piani, programmi e progetti nazionali e regionali di sviluppo economico.

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), coerentemente con i caratteri generali sopraenunciati, si compone dei seguenti elaborati:

- Relazione generale;
- Norme tecniche di Attuazione;
- Atlante del Patrimonio Ambientale, Territoriale e Paesaggistico;
- Scenario strategico;
- Schede degli Ambiti Paesaggistici;
- Il sistema delle tutele: beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici
- Rapporto Ambientale;

Di fondamentale importanza nel PPTR è la volontà conoscitiva di tutto il territorio regionale sotto tutti gli aspetti: culturali, paesaggistici, storici.

Attraverso l'**Atlante del Patrimonio** il PPTR, fornisce la descrizione, la interpretazione nonché la rappresentazione identitaria dei paesaggi della Puglia, presupposto essenziale per una visione strategica del Piano volta ad individuare le regole statutarie per la tutela, riproduzione e valorizzazione degli elementi patrimoniali che costituiscono l'identità paesaggistica della regione e al contempo risorse per il futuro sviluppo del territorio.

Il quadro conoscitivo e la ricostruzione dello stesso attraverso l'Atlante del Patrimonio oltre ad assolvere alla funzione interpretativa del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico, definisce le regole statutarie,

ossia le regole fondamentali di riproducibilità per le trasformazioni future, socioeconomiche e territoriali, non lesive dell'identità dei paesaggi pugliesi e concorrenti alla loro valorizzazione durevole.

Lo **scenario strategico** assume i valori patrimoniali del paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastarne le tendenze di degrado e costruire le precondizioni di forme di sviluppo locale socioeconomico autosostenibile.

Lo scenario è articolato a livello regionale in obiettivi generali, a loro volta articolati negli obiettivi specifici.

Gli **obiettivi generali** sono i seguenti:

1. realizzare l'equilibrio idrogeomorfologico dei bacini idrografici
2. sviluppare la qualità ambientale del territorio
3. valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata
4. valorizzare i paesaggi rurali storici: economie e paesaggi
5. valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo
6. riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee
7. valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia
8. progettare la fruizione lenta dei paesaggi
9. riqualificare, valorizzare e riprogettare i paesaggi costieri della Puglia
10. definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili
11. definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nell'insediamento, riqualificazione e riuso delle attività produttive e delle infrastrutture
12. definire standard di qualità edilizia, urbana e territoriale per gli insediamenti residenziali urbani e rurali.

A loro volta gli obiettivi generali sono articolati in una serie di **obiettivi specifici** che caratterizzano lo scenario strategico del piano e che sono riferiti a vari **ambiti paesaggistici**.

Gli ambiti paesaggistici sono individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori:

1. la conformazione storica delle regioni geografiche;
2. i caratteri dell'assetto idrogeomorfologico;
3. i caratteri ambientali ed ecosistemici;
4. le tipologie insediative: città, reti di città infrastrutture, strutture agrarie;
5. l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi;
6. l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi.

Ogni **scheda di ambito** si compone di tre sezioni:

- a) Descrizione strutturale di sintesi
- b) Interpretazione identitaria e statutaria
- c) Lo scenario strategico

Gli interventi di progetto inerenti l'ottimizzazione del depuratore consortile di Carovigno al fine della sua entrata in esercizio, rientrano nel territorio comunale del medesimo comune; mentre il collegamento alla condotta sottomarina, già esistente, è un intervento che interesserà sia il territorio comunale di Carovigno che quello di Brindisi.

Il territorio comunale di Carovigno, è compreso nell'Ambito Territoriale "Murgia dei Trulli".

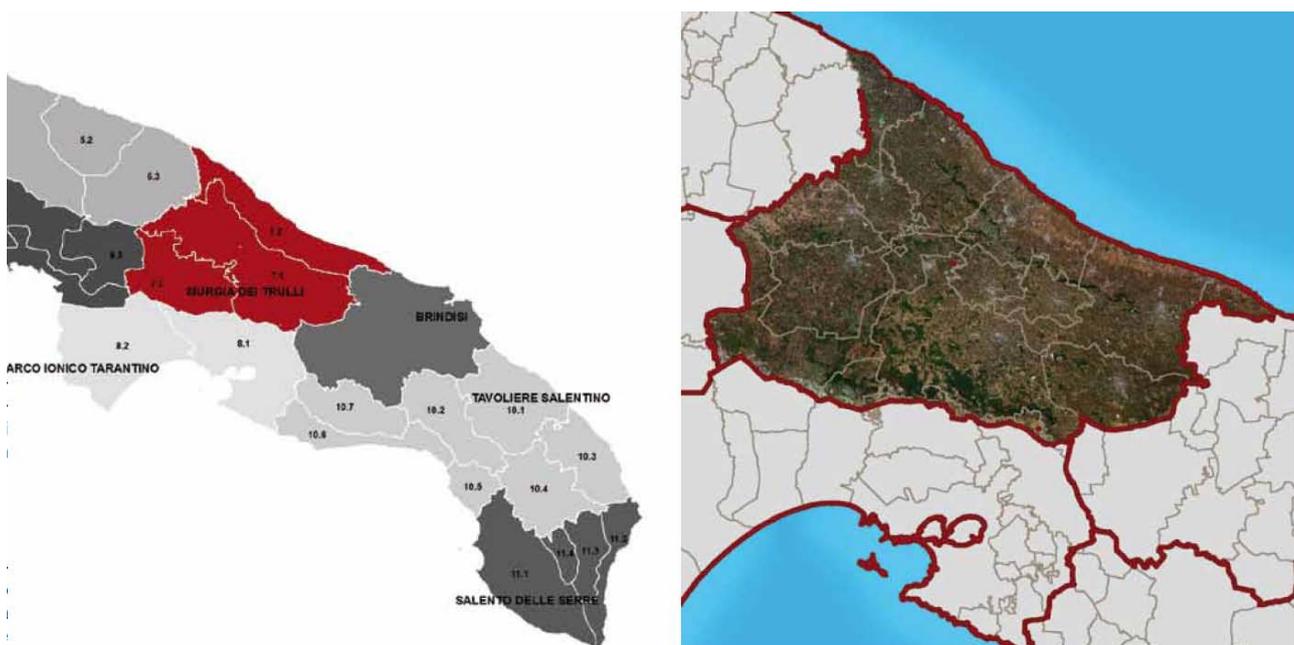


Figura 2.1: PPTR – Delimitazione dell'Ambito Territoriale "Murgia dei Trulli"

Mentre il territorio comunale di Brindisi, è compreso nell'Ambito Territoriale de "La Campagna Salentina".

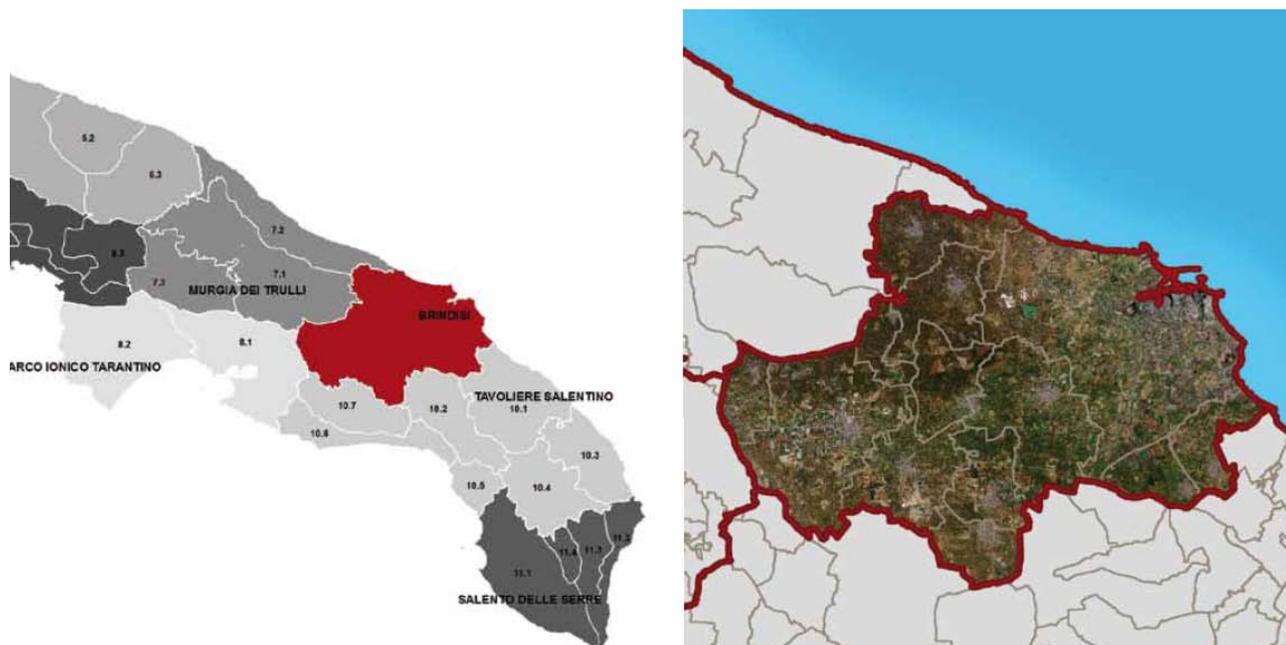


Figura 2.2: PPTR - Delimitazione dell'Ambito Territoriale de "La Campagna Salentina"

L'ambito della **Murgia dei trulli** è caratterizzato dalla prevalenza di numerosi elementi antropici identitari quali: il mosaico agrario vigneto/uliveto/ bosco/seminativo, la fitta trama di muretti a secco e l'insediamento rurale diffuso, che rendono questo paesaggio fortemente riconoscibile. A queste dominanti, che rappresentano principalmente la figura territoriale dell'ambito identificabile con la "Valle d'Itria", si deve aggiungere la matrice olivetata de "La Piana degli olivi secolari" e il mosaico bosco/seminativo de "I Boschi di Fragno della Murgia bassa".

Il comune di Carovigno rientra nell'unità costiera di quest'ambito caratterizzata dalle marine olivetate del sud-est barese. Nel territorio di Carovigno sono presenti, infine, due relitti dell'ampio sistema di aree palustri retrodunari che un tempo bordavano il litorale. La palude di Torre Santa Sabina è un piccolo lago costiero, situato in prossimità dell'omonima frazione, tra la pineta e la costa rocciosa, e alimentato dai canali che convogliano le acque meteoriche al mare. Il corpo idrico ha un regime stagionale e, tranne che nella stagione estiva, ospita fauna migratoria. Caratteristiche analoghe presenta la palude di Punta Pantanacianni, situata tra le frazioni di Torre Sabina e Specchiolla, a nord di Brindisi. Il sistema d'aree palustri nel territorio di Carovigno termina con la palude di Punta Penna Grossa e la grande aree umida protetta di Torre Guaceto, che ricadono nell'ambito brindisino.

Gli obiettivi del Piano per tale ambito prevedono le seguenti azioni:

- ☺ Salvaguardare la riconoscibilità morfotipologica dei centri urbani storici e delle morfotipologie territoriali;
- ☺ Valorizzare il carattere storico dell'insediamento disperso della valle d'Itria, caratterizzato dall'insediamento agricolo e pastorale della campagna abitata;

- ☺ Salvaguardare le relazioni tra i centri urbani dell'entroterra e il paesaggio costiero, e riqualificare le periferie e le urbanizzazioni costiere, della "Piana degli oliveti secolari";
- ☺ Salvaguardare i caratteri di naturalità della fascia costiera e riqualificare le aree edificate più critiche in prossimità della costa caratterizzate dalla concentrazione di edilizia residenziale estiva e dal proliferazione di insediamenti turistici;
- ☺ Salvaguardare il territorio aperto dal degrado ambientale e dalle diseconomie dell'insediamento diffuso;
- ☺ Riqualificare o delocalizzare le aree produttive degradate;
- ☺ Salvaguardare e valorizzare le aree costiere di maggior pregio naturalistico e i paesaggi rurali costieri storici della Murgia dei Trulli.

Mentre l'ambito della Piana di Brindisi è caratterizzato da un bassopiano irriguo con ampie superfici a seminativo, vigneto e oliveto. A causa della mancanza di evidenti e caratteristici segni morfologici e di limiti netti tra le colture, il perimetro dell'ambito si è attestato principalmente sui confini comunali. In particolare, a Sud-Est, sono stati esclusi dall'ambito i territori comunali che, pur appartenendo alla provincia di Brindisi, erano caratterizzati dalla presenza del pascolo roccioso, tipico del paesaggio del Tavoliere salentino.

Dal punto di vista dei caratteri geomorfologici e idrografici dell'ambito, in relazione con i caratteri dell'insediamento, le maggiori peculiarità riguardano la linea di costa e l'idrografia. Storicamente la costa si presentava più frastagliata, con molte possibilità di approdi naturali, ricca di sorgenti d'acqua dolce e delle foci di numerosi piccoli corsi d'acqua (Fiume Reale, Canale Foggia di Rau, torrente Siedi, Canale Reale, Canale Giancola, Canale Apani, Canale Cillarese, torrente Calvignano, torrente Monticello) con portata maggiore rispetto ad ora, con una più diffusa copertura boschiva e di paludi.

Per questo ambito si prevedono i seguenti obiettivi:

- ☺ Riqualificare in chiave ecologica le reti di bonifica presenti lungo la costa brindisina;
- ☺ Valorizzare i sistemi dei beni culturali nel contesti agro ambientali;
- ☺ Salvaguardare la riconoscibilità morfotipologica dei centri urbani storici e dei morfotipologie territoriali;
- ☺ Riqualificare e trasformare le urbanizzazioni periferiche senza relazioni con il contesto;
- ☺ Riqualificare gli insediamenti costieri e salvaguardare i caratteri di naturalità nei tratti liberi della costa;
- ☺ Riqualificare le aree produttive degradate e ripristinare i principi di sostenibilità fortemente alterati dalla costruzione di grandi concentrazioni industriali nella città di Brindisi;
- ☺ Salvaguardare e valorizzare le aree costiere di maggior pregio naturalistico e agricolo;
- ☺ Tutelare e valorizzare le specificità e i caratteri identitari dei centri storici, dei beni culturali e del paesaggio storico costiero brindisino;
- ☺ Migliorare la qualità ecologica, paesaggistica, urbana e architettonica degli insediamenti costieri a prevalente specializzazione turistico- balneare, della costa brindisina.

È importante evidenziare che l'intervento in oggetto rientra nelle azioni di adeguamento delle reti di depuratori al fine di garantire la tutela degli ecosistemi marino-costieri e al fine del raggiungimento degli obiettivi della balneabilità delle acque prospicienti la costa.

**L'intervento previsto, pertanto, non solo è compatibile con gli indirizzi di tutela e con le finalità del PPTR, ma è strettamente funzionale ad essi, anche alla luce dell'attuale situazione relativa al rilascio di reflui nel sottosuolo.**

## 2.2 Piano Urbanistico Tematico Territoriale/Paesaggio (P.U.T.T./P)

Il Piano Urbanistico Tematico Territoriale/Paesaggio (P.U.T.T./p) della Regione Puglia è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale 15.12.2000, n. 1748.

Tale strumento è stato redatto in adempimento a quanto disposto dall'art. 149 del D.Lgs. n. 490 del 29.10.1999 e dalla L.R. n. 56 del 31.05.1980, che disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio allo scopo di: tutelarne l'identità storico culturale, rendere compatibili la qualità del paesaggio, delle sue componenti strutturanti, e il suo uso sociale nonché promuovere la salvaguardia e valorizzazione delle risorse naturali”.

Il P.U.T.T./p, sotto l'aspetto normativo, si configura come un piano urbanistico territoriale con specifica considerazione dei valori paesistici. Il suddetto Piano interessa l'intero territorio regionale. Il Piano prevede, con riferimento ad elementi rappresentativi dei caratteri strutturanti la forma del territorio e dei suoi contenuti paesistici e storico-culturali, di verificare la compatibilità delle trasformazioni proposte in sede progettuale. Il contenuto normativo del Piano si articola nella determinazione di:

- **obiettivi** generali e specifici di salvaguardia e valorizzazione paesistica;
- **indirizzi** di orientamento per la specificazione e contestualizzazione degli obiettivi di Piano e per la definizione delle metodologie e modalità di intervento a livello degli strumenti di pianificazione subordinati negli ambiti territoriali estesi;
- **direttive** di regolamentazione per le procedure e le modalità di intervento da adottare a livello degli strumenti di pianificazione subordinati di ogni specie e livello e di esercizio di funzioni amministrative attinenti la gestione del territorio;
- **prescrizioni** di base direttamente vincolanti e applicabili distintamente a livello di salvaguardia provvisoria e/o definitiva nel processo di adeguamento, revisione o nuova formazione degli strumenti di pianificazione subordinati, e di rilascio di autorizzazione per interventi diretti;
- **criteri** di definizione dei requisiti tecnico-procedurali di controllo e di specificazione e/o sostituzione delle prescrizioni di base di cui al punto che precede e delle individuazioni degli ambiti territoriali di cui ai titoli II e III.

La individuazione, definizione e classificazione delle peculiari zone paesistico-ambientali è stata effettuata con riferimento ai tre sistemi fondamentali che concorrono a configurare l'assetto territoriale, partendo innanzitutto dalle “emergenze”:

- il sistema *delle aree omogenee per l'assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico;*
- il sistema *delle aree omogenee per la copertura botanico-vegetazionale e colturale e del contesto faunistico attuale e potenziale che queste determinano;*
- il sistema *delle aree omogenee per i caratteri della stratificazione storica dell'organizzazione insediativa.*

Oltre che alla rilevazione delle “emergenze“, l’analisi del Piano regionale è estesa anche alla individuazione dei fattori di rischio e/o degli elementi di vulnerabilità dell’attuale assetto paesaggistico, procedendo anche alla comparazione con altri atti di programmazione o pianificazione vigenti.

Nella fase conoscitiva operata dal P.U.T.T./p sono stati individuati differenti *Ambiti Territoriali Estesi* (ATE), con riferimento al livello dei valori paesaggistici, di:

- **valore eccezionale ("A")**, laddove sussistano condizioni di rappresentatività di almeno un bene costitutivo di riconosciuta unicità e/o singolarità, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- **valore rilevante ("B")**, laddove sussistano condizioni di compresenza di più beni costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- **valore distinguibile ("C")**, laddove sussistano condizioni di presenza di un bene costitutivo con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- **valore relativo ("D")**, laddove pur non sussistendo la presenza di un bene costitutivo, sussista la presenza di vincoli (diffusi) che ne individuino una significatività;
- **valore normale ("E")**, laddove non è direttamente dichiarabile un valore paesaggistico.

Il P.U.T.T./p in funzione della tutela paesaggistica esclude del tutto ogni trasformazione in alcune specifiche aree interessate dalla presenza di *Ambiti Territoriali Distinti* ovvero da *emergenze e/o componenti ed insiemi di pregio* che costituiscono gli elementi caratterizzanti e strutturanti il territorio dal punto di vista paesaggistico, come identificati e definiti dal titolo III delle N.T.A. del P.U.T.T./Paesaggio.

L’intero Piano è regolamentato da una specifica e diversificata normativa che disciplina la trasformazione dell’assetto paesaggistico esistente, le forme di tutela e valorizzazione, al fine di non diminuire il pregio paesistico del territorio regionale, con particolare attenzione alla salvaguardia delle aree agricole, che rappresentano i luoghi maggiormente tipizzati da elementi territoriali e paesaggistici rilevanti.

Il P.U.T.T./pBA della Regione Puglia prevede anche misure incentivanti e di sostegno finalizzate al recupero, alla valorizzazione e alla gestione delle varie tipologie di paesaggio e presenze nel territorio regionale. In particolare il Piano prevede l’attivazione di un apposito capitolo di spesa per il finanziamento di iniziative di natura pubblica e/o privata, finalizzate al recupero dell’edificato rurale ed urbano esistente, alla difesa idrogeologica ed al sostegno delle attività agricole e di forestazione, alla tutela faunistica e di agriturismo ed escursionismo, nonché ai programmi integrati di intervento che interessino territori ricadenti negli ambiti sottoposti a tutela diretta dal P.U.T.T./p.

Il tempo fissato per ottemperare all’adeguamento al Piano di tutti gli strumenti urbanistici generali vigenti è stabilito in due anni, partendo dall’entrata in vigore del P.U.T.T./p.

L’attuazione delle previsioni del Piano si concretizza per opera o degli Enti territoriali (Regioni, Province, Comuni) o dei proprietari dei siti sottoposti dallo stesso piano a tutela paesaggistica.

**I Comuni di Brindisi e di Carovigno hanno provveduto alla redazione dei “Primi Adempimenti” ai sensi dell’art. 5.05 delle NTA del P.U.T.T./P e, pertanto, in corrispondenza del proprio territorio amministrativo valgono le disposizioni dell’Adeguamento del Piano Regolatore Generale, per Brindisi, e del Piano Urbanistico Generale, per Carovigno, vigenti al Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio della Regione Puglia.**

La rappresentazione della vincolistica interferente con l’opera oggetto di valutazione è dettagliatamente rappresentata negli elaborati grafici in formato A3 allegati alla presente Relazione.

Per comodità di lettura, nei paragrafi che seguono la medesima vincolistica è stata riprodotta in alcune figure in formato ridotto.

Nei paragrafi successivi vengono descritte le interferenze dell’opera con gli A.T.E. e gli A.T.D. del PUTT e ne viene documentata la coerenza.

## 2.2.1 Ambiti territoriali Estesi - A.T.E.

Come si può evincere dagli *Allegati al Quadro di Riferimento Programmatico tav. n.1.1.a per il Comune di Carovigno e n.1.2.a per il Comune di Brindisi*, la condotta on-shore (tratto interrato), con i relativi pozzetti di disconnessione oggetto di valutazione, ricade in più ambiti estesi, di seguito meglio esplicitati.

Per il comune di Carovigno, gli Ambiti Estesi interessati sono di seguito indicati.

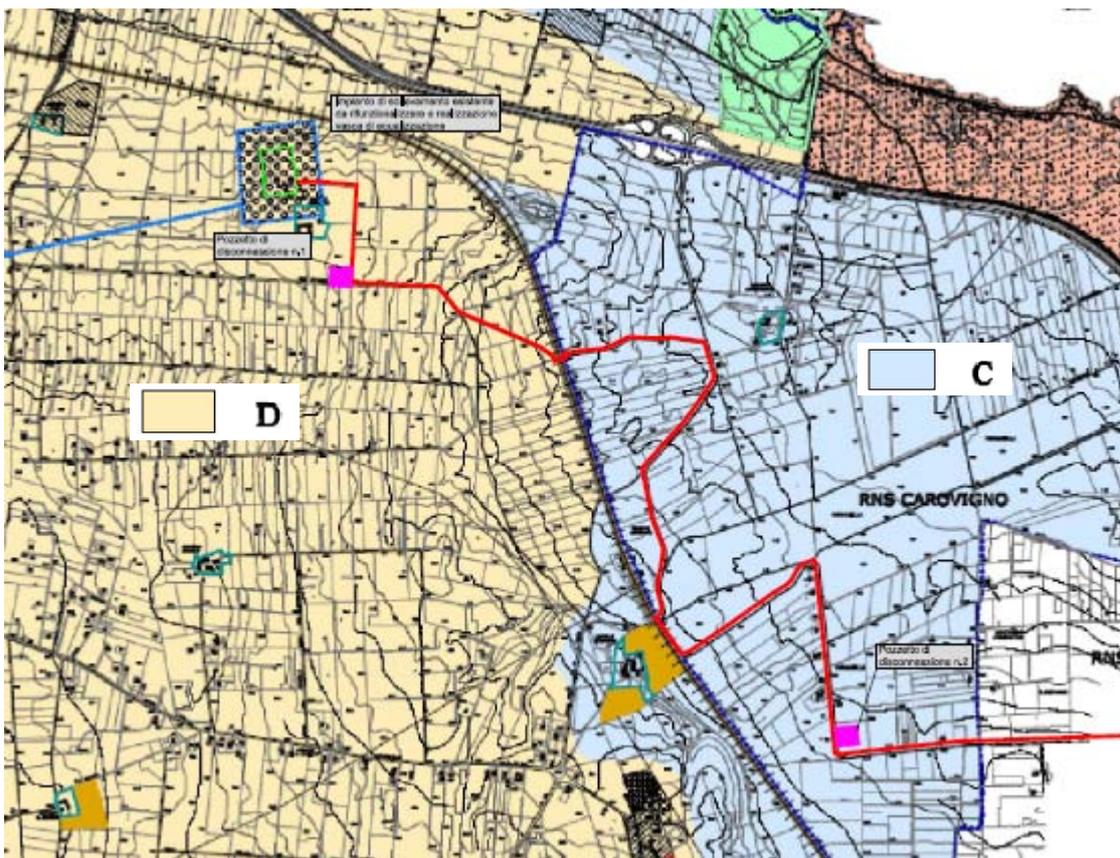


Figura 2.3: PUTT/p – Ambiti Territoriali Estesi - Comune di Carovigno

L'intervento ricade negli Ambiti Territoriali Estesi di **tipo C** (pozzetto n. 2) – valore distinguibile “laddove sussistano condizioni di presenza di un bene costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti” – e di **tipo D** (vasca di equalizzazione e pozzetto n. 1) – valore relativo “laddove sussistano condizioni di presenza di un bene costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti”.

L'Art.B2 delle NTA del PUTT/p del comune di Carovigno, disciplina gli Ambiti Territoriali Estesi ed in particolare:

- negli ambiti di valore “C” distinguibile – salvaguardia e valorizzazione dell'assetto attuale se qualificato; trasformazione dell'assetto attuale se compromesso, per il ripristino e l'ulteriore

*qualificazione; trasformazione dell'assetto attuale che sia compatibile con la qualificazione paesaggistica. Tutti gli interventi di trasformazione fisica del territorio vanno resi compatibili con: la conservazione degli elementi botanico-vegetazionali, l'eventuale loro ricostituzione, le attività agricole coerenti con la conservazione del suolo. In relazione agli ATD di cui all'art. 3.04 del PUTT/P, presenti nell'ATE va evitata ogni destinazione d'uso non compatibile con le finalità di salvaguardia.*

- negli ambiti di valore "D" relativo – *valorizzazione degli aspetti rilevanti con salvaguardia delle visuali panoramiche. Tutti gli interventi di trasformazione fisica del territorio vanno resi compatibili con: la conservazione degli elementi botanico vegetazionali, l'eventuale loro ricostituzione, le attività agricole coerenti con la conservazione del suolo. In relazione agli ATD di cui all'art. 3.04 del PUTT/P, presenti nell'ATE va evitata ogni destinazione d'uso non compatibile con le finalità di salvaguardia.*

Quindi, le opere che verranno realizzate nel territorio comunale di Carovigno sono rappresentate da:

- Adeguamento dell'impianto di depurazione esistente al fine di renderlo funzionale;
- Costruzione dei pozzetti di disconnessione n.1 e n.2.

Per quanto riguarda, invece, il territorio di Brindisi, gli Ambiti Estesi interessati sono:

Ambito di **tipo A** – valore eccezionale *“laddove sussistano condizioni di rappresentatività di almeno un bene costitutivo di riconosciuta unicità e/o singolarità, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti”*, per il pozzetto di disconnessione n. 3;

Ambito **di tipo B** – valore rilevante *“laddove sussistano condizioni di compresenza di più beni costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti*, per un tratto della condotta di nuova realizzazione, che collega il collettore emissario esistente al collettore intercomunale, e parte del pozzetto di disconnessione n.4 (situato a cavallo tra gli ambiti B e C);

Ambito **di tipo C** – valore distinguibile *“laddove sussistano condizioni di presenza di un bene costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti”*, per l'altro tratto della condotta di nuova realizzazione suddetta, e parte del pozzetto di disconnessione n.4.

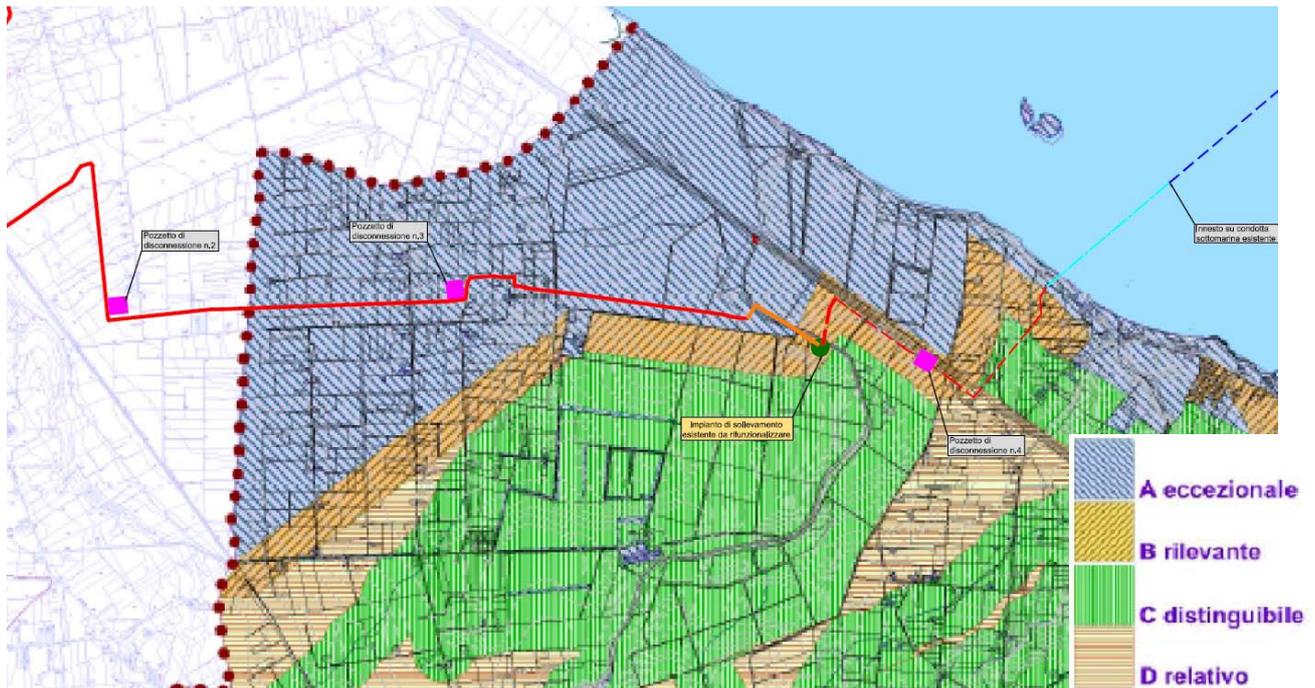


Figura 2.4: PUTT/p – Ambiti Territoriali Estesi - Comune di Brindisi

Quindi, le opere che verranno realizzate nel territorio comunale di Brindisi sono rappresentate da:

- realizzazione del completamento del collettore emissario, per il tratto che collega quello esistente al collettore intercomunale;
- costruzione dei pozzetti di disconnessione n.3 e n.4.

La realizzazione della vasca di equalizzazione, ricadente in ambito D, avverrà all'interno della recinzione dell'impianto di depurazione esistente, quindi in area già autorizzata per un impianto di tale tipologia e conforme alla destinazione di zona.

La restante parte dell'intervento consiste in un'opera interrata pertanto, fatta eccezione per i pozzetti di disconnessione, non andrà ad interferire minimamente con l'assetto attuale, in quanto si prevede il completo ripristino dello stato dei luoghi a fine lavori, non andrà certamente a compromettere le visuali panoramiche e non andrà indubbiamente ad alterare la peculiarità del sito.

Per quanto riguarda le opere fuori terra, comunque opere accessorie ed indispensabili per il funzionamento idraulico del collettore di scarico, e in particolare per i pozzetti n.2 e n.3, alti più di 2 metri, la progettazione è stata eseguita conformemente e secondo i criteri descrittivi ed estetici dettati dalle direttive del regolamento attuativo della Riserva Naturale Statale di Torre Guaceto (13G00150 - Decreto n.28

gennaio 2013), come meglio descritte nel Quadro di Riferimento Ambientale, allo scopo di mitigare il loro impatto sulla visuale panoramica del sito e favorire l'inserimento nel contesto paesaggistico esistente.

**Alla luce delle considerazioni precedenti, pertanto, si ritiene che gli interventi di progetto previsti siano coerenti con gli indirizzi di tutela e le prescrizioni dettate dal PUTT e relativi adeguamenti, per quanto riguarda gli Ambiti Territoriale Estesi di valore "A", "B", "C" e "D".**

Ad ogni modo, trattandosi di opere fuori terra ricadenti negli Ambiti Estesi, è necessaria l'Autorizzazione Paesaggistica, ai sensi delle NTA del PUTT/P.

Nelle NTA di adeguamento del PRG al PUTT/P della Regione Puglia, infatti, si riporta che: "conformemente a quanto riportato nel SUR ed in ottemperanza a quanto stabilito dalla AC con deliberazione CC. 37/2010 si dispone che: *per tutti gli interventi di trasformazione dell'attuale assetto paesaggistico ricadenti all'esterno dei territori costruiti e ricadenti in ambiti classificati quali Ambiti Territoriali Estesi di tipo "A" - "B" - "C" - "D" dal PRG, dovrà essere obbligatoriamente presentata, oltre agli elaborati tecnici di cui all'allegato "A1" (Elaborati tecnici da allegare alla domanda di autorizzazione paesaggistica art 5.01) delle NTA del PUTT/P, anche una documentazione scritto-grafica, che individui e censisca in dettaglio le eventuali peculiarità paesaggistico-ambientali dei siti interessati da operare di trasformazione dell'attuale assetto paesaggistico con particolare riferimento agli elementi dei "sistemi" che configurano il cosiddetto "paesaggio agrario".*

Per questo motivo è stata redatta una Relazione Paesaggistica, da sottoporre al Servizio Assetto del Territorio della Regione Puglia per il parere di competenza.

### **2.2.2 Ambiti territoriali Distinti - A.T.D.**

All'articolo 3.01 del Titolo III delle N.T.A., vengono definiti gli "Ambiti territoriali distinti"- A.T.D., relativi agli elementi strutturanti e costitutivi, inquadrati rispetto al:

- sistema geologico-morfologico-idrogeologico,
- sistema della copertura botanico-vegetazionale-culturale e della potenzialità faunistica,
- sistema della stratificazione storica dell'organizzazione insediativa.

Per ciascuno dei sottosistemi e delle relative componenti le norme specificano:

- l'area di pertinenza (spazio fisico di presenza),
- l'area annessa (spazio fisico di contesto),
- i regimi di tutela e le relative prescrizioni di base cui attenersi.

Nel seguito si riporta la descrizione della vincolistica presente nell'area di interesse, intendendo con essa sia il sito interessato direttamente dal progetto che l'area vasta di pertinenza.

Per la rappresentazione grafica dei vincoli si faccia riferimento agli *Allegati al Grafici al Quadro di Riferimento Programmatico*.

### ❖ **Ambiti Territoriali Distinti: COMUNE DI CAROVIGNO**

Le aree di pertinenza degli Ambiti Territoriali Distinti – ATD - sono state riportate sulle cartografia aggiornate e, come prescritto dalle NTA del Piano sovraordinato, sono state adeguate, integrate e modificate, a seconda dei casi, sulla base delle attività di rilevamento, analisi e sintesi svolte nell'ambito dello studio e della redazione del P.U.G.

In generale, per quanto riguarda le aree di pertinenza degli ATD, dovranno essere osservati gli indirizzi, le direttive e le prescrizioni contenute nelle NTA del PUTT-Paesaggio.

Per quanto riguarda, altresì, le aree annesse alle aree di pertinenza delle emergenze paesaggistico-ambientali, il PUG ha individuato cartograficamente:

- le aree annesse ai cigli/crinali non montani con pendenza inferiore al 30% , <classe 2.2> e pertanto indicando una fascia di ml. 50,0 0 a partire dalla linea di ciglio;
- le aree annesse di corsi d'acqua effimeri, ovvero < linee di ruscellamento e linee superficiali di imprevio> le quali < ancorché rientranti nella definizione di corso d'acqua, non sono sottoposte dal Piano (PUTT) a prescrizioni di base (...)> per le quali il PUG prevede fasce di ml.20,00 per ogni lato rispetto all'asta;
- le aree annesse alle aree di pertinenza dei beni storico culturali ed architettonici ed ai siti di interesse archeologico diffusi sul territorio, classificati Ae1. La perimetrazione proposta come riportata negli elaborati grafici tiene conto dei “segni obiettivi” (delimitazioni storiche, muri a secco, ecc) e delle soluzioni di continuità dei valori paesaggistico ambientali (infrastruttura viaria, ecc. ).

In tutti gli altri casi in cui gli elaborati grafici non individuano specifiche aree annesse, valgono le relative prescrizioni delle NTA del PUTT.

Nel caso in esame, è stata effettuata la verifica di coerenza delle opere da realizzarsi ricadenti nel territorio del Comune di Carovigno. In particolare, per quanto riguarda i pozzetti di intersezione n.1 e n.2, la loro ubicazione non interferisce con alcun elemento vincolistico caratterizzante gli ATD, come si può evincere dagli elaborati grafici allegati e dalla tabella di riepilogo seguente.

TAVOLA	RISCONTRO
1.1b "Schema strutturale del territorio – Sistema delle invarianti e delle viabilità"	Non interferisce
1.1c "Componenti storico-culturali"	Non interferisce
1.1d "Componenti botanico-vegetazionali"	Non interferisce
1.1e "Componenti Geo-Morfo-Idrogeologiche"	Pozzetto n. 1 a confine con scarpata morfologica (cfr. tav. 1.1.b)

Per quanto riguarda, invece, la realizzazione della vasca di equalizzazione, il sito del depuratore rientra in area F3 – Opere di urbanizzazione areali e a rete di interesse pubblico, liberata dalla perimetrazione degli Ambiti Distinti in sede di approvazione del PUG e recepimento degli adempimenti del PUTT, data la tipizzazione e destinazione specifica (cfr. immagine seguente tratta dalla TAV 11a/n del PUG di Carovigno).

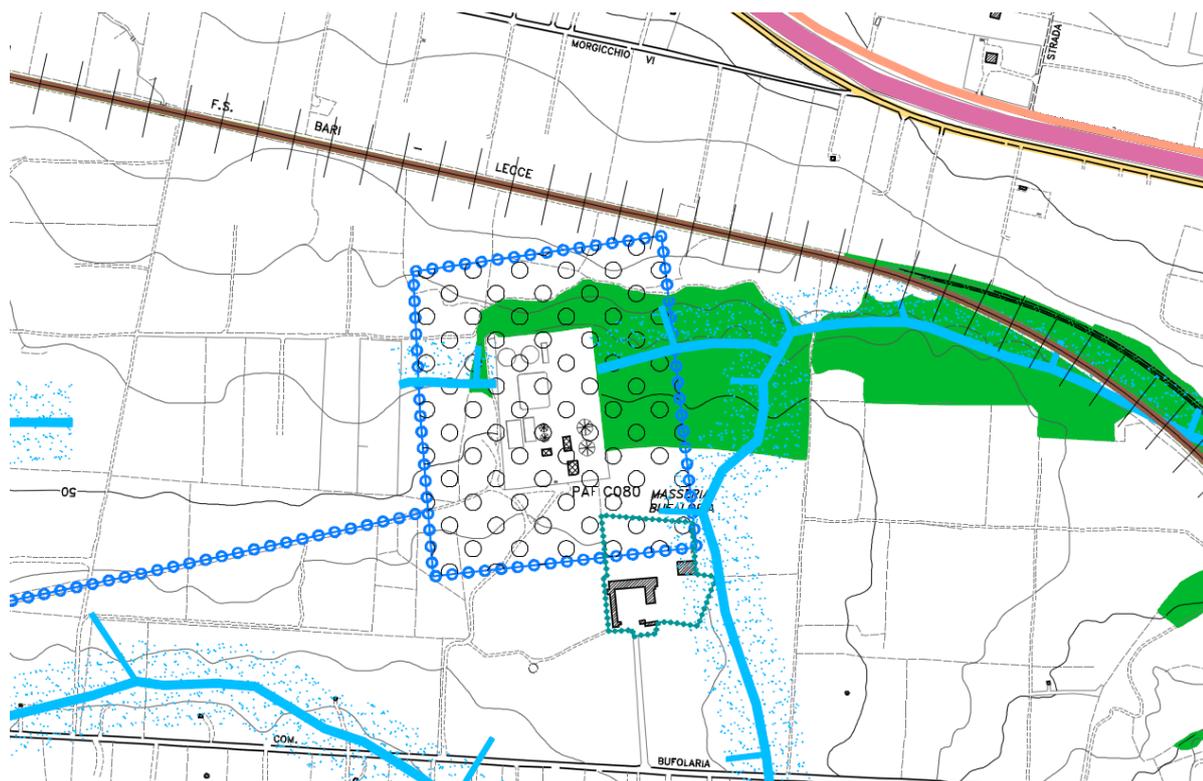


Figura 2.5: PUG - Comune di Carovigno – Schema strutturale del territorio

Alla luce delle considerazioni precedenti, si può concludere pertanto che **l'intervento è compatibile con le prescrizioni del Putt/p relativamente agli ambiti Distinti.**

### ❖ Ambiti Territoriali Distinti: COMUNE DI BRINDISI

Come anticipato, il PRG del Comune di Brindisi ha recepito i primi adempimenti del PUTT della Regione Puglia.

Il S.U.R. (Servizio Urbanistico della Regione Puglia) si è espresso favorevolmente sull'implementazione degli A.T.D., riportati all'interno della cartografia di PRG e redatti sulla base di uno specifico studio di tipo naturalistico-ambientale esteso a tutto il territorio comunale.

Dall'analisi dei dati alfa numerici e cartografici relativi al sistema delle aree protette di interesse comunale ed intercomunale, sono state redatte le *“linee guida per una proposta di Rete Ecologica strutturante i beni naturalistici presenti nel territorio comunale integrata ai corridoi ecologici della provincia di Brindisi”*. Le predette direttive, sono state fatte proprie dall'Amministrazione Comunale ed integrano di fatto le NTA del PUTT/P ovvero le NTA del PRG al fine della formazione e tutela dei corridoi ecologici identificati a garanzia della salvaguardia del sistema “rete-nodi” costituito dai beni naturali già presenti nel territorio.

Per quanto attiene alle Norme Tecniche di Attuazione del PRG, finalizzate alla tutela delle peculiarità paesistico-ambientali individuate, l'A.C. ha adottato in maniera pedissequa le N.T.A. del P.U.T.T./P. e, come in precedenza già specificato, risultano integrate con le direttive di tutela attinenti i corridoi ecologici identificati.

In riferimento ai sistemi territoriali, le NTA di adeguamento del PRG al PUTT/P regionale, articolano gli elementi strutturali del territorio in tre sottoinsiemi:

- Componenti GEO- MORFO-IDROGEOLOGICHE;
- Componenti BOTANICO VEGETAZIONALI;
- Componenti STORICO-CULTURALI.

Di seguito si riporta la verifica della vincolistica presente nell'area di interesse, relativamente agli ATD, e la interferenza con le opere di progetto nel territorio comunale di Brindisi.

TAVOLA	RISCONTRO
1.2b “Sistemi Geo-Morfo-Idrogeologici”	La <b>condotta</b> di nuova realizzazione interferisce con <i>l'idrologia superficiale</i> (art.3.08 delle NTA Prescrizioni SUR) e la sua <i>area annessa</i>
1.2c “Sistema Botanico-Vegetazionale, Culturale e Faunistico”	Il <b>pozzetto di disconnessione n.3</b> interferisce con <i>Beni Naturalistici</i> (art.3.11 delle NTA Prescrizioni SUR), con la <i>Zona Umida</i> (art.3.12 delle NTA Prescrizioni SUR), con <i>l'Area</i>

	<p><u>Protetta/Area Annessa</u> (art.3.13 delle NTA Prescrizioni SUR) e con <u>Boschi e Macchie</u> (art.3.10 delle NTA Prescrizioni SUR).</p> <p>La <b>condotta di nuova realizzazione</b> interferisce con la <u>Zona Umida</u> (art.3.12 delle NTA Prescrizioni SUR), con <u>L'Area Protetta/Area Annessa</u> (art.3.13 delle NTA Prescrizioni SUR).</p> <p>Il <b>pozzetto di disconnessione n.4</b> interferisce con la <u>Zona Umida</u> (art.3.12 delle NTA Prescrizioni SUR) e con <u>il Decreto Galasso – Coste ed Aree Litoranee</u> (art.3.07 delle NTA Prescrizioni SUR).</p>
1.2d “Stratificazione Storica”	<p>Sia la <b>condotta</b> che il <b>pozzetto n.4</b> interferiscono con le Terre Private Gravate (art.3.17 delle NTA Prescrizioni SUR)</p>

Dalla verifica effettuata si è potuto evincere che gli interventi ricadenti nel territorio comunale di Brindisi intercettano più situazioni vincolistiche caratterizzanti gli ATD; gli articoli di riferimento delle NTA del PUTT sono di seguito indicati.

- Art. 3.07 (Decreto Galasso):

per le **AREE ANNESSE** di applicano gli indirizzi di tutela di cui al punto 1.2 dell'art.2.02 e le direttive di tutela di cui al punto 2.2 dell'art.3.05 (ovvero indirizzi e direttive per gli ambiti territoriali estesi di tipo B), e a loro integrazione si applicano le seguenti prescrizioni di base:

**b.** non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportano:

1. nuovi insediamenti di discariche, di impianti di depurazione, di attività estrattive, di attività produttive con immissioni di reflui se non connessi con impianto di itticultura;

**f.** sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi connessi con le attività produttive primarie per:

- gli interventi atti ad assicurare il mantenimento delle condizioni di equilibrio con l'ambiente per la tutela dei complessi vegetazionali naturali esistenti;

- Art. 3.08 (Prescrizioni di Base CORSI D'ACQUA):

per le **AREE ANNESSE** di applicano gli indirizzi di tutela di cui al punto 1.2 dell'art.2.02 e le direttive di tutela di cui al punto 2.2 dell'art.3.05 (ovvero indirizzi e direttive per gli ambiti territoriali estesi di tipo C), e a loro integrazione si applicano le seguenti prescrizioni di base:

**b.** non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti trasformazioni che compromettano la morfologia ed i caratteri culturali e d'uso del suolo con riferimento al rapporto paesistico-ambientale esistente tra il corso d'acqua ed il suo intorno diretto; più in particolare non sono autorizzabili:

1. l'eliminazione delle essenze a medio ed alto fusto e di quelle arbustive con esclusione degli interventi culturali atti ad assicurare la conservazione e integrazione dei complessi

vegetazionali naturali esistenti; per i complessi vegetazionali artificiali e di sistemazione possono essere attuate le cure previste dalle prescrizioni di polizia forestale;

2. Le arature profonde ed i movimenti di terra che alterino in modo sostanziale e/o stabilmente il terreno, fatta eccezione di quelli strettamente connessi ad opere idrauliche indifferibili ed urgenti o funzionali ad interventi di mitigazione degli impatti ambientali da queste indotte;

5. la costruzione di impianti e infrastrutture di depurazione ed immissione dei reflui e di captazione o di accumulo delle acque ad eccezione degli interventi di manutenzione e delle opere integrative di adeguamento funzionale e tecnologico di quelle esistenti;

**c.** sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi che, sulla base di specificazioni di dettaglio che evidenzino particolare considerazione dell'assetto paesistico-ambientale dei luoghi, comportano le sole seguenti trasformazioni (nel rispetto delle prescrizioni urbanistiche):

1. manutenzione ordinaria e straordinaria, consolidamento statico e restauro conservativo, ristrutturazione (con esclusione della demolizione totale dell'involucro esterno), di manufatti edilizi legittimamente esistenti, anche con cambio di destinazione d'uso;

**e.** sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi connessi con attività produttive primarie per: l'ordinaria utilizzazione agricola del suolo e l'attività di allevamento non intensiva, nonché la realizzazione di strade poderali, di annessi rustici e di altre strutture strettamente funzionali alla conduzione del fondo; i rimboschimenti a scopo produttivo, effettuati con modalità rispondenti ai caratteri paesistici dei luoghi; le opere di forestazione secondo le prescrizioni di polizia forestale; gli interventi atti ad assicurare il mantenimento delle condizioni di equilibrio con l'ambiente per la tutela dei complessi vegetazionali riparii naturali esistenti.

- Art. 3.11 (Prescrizioni di Base BENI NATURALISTICI):

*Nell'AREA ANNESSA si applicano gli indirizzi di tutela di cui al punto 1.3 dell'art.2.02 (negli ambiti di valore distinguibile "C", e le direttive di tutela di cui al punto 3.3 dell'art.3.05, (negli ambiti territoriali estesi di valore distinguibile "C" e di valore relativo "D", a loro integrazione si applicano le seguenti prescrizioni di base:*

**a.** non sono autorizzabili piani e/o progetti comportanti nuovi insediamenti residenziali o produttivi;

**b.** non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti trasformazioni che compromettano la morfologia ed i caratteri colturali e d'uso del suolo con riferimento al rapporto paesistico-ambientale esistente tra il bosco/ macchia ed il suo intorno diretto; più in particolare non sono autorizzabili:

4. la costruzione di impianti e infrastrutture di depurazione ed immissione dei reflui e di captazione o di accumulo delle acque ad eccezione degli interventi di manutenzione e delle opere integrative di adeguamento funzionale e tecnologico di quelle esistenti;

e. sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi connessi con attività produttive primarie per: gli interventi atti ad assicurare il mantenimento delle condizioni di equilibrio con l'ambiente per la tutela dei complessi vegetazionali esistenti.

- Art. 3.12 (Prescrizione di Base ZONE UMIDE)

Nell'**AREA di PERTINENZA**, si applicano gli indirizzi di tutela di cui al punto 1.1 dell'art.2.02 e le direttive di tutela di cui al punto 2.1 dell'art.3.05;*(negli ambiti di valore eccezionale "A")*, a loro integrazione, si applicano le seguenti prescrizioni di base:

- a. non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti la modificazione dell'assetto del territorio (esclusi quelli finalizzati al recupero/ripristino dei valori paesistico/ambientali), nonché la realizzazione di qualsiasi nuova opera edilizia;
- b. sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi che, sulla base di specificazioni di dettaglio che evidenzino particolare considerazione dell'assetto paesistico-ambientale dei luoghi, comportino le sole seguenti trasformazioni:

3. infrastrutture a rete completamente interrato o di superficie, qualora le caratteristiche geologiche del sito escludano opere al disotto del profilo del litorale e purchè la posizione, nonché la disposizione planimetrica del tracciato, non contrastino con la morfologia dei luoghi e con l'andamento del profilo litorale.

Nell'**AREA ANNESSA**, si applicano gli indirizzi di tutela di cui al punto 1.2 dell'art.2.02 e le direttive di tutela di cui al punto 2.2 dell'art.3.05; *(negli ambiti di valore rilevante "B")* a loro integrazione si applicano le seguenti prescrizioni di base:

- b. non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti:

1. nuovi insediamenti di discariche, di impianti di depurazione, di attività estrattive, di attività produttive con immissioni di reflui se non connessi con impianto di itticoltura;

- Art. 3.13 (Prescrizione di Base AREE PROTETTE)

Nelle **AREE PROTETTE** si applicano gli indirizzi di tutela di cui al punto 1.3 dell'art.2.02 (negli ambiti di valore distinguibile "C") e le direttive di tutela di cui al punto 3.3 dell'art.3.05, ( negli ambiti territoriali estesi di valore distinguibile "C" e di valore relativo "D") a loro integrazione si applicano le seguenti prescrizioni di base:

- a. non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti:

1. grave turbamento alla fauna selvatica e modificazioni significative dell'ambiente ad eccezione di quelli conseguenti al ripristino/recupero di situazioni degradate;

- Art. 3.17 (**Prescrizioni di Base PAESAGGIO AGRARIO ED USI CIVICI - Terre Private Gravate**)

Per le "terre private gravate", attraverso l'applicazione degli indirizzi di tutela di cui al punto 1.4 dell'art. 2.02 (2.4- negli ambiti territoriali di valore relativo ("D", art.2.01), 1.4-negli ambiti di valore relativo "D": valorizzazione degli aspetti rilevanti con salvaguardia delle visuali panoramiche; in attuazione degli indirizzi di tutela, le previsioni insediative ed i progetti delle opere di trasformazione del territorio devono tenere in conto l'assetto geomorfologico d'insieme e conservare l'assetto idrogeologico delle relative aree; le nuove localizzazioni e/o ampliamenti di attività estrattive sono consentite previa verifica della documentazione di cui all'allegato A3).

**Dalla analisi delle prescrizioni di base dei singoli ATD nella cui perimetrazione ricadono le opere contenute nel progetto oggetto del presente SIA, si può evincere che non esistono elementi di contrasto alla loro realizzazione; si può concludere, pertanto, che le opere di progetto risultano compatibili con gli indirizzi di tutela del PUTT/p, e conformi alle NTA.**

### **2.3 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)**

La legge 183/1989 sulla difesa del suolo ha stabilito che il bacino idrografico debba essere l'ambito fisico di pianificazione per superare le frammentazioni e le separazioni prodotte in seguito all'adozione di aree di riferimento aventi confini meramente amministrativi.

Strumento di governo del bacino idrografico è il Piano di Bacino, che si configura quale documento di carattere conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

La Autorità di Bacino Interregionale della Puglia, con delibera del Comitato Istituzionale n° 39 del 30.11.2005, ha approvato il Piano di Bacino della Puglia, stralcio Assetto Idrogeologico (PAI).

Il PAI, ai sensi dell'art. 1 delle Norme Tecniche di Attuazione, è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità dei versanti necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità ed a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

Inoltre (art. 2 delle NTA) ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia.

L'obiettivo immediato del PAI si configura nella redazione di un quadro conoscitivo generale dell'intero territorio di competenza dell'Autorità di Bacino, in termini di inquadramento delle caratteristiche morfologiche, geologiche ed idrogeologiche.

Nel contempo l'Autorità di Bacino della Puglia ha perimetrato le aree soggette a rischio idrogeologico suddivise in aree soggette a pericolosità idraulica, aree soggette a pericolosità da frana e, per entrambe, le relative aree a rischio.

Per la pericolosità da frana il PAI prevede:

- PG3: aree a Pericolosità da frana molto elevata;
- PG2: aree a Pericolosità da frana elevata;
- PG1: aree a Pericolosità da frana media e moderata

Per la pericolosità idraulica si distinguono:

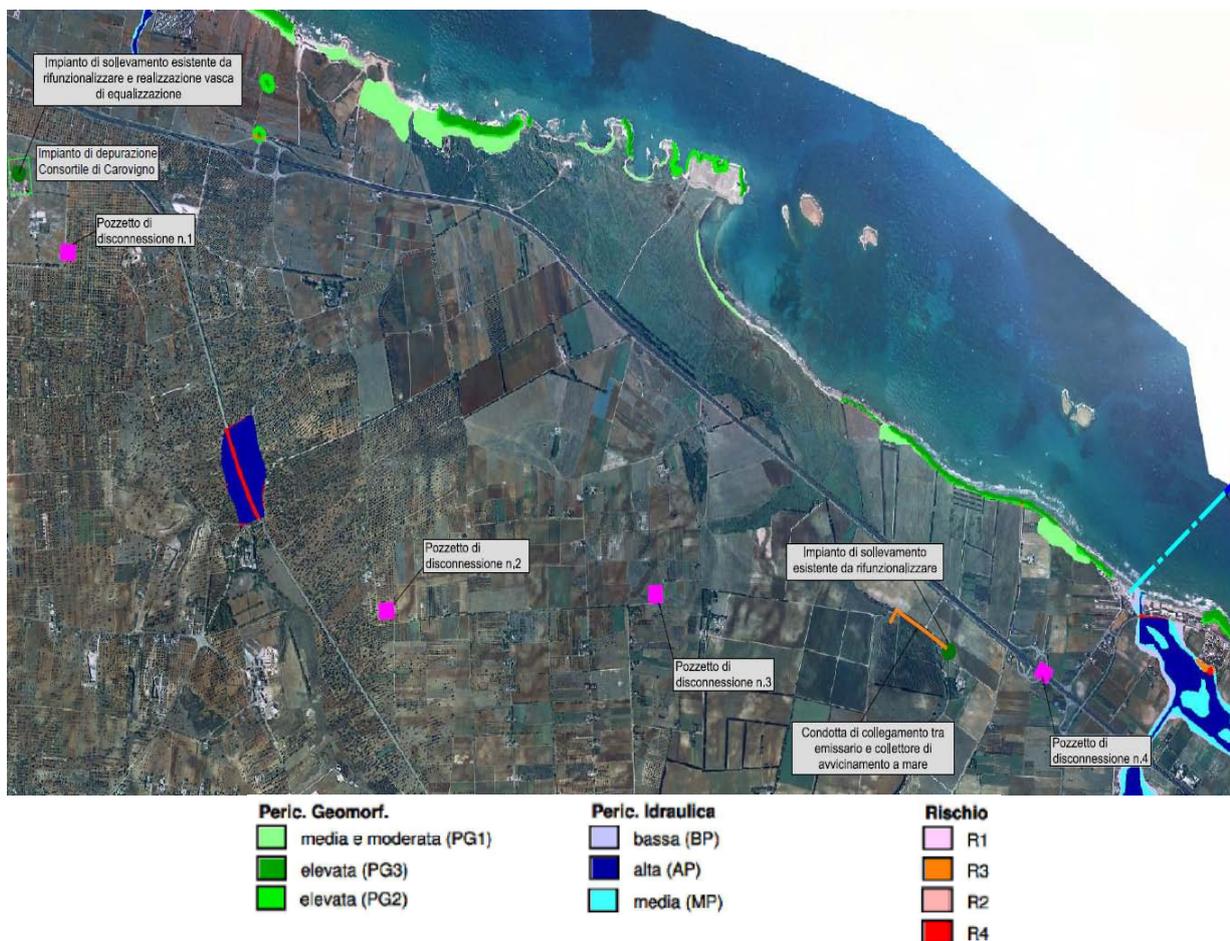
- AP: aree ad Alta Probabilità di inondazione;
- MP: aree a Moderata Probabilità di inondazione;
- BP: aree a Bassa Probabilità di inondazione.

Le aree a rischio sono suddivise in:

- R4: Aree a Rischio Molto Elevato;
- R3: Aree a Rischio Elevato;
- R2: Aree a Rischio Medio;
- R1: Aree a Rischio Moderato.

Come si può evincere dalla Figura 2.6 (cfr. anche elaborati grafici in allegato), *l'intervento non ricade in nessuna area individuata dal P.A.I.*

**Si può pertanto concludere che l'intervento in progetto, non è in contrasto con le NTA del PAI.**



**Figura 2.6: Verifica rispetto al PAI – Pericolosità Idraulica, Pericolosità Geomorfologica, Rischio**

Tuttavia, bisogna evidenziare che il tronco di condotta necessario a collegare il collettore emissario del depuratore consortile di Carovigno con il sistema di scarico a mare, dalla sovrapposizione del tracciato con

il PAI vigente e con la cartografia I.G.M. in scala 1:25.000, ricade in aree classificate come “*Alveo fluviale in modellamento attivo e aree golenali*” e “*Fascia di pertinenza fluviale*” ed è pertanto soggetto alle disposizioni generali di cui all’art. 4 delle NTA del PAI ed in particolare a quanto stabilito dagli artt. 6 e 10 delle medesime norme.

È stato, quindi, redatto uno studio di compatibilità idrologico-idraulica, per verificare le interferenze delle opere in progetto con il canale Reale, il quale viene prima interessato da una condotta di attraversamento in subalvea e successivamente fiancheggiato dalla bretella di collegamento, depositato con nota prot. n.14763 del 13/12/2012 all’Autorità di Bacino della Puglia (AdB).

L’AdB, con nota prot. n.10843 del 09/08/2013, ha espresso **parere di compatibilità al PAI per gli interventi in progetto**, con le seguenti prescrizioni, la cui verifica di ottemperanza è demandata al RUP:

- *il collettore di progetto, nel tratto che interferisce con il canale Reale, compreso tra il pozzetto di sfiato e il pozzetto di scarico deve essere convenientemente approfondito per garantire la possibilità di realizzazione di interventi futuri di adeguamento della sezione idraulica del canale stesso. Pertanto la quota della generatrice superiore del contro-tubo dovrà assumere valore di almeno 4 metri inferiore rispetto a quella del piano campagna sovrastante;*
- *sia ottemperato quanto previsto dalla normativa vigente (NTC 2008 e circolare 2 febbraio 2009, n. 617 – C.S.LL.PP.) in materia di fronti di scavo (verifiche agli stati limite, armature di sostegno, sicurezza delle maestranze, ecc.) con particolare riferimento al paragrafo 6.8.6.2 della normativa innanzi indicata;*
- *venga curata la fase di ricoprimento degli scavi nei tratti in cui la condotta sarà posata mediante scavo a cielo aperto, in modo tale che il ricoprimento non venga eroso dalle correnti in piena in transito;*
- *i lavori non devono creare neppure temporaneamente ostacolo al libero deflusso delle acque.”*

**Tali prescrizioni sono state recepite nel progetto in esame, pertanto si può concludere che l’intervento è compatibile con le norme e le indicazioni del PAI vigente.**

## 2.4 Aree Protette

La classificazione delle aree naturali protette è stata definita dalla legge 394/91, che ha istituito l'Elenco ufficiale delle aree protette - adeguato col 5° Aggiornamento Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (*Delibera della Conferenza Stato Regioni del 24-7-2003*, pubblicata nel supplemento ordinario n. 144 della Gazzetta Ufficiale n. 205 del 4-9-2003).

L'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) è stilato, e periodicamente aggiornato, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione per la Conservazione della Natura, e raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute.

Nell'EUAP vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai seguenti criteri:

- Esistenza di un provvedimento istitutivo formale (legge statale o regionale, provvedimento emesso da altro ente pubblico, atto contrattuale tra proprietario dell'area ed ente che la gestisce con finalità di salvaguardia dell'ambiente.) che disciplini la sua gestione e gli interventi ammissibili;
- Esistenza di una perimetrazione, documentata cartograficamente;
- Documentato valore naturalistico dell'area;
- Coerenza con le norme di salvaguardia previste dalla legge 394/91 (p.es. divieto di attività venatoria nell'area);
- Garanzie di gestione dell'area da parte di Enti, Consorzi o altri soggetti giuridici, pubblici o privati;
- Esistenza di un bilancio o provvedimento di finanziamento.

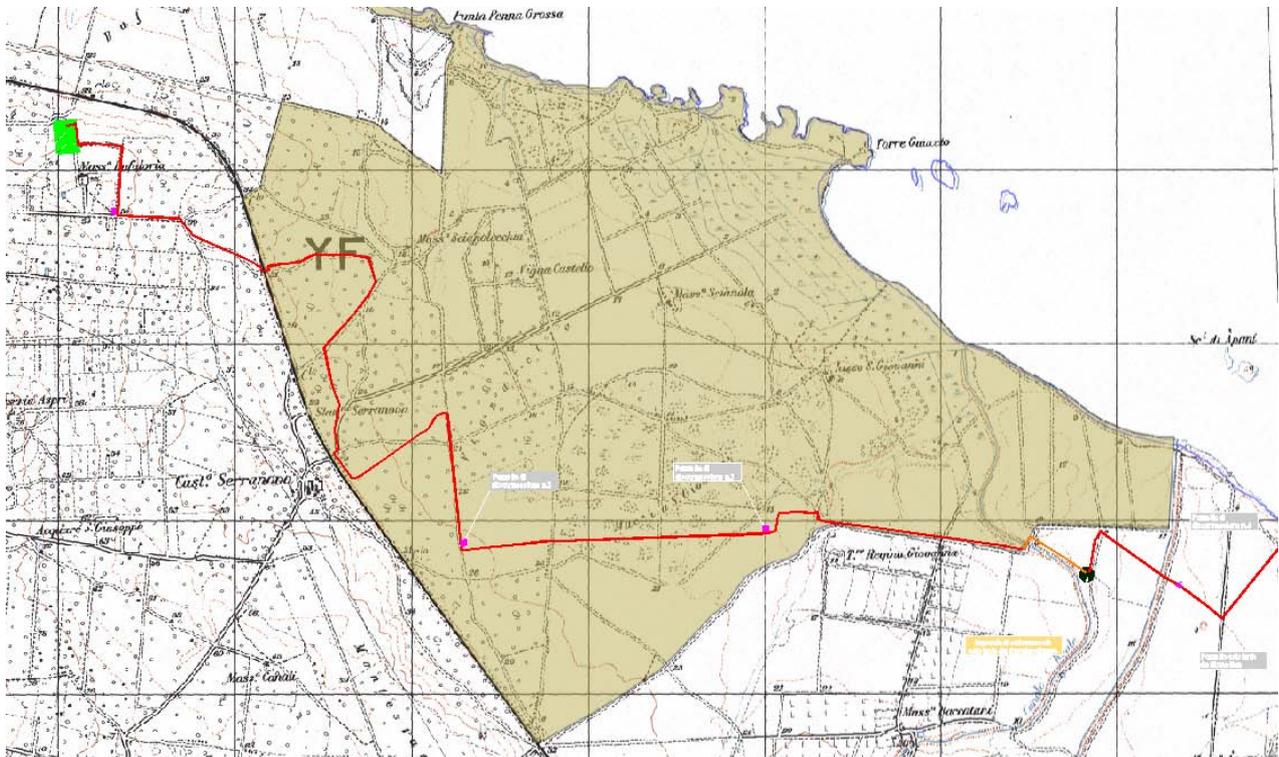
Le aree protette risultano essere così classificate:

1. Parchi nazionali: sono costituiti da aree terrestri, marine, fluviali, o lacustri che contengano uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di interesse nazionale od internazionale per valori naturalistici, scientifici, culturali, estetici, educativi e ricreativi tali da giustificare l'intervento dello Stato per la loro conservazione. In Puglia sono presenti due parchi nazionali;
2. Parchi regionali: sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacustri ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore ambientale e naturalistico, che costituiscano, nell'ambito di una o più regioni adiacenti, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali. In Puglia sono presenti quattro parchi regionali;
3. Riserve naturali statali e regionali: sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacustri o marine che contengano una o più specie naturalisticamente rilevanti della fauna e della flora, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. In Puglia sono presenti 16 riserve statali e 4 riserve regionali;
4. Zone umide: sono costituite da paludi, aree acquitrinose, torbiere oppure zone di acque naturali od artificiali, comprese zone di acqua marina la cui profondità non superi i sei metri (quando c'è bassa

marea) che, per le loro caratteristiche, possano essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar. In Puglia è presente una zona umida;

5. Aree marine protette: sono costituite da tratti di mare, costieri e non, in cui le attività umane sono parzialmente o totalmente limitate. La tipologia di queste aree varia in base ai vincoli di protezione. In Puglia sono presenti 3 aree marine protette;
6. Altre aree protette: sono aree che non rientrano nelle precedenti classificazioni. Ad esempio parchi suburbani, oasi delle associazioni ambientaliste, ecc. Possono essere a gestione pubblica o privata, con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti. In Puglia è presente un'area protetta rientrante in questa tipologia.

Analizzando il caso di studio, i pozzetti di disconnessione n.2 e n.3 ricadono nella Riserva Naturale Statale di Torre Guaceto (Codice EUAP1075) istituita con D.M. il 04/02/2000 (cfr. immagine seguente).



**Figura 2.7: Verifica rispetto alla Riserva Nazionale Statale di Torre Guaceto**

La Riserva Naturale Statale di Torre Guaceto rappresenta una zona di grande valore naturalistico e paesaggistico e, allo stesso tempo, archeologico per il rinvenimento di un villaggio neolitico. Il sito è caratterizzato dalla presenza di consistenti nuclei di macchia mediterranea e vegetazione palustre. Le alte dune, a picco sul mare, sono costellate d'estate da gigli marini, sormontati da ginepri.

Il sito rappresenta un'importante zona di svernamento e di sosta durante le migrazioni per importanti contingenti di diverse specie di uccelli associate ad ambienti acquatici. Le risorgive d'acqua dolce alimentano canneti che si estendono fino ad Apani. L'immediato entroterra è coltivato ad ulivo e ritmato da chilometri di muri a secco.

Quindi, l'area riveste particolare valore paesaggistico, è altresì un'area di interesse ecologico a livello internazionale per la presenza di biotopi che consentono la nidificazione e lo stanziamento di specie faunistiche ormai rare in Italia e nell'Europa mediterranea. Nell'area sono comunque presenti ulteriori

componenti delle aree protette e dei siti naturalistici di valore che contribuiscono a definire il notevole interesse pubblico dell'area.

La struttura e le perimetrazioni esterne dei pozzetti di disconnessione n.2 e n.3 sono state scelte seguendo le direttive del regolamento attuativo della Riserva naturale statale di Torre Guaceto (13G00150 - Decreto n.28 gennaio 2013).

Secondo l'Art.10, lett.e) del Regolamento gli interventi di progetto sono definiti di "nuova costruzione" in quanto, secondo l'articolo *sono da considerarsi tali*:

- *la costruzione di nuovi edifici fuori terra o interrati, ovvero l'ampliamento di quelli esistenti all'esterno della sagoma esistente;*
- **gli interventi di urbanizzazione primaria e secondaria realizzati da soggetti diversi dal Comune;**
- **la realizzazione di infrastrutture e di impianti, anche per pubblici servizi, che comporti la trasformazione in via permanente di suolo inedificato;**
- *l'installazione di torri e tralicci per impianti radio-ricetrasmittenti e di ripetitori per i servizi di telecomunicazione;*
- *l'installazione di manufatti leggeri, anche prefabbricati, e di strutture di qualsiasi genere, quali roulotte, campers, case mobili, imbarcazioni, che siano utilizzati come abitazioni, ambienti di lavoro, oppure come depositi, magazzini e simili, e siano diretti a soddisfare esigenze durature nel tempo;*
- *gli interventi pertinenziali che le norme tecniche degli strumenti urbanistici, in relazione alla zonizzazione e al pregio ambientale e paesaggistico delle aree, qualificano come interventi di nuova costruzione, ovvero che comportino la realizzazione di un volume superiore al 20% del volume dell'edificio principale;*
- *la realizzazione di depositi di merci o di materiali e di impianti per attività produttive all'aperto ove comportino l'esecuzione di lavori cui consegua la trasformazione permanente del suolo inedificato;*

Quindi i pozzetti sono stati vestiti seguendo le indicazioni presenti nella SEZIONE III – Requisiti generali delle costruzioni, le cui prescrizioni si applicano a tutti gli edifici di nuova costruzione, qualsiasi sia la loro ubicazione, consistenza e destinazione d'uso:

**Art.17: “Materiali da costruzione”** – Tutti gli interventi in qualsiasi misura disciplinati dal presente Regolamento devono essere impiegati materiali sani e non suscettibili di indurre effetti dannosi per le persone o per l'ambiente.

**Art.18: “Requisiti relativi all'impermeabilità e secchezza”** – 1. Qualsiasi edificio di nuova costruzione deve essere adeguatamente isolato dall'umidità del suolo e da quella derivante da agenti atmosferici ed i muri devono risultare intrinsecamente asciutti.

**ART.19: “Strutture in elevazione verticale”** – Le strutture verticali devono essere trattate con intonaco a calce.

**ART.23 “Finiture”** - 1. Tutte le murature devono essere intonacate con malte a base di calce idraulica, senza alcuna aggiunta di cementi e la rasatura finale deve essere realizzata con inerti di granulometria fine tale da riprendere le finiture tipiche della tradizione locale. 2. Le tinteggiature delle pareti esterne deve essere effettuata con prodotti traspiranti a base di calce aerea o calce idraulica o silicati o silossani. 3. Le colorazioni sono realizzate con pigmenti a base di terre naturali.

**Art. 29: “Sistemazioni esterne”** - comma 1) lettera e) Il ripristino di muri esistenti e la costruzione di nuovi muri di recinzione, nel rispetto del contesto paesaggistico, da attuarsi prioritariamente con la tecniche del muro a secco, fatte salve altre tecniche tradizionali tra le quali la realizzazione di recinzioni di protezione dei giardini e delle pertinenze delle abitazioni private nonché delle superficie arate e seminate a fini agricoli, dei frutteti con sesto d'impianto razionale mediante l'impiego di rete metallica a maglia quadrata e pali in legno o in metallo, con esclusione dei manufatti di cemento prefabbricato, direttamente infissi nel terreno senza la realizzazione di fondazione, con un'altezza massima fuori terra pari a cm 180 e con la prescrizione che la rete deve essere collocata ad un'altezza minima di cm.30 dal piano di campagna.

Quindi, per ridurre l'impatto visivo dei nuovi manufatti dovuto al loro sviluppo verticale sul piano campagna (pozzetti n.2 e n.3) e per renderli più consoni all'ambiente circostante, il progetto è stato effettuato impiegando le geometrie e le rifiniture esterne simili a quelle delle torri di avvistamento usate a cavallo del 1500 e del 1600 per difendere il territorio dalle incursioni dei saraceni (cfr. immagine seguente).



**Figura 2.8: Esempio di costruzione seguito per progettare i pozzetti di disconnessione**

Per migliorare in maniera concreta la durabilità dell'opera, oltre che per fornire un aspetto estetico nettamente superiore rispetto al semplice intonaco, riservando delle somme nettamente superiori, si è previsto di utilizzare per i rivestimenti esterni il Carparo, un materiale indubbiamente più resistente, oltre che certamente più adatto e consono alla tipologia architettonica progettata.

Presentando uno scheletro calcareo molto forte e una cementazione calcitica molto efficace, la pietra resiste alla consunzione dei venti conservando spesso lo strato esterno che nel tempo si patina di efflorescenze e licheni che conferiscono alla facciata esterna una totale impermeabilità e un aspetto antico virando generalmente sui colori grigi. Questo stato anticato del carparo è la più bella finitura che la pietra può assumere nell'architettura pugliese e meridionale, caratterizzando le coperture dei centri storici di molti paesi ove non si usa molto la scialbatura di calce.

Queste torrette, oltre a mimetizzare i pozzetti di disconnessione nell'ambiente circostante, potrebbero quindi avere una doppia funzione anche utile per la Riserva Naturale di Torre Guaceto.

Le torrette, infatti, potrebbero essere considerate come vere e proprie strutture a servizio della Riserva, con le seguenti funzioni:

- ☺ Torri per birdwatching in quanto l'intervento di ripristino ambientale "il chiaro d'acqua" ha reso disponibile agli uccelli migratori un posto dove ristorarsi durante i viaggi da e verso le zone di riproduzione naturali;
- ☺ Struttura di riferimento logistica della riserva, ovvero un luogo dove poter raccontare attraverso esposizioni e/o percorsi interattivi i luoghi della riserva caratterizzati da storia, ambiente e paesaggi;
- ☺ Polo funzionale di attività di monitoraggio dell'avifauna, rettili e anfibi così da aggiornare le conoscenze sulla loro distribuzione nell'area protetta;
- ☺ Struttura per l'installazione di strumentazione per il monitoraggio degli attacchi dei parassiti pericolosi per le colture agrarie e/o altra strumentazione di monitoraggio a servizio della Riserva.

**Dalle analisi riportate in precedenza, si deduce che l'intervento non determina elementi di contrasto rispetto alle prescrizioni e indicazioni valide per la Riserva di Torre Guaceto.**

## 2.5 Siti d'Importanza Comunitaria (PSIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)

La Direttiva 79/409/CEE, cosiddetta “Direttiva Uccelli Selvatici” concernente la conservazione degli uccelli selvatici, fissa che gli Stati membri, compatibilmente con le loro esigenze economiche, mantengano in un adeguato livello di conservazione le popolazioni delle specie ornitiche.

In particolare per le specie elencate nell'Allegato I sono previste misure speciali di conservazione, per quanto riguarda l'habitat, al fine di garantirne la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione. L'art. 4, infine, disciplina la designazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS) da parte degli Stati Membri, ovvero dei territori più idonei, in numero e in superficie, alla conservazione delle suddette specie.

L'acronimo I.B.A. - Important Birds Areas - identifica i luoghi strategicamente importanti per la conservazione delle oltre 9.000 specie di uccelli ed è attribuito da Bird Life International, l'associazione internazionale che riunisce oltre 100 associazioni ambientaliste e protezioniste.

Nate dalla necessità di individuare le aree da proteggere attraverso la Direttiva Uccelli n.409/79, che già prevedeva l'individuazione delle suddette "Zone di Protezione Speciali per la Fauna", le aree I.B.A. rivestono oggi grande importanza per lo sviluppo e la tutela delle popolazioni di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente.

Una zona è individuata come IBA se ospita percentuali significative di popolazioni di specie rare o minacciate oppure se ospita eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

Le aree I.B.A. sono siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna; sono individuate secondo criteri standardizzati con accordi internazionali e sono proposte da enti no profit (in Italia la L.I.P.U.); da sole, o insieme ad aree vicine, le I.B.A. devono fornire i requisiti per la conservazione di popolazioni di uccelli per i quali sono state identificate; sono appropriate per la conservazione di alcune specie di uccelli; sono parte di una proposta integrata di più ampio respiro per la conservazione della biodiversità che include anche la protezione di specie ed habitat.

Complementare alla “Direttiva Uccelli Selvatici” è la Direttiva 92/43/CEE, cosiddetta “Direttiva Habitat” relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna. Tale direttiva, adottata nello stesso anno del vertice di Rio de Janeiro sull'ambiente e lo sviluppo, rappresenta il principale atto legislativo comunitario a favore della conservazione della biodiversità sul territorio europeo.

La direttiva, infatti, disciplina le procedure per la realizzazione del progetto di rete Natura 2000, i cui aspetti innovativi sono la definizione e la realizzazione di strategie comuni per la tutela dei Siti costituenti

la rete (ossia i pSIC e le ZPS). Inoltre agli articoli 6 e 7 stabilisce che qualsiasi piano o progetto, che possa avere incidenze sui Siti Natura 2000, sia sottoposto ad opportuna Valutazione delle possibili Incidenze rispetto agli obiettivi di conservazione del sito.

Lo stato italiano ha recepito la “Direttiva Habitat” con il D.P.R. n. 357 del 08.09.1997. In seguito a tale atto le Regioni hanno designato le Zone di Protezione Speciale e hanno proposto come Siti di Importanza Comunitaria i siti individuati nel loro territorio sulla scorta degli Allegati A e B dello stesso D.P.R..

La Rete Natura 2000 in Puglia è costituita dai proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS), individuati dalla Regione con D.G.R. del 23 luglio 1996, n. 3310. Successivamente con la D.G.R. del 8 agosto 2002, n. 1157, la Regione Puglia ha preso atto della revisione tecnica delle delimitazioni, dei pSIC e ZPS designate, eseguita sulla base di supporti cartografici e numerici più aggiornati.

Recentemente ulteriori ZPS sono state proposte dalla Giunta regionale con D.G.R. del 21 luglio 2005, n. 1022, in esecuzione di una sentenza di condanna per l'Italia, emessa dalla Corte di Giustizia della Comunità Europea, per non aver designato sufficiente territorio come ZPS.

Nel caso oggetto di valutazione, l'unica interazione si verifica in mare dove **il prolungamento della condotta sottomarina attraversa il Sito di Importanza Comunitaria – Mare (IT9140005) “Torre Guaceto e Macchia S.Giovanni.**



Figura 2.9: Verifica rispetto alle zone SIC terra e mare

La nuova condotta arriverà, con l'ultimo ugello del diffusore fino, ad una batimetrica di -50 m così che lo scarico sottomarino nella configurazione attuale determinerà una riduzione dell'impatto dello scarico sulla Poseidonia Oceanica e sul Coralligeno.

L'Area Marina Protetta è già esposta ad una serie di pressioni antropiche che, nel tempo, stanno causando effetti rilevanti su habitat e popolamenti presenti all'interno dei suoi confini. Se l'AMP fosse utilizzata come recapito finale delle acque reflue depurate dell'impianto di depurazione consortile di Carovigno, gli effetti si risentirebbero sia sulla Posidonia (habitat prioritario per l'UE) sia sul coralligeno che, all'interno dell'AMP, è protetto solo parzialmente pur rappresentando una componente rilevante in termini di estensione della biodiversità all'interno del parco.

L'intervento di prolungamento della condotta esistente quindi, al di là delle previsioni relative al suo potenziale impatto dovuta alle operazioni di messa in opera e alla messa in funzione dello scarico dei reflui, va inquadrato come operazione migliorativa e mitigativa delle pressioni attualmente esistenti all'interno dell'AMP, anche in virtù del piano di gestione che il CoNISMa (CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO PER LE SCIENZE DEL MARE) sta sviluppando assieme all'Ente Gestore proprio in questi mesi.

La Direttiva 91/43/CEE definisce alcuni habitat prioritari, all'interno di quelli presenti nel sito di intervento. Tali Habitat sono quelli in pericolo di estinzione sul territorio degli stati membri, per la cui conservazione l'Unione Europea si assume una particolare responsabilità.

L'interferenza della condotta con il SIC richiede, pertanto, una specifica **Valutazione di Incidenza Ambientale**, come previsto dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale, nella quale è stata diffusamente argomentata la coerenza dell'intervento proposto con gli obiettivi di tutela del SIC – mare (si rimanda alla VINCA allegata alla presente per i dettagli).

## 2.6 Strumenti Urbanistici comunali

### 2.6.1 P.U.G. - Piano Urbanistico Generale del Comune di Carovigno

L'Amministrazione del Comune di Carovigno (provincia di Brindisi), ha avviato già da alcuni anni la procedura di approvazione del Piano Urbanistico Generale, in ottemperanza alla L.R. N° 20 del 27/07/2001.

E' stata costituita, altresì, una Commissione Consultiva per la formazione del P.U.G. con Del. C.C. n.8 del 2.4.2004 e, successivamente, la G. M. con Delib. n.369 del 18.11.2004 ha proposto il D.P.P al Consiglio Comunale, il quale ha adottato il Documento Programmatico Preliminare contenente gli obiettivi ed i criteri di impostazione del P.U.G., nonché i modi ed i tempi della sua formazione, come previsto dall'art. 11 della citata legge, con Delib. C.C. n.43 del 29.11.2004.

La Fase strutturale del P.U.G. di Carovigno è stata approvata con delibera Giunta Comunale n° 66 del 1/3/2007, mentre la parte Programmatica è stata consegnata il 16/11/2007.

Il PUG è stato adottato con deliberazioni del Consiglio Comunale n. 44, 45, 46, 47 del 27/10/2012, ai sensi dell'art. 11 della L.R. 20/2001 e smi e dell'art. 14 del D.Lgs. 152/2006 e smi.

Attualmente è, quindi, ancora vigente un Programma di Fabbricazione approvato definitivamente in data 1978.

Visto lo stato avanzato del nuovo strumento urbanistico e la circostanza che si trova in una situazione di approvazione definitiva, la verifica di coerenza è stata effettuata anche considerando tale nuovo strumento di pianificazione territoriale.

Ai sensi del PUG, l'area dove ricadono i due pozzetti da realizzarsi è tipizzata come Zona Agricola, mentre la zona del depuratore, all'interno del quale ricadono gli interventi di adeguamento funzionale, risulta tipizzata come Zona per Attrezzature, ed in particolare:

<b>Depuratore</b>	<b>F<sub>3</sub></b> : opere di urbanizzazione areali e a rete di interesse pubblico (Art.84 NTA)
<b>Pozzetto n.1</b>	<b>E<sub>3</sub></b> : zone agricole produttive dei rilievi collinari e dell'olivo (Art.79 NTA)
<b>Pozzetto n.2</b>	Rientra nella <b>Riserva Naturale</b> di Torre Guaceto (Art.C7 – Art.D3 NTA)

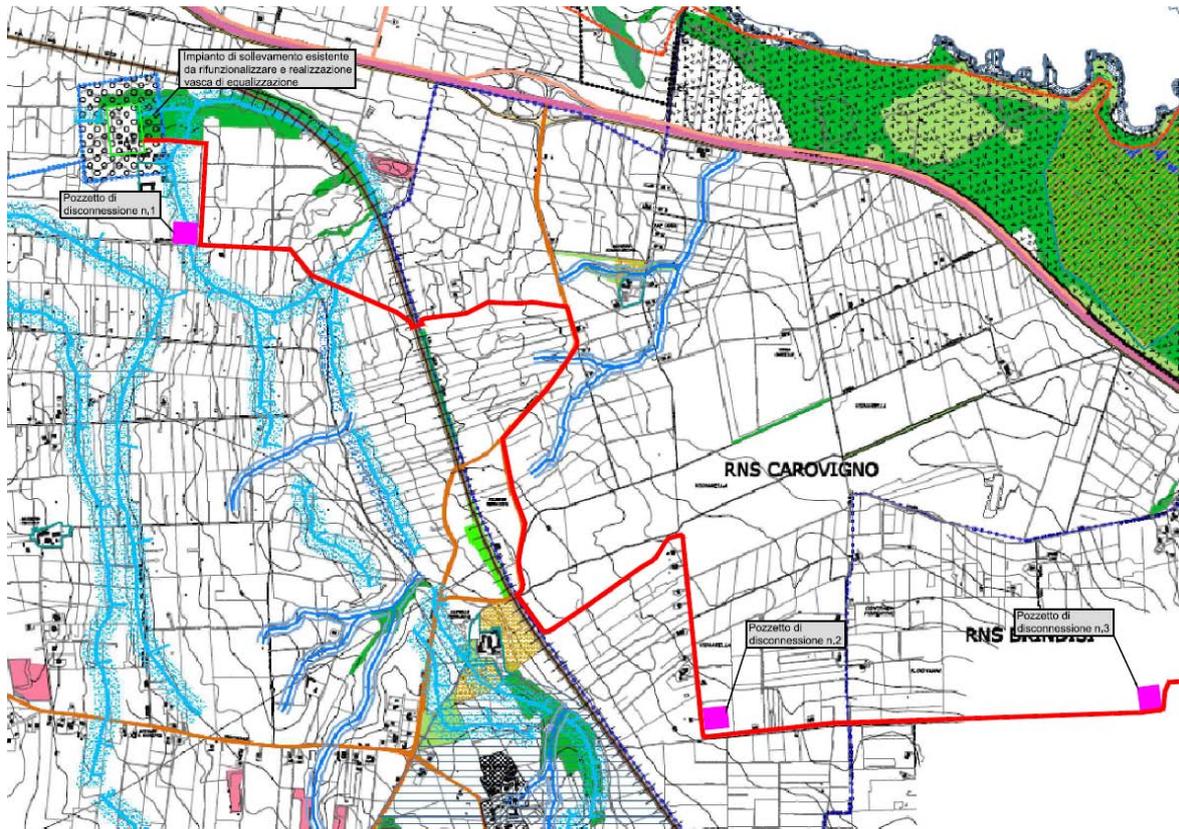


Figura 2.10: Verifica rispetto al PUG

Nel dettaglio, quindi, il depuratore è stato perimetrato con la tipizzazione F3 relativa alle attrezzature di interesse pubblico, quindi le attività di adeguamento interne al perimetro sono conformi alle NTA (cfr. immagine seguente).

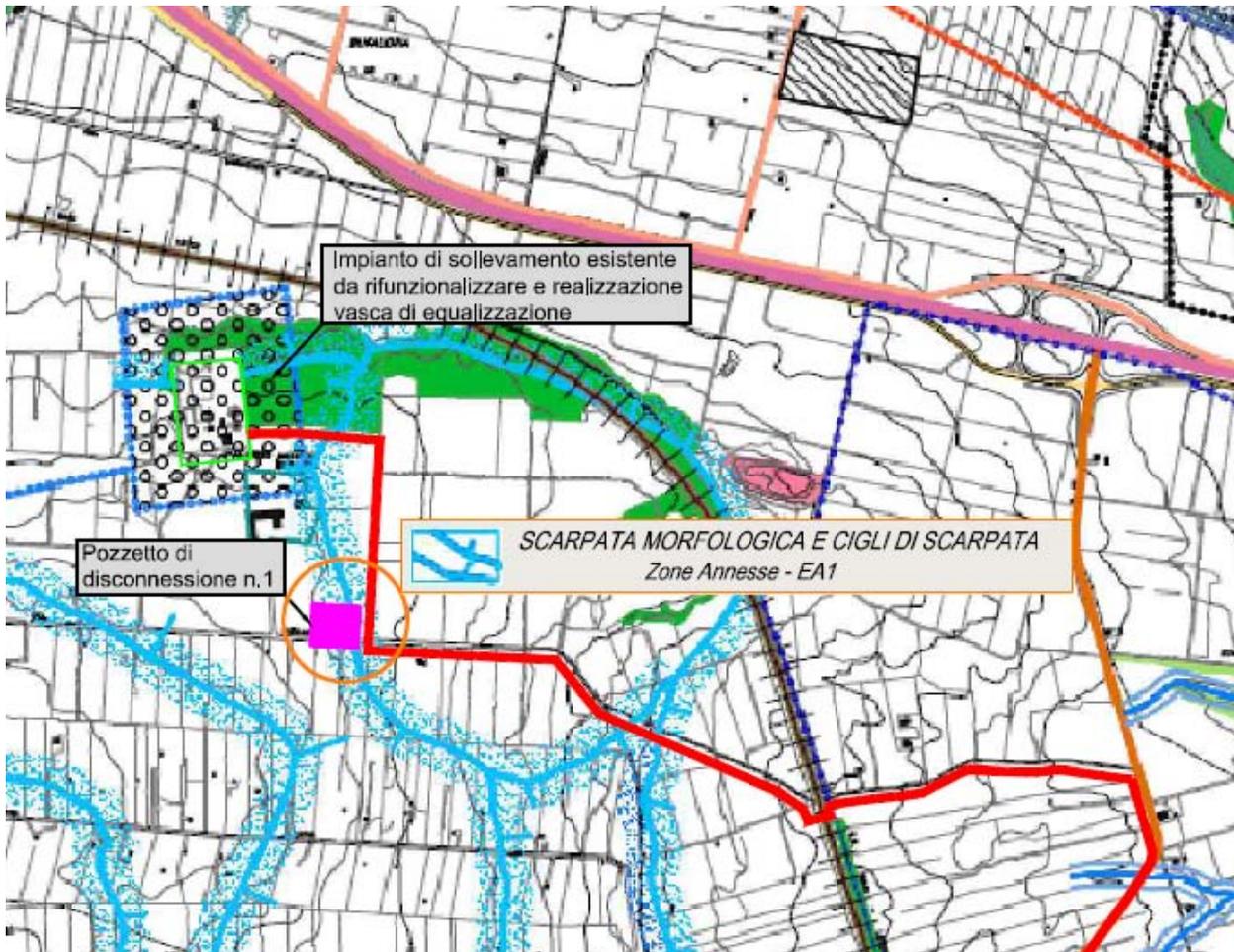


Figura 2.11: Verifica rispetto al PUG: stralcio dell'area del depuratore

Per quanto riguarda il pozzetto di disconnessione n. 1, l'area interessata ricade a confine con una *scarpata morfologica e cigli di scarpata* (zone annesse EA1, come indicato nello stralcio cartografico precedente e dall'allegato grafico 1.1b).

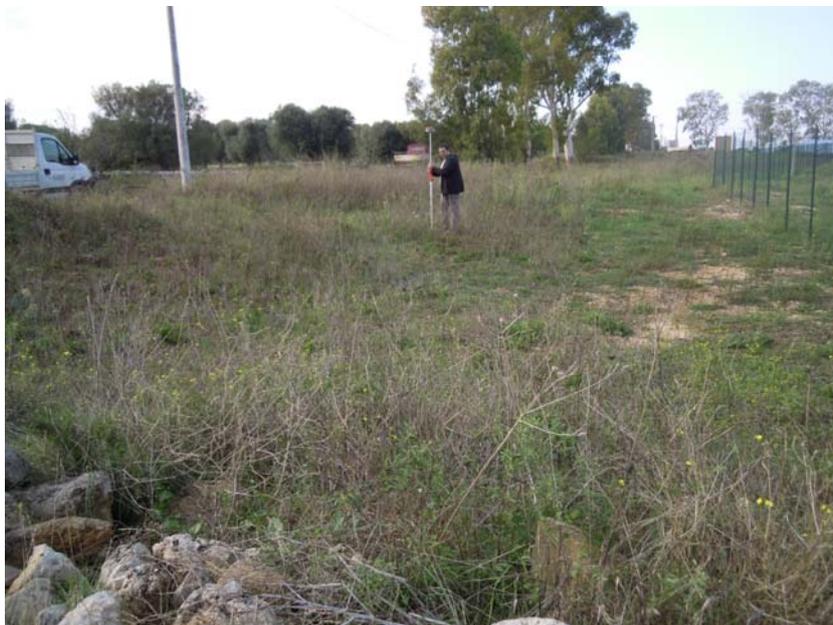
Tuttavia, dalla consultazione dell'art. 4 delle NTA, si può evincere come la realizzazione di un'opera di adeguamento di una condotta di scarico esistente non presenti elementi di contrasto con le norme stesse (si veda la tav. 1.1b allegata).

D'altra parte, l'ubicazione prevista in sede di progettazione, la cui area è già stata inserita nel particellare di esproprio, appare quella ideale, non solo dal punto di vista del funzionamento idraulico che è stato l'elemento prioritario per la scelta della posizione, ma anche dal punto di vista ambientale.

Infatti, come si evince dalle immagini seguenti, il terreno individuato per il posizionamento del pozzetto n. 1 risulta un relitto particellare, quindi in stato di abbandono, di una vasta zona interessata di recente dalla installazione di un impianto fotovoltaico, che di fatto ne ha condizionato l'assetto naturale esistente.



**Figura 2.12: Vista del sito del pozzetto n. 1 nei pressi dell'impianto fotovoltaico**



**Figura 2.13: Altra vista del sito del pozzetto n. 1**

Inoltre, la ubicazione in destra idraulica appare la più indicata anche perché dal lato opposto rispetto alla strada che ospita il percorso della condotta interrata, quindi in sinistra idraulica, il terreno è interessato dalla presenza di alberi di ulivo di una certa importanza.

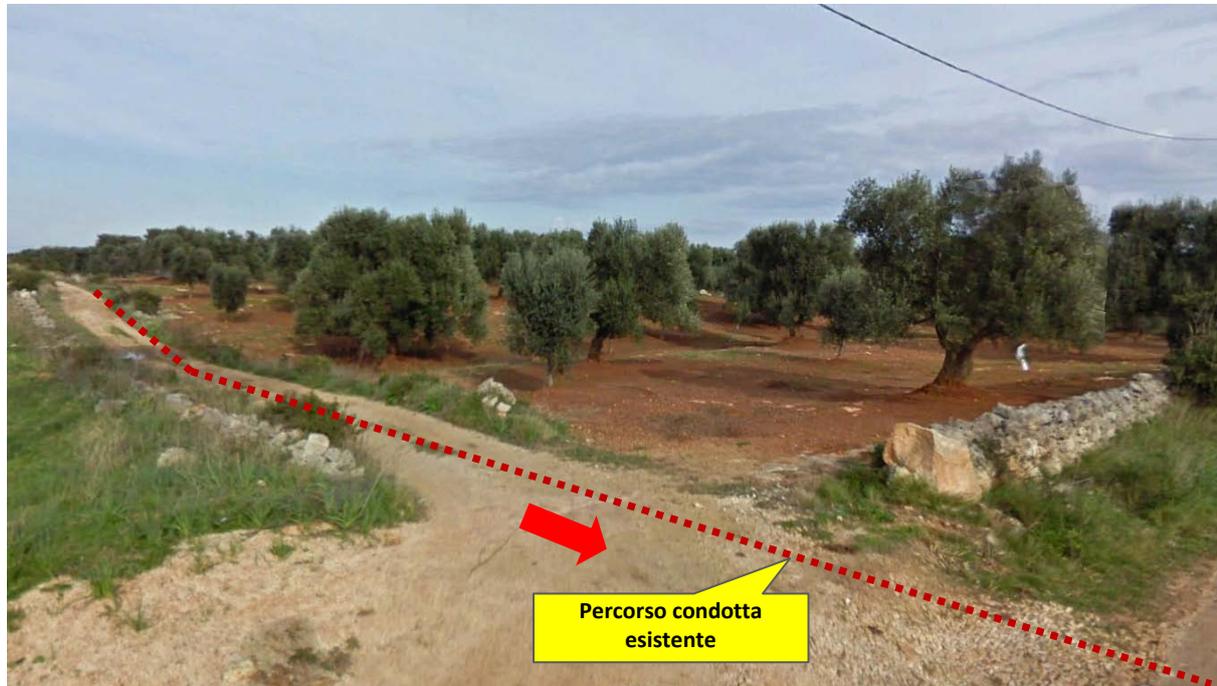


Figura 2.14: Vista della zona in sinistra idraulica

Per il pozzetto n. 2, invece, non ci sono interferenze con aree tipizzate dal PUG adottato.

**L'opera oggetto di valutazione non presenta, pertanto, elementi di contrasto con le previsioni e le indicazioni delle norme tecniche del P.U.G. del comune di Carovigno, seppure solamente in stato di adozione.**

Il programma di fabbricazione, invece, risalente all'anno 1978, tipizzava le aree su cui insistono i pozzetti come zone agricole; stesso discorso per l'impianto di depurazione, non esistente alla data di approvazione di tale strumento urbanistico.

**La realizzazione di tali opere non presenta elementi di contrasto con le NTA del PdF per le aree agricole, trattandosi di opere di adeguamento di impianti esistenti, di interesse pubblico ed assolutamente indispensabili, a meno della attestazione della conformità urbanistica della Amministrazione Comunale.**

## 2.6.2 P.R.G. - Piano Urbanistico Generale del Comune di Brindisi

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Brindisi è stato approvato con delibera della Seduta Consiliare n. 94 del 24 luglio 2001; atto ricognitivo della strumentazione urbanistica e di programmazione vigente finalizzato all'adeguamento del Piano Regolatore Generale alla Legge Regionale 56/80.

L'intervento in oggetto ricadente nel territorio comunale di Brindisi consiste nella costruzione dei pozzetti di disconnessione n.3 e n.4 e nella messa in opera della condotta di collegamento fra la condotta esistente che scarica nel Canale Reale e l'impianto di sollevamento, mai entrato in funzione e quindi da rifunionalizzare.

Sia i due pozzetti che la condotta di collegamento rientrano in zona tipizzata dal PRG come **Zona E: Attività Agricola**.

Nelle NTA si legge all'art. 48 che la **zona omogenea E** *comprende le parti del territorio attualmente destinate ad usi agricoli, per le quali il Piano si propone l'obiettivo della tutela e conservazione delle caratteristiche naturali e paesaggistiche, da attuarsi mediante il mantenimento e ricostruzione di attività agricole compatibili con l'obiettivo medesimo.*

Nel caso in esame, come detto in precedenza, si tratta di adeguamenti di impianti a rete esistenti di interesse pubblico, che non presentano, data la loro funzione e caratteristiche lineari, elementi di contrasto con la tipizzazione agricola.

Le opere fuori terra, in effetti, oltre che ad assolvere la loro funzione idraulica, sono state studiate in modo tale da non arrecare alcun disturbo alla componente paesaggistica in generale, e in particolare alla Riserva, valorizzando la nuova struttura sia dal punto di vista estetico, in modo da conservare gli aspetti caratteristici esistenti, che dal punto di vista funzionale, in quanto le torrette potrebbero essere a servizio della Riserva di Torre Guaceto.

Considerando quanto detto finora, si può concludere che **l'intervento sarebbe compatibile con il P.R.G. del Comune di Brindisi, a meno della attestazione della conformità urbanistica della Amministrazione Comunale.**

### 3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Gli elementi quali-quantitativi posti alla base della identificazione del Quadro di Riferimento Ambientale sono stati acquisiti con un approccio “attivo”, derivante sia da specifiche indagini, concretizzatesi con lo svolgimento di diversi sopralluoghi, che da un approfondito studio della bibliografia esistente e della letteratura di settore.

Nel presente capitolo, con riferimento ai fattori ambientali interessati dal progetto, vengono in particolare approfonditi i seguenti aspetti:

- si definisce l'ambito territoriale, inteso come sito di area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto (sia direttamente che indirettamente) entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- si documentano i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- si descrivono i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza le eventuali criticità degli equilibri esistenti;
- si individuano le aree, i componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti che in qualche maniera possano manifestare caratteri di criticità;
- si documentano gli usi plurimi previsti dalle risorse, la priorità degli usi delle medesime, e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- si valutano i potenziali impatti e/o i benefici prodotti sulle singole componenti ambientali connessi alla realizzazione dell'intervento;
- si definiscono gli interventi di mitigazione e/o compensazione, a valle della precedente analisi, ai fini di limitare gli inevitabili impatti a livelli accettabili e sostenibili.

In particolare, conformemente alle previsioni della vigente normativa, sono state dettagliatamente analizzate le seguenti componenti e i relativi fattori ambientali:

- a) l'ambiente fisico: attraverso la caratterizzazione meteo-climatica e della qualità dell'aria;
- b) l'ambiente idrico: ovvero le acque marine, considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- c) il suolo e il sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- d) gli ecosistemi naturali: la flora e la fauna, l'ambiente marino: come formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- e) il paesaggio e patrimonio culturale: esaminando gli aspetti morfologici e culturali del paesaggio, l'identità delle comunità umane e i relativi beni culturali;
- f) la salute pubblica: considerata in rapporto al rumore, alle vibrazioni ed alle emissioni pulviscolari nell'ambiente sia naturale che umano.

Definite le singole componenti ambientali, per ognuna di esse sono stati individuati gli elementi fondamentali per la caratterizzazione, articolati secondo il seguente ordine:

- stato di fatto: nel quale viene effettuata una descrizione della situazione della componente prima della realizzazione dell'intervento;
- impatti potenziali: in cui vengono individuati i principali punti di attenzione per valutare la significatività degli impatti in ragione della probabilità che possano verificarsi;
- misure di mitigazione, compensazione e ripristino: in cui vengono individuate e descritte le misure poste in atto per ridurre gli impatti o, laddove non è possibile intervenire in tal senso, degli interventi di compensazione di impatto.

La valutazione degli impatti è stata, inoltre, effettuata nelle due distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano la realizzazione dell'intervento:

- fase di cantiere, che interessa tutta la durata dei lavori
- fase di esercizio, che corrisponde alla gestione dell'opera.

Infine, una volta effettuata l'analisi degli impatti in fase di cantiere, sono state individuate le misure di mitigazione e/o compensazione.

Nei paragrafi che seguono gli elementi sopra richiamati verranno analizzati nel dettaglio.

### 3.1 Ambiente Fisico

La caratterizzazione dell'ambiente fisico è stata effettuata attraverso un approfondimento degli aspetti climatici tipici dell'area vasta di interesse.

In tale componente vengono esaminati gli aspetti atmosferici, intesi come qualità dell'aria e caratteri climatici.

L'**aria**, che rappresenta l'involucro gassoso che circonda la terra, determina alcune condizioni necessarie al mantenimento della vita, quali la fornitura dei gas necessari alla respirazione (o direttamente o attraverso scambi con gli ambienti idrici), il tamponamento verso valori estremi di temperatura, la protezione (attraverso uno strato di ozono) dalle radiazioni ultraviolette provenienti dall'esterno.

Ne consegue che il suo inquinamento può comportare effetti fortemente indesiderati sulla salute umana e sulla vita nella biosfera in generale.

L'aria è in stretto rapporto, attraverso scambi di materia ed energia, con le altre componenti dell'ambiente; variazioni nella componente atmosferica possono essere la premessa per variazioni in altre componenti ambientali.

Ai fini delle valutazioni di impatto ambientale, è necessario distinguere tra le "emissioni" in atmosfera di aria contaminata da parte delle opere in progetto e l'aria al livello del suolo, dove avvengono gli scambi con le altre componenti ambientali (popolazione umana, vegetazione, fauna). Si utilizza il termine "immissione" per indicare l'apporto di aria inquinata in un dato sito proveniente da specifiche fonti di emissione.

Il **clima** può essere definito come l'effetto congiunto di fenomeni meteorologici che determinano lo stato medio del tempo in un dato luogo o in una data regione.

Il clima è innanzitutto legato alla posizione geografica di un'area (latitudine, distanza dal mare, ecc.) ed alla sua altitudine rispetto al livello del mare.

I fattori meteorologici che influenzano direttamente il clima sono innanzitutto la **temperatura** e l'umidità dell'aria, la nuvolosità e la radiazione solare, le **precipitazioni**, la pressione atmosferica e le sue variazioni.

In ambito locale si possono avere caratteristiche microclimatiche particolari, che differenziano nettamente una località o un'area rispetto ad altre vicine aventi le stesse caratteristiche climatiche. Questo fenomeno può essere legato a caratteristiche topografiche e geomorfologiche, a singolari condizioni geostrukturali, a

fattori di carattere vegetazionale e idrologico nonché alla presenza di manufatti, con la modifica dei processi locali di evapotraspirazione e condensazione al suolo.

Anche le condizioni locali di inquinamento atmosferico possono modificare in qualche caso il microclima.

Ai fini degli studi di impatto, il clima interessa in quanto fattore di modificazione dell'inquinamento atmosferico, ed in quanto bersaglio esso stesso di possibili impatti.

Non vanno peraltro trascurati i contributi, ancorché singolarmente modesti, provocati dagli interventi in termini di emissioni di gas (in primo luogo di anidride carbonica e cloro-fluoro carburi), suscettibili di provocare alterazioni climatiche globali.

Nella figura seguente è illustrata la suddivisione della regione Puglia in aree climatiche omogenee, delimitate con riferimento ai valori medi, sia annui (misurati con l'indice DIC = Deficit Idrico Climatico) che mensili, dei parametri climatici più significativi (temperature minime e massime, piovosità, evapotraspirazione di riferimento).

Il sito in questione ricade nell'area climatica n. 1 (cfr. Figura 3.1).

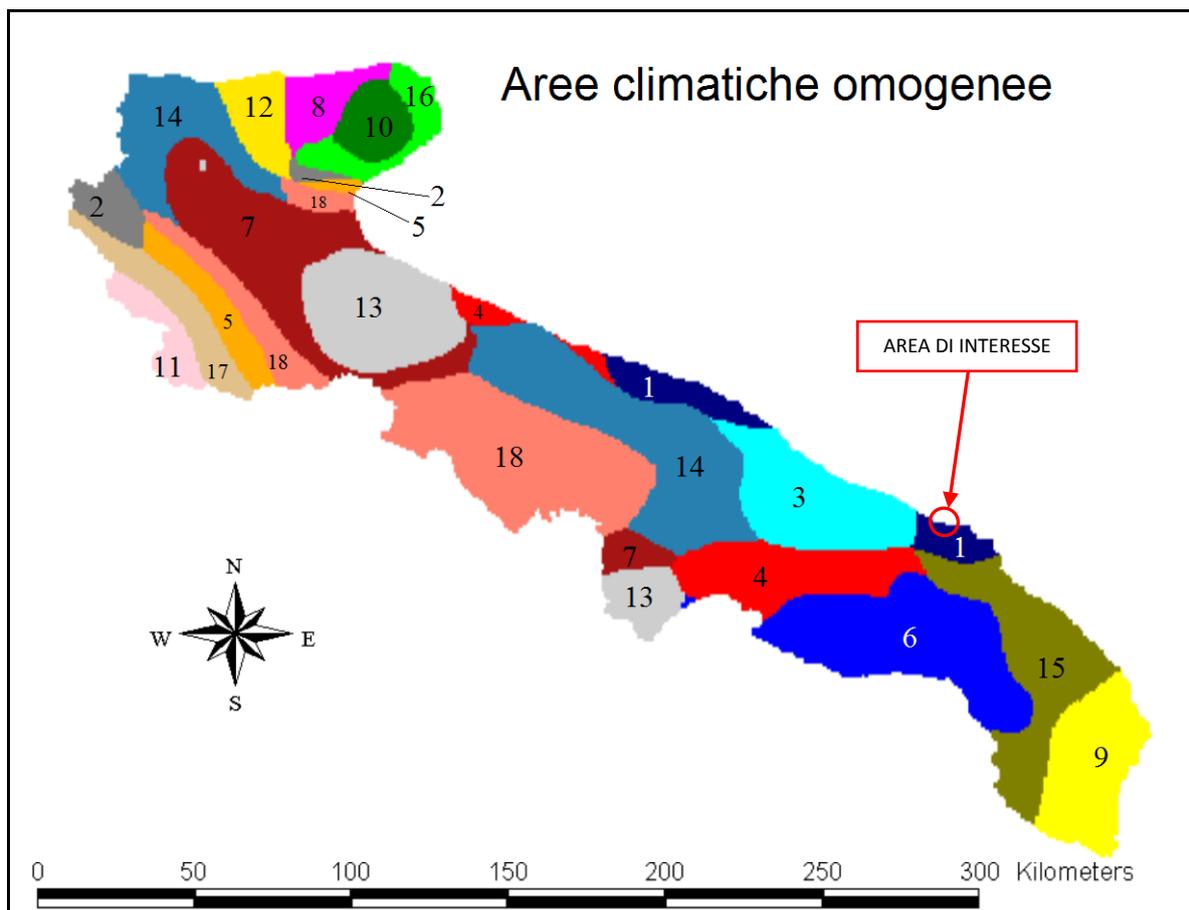


Figura 3.1: Distribuzione spaziale delle aree climatiche omogenee della Puglia

Tale area climatica omogenea, costituita dalle zone costiere sia della provincia di Bari che del Nord-brindisino, ha una piccola superficie.

Essa si caratterizza per un valore di DIC annuo pari a 547,6 mm, per un periodo siccitoso non eccessivamente ampio, che si manifesta da giugno ad agosto con precipitazioni inferiori ai 28 mm, e da una piovosità totale annua pari a 601,6 mm. La temperatura media annua è pari a 20 °C.

In merito alla ventosità, l'area vasta di intervento fa registrare un valore medio da 5 a 6 m/s, ad un'altezza di 25 m dal suolo (cfr. Figura successiva).



Figura 3.2: Mappa della ventosità del sito di area vasta a 35 m s.l.m.

È stata effettuata anche la ricostruzione del clima anemometrico del paraggio di Torre Guaceto attraverso l'analisi dei dati della stazione anemometrica dell'Aeronautica Militare di Brindisi. L'elaborazione statistica è stata effettuata sulla serie storica delle registrazioni dal 1951 al 2005, ed è risultato che, mediamente, in un anno la classe delle calme è piuttosto frequente, con una percentuale di circa il 18%.

Dalla distribuzione delle frequenze di apparizione dei venti per direzione di provenienza risulta che il maggior numero di osservazioni spetta ai venti da NNO, la cui percentuale di presenze rispetto all'intera popolazione è del 16.20%. Seguono i venti da ONO e da Sud con una frequenza rispettivamente del 10.99% e del 10.23%. I venti da Nord fanno registrare una percentuale pari al 7.55%, mentre a SSE compete un frequenza pari al 7.01% di tutte le osservazioni. I venti provenienti dal primo e secondo

quadrante hanno un'incidenza piuttosto esigua; il vento da NNE si attesta intorno al 6.24%, mentre i venti da ENE, Est ed ESE fanno registrare il minor numero di casi con percentuali intorno al 3%.

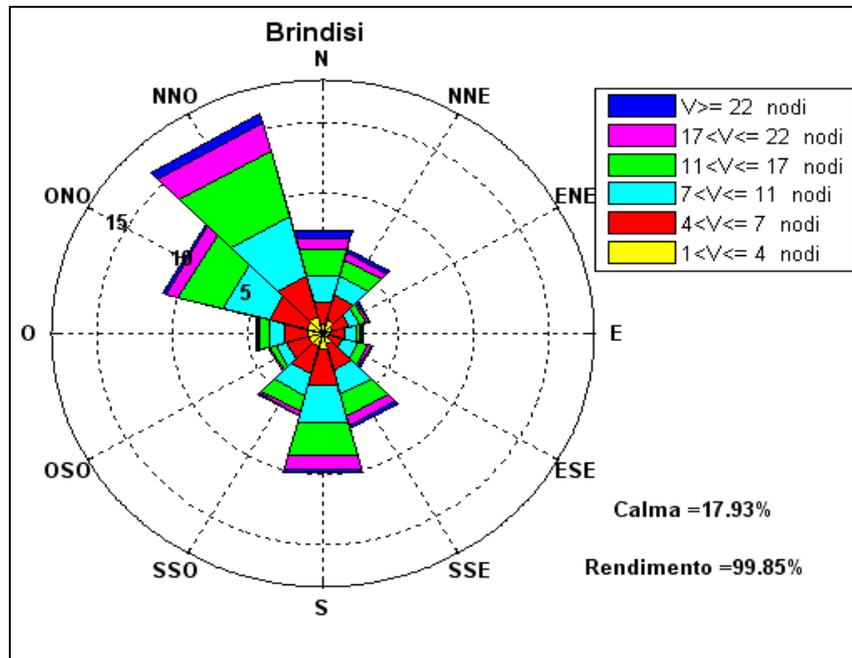


Figura 3.3: Frequenze di apparizione annuali.

La qualità dell'area interessata dagli interventi di progetto risulta di buona qualità, in quanto non è localizzata in una zona fortemente antropizzata. Si riscontra soltanto la Strada Statale 379, come maggiore fonte di inquinamento.

Le stazioni di monitoraggio dell'ARPA Puglia più vicine si trovano ad una distanza dall'area di interesse di circa 10 km, ovvero a San Vito dei Normanni e nella periferia di Brindisi (via Cappuccini). Queste ultime, pur trovandosi in aree urbane o sub-urbane, registrano indici di qualità dell'aria ottimi.

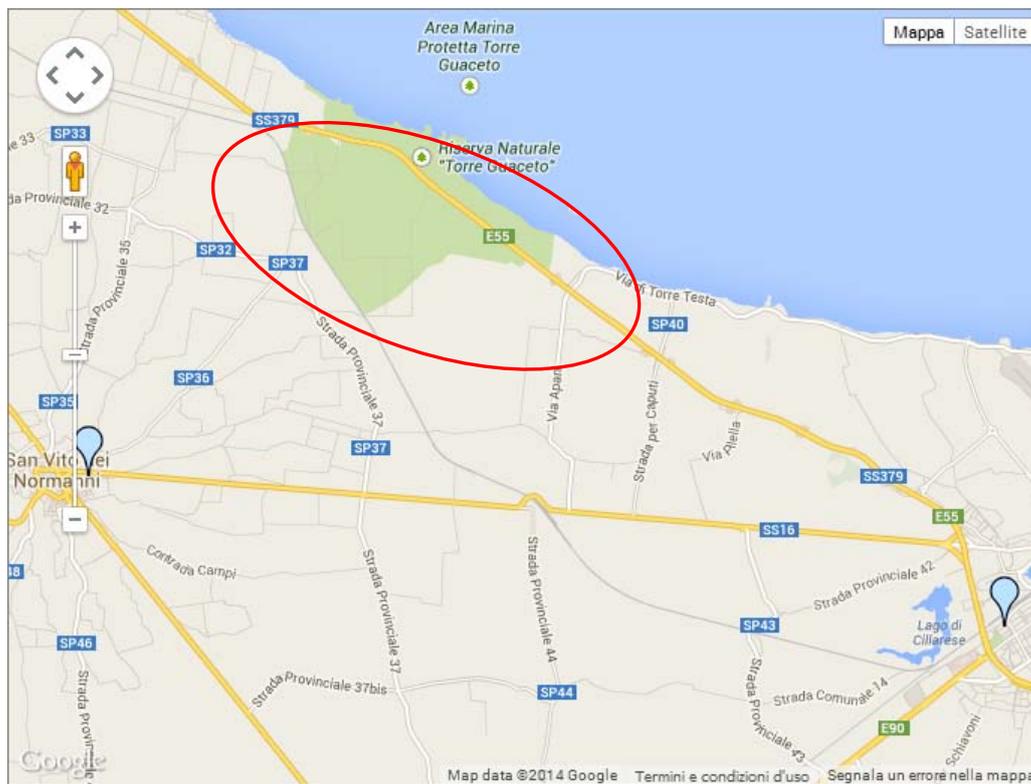


Figura 3.4: Centraline ARPA Puglia più vicine al sito di interesse.

In conclusione, anche se **nell'area di intervento non sono state eseguite specifiche campagne di misura per rilevare lo stato di qualità dell'aria, le informazioni comunque disponibili consentono di poter affermare che la stessa si presenta, presumibilmente, come non inquinata**, anche in considerazione della circostanza che la presenza della Riserva Naturale di Torre Guaceto e delle altre aree vincolate, impedisce di fatto l'insediamento di attività/stabilimenti causa di inquinamenti atmosferici.

## **3.2 Acque superficiali, marine e sotterranee**

Nel presente paragrafo vengono esaminati gli aspetti riguardanti lo stato di fatto della risorsa idrica superficiale, cioè l'ambiente costiero ed il mare, ed idrogeologica, tenendo conto delle acque superficiali (corsi d'acqua) e delle acque sotterranee (falde e sbocchi di falde).

### **3.2.1 Acque superficiali e sotterranee**

L'area di studio è caratterizzata da un doppio sistema idrico sotterraneo: la falda superficiale in senso lato e falda profonda di base (Giaccari, 1998). La falda "superficiale", di tipo freatico è caratterizzata da un acquifero sabbioso, sostenuto dai sottostanti depositi argillosi impermeabili (argille subappennine). Secondo Giaccari si tratta di diversi serbatoi, situati ad uno o più livelli isolati da banchi impermeabili di diverso spessore perforate dai pozzi o dalle acque stesse.

Lo spessore della falda superficiale (Ricchetti & Polemio, 1996), presenta una variabilità locale con ispessimento generale nella fascia allungata, a grandi linee in direzione NE-SW, a sud di Brindisi.

La falda di base nota come "profonda", presente al di sotto dell'acquifero superficiale in tutta la piattaforma apula, è contenuta in pressione all'interno dei calcari mesozoici costituiti da rocce carbonatiche cretache fessurate e carsificate, nonché dalle "calcareniti e sabbie", poste in continuità sulle rocce cretache (Grassi e Tadolini, 1985; Cherubini et al., 1985).

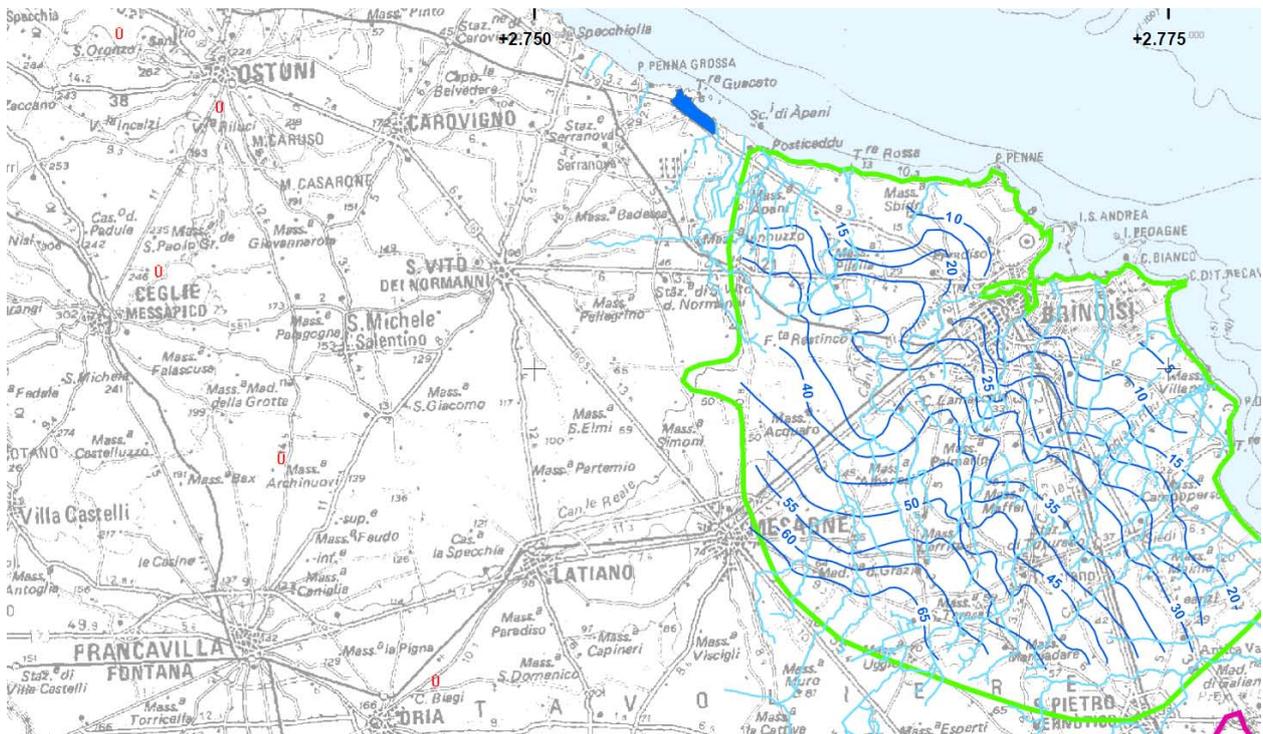
La falda "profonda" è sostenuta per galleggiamento alla base, secondo il principio di Ghyben-Herzber, dall'acqua marina di invasione continentale (Cotecchia, 1977). Come evidenziato da Ricchetti e Polemio (1996), le acque della falda idrica profonda traggono la loro alimentazione sia dalle precipitazioni incidenti a monte della zona in esame, dove la formazione carbonatica è affiorante, che da deflussi sotterranei provenienti dalla contigua Murgia, nonché dalle perdite dell'acquifero superficiale.



Figura 3.5: Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici del Salento (Stralcio della Tav. 6.2 del PTA)

Come si evince dalla Carta di distribuzione media dei carichi piezometrici del PTA il livello piezometrico della falda profonda, nell'area oggetto di studio, parte da un massimo di circa 4 m s.l.m. in corrispondenza dell'area dell'impianto consortile, e si ricongiunge al livello marino lungo la linea di costa. L'altimetria dell'area di interesse è molto ampia, parte infatti da una quota di circa 50 m s.l.m. all'interno dell'area del depuratore fino alla quota di 0 m s.l.m. Quindi gli interventi che possono interferire con la falda acquifera sono quelli posti a valle nei pressi della zona costiera con un'altimetria compresa tra 0 e 6 m s.l.m., che necessitano scavi rilevanti.

Ciò è avvalorato anche da quanto rappresentato nella tavola 6.3.2. del PTA in cui si evidenzia la presenza dell'acquifero superficiale dell'area brindisina che lambisce l'area di interesse.



**Figura 3.6: Stralcio della tav. 6.3.2 del PTA (DISTRIBUZIONE MEDIA DEI CARICHI PIEZOMETRICI DEGLI ACQUIFERI POROSI DEL BRINDISINO, TARANTINO E SALENTO)**

Il gradiente piezometrico dell'intero acquifero superficiale è principalmente orientato dall'entroterra verso la costa, così come accade per la falda idrica profonda (Cotecchia, 1977). Le acque di infiltrazione durante il loro percorso verso mare incontrano una serie di disturbi, dovuti principalmente alle incisioni fluviali che tendono a drenare una parte delle acque di falda "superficiale". La rete idrografica relitta, poco gerarchizzata, presenta incisioni con sviluppo parallelo in direzione SSW-NNE e N-S, ed è correlabile alle opere antropiche per la canalizzazione delle acque a scopo irriguo.

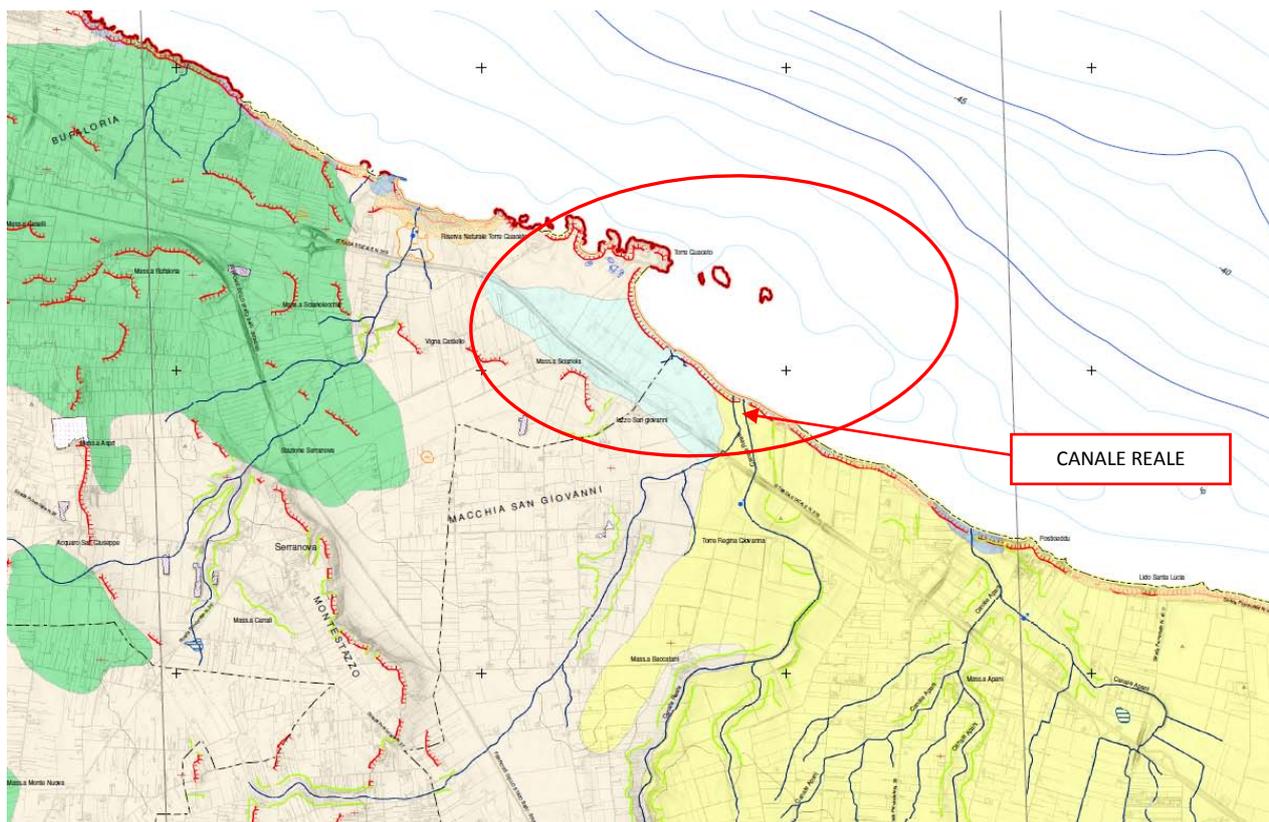
La zona salmastra di Torre Guaceto è sopraelevata rispetto al territorio circostante, per cui il bacino non riceve acqua dolce da canali superficiali né dal mare per azione delle maree.

L'ingresso di acqua dolce avviene quindi mediante le precipitazioni e attraverso le polle di acqua sorgiva, alimentate dal Canale Reale. Questo canale, di origine naturale, parte da Francavilla Fontana e arriva sulla costa adriatica delimitando a sud la Riserva Naturale di Torre Guaceto per poi sfociare nell'area marina protetta.

Il territorio di area vasta presenta una canalizzazione estesa; la zona viene ad essere limitata a Nord dal Canale Messapia e a Sud dal Canale Reale che nei periodi di piena rappresenta un vero e proprio "fiume".

Nel mezzo vi è la presenza di una fitta rete di canali tra loro comunicanti, profondi alcuni fino ad un metro e mezzo.

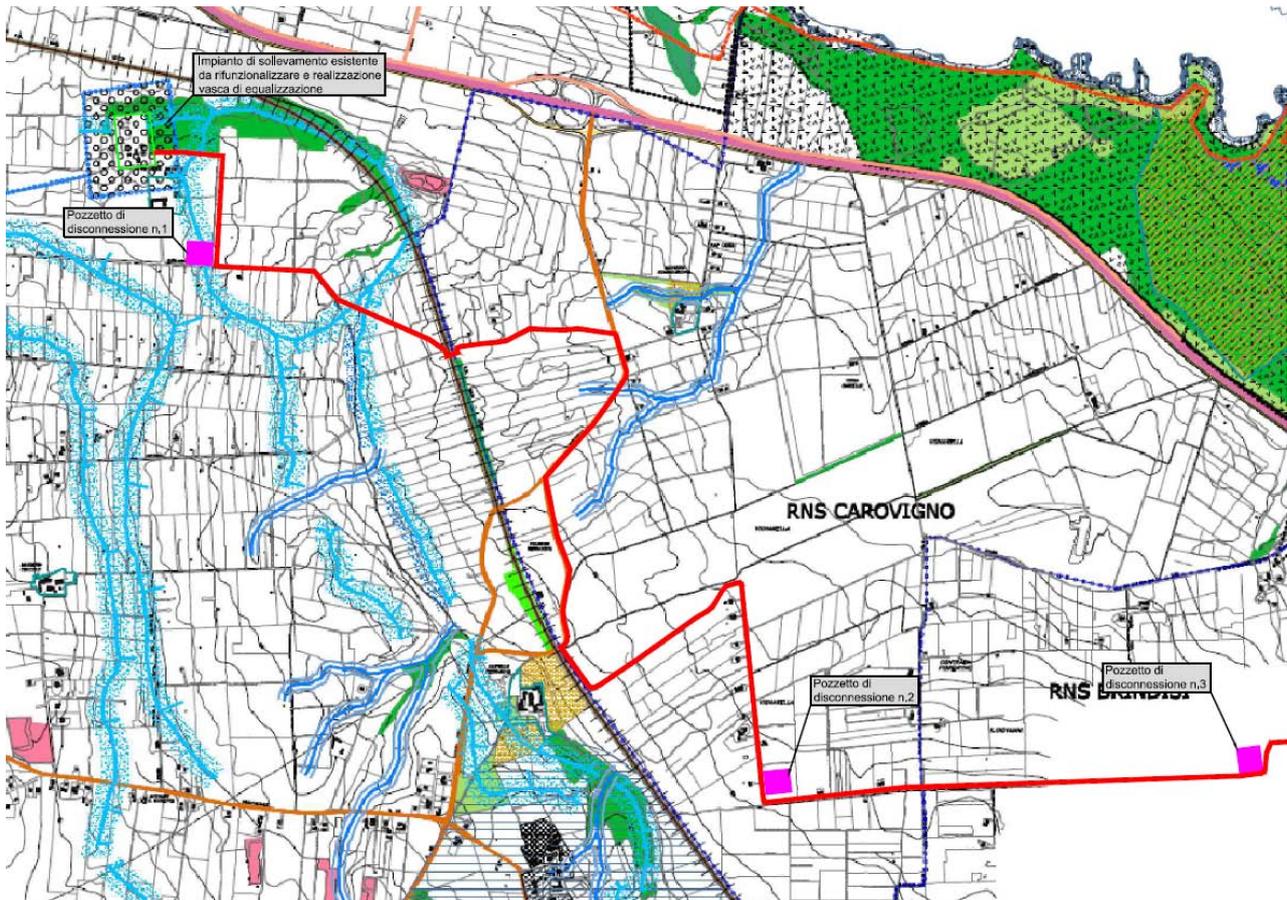
Il canale Reale, punto di scarico della condotta in oggetto, è ubicato sui territori dei comuni di Villa Castelli, Francavilla Fontana, Oria, Latiano, Mesagne, Brindisi. Attraversa la zona umida di Torre Guaceto e ha come recapito finale il mare Adriatico (zona centro Nautico di levante). Dimensione del bacino imbrifero: apparente 390,00 km<sup>2</sup>, contribuente 2199,40 km<sup>2</sup>; lunghezza del canale 47.800 m circa.



**Figura 3.7: Stralcio della Carta Idrogeomorfologica dell'area vasta.**

Inoltre, analizzando le Tavole Geo-Morfo-Idrogeologiche è possibile verificare tutte le interferenze con le opere in progetto e gli ulteriori corpi idrici non significativi, inseriti nei Piani Urbanistici comunali.

Le opere di adeguamento previste all'interno dei confini comunali di Carovigno non presentano alcuna interferenza con corpi idrici o con aree soggette a pericolosità idraulica (cfr. Figura 3.8, tratta dal PUG adottato). Anche se si riscontrano, lungo il percorso della condotta emissaria esistente, alcune aree di ruscellamento concentrato con formazione di corsi d'acqua effimeri, non individuati nella Carta Idrogeomorfologica dell'AdB Puglia.



**Figura 3.8: Stralcio della Tavola 1.1e delle componenti Geo-Morfo-Idrogeologiche di Carovigno.**

Invece le opere previste all'interno dei confini comunali di Brindisi (cfr. Figura 3.9) interferiscono con il canale Reale e con la sua area annessa, in quanto è previsto un attraversamento in subalvea del canale stesso e un tratto di nuova condotta lungo le sue sponde. Il tracciato però è tale da avere una distanza sempre superiore ai 15 m dal ciglio superiore del Canale Reale, in ottemperanza alle prescrizioni rilasciate dal Consorzio dell'Arneo.

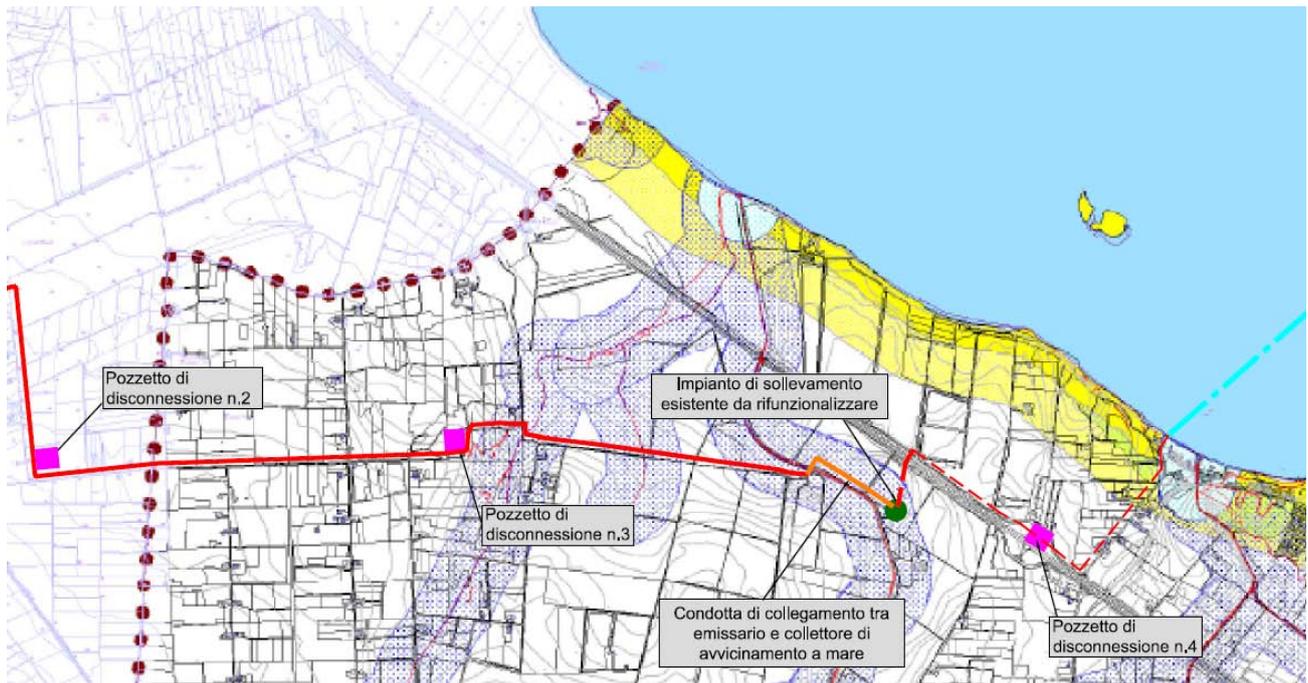


Figura 3.9: Stralcio della Tavola 1.2b delle componenti Geo-Morfo-Idrogeologiche di Brindisi.

### 3.2.2 Acque Marine

Il litorale di Torre Guaceto è ubicato lungo il versante settentrionale del Comune di Brindisi. Per inquadrare e analizzare le caratteristiche delle acque marine si è fatto riferimento alla relazione specialistica redatta dal CoNISMa “*Clima meteo marino del paraggio e la diffusione dei reflui trattati con la condotta sottomarina esistente prolungata*” (cfr. Allegati A.3, A.4, A.4.1 e A.5 al Progetto Definitivo).

In particolare si è ricostruito il clima ondoso medio al largo di Torre Guaceto utilizzando i dati registrati dalla boa onda metrica RON (Rete Ondametrica Nazionale) ormeggiata al largo di Monopoli.

Dall'analisi delle registrazioni effettuate risulta che il settore di traversia del paraggio è costituito dalle direzioni comprese tra NNO e ESE. La massima frequenza di apparizione spetta alle mareggiate provenienti da NNO che fanno registrare una percentuale del 23.53%. Le mareggiate da ESE costituiscono il 14.19% dei dati registrati, mentre le mareggiate da Nord raggiungono il 13.85% di tutte le osservazioni. Le onde da Est sono piuttosto frequenti nel paraggio con una frequenza del 10.81%, mentre le onde da NNE e ENE fanno registrare percentuali tra il 7.74% e il 8.99%.

Se si classificano le onde secondo l'altezza significativa si osserva che le onde con altezza significativa minore di 0.5m rappresentano il 25.71% di tutte le osservazioni, mentre le onde con altezza compresa tra 0.5 e 1.5m costituiscono il 49.75% delle registrazioni e sono le mareggiate più frequenti. Risulta, inoltre, che il 6.8% delle osservazioni compete ad onde con altezza compresa tra 1.5 e 2.5m. Le mareggiate con altezza compresa tra 2.5 e 3.5m sono poco frequenti nel paraggio e fanno registrare una percentuale del 1.18%. E' stato anche osservato che lo 0.16% delle onde registrate nel paraggio ha altezza maggiore di 3.5m.

Dall'analisi dei dati si osserva che la frequenza di apparizione maggiore spetta alle onde con periodo compreso tra 3 e 7 secondi (67.68%); le onde con periodo di picco minore di 3 secondi rappresentano il 3.06% del totale, mentre le onde con periodo maggiore di 7 secondi costituiscono il 12.87%.

Oltre alla modellazione del clima meteomarinico medio al largo, risulta utile conoscere ai fini della caratterizzazione della dinamica dei litorali in esame, il clima meteomarinico equivalente annuale, con le altezze d'onda significative e i corrispondenti periodi di picco.

<b>direzione (°N)</b>	<b>H<sub>s</sub> (m)</b>	<b>T<sub>p</sub> (s)</b>
<b>0</b>	1.14	6.00
<b>30</b>	1.10	5.94
<b>60</b>	1.25	6.17
<b>90</b>	0.74	5.29
<b>120</b>	0.87	5.54
<b>150</b>	0.72	5.24

<b>180</b>	0.87	5.54
<b>210</b>	0.60	4.97
<b>240</b>	0.77	5.35
<b>270</b>	0.77	5.35
<b>300</b>	0.94	5.67
<b>330</b>	1.02	5.81
<b>20</b>	1.01	5.79

Inoltre sono state anche analizzate le correnti marine e le variazioni indotte dalle forzanti esterne, principalmente il vento. Nell'area in esame vi è una circolazione di base nel Mar Adriatico diretta in tutte le stagioni, anche se con diverse intensità, da NO verso SE, ossia verso il canale di Otranto (cfr. *Atlante delle correnti superficiali dei mari italiani*).

Queste correnti certamente hanno un effetto positivo sulla qualità dei fondali dell'Area Marina Protetta di Torre Guaceto e favoriscono la diffusione dei reflui scaricati a mare in una direzione che non interessa l'AMP.

Però su questa circolazione di base agisce la forzante vento che varia localmente la circolazione in funzione della sua durata e intensità.

I venti spiranti da NNO, da NNE, e da Est, sono quelli che ricadono nella traversia dell'area esame, ed hanno rispettivamente frequenze di apparizione del 16.20%, 6.24% e 2.71%, mentre le velocità medie pesate per le stesse direzioni sono rispettivamente 5.79 m/s, 4.80 m/s e 3.95 m/s.

I venti locali sono forzanti che tendono a modificare la corrente dominante diretta da NO verso SE; in particolare i venti provenienti da NNO tendono ad accentuare tali correnti, mentre i venti provenienti da NNE ed Est tendono a ridurre, o ad invertire, tali correnti.

Per queste ultime due condizioni, anche se hanno frequenze di accadimento molto basse, per le condizioni di scarico con portata maggiore - scarico dei reflui provenienti dal depuratore di Carovigno e dal collettore intercomunale di Francavilla F., Oria, Latiano e Mesagne, con i valori di portata di progetto (Q=526 l/s) - sono state effettuate due configurazioni di simulazione differenti: 1) forzante con vento da NNE o da Est, senza corrente di base diretta da NO verso SE; 2) forzante con vento da NNE o da Est, e presenza della corrente di base diretta da NO verso SE.

Sono state quindi ottenute una serie di mappe delle correnti superficiali che simulano tutte le condizioni possibili nell'area oggetto di studio, per poi verificare la diffusione del refluo trattato.

Di seguito si riporta un esempio delle mappe ottenute. Per lo studio dettagliato e completo di elaborati grafici e informazioni sulle simulazioni si rimanda alla relazione 3 del CoNISMa.

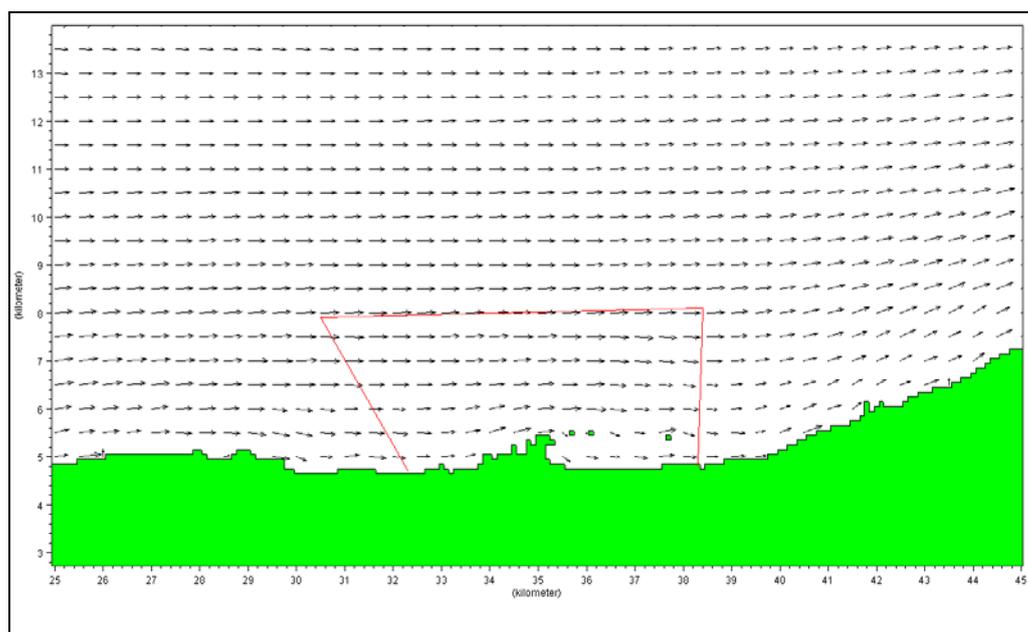


Figura 3.10: Mappa delle correnti superficiali con vento da NNO con intensità di 5,79 m/s e assenza di correnti di base (studio CoNISMa).

Si riportano infine i dati relativi alle concentrazioni di salinità, coliformi fecali, solidi sospesi totali, nitrati, fosfati e BOD che simulano le condizioni nel tratto di Mare Adriatico considerato.

Parametri	Mare Adriatico
Salinità	37.18 <i>psu</i>
Solidi Sospesi Totali	0.825 mg/l
Azoto totale	0.247 mg/l
Fosforo totale	0.009 mg/l
BOD <sub>5</sub>	1.5 mg/l
Coliformi fecali (Escherichia coli)	/

Tabella 3.1: Parametri di interesse rilevati nel tratto di Mare Adriatico considerato (Studio CoNISMa)

### **3.3 Suolo e Sottosuolo**

L'analisi della componente "suolo e sottosuolo" è finalizzata alla descrizione dell'assetto geologico e morfologico dell'area di intervento.

La Provincia di Brindisi è situata nella parte settentrionale della Penisola Salentina ed è compresa tra 40°23'52" e 40°53'35" latitudine nord, e tra 17°17'42" e 18°05'54" longitudine est (riferimento Greenwich). Il suo territorio copre una superficie di circa 1.838 Km<sup>2</sup>, ed è compreso tra le province di Bari (Nord-Ovest), Taranto (Ovest) e Lecce (Sud), ed è bagnato, ad Est, dal mare Adriatico.

La morfologia dell'area è caratterizzata, per buona parte, dalla presenza di estese superfici pianeggianti con lievi innalzamenti verso Nord-Ovest, territori di Fasano, Cisternino, Ceglie Messapica, ove si sviluppano le ultime propaggini delle Murge Baresi.

Le massime elevazioni si riscontrano sulla Selva di Fasano dove si superano di poco i 410 m sul livello del mare. Il territorio della provincia di Brindisi corrisponde ad un'area di inquadramento generale interamente compresa nella penisola salentina costituita, da un punto di vista geologico, dalle formazioni carboniche mesozoiche coperte da terreni di formazioni più recenti.

#### **3.3.1 Inquadramento geomorfologico**

Dal punto di vista morfologico è quindi possibile distinguere una zona collinare, che occupa prevalentemente la parte nord-occidentale del territorio, e una zona sub pianeggiante che occupa invece quella meridionale.

La zona collinare è caratterizzata dalla presenza di rocce calcaree affioranti e numerose depressioni (manifestazione carsiche superficiali) parzialmente riempite da "terra rossa".

La zona sub-pianeggiante, occupata in gran parte dalla Piana Messapica, evidenzia una morfologia ancora più dolce caratterizzata da una serie di terrazzi Plio-Pleistocenici, raccordati da scarpate debolmente acclivi, che si estendono con una certa approssimazione parallelamente alla costa e a quote progressivamente decrescenti.

La blanda morfologia del paesaggio brindisino risulta essere interrotta da incisioni erosive (solchi, lame e canali) che nascono in larga misura nella zona collinare e si sviluppano, assecondando la direzione di maggiore acclività della superficie, principalmente in direzione NE-SW perpendicolarmente alla linea di costa.

### **3.3.2 Geologia**

Il territorio della provincia di Brindisi è inserito nella penisola salentina, costituita, da un punto di vista geologico, dalle formazioni carbonatiche mesozoiche coperte da terreni di formazioni più recenti. I terreni più antichi affiorano in corrispondenza dei rilievi collinari, allungati in direzione NW-SE ed E-W, mentre quelli più recenti sono presenti nelle zone depresse.

La struttura geologica dell'area è caratterizzata dalla presenza di una potente successione calcareo-dolomitica cretacea con assetto prevalentemente sub-orizzontale. La stessa successione risulta essere attraversata da faglie dirette sub-verticali allineate secondo due sistemi principali, uno orientato in direzione WNW-ESE e l'altro in direzione NE-SW.

La successione calcareo-dolomitica risulta essere inoltre interessata da intensa fratturazione e dalla presenza di “terre rosse” residuali che, assieme alla presenza di cavità, testimoniano l'importanza dal fenomeno carsico nell'area.

Sulla successione calcareo-dolomitica poggiano i depositi plio-pleistocenici caratterizzati dalla presenza di un livello basale costituito da calcareniti bianco-giallastre, passante verso l'alto a sabbie calcaree di colore giallastro.

Al di sopra del livello basale calcarenitico si rinviene localmente un orizzonte di limi sabbiosi giallastri passanti inferiormente a limi argillosi ed argille limose grigio-azzurre.

I depositi plio-pleistocenici risultano a luoghi sormontati da spessori, generalmente modesti, di depositi alluvionali olocenici costituiti da limi sabbiosi di colore bruno o nocciola (“terre rosse”), con locali inclusioni di lenti ghiaiose.

Lungo la fascia costiera sono presenti dune oloceniche costituite da sabbie compatte e parzialmente cementate.

Infine, il litorale è formato da sabbie grigio-giallastre, talora rossastre per alterazione, contenenti concrezioni calcaree.

Il territorio in esame ricade nel Foglio 191 “Ostuni” Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, riportato di seguito (cfr. Figura 3.11).

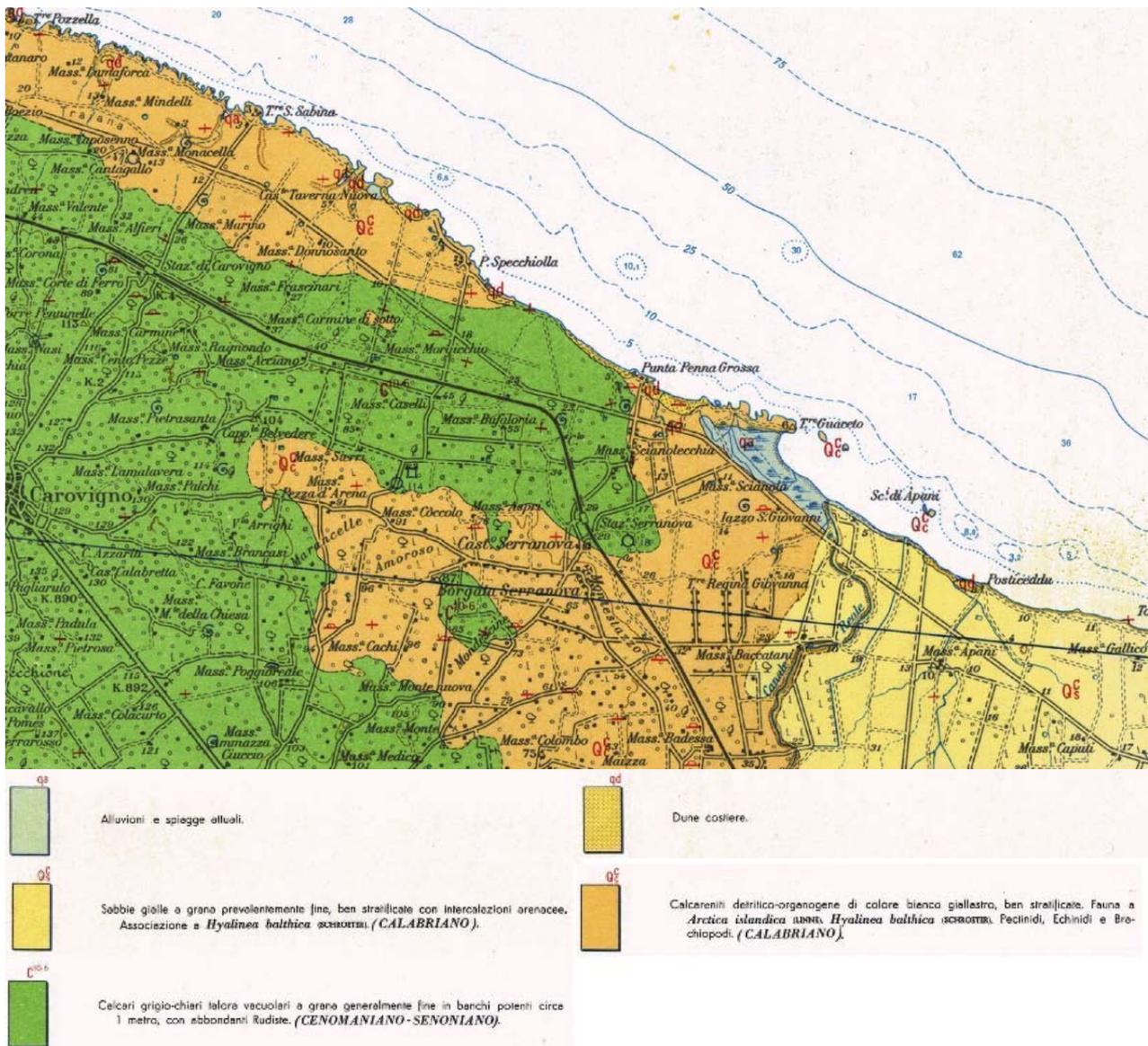


Figura 3.11: Stralcio dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, F° 191 "Ostuni".

### 3.3.3 Uso del suolo

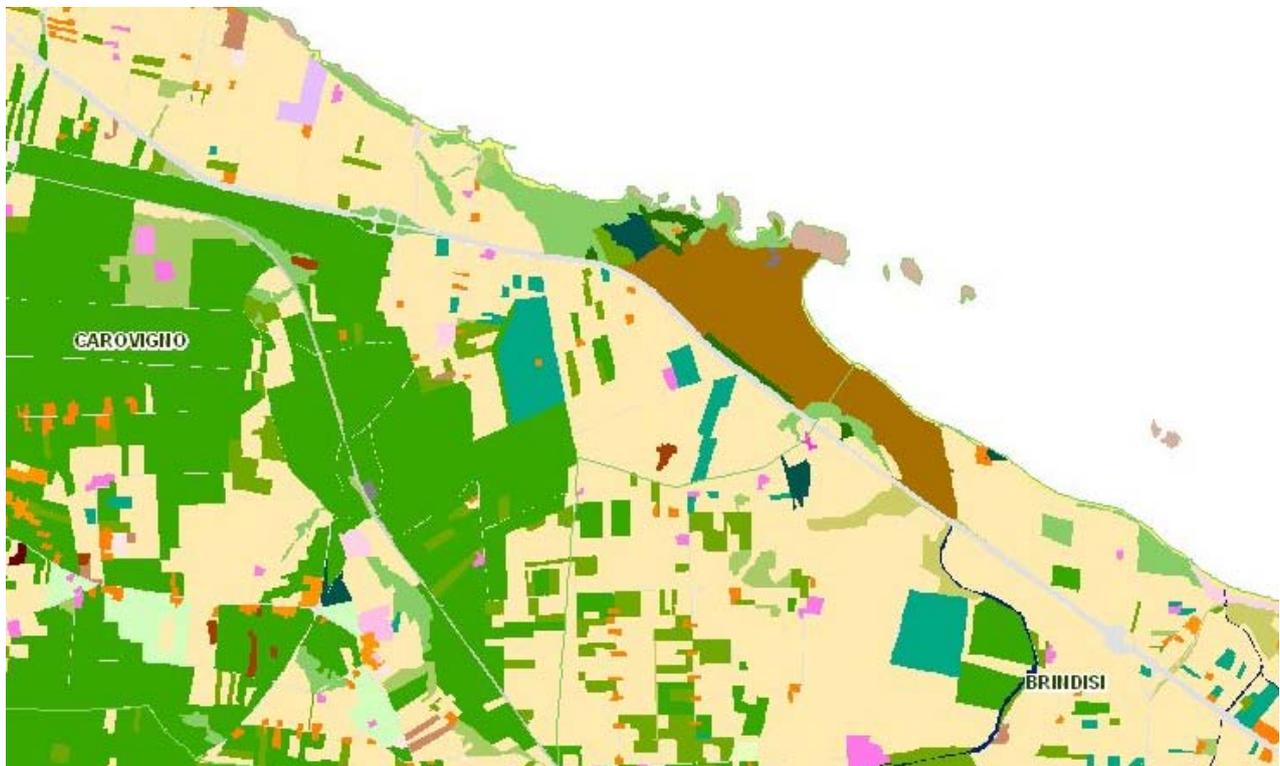
Il territorio risulta utilizzato quasi totalmente per scopi agricoli ad eccezione dei centri abitati, di limitate aree industriali localizzate in prossimità delle zone urbanizzate, di alcuni terreni incolti di ridotte dimensioni ed ovviamente ai siti adibiti a discariche o interessati da attività estrattive.

Nell'area di interesse del progetto oggetto di studio sono presenti le seguenti tipologie di utilizzo del suolo:

- Oliveti;
- Seminativi semplici in aree non irrigue;
- Insediamenti produttivi agricoli;

- Insediamenti di impianti tecnologici;
- Vigneti;
- Frutteti;
- Boschi di latifoglie;
- Cespuglietti e arbusteti.

L'Area Marina Protetta di Torre Guaceto risulta una palude salmastra con presenza di rocce nude, falesie e affioramenti in corrispondenza della linea di costa.



**Figura 3.12: Carta dell'uso del suolo.**

### **3.3.4 Costa**

L'ambiente costiero è un sistema altamente dinamico dove i fenomeni di erosione, e quindi di arretramento, della linea di costa sono controllati da numerosi fattori meteorologici, geologici, biologici ed antropici.

La località Apani, fino all'AMP di Torre Guaceto, è caratterizzata da una linea di costa molto varia che dal lato meridionale è lineare ed è costituita prevalentemente da falesia argillosa; in prossimità della torre,

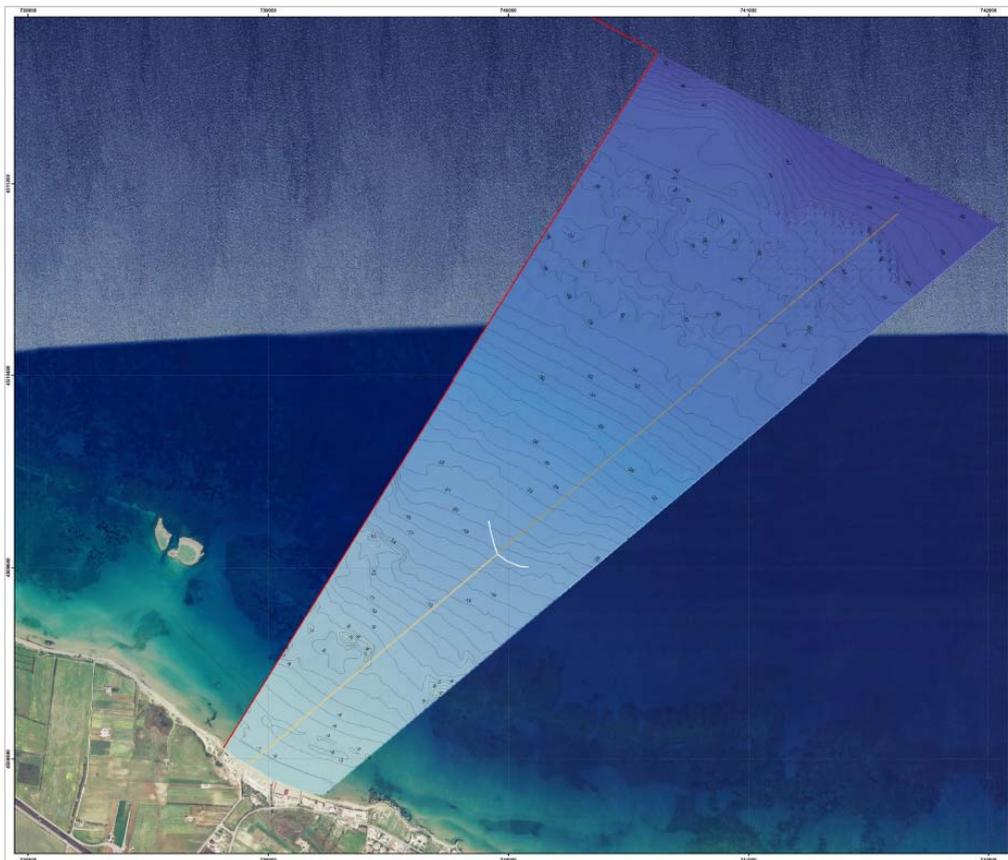
invece, per alcune centinaia di metri rispetto a lato settentrionale della stessa, è caratterizzata da una piccola falesia rocciosa con contorni frastagliati che formano una serie di piccole insenature.

Nel tratto successivo la costa diventa bassa e sabbiosa.

### **Batimetria e Morfologia**

Gli studi specialistici effettuati dal CoNISMa hanno permesso di elaborare cartografie tematiche di dettaglio degli aspetti morfo-batimetrici e biocenotici del fondale indagato, da utilizzare come strumenti di supporto decisionale per la pianificazione del prolungamento della condotta sottomarina.

Grazie ai rilievi eseguiti in loco è stata ricavata la mappa batimetrica dettagliata dell'area di posa della condotta, utile anche per la ricostruzione biocenotica della zona.



**Figura 3.13: Mapa batimetrica ricavata dallo studio specialistico CoNISMa.**

### 3.4 Ecosistemi naturali: Flora, Fauna e Ambiente Marino

Vista l'estensione dell'area oggetto di interventi per la rifunzionalizzazione della condotta sottomarina esistente, è necessario distinguere il territorio in cui è ubicato l'impianto di depurazione e il percorso della sua condotta emissaria, dalla zona protetta di Torre Guaceto e in particolare la Riserva Naturale Statale e l'Area Marina Protetta, in cui è già presente la condotta sottomarina, oggetto di prolungamento.

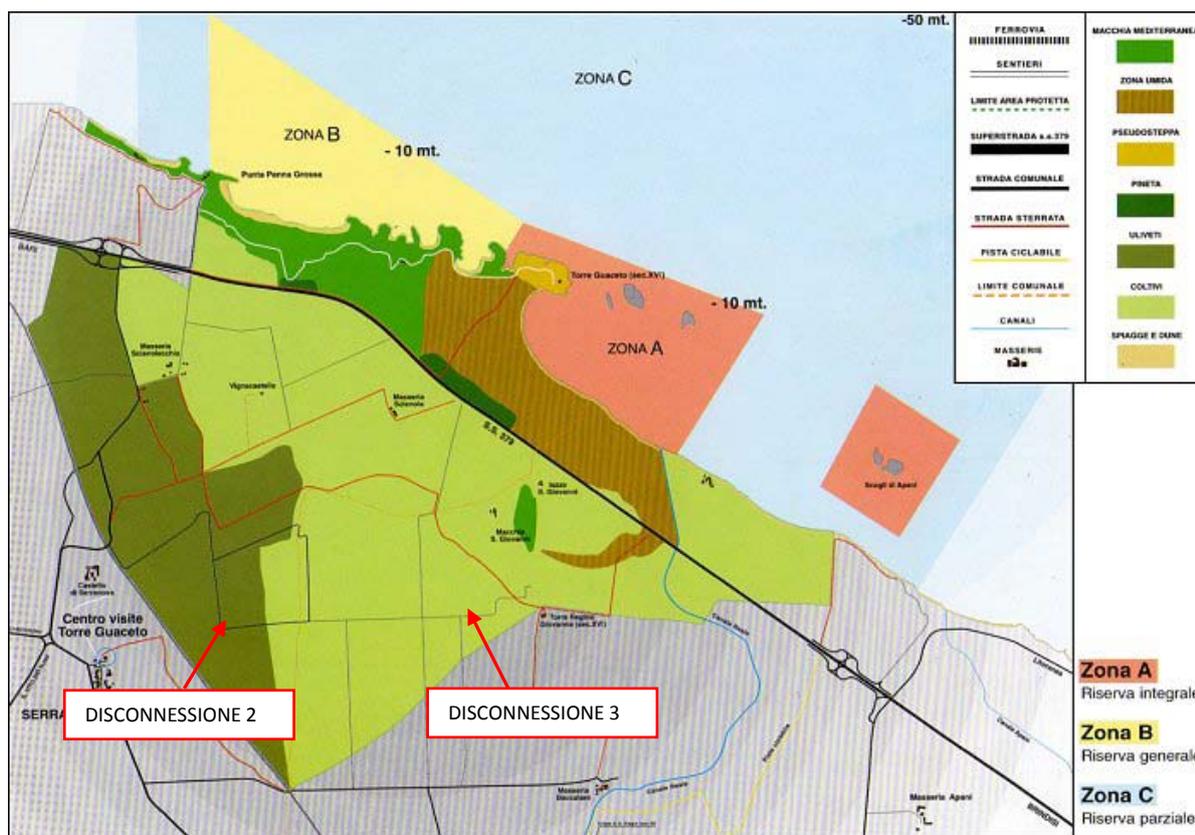


Figura 3.14: Perimetrazione delle Riserva Naturale Statale di Torre Guaceto.

Gli unici due interventi che ricadono all'interno della Riserva Naturale Statale di Torre Guaceto sono i due pozzetti di disconnessione n.2 e 3 (cfr. Figura 3.14).

Le altre opere in progetto sono tutte esterne alla Riserva Naturale e, in particolare, il territorio circostante l'impianto di depurazione si presenta profondamente caratterizzato dalla presenza di colture agricole.

Con l'avvicinarsi verso il tratto costiero aumentano le colture erbacee, in particolare orticole e seminativi, in quanto favorite da una maggiore profondità del substrato pedologico. Nelle aree interne, invece, vi è una netta prevalenza di colture arboree, rappresentate soprattutto da oliveti e una modesta coltura della vite.

Particolarmente caratterizzanti risultano le aree con oliveti secolari costituiti da olivi a sesto di impianto irregolare, talvolta derivanti da innesto di olivastri selvatici.

Nello specifico, l'area di interesse del depuratore è costituita da una zona che ha conservato solo in parte i caratteri di naturalità per far posto alle diverse attività antropiche sia agricole che tecnologiche (impianto fotovoltaico adiacente, cfr. Figura 3.15). Infatti, queste pratiche agricole specializzate necessitano un largo utilizzo di acqua, oltre che di fertilizzanti, rendendo sempre meno ospitale il terreno a colture spontanee, ad eccezione delle piante infestanti.

Il resto della flora è costituito da vegetazione spontanea presente soprattutto lungo i bordi delle strade oppure in terreni incolti e/o abbandonati. Il sito, quindi, presenta una bassa valenza ecologica.

Un discorso simile vale anche per la componente faunistica. In tale contesto antropizzato, infatti, gli elementi di vera naturalità sono alquanto rari e fortemente frammentati, per cui la fauna presente è quella tipica degli agro-ecosistemi e risulta in genere di scarso interesse conservazionistico.



**Figura 3.15: Area prossima all'impianto di depurazione.**

Tutto cambia se si considera la zona di Torre Guaceto, Area Marina Protetta e Riserva Naturale dello Stato. È bene distinguere la riserva terrestre, che poco sarà interessata dagli interventi progettuali, dalla riserva marina in cui è previsto il prolungamento della condotta sottomarina.

Tre sono gli ambienti naturali più importanti della Riserva: *il litorale*, *la macchia mediterranea* e *la zona umida*. Questi tre ambienti naturali, come si evince dalla Figura 3.14, si trovano tutti a valle della S.S. 379, mentre il restante territorio della Riserva Naturale, che si trova a monte, è caratterizzato principalmente da oliveti e coltivi.

Dal punto di vista naturalistico i tre ambienti naturali sopra elencati, hanno una valenza maggiore rispetto al resto della Riserva Naturale e ognuno di essi ha le proprie peculiarità, di seguito esposte.

**Il litorale:** sulla sabbia depone le uova il fratino, uccello limicolo di piccole dimensioni; le uova hanno il colore della sabbia, vengono sistemate in una depressione e mimetizzate con conchiglie e foglie di posidonia. Sono tante le specie che frequentano questo ambiente nei mesi dell'anno, per ricercare il cibo o per riposare durante la migrazione. Tra tutti la più caratteristica è la beccaccia di mare, dal lungo e colorato becco.

Lungo tutta la linea di costa della Riserva, gli arenili di sabbia si alternano a brevi tratti di scogliera; tra le vaschette riempite d'acqua salata e frequentate dai granchi, il finocchio marino, la salicornia ed il limonio pugliese fronteggiano il mare.

La **macchia mediterranea** di Torre Guaceto rappresenta un ambiente con un'elevata biodiversità: arbusti, alberi, piante erbacee, rettili, mammiferi, uccelli, anfibi. Oltre gli arbusti tipici della macchia (lentisco, corbezzolo, mirto) è importante segnalare la presenza del *Ginepro Cocolone subspp. Macrocarpa*, di cui esiste un esemplare secolare a circa metà del percorso verso la torre. I rami e le foglie degli arbusti e delle piante, che crescono in stretta vicinanza tra loro, creano un groviglio inestricabile, reso ancora di più impenetrabile dai rampicanti, come lo stracciabraghe. E' un tipo di vegetazione che generalmente non supera i 50 cm di altezza e che si insedia su substrati poveri e degradati, spesso sabbiosi, dove frequentemente affiora la roccia madre. In questo tipo di ambiente a Torre Guaceto abbondano i cisti (*Cistus incanus*, *Cistus salvifolius* *Cistus monspeliensis*), il timo arbustivo (*Thymus capitatus*), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*). In questo tipo di habitat sono molto frequenti le specie dotate di bulbo come la scilla marina (*Urginea maritima*) e varie specie di orchidacee spontanee.

Tale ricchezza di specie e di tipologie vegetazionali offre numerosissimi siti idonei a svariate specie animali. Oltre ai piccoli insetti e agli altri invertebrati questo habitat ospita, infatti, una ricca comunità di vertebrati che nella macchia trovano rifugio, siti adatti alla riproduzione ed una notevole fonte di alimentazione. Tra i più conosciuti vi sono senz'altro la volpe e il riccio tra i mammiferi, la cinciallegra, il pettirosso, il merlo, la capinera fra gli uccelli, il colubro leopardino tra i rettili, il rospo comune e la raganella tra gli anfibi.

Verso sud si incontra la **zona umida**, che rappresenta l'ecosistema che maggiormente caratterizza e rende unica Torre Guaceto. Essa è alimentata da polle sorgive d'acqua dolce e il suo stesso nome deriva dalla parola araba GAW SIT, che vuol dire "luogo dell'acqua dolce". Essendo posta lungo la costa, però, la zona umida è d'acqua salmastra.

Questo è un ambiente ad elevata produttività e ad alta biodiversità perché, nonostante l'immagine che si ha di una palude, in cui tutto è fermo e immobile, le zone umide sono sede di interessanti fenomeni.

Dietro la duna, dove la falda acquifera affiora, la cannuccia domina incontrastata. Insieme ad essa poche altre specie, come la campanella, che utilizza i fusti della cannuccia come tutori su cui arrampicarsi per esporre al cielo i suoi grandi fiori bianchi. Gli animali più frequenti ed appariscenti sono gli uccelli. Alcuni trascorrono tutta la vita in questo habitat, come il tarabuso, altri, come gli storni e le rondini, lo utilizzano solo di notte per riposare. Altri uccelli palustri, come la folaga ed il tuffetto, costruiscono grandi nidi galleggianti ancorati alle piante. Là dove la salinità dell'acqua è meno elevata vivono anche anfibi e rettili tra cui la testuggine d'acqua.

Gli *habitat prioritari* della Direttiva Habitat presenti nella riserva di Torre Guaceto sono riconducibili a 3 tipologie diverse che complessivamente, con l'eccezione di frammenti della duna a ginepri, hanno una copertura di circa 13 ha. Si distinguono in lagune costiere, steppe salate e dune costiere con ginepri.

Gli *habitat d'interesse comunitario* hanno complessivamente una copertura all'interno della riserva pari a 31 ha e, con l'eccezione della foresta di lecci, sono habitat legati al litorale.

Gli habitat cosiddetti "*d'interesse regionale*" sono tutelati dalla legislazione regionale. In essi rientrano anche i rimboschimenti che però rappresentano una vegetazione allogena scarsamente integrata con quella naturale della riserva.

Però, nessuno degli interventi di progetto a terra ricade all'interno di un habitat precedentemente descritto, ma al massimo all'interno della Riserva Naturale Statale in cui sono presenti solo terreni destinati a oliveti o coltivi. In queste aree è lampante l'influenza antropica che riduce notevolmente il carattere naturale del sito, soprattutto se paragonato alla zona a valle della S.S. 379.

Generalmente agli oliveti sono associati piccoli lembi di vegetazione spontanea, che in questa area segue per di più i muretti a secco, con presenza molto sporadica di lentisco, cisto, ginestra, rosa canina ed altre specie tipiche della macchia mediterranea. Altre specie animali potenzialmente presenti: Istrice (*Hystrix cristata*), Riccio (*Erinaceus europaeus*), Lucertola campestre, Cervone, Colubro leopardiano, Geco di Kotschy, Volpe, oltre a 137 specie di insetti legati all'agroecosistema oliveto e parte della catena alimentare ad esso associata.

L'**Area Marina Protetta** si estende per circa 8 chilometri dalla zona di Apani sino a litorale di Punta Penna Grossa. L'AMP di Torre Guaceto occupa una superficie di 2207 ettari e comprende tre Zone (cfr. Figura 3.16):

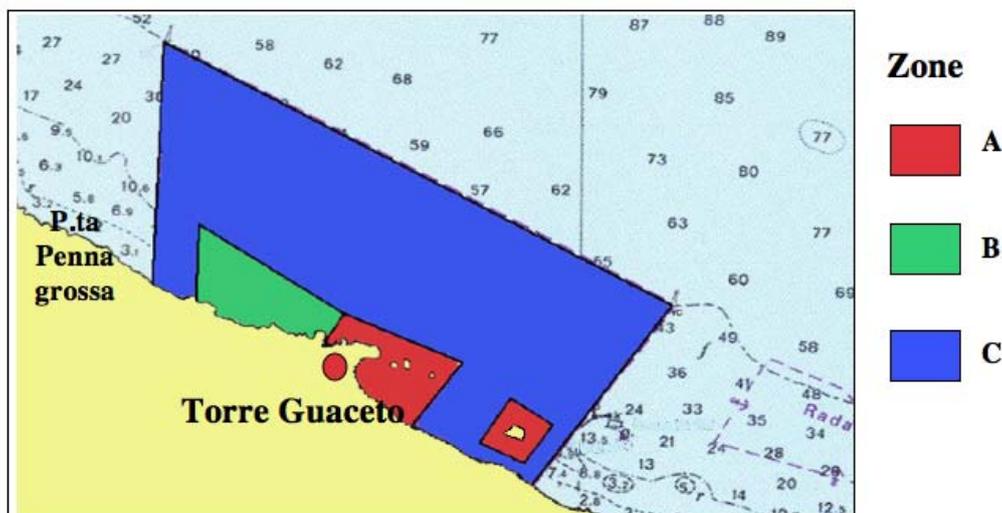


Figura 3.16: Zonizzazione nell'Area Marina Protetta di Torre Guaceto.

- - Zona A di Riserva Integrale, costituita da due aree entrambe estese sino ad una batimetrica dei 10 metri. La prima comprende l'area circostante la Torre e gli Scogli di Guaceto; la seconda l'area circostante gli Scogli di Apani.
- - Zona B di Riserva Parziale confinante con la Zona A antistante la Torre e Punta Penna Grossa che si estende sino alla batimetrica dei 10 metri.
- - Zona C di Riserva Generale che comprende la rimanente area della riserva e si estende sino alla batimetrica di 50 metri.

L'Area Marina Protetta di Torre Guaceto è stata una tra le prime aree protette a dotarsi di una carta batimetrica-biocenotica. La cartografia di dettaglio (cfr. Figura 3.17) prodotta per l'AMP ha consentito una gestione delle attività capace di tenere conto dell'effettiva distribuzione di habitat e di popolamenti, consentendo anche una valutazione dei cambiamenti della biodiversità nel tempo.

L'AMP comprende un set di habitat molto diversi fra loro (dalle Biocostruzioni alle Fanerogame) con modalità di distribuzione piuttosto complesse.

La Posidonia e i Biocostruttori sono sostanzialmente esclusi dalla zona a protezione integrale: solo una piccola percentuale della Posidonia oceanica è rappresentata all'interno delle due zone A, nonostante la sua importanza ecologica. L'attuale zonizzazione presenta dunque delle criticità ed è quindi molto importante evitare che nuove pressioni possano influenzare negativamente l'habitat di interesse comunitario.

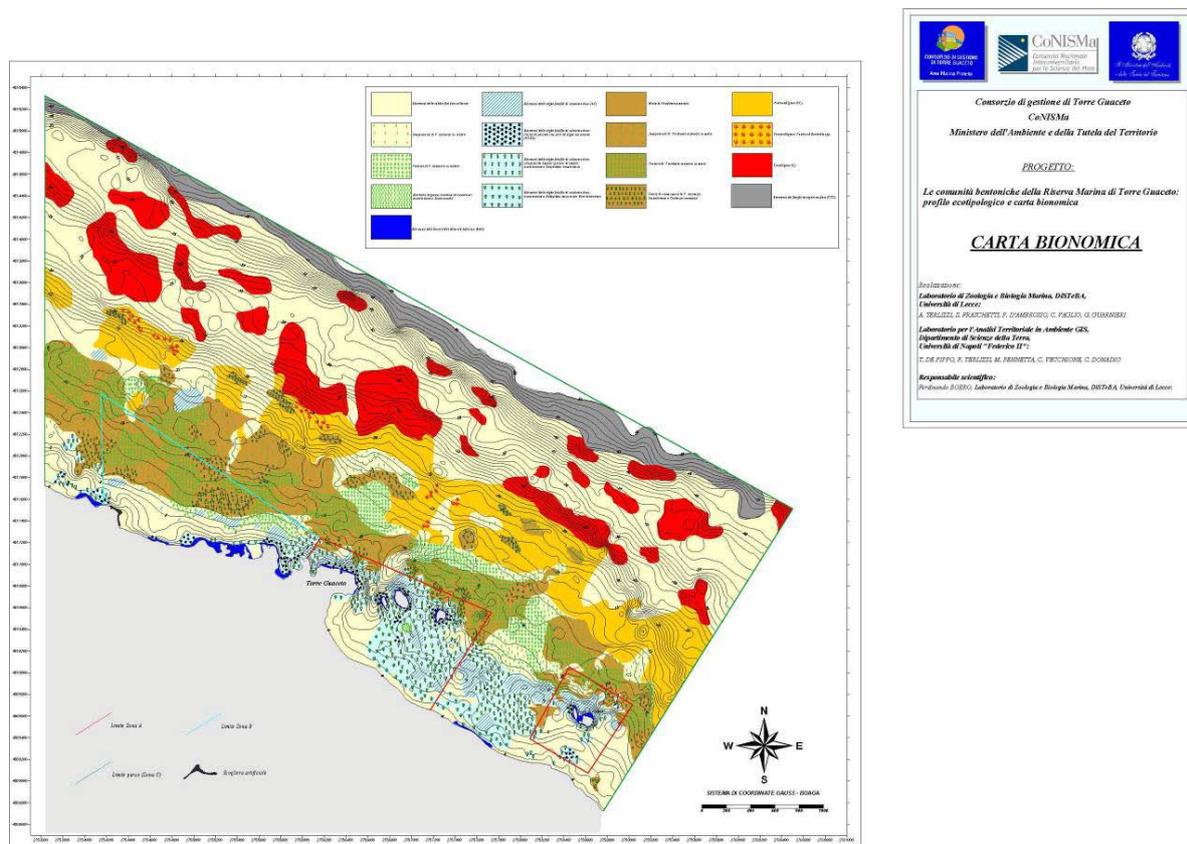


Figura 3.17: Carta bionomica con la distribuzione dei diversi habitat nelle zone di Riserva A, B e C a Torre Guaceto.

Scendendo in maggiore dettaglio, all'interno dell'AMP sono stati identificati 6 habitat principali:

	Totale	Zona A	Zona B	Zona C
<i>Cymodocea nodosa</i>	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%
Substrati fangosi	6.6%	0.0%	0.0%	6.6%
Substrati rocciosi	10.2%	4.7%	1.1%	4.4%
<i>Posidonia oceanica</i>	20.2%	0.5%	3.0%	16.8%
Biocostruttori	23.8%	0.0%	0.0%	23.8%
Substrati sabbiosi	39.1%	3.2%	2.9%	32.9%

I *Substrati sabbiosi* rappresentano il 39% dell'area totale e si trovano principalmente in zona B. I *Substrati fangosi* sono presenti al di sotto dei 45 m di profondità in zona C, ma rilevati in bassa percentuale (circa il 7%). Le formazioni di *biocostruttori* (coralligeno e precoralligeno) caratterizzano il fondale dai 14 ai 50 m di profondità e sono presenti nella zona C. La mappatura ha anche evidenziato la presenza di piccole chiazze caratterizzate dalla presenza di densi popolamenti di gorgonie delle specie *Eunicella singularis* e *E. cavolinii* (entrambe specie di interesse comunitario).

La *Posidonia oceanica* rappresenta il 20% di tutta l'AMP, per lo più in zona C, interspersa fra chiazze di sabbia e matte morta sino ad una profondità di 17-20 m. Come precedentemente sottolineato, solo lo 0,5% della prateria di *Posidonia* si trova nelle zone a protezione integrale, dove sono state rilevate anche piccole chiazze di *Cymodocea nodosa*.

I *substrati rocciosi* rappresentano il 10% dei substrati dell'AMP e rappresentano l'habitat dominante delle zone A, a protezione integrale, dalla superficie a circa 7-8 m di profondità.

L'alga bruna *Cystoseira amentacea* merita un discorso a parte. Questa specie era dominante nell'infralitorale superficiale. A partire dal 2001 è di fatto scomparsa in questo tratto di costa ma le cause non sono state tutt'ora chiarite. Al di sotto della frangia a *Cystoseira amentacea* è stato individuato un popolamento molto eterogeneo dominato da differenti forme algali (alghe brune filamentose, *Halimeda tuna* e *Halophytis incurvans*). All'interno della zona A, i substrati rocciosi sono rappresentati solo occasionalmente da *barren*, cioè substrati nudi o con parziale copertura ad alghe rosse incrostanti.

A fronte dell'elevata biodiversità di habitat dell'AMP, la carta relativa ai SIC marini conferma come alcuni aspetti nel disegno dell'AMP potrebbero essere migliorati, garantendo un'adeguata protezione a tutti quei popolamenti che, se pure sulla base spesso di considerazioni discutibili, vengono identificati come Rilevanti e/o Determinanti da un punto di vista ecologico dalla comunità economica europea.

Sino ad oggi, il problema di una non corretta zonizzazione a Torre Guaceto può essere considerato marginale visto che, dalla data della sua istituzione, sia la pesca, sia le attività ricreative come la possibilità di condurre immersioni sono state sostanzialmente vietate, con la conseguenza che i divieti della zona A sono essenzialmente gli stessi che gravano sulle zone B e C. Questo tema diventa invece assai rilevante in futuro, in vista della possibile esposizione dell'AMP ad attività e pressioni che possono potenzialmente rappresentare una importante fonte di impatto per habitat, popolamenti e specie presenti all'interno dei confini dell'AMP.

La condotta sottomarina esistente è localizzata esternamente all'Area Marina Protetta, ma comunque all'interno del SIC Mare, quindi nel periodo settembre-ottobre 2013 sono stati effettuati rilievi morfobatimetrici e bionomici che hanno permesso di elaborare cartografie tematiche di dettaglio.

L'area analizzata è esposta ai venti spiranti da NE e da SE e si estende per una lunghezza di circa 3500 m verso il largo, sino all'isobata dei -54 m, ricoprendo una superficie totale di 351 ettari (cfr. Figura 3.18).



**Figura 3.18: Individuazione area di studio (in BIANCO). In rosso l'AMP, in verde il SIC.**

Lo specchio d'acqua si trova in un contesto ambientale di elevato pregio naturalistico, poiché è adiacente al confine sud dell'Area Marina Protetta "Torre Guaceto" e comprende parte del sito SIC denominato "Torre Guaceto e Macchia San Giovanni" (Codice IT 9140005, D.M. 25.03.2005 GU 157 del 21.07.2005).

I rilievi hanno permesso la realizzazione di una mappa batimetrica dettagliata, una mappa biocenotica (cfr. Figura 3.19) e l'individuazione di tre profili batimetrici sui quali può essere posato il prolungamento della condotta.



Figura 3.19: Mappa biocenotica dell'area di posa della condotta sottomarina.

Limitatamente all'area ispezionata, sono state individuate 10 tipologie di habitat differenti:

HABITAT	CODICE ASPIM	AREA (ha)
Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle onde	III.3.1	26
Biocenosi delle alghe infralitorali	III.6.1	2
Prateria a <i>P. oceanica</i>	III.5.1	5
Facies dei rizomi morti di <i>P. oceanica</i>	III.5.1.3	2
Mosaico di <i>P. oceanica</i> e facies dei rizomi morti	III.5.1/III.5.1	4
Associazione a <i>C. nodosa</i> e <i>C. racemosa</i> su sabbie fini ben calibrate	III.2.2.1	59
Associazione a <i>C. racemosa</i> su sabbie fini ben calibrate	N.C.	108
Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo	III.3.2	17
Biocenosi a coralligeno	IV.3.1	1
Mosaico di biocenosi a coralligeno e biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo	IV.3.1/III.3.2	127

L'habitat denominato “*biocenosi delle sabbie e ghiaie fini mescolate dalle onde*” è caratterizzato da specie tipiche di fondo molle, principalmente molluschi e policheti tolleranti una condizione di forte idrodinamismo (cfr. Figura 3.20). Questa biocenosi, nell'area di studio, è distribuita in chiazze più o meno estese sino ad una profondità di circa 20 metri.



**Figura 3.20: Biocenosi delle sabbie e ghiaie fini mescolate dalle onde.**

La “*biocenosi delle alghe infralitorali*” è un tipico popolamento che colonizza l'infralitorale roccioso ben illuminato. Le associazioni algali riscontrate sono dominate principalmente dalle alghe brune appartenenti al genere *Dictyota* (cfr. ). La biocenosi delle alghe infralitorali, nell'area d'indagine, è stata riscontrata in unica chiazza di circa 2 ettari di superficie a 10 metri di profondità.



**Figura 3.21: Biocenosi delle alghe infralitorali di fondo roccioso.**

Nella fascia compresa tra i 5 e i 20 metri di profondità, sono state identificate due chiazze limitate di prateria a *Posidonia oceanica*, fanerogama marina endemica del Mediterraneo (cfr. Figura 3.22). Un'area costituita da una prateria fitta e un'area rappresentata da prateria alternata alla facies dei rizomi morti (cfr. Figura 3.23), formata da un complicato intreccio di sedimento e parti morte di rizomi e radici (mattes) della fanerogama (Mazzella et al., 1986).



Figura 3.22: Prateria di *Posidonia oceanica*.



Figura 3.23: Facies dei rizomi mortti (matte morta) di *Posidonia oceanica*.

Un'estesa prateria della fanerogama *Cymodocea nodosa*, domina il piano infralitorale compreso tra i 6 metri ed i 22 metri di profondità (cfr. Figura 3.24).



**Figura 3.24: Prateria a *Cymodocea nodosa*.**

All'interno della prateria a *Cymodocea nodosa* è molto abbondante l'alga verde invasiva *Caulerpa racemosa*, che, nell'area indagata, forma una vera e propria associazione tra i 22 metri ed i 36 metri di profondità (cfr. Figura 3.25).

Il fondale più profondo dell'area di studio è caratterizzato dalla *biocenosi a coralligeno* alternata alla *biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini* sotto l'influenza delle correnti di fondo. In generale, il termine coralligeno indica un substrato biogeno, cioè "costruito" da organismi viventi e in particolare dall'insieme di concrezioni calcaree formate principalmente da alghe rosse a tallo calcareo, serpulidi e briozoi (cfr. Figura 3.26). In questo caso specifico, però, si tratta di un vero e proprio mosaico in cui la componente a coralligeno non è continua ma è rappresentata da sparsi affioramenti rocciosi che emergono dalle sabbie grossolane e ghiaie.



Figura 3.25: Prato denso di *Caulerpa racemosa* su sabbia infangata.

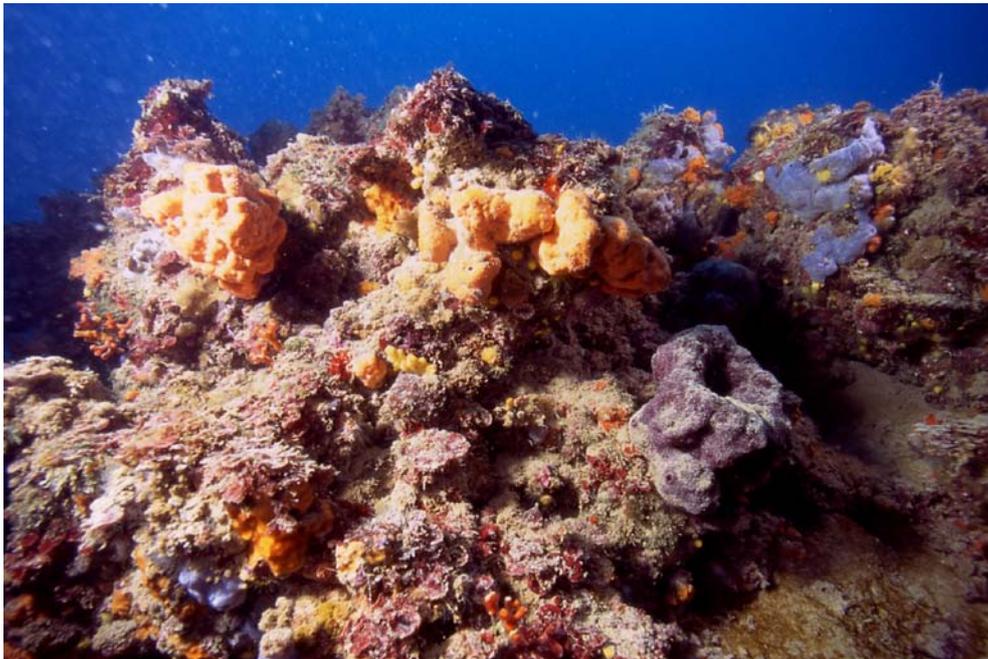


Figura 3.26: Biocenosi del Coralligeno.

Dall'analisi della cartografia dei differenti habitat presenti nell'area di studio emerge che, da un punto di vista biocenotico, solo l'1.4% dell'area indagata è costituita da *Posidonia oceanica*, habitat ritenuto prioritario ai fini conservazionistici. Il 61% dell'area oggetto di caratterizzazione, è rappresentato da habitat non prioritari (e.g. *Caulerpa racemosa* su sabbie fini ben calibrate e/o sabbia infangata). Il rimanente

37.6% risulta costituito da un fondo mobile caratterizzato da sabbia e ghiaia intervallata di sparsi affioramenti rocciosi che, data la complessa e sparsa distribuzione spaziale di tali affioramenti, è stata definita in termini di "mosaico".

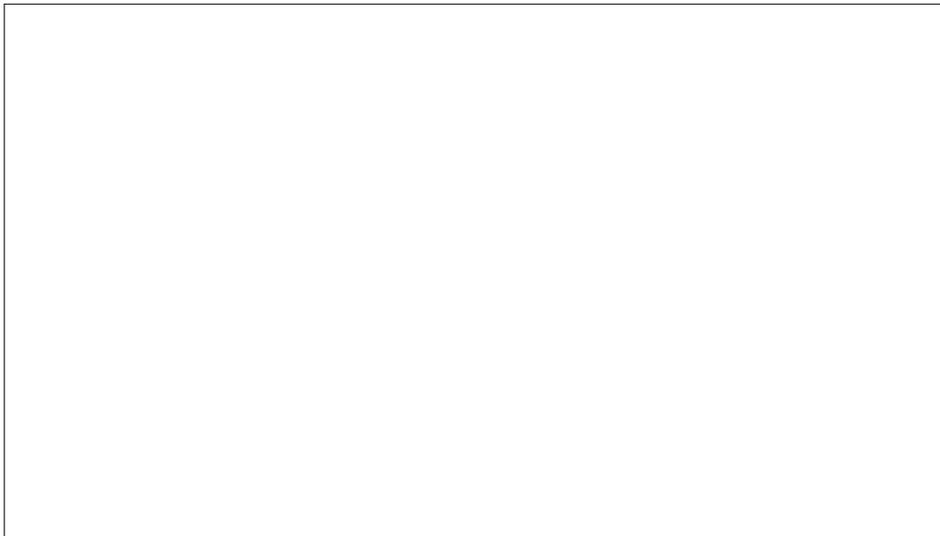
Lo studio ha consentito poi di individuare la Biocenotica lungo tre possibili profili batimetrici su cui poggiare il prolungamento della condotta sottomarina.

### **PROFILO 1**

Lunghezza totale: 3422.

Prof. min.: 0.

Prof. max: 50 metri.



Habitat intercettati lungo il profilo: da 0 a 576 m., habitat non prioritario a fini conservazionistici conservazione perchè costituito da biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini; da 577 m. a 598 m., habitat parzialmente prioritario perché costituito da un mosaico di prateria a P. oceanica e rizomi morti; da 599 m. a 2499 m., habitat non prioritari a fini conservazionistici perchè costituiti dalle biocenosi "Associazione a Cymodocea nodosa e Caulerpa racemosa su sabbie fini ben calibrate" e "Associazione a Caulerpa racemosa su sabbie fini ben calibrate"; da 2500 m. a 3422 m., l'habitat risulta essere costituito (mosaico) da un fondale prevalentemente sabbioso e ghiaie fini caratterizzato da sparsi rilievi rocciosi.

### **PROFILO 2**

Lunghezza totale: 3548.

Prof. min.: 0.

Prof. max: 50 metri.



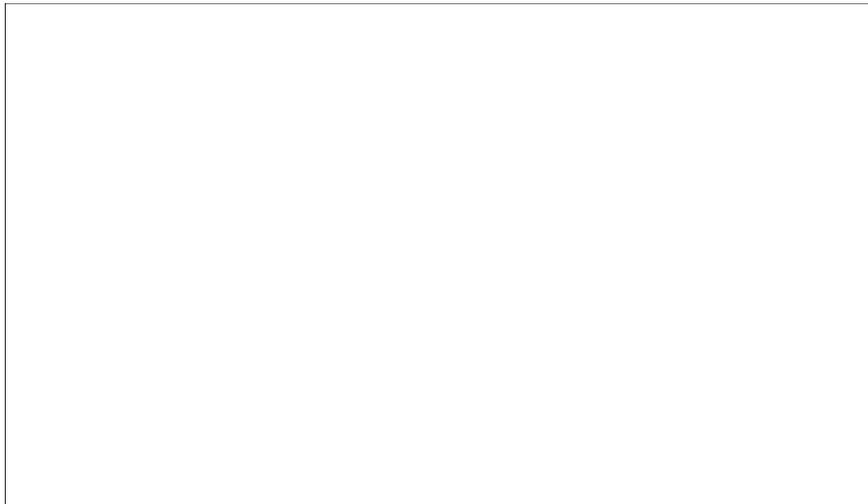
Habitat intercettati lungo il profilo: da 0 a 576 m., habitat non prioritario a fini conservazionistici perchè costituito da biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini; da 577 m. a 598 m., habitat parzialmente prioritario perchè costituito da un mosaico di prateria a P. oceanica e rizomi morti; da 599 m. a 2556 m., habitat non prioritari a fini conservazionistici perchè costituiti dalle biocenosi "Associazione a Cymodocea nodosa e Caulerpa racemosa su sabbie fini ben calibrate" e "Associazione a Caulerpa racemosa su sabbie fini ben calibrate"; da 2557 m. a 3535 m., habitat costituito da un fondale prevalentemente sabbioso e ghiaie fini caratterizzato da sparsi rilievi rocciosi (mosaico); da 3536 a 3548, habitat non prioritario perchè caratterizzato dalla "biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini".

### **PROFILO 3**

Lunghezza totale: 3592.

Prof. min.: 0.

Prof. max: 50 metri.



Habitat intercettati lungo il profilo: da 0 a 576 m., habitat non prioritario a fini conservazionistici perchè costituito da biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini; da 577 m. a 598 m., habitat parzialmente prioritario perché costituito da un mosaico di prateria a *P. oceanica* e rizomi morti; da 599 m. a 2310 m., habitat non prioritari a fini conservazionistici perchè costituiti dalle biocenosi "Associazione a *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa racemosa* su sabbie fini ben calibrate" e "Associazione a *Caulerpa racemosa* su sabbie fini ben calibrate"; da 2311 m. a 2322 m., habitat prioritario perché costituito da una biocenosi del coralligeno; da 2323 m. a 2687 m., habitat non prioritario costituito da associazione a *C. racemosa* su sabbie fini ben calibrate; da 2688 a 3492 habitat costituito da un fondale prevalentemente sabbioso e ghiaie fini caratterizzato da sparsi rilievi rocciosi (mosaico).

### 3.5 Paesaggio e Patrimonio Paesaggistico

Tra le varie componenti ambientali, di rilevante importanza risulta essere l'incidenza che assume il concetto di paesaggio o scenario panoramico il quale assume una pluralità di significati, non sempre di immediata identificazione, che fanno riferimento sia al quadro culturale e naturalistico, sia alla disciplina scientifica che ne fa uso.

Possono essere considerati come scenari panoramici nel caso di un paesaggio rurale, le masserie, i casolari, la vegetazione che delimita i campi e le proprietà, i segni netti o modificati delle colture e dei filari, il bosco e la macchia che incorniciano i poderi; tale scenario riassume i caratteri del territorio pugliese nelle sue varie manifestazioni.

**Si premette che le opere previste dal seguente progetto sono di diversa tipologia e alcune di esse presentano interazioni pressoché nulle con la componente paesaggistica, della quale non sono in grado di determinare alcuna variazione permanente.**

**Queste ultime sono le opere interrate, ovvero il nuovo tratto di condotta che collega lo scarico nel canale Reale all'impianto di sollevamento e il prolungamento della condotta sottomarina. Le restanti opere fuori terra presentano, invece, un impatto sulla componente paesaggistica che va studiato e analizzato.**

La definizione della *componente paesistica*, nei suoi aspetti formali e sostanziali, è il risultato di molteplici e complesse componenti ed azioni naturali e culturali in un continuo rapporto dinamico che si protrae nel tempo.

La nozione di *paesaggio* viene presa in considerazione secondo una particolare accezione, parziale rispetto ad usi disciplinari più ampi del termine, in quanto varie sue componenti (antropiche e non) sono oggetto di trattazione individuale in altri paragrafi.

Il concetto di paesaggio è ampio e complesso e varia a secondo dei punti di vista.

Infatti, secondo gli *scientifico-ecologisti*, esso è l'insieme delle cose e delle relazioni fra di esse o in senso più stretto, con l'ambiente, che è tutto ciò con cui ognuno di noi è in relazione.

Secondo gli *storicisti* esso è il risultato dell'evoluzione della Natura e dell'azione dell'uomo.

Secondo i *percettivisti* esso è l'insieme delle forme di un luogo e delle relazioni fra di esse.

Al fine di valutare l'impatto potenziale, è opportuno partire da una descrizione dello stato di fatto.

Nel caso in esame, le aree interessate dagli interventi di progetto ricadono all'interno di diverse perimetrazioni del PUTT/p, per il quale si necessita uno studio della componente paesaggistica più approfondito. Infatti, secondo la classificazione degli Ambiti Territoriali Estesi, effettuata dal PUTT/p, e poi recepita dai Comuni di Brindisi e Carovigno attraverso i "Primi Adempimenti" (per Carovigno allo stato di adozione), l'impianto di depurazione e la condotta interrata, lungo la quale verranno realizzati i pozzetti di disconnessione, ricade in più ambiti estesi:

1. ATE di **tipo D** – valore relativo “laddove sussistano condizioni di presenza di un bene costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti” (Comune di Carovigno);
2. ATE di **tipo C** - valore distinguibile “laddove sussistano condizioni di presenza di un bene costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti” (Comune di Carovigno);
3. ATE di **tipo A** - valore eccezionale “laddove sussistano condizioni di rappresentatività di almeno un bene costitutivo di riconosciuta unicità e/o singolarità, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti” (Comune di Brindisi);
4. ATE di **tipo B** - valore rilevante “laddove sussistano condizioni di compresenza di più beni costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti” (Comune di Brindisi).

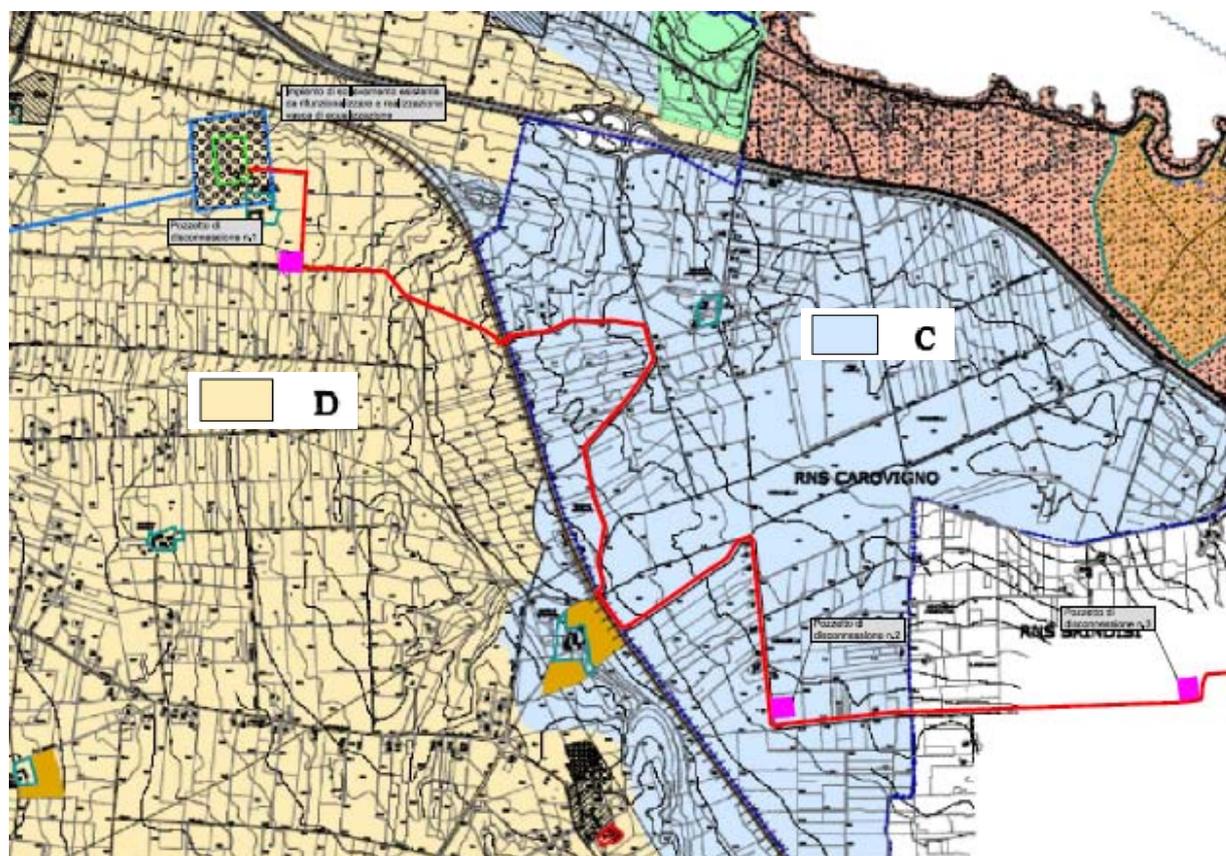
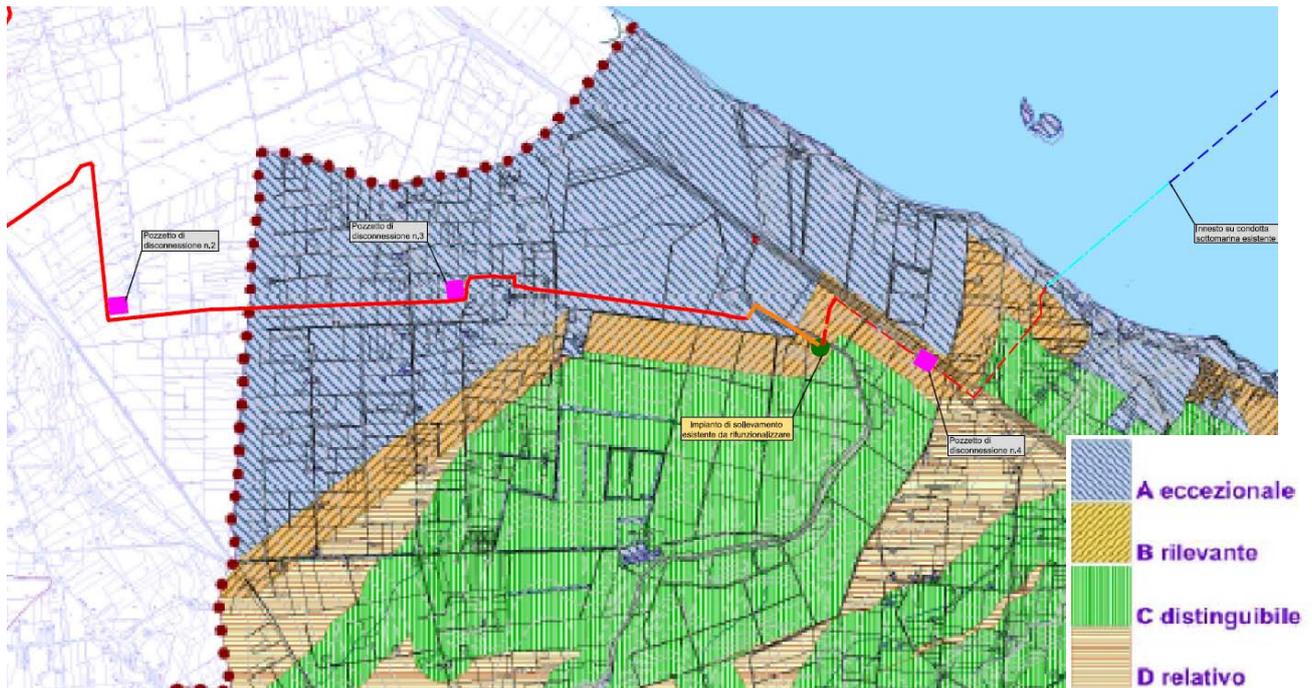


Figura 3.27: PUTT/p – Ambiti Territoriali Estesi – Comune di Carovigno.



**Figura 3.28: PUTT/p – Ambiti Territoriali Estesi – Comune di Brindisi.**

Secondo le Norme Tecniche di Attuazione del PUTT/p dei due Comuni, le modifiche di adeguamento dell'esistente impianto di depurazione e le opere fuori terra lungo il percorso della condotta interrata, necessitano un'Autorizzazione Paesaggistica ai sensi del PUTT/p e del Codice dei beni culturali e del paesaggio, D.lgs 42/2004.

L'intervento di progetto, pur sviluppandosi su una porzione di territorio molto estesa, è contraddistinto principalmente da un unico ambito paesaggistico.

L'area di localizzazione dell'impianto consortile di Carovigno e del tratto di condotta emissaria risente, infatti, dei caratteri tipici dell'attività agricola, fortemente sviluppata in questa zona, soprattutto con oliveti e frutteti.



Figura 3.29: Ortofoto con evidenza delle caratteristiche del paesaggio.

Come si evince dall'immagine precedente, le zone annesse all'area di intervento presentano ulteriori aspetti antropici, vista la presenza di un'importante arteria stradale, la S.S. 379, e la vicinanza di due piccole frazioni Serranova e Posticeddu, appartenenti rispettivamente ai Comuni di Carovigno e di Brindisi.

Nel particolare però, andando ad esaminare il territorio circostante le singole opere, ad una scala minore di quella in figura, si riscontra un ambiente prevalentemente agricolo, con una forte presenza di olivi. L'unico intervento adiacente ad una importante infrastruttura è il pozzetto di disconnessione n.4, posto tra la S.S. 379 e una sua uscita.

Si riportano di seguito le immagini che inquadrano il territorio attorno alle opere in progetto che potrebbero interferire con la componente paesaggistica appena esaminata.



Figura 3.30: Ingresso impianto di depurazione consortile (a) e area di realizzazione delle vasche di equalizzazione (b).



Figura 3.31: Area di realizzazione disconnessione n.1, a sinistra.



Figura 3.32: Area di realizzazione disconnessione n.2



**Figura 3.33: Area di realizzazione disconnessione n.3**



**Figura 3.34: Area di realizzazione disconnessione n.4**

### 3.6 Ambiente Antropico

#### Assetto Demografico

Le caratteristiche ed i comportamenti della popolazione e dei soggetti economici (famiglie, sistema produttivo) legati al territorio incidono sulla determinazione delle pressioni sull'ambiente regionale (inquinamento, consumo, degrado delle risorse naturali). Per approfondire il quadro socio-economico sono stati analizzati i dati forniti dal censimento elaborato da fonti ISTAT.

La superficie della provincia di Brindisi è pari a 1.840 Km<sup>2</sup> (circa il 9,5% della superficie della Puglia, e lo 0,61% della superficie italiana) ed ospita una popolazione di 403.786 abitanti, il 9,9% della popolazione regionale (dati aggiornati al 31/12/2011).

La popolazione residente nel comune di Carovigno, censita in occasione del censimento ISTAT 2001 in 14.960 unità (di cui 7.264 unità di sesso maschile e 7.696 di sesso femminile) è costituita da 4.149 nuclei familiari. La popolazione insediata e stimata al 2011 dall'ufficio anagrafe comunale risulta essere pari a 16.332 unità, di cui 8.042 di sesso maschile e 8.290 di sesso femminile.

L'evoluzione demografica mostra un incremento sempre progressivo della popolazione, come si evince dal grafico seguente.

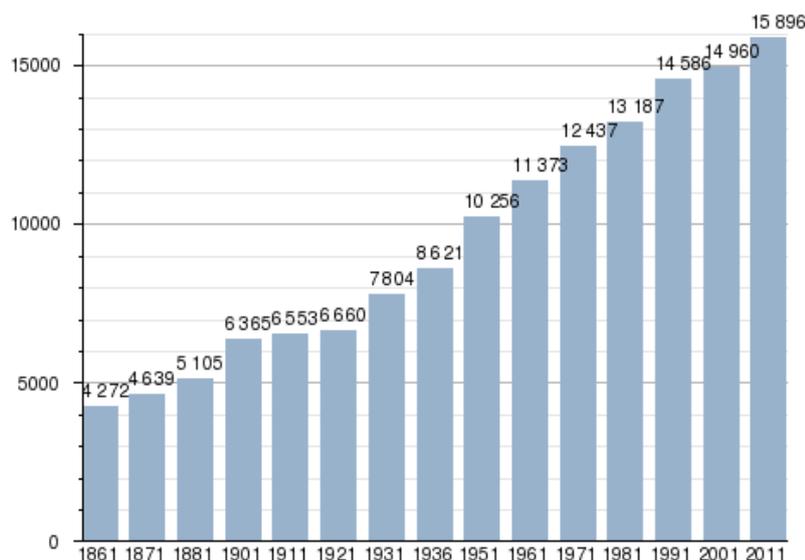


Figura 3.35: Evoluzione demografica di Carovigno (fonte ISTAT).

Per quanto riguarda invece la popolazione residente nel Comune di Brindisi, l'ultimo dato ISTAT risale a dicembre 2012 e fornisce un numero pari a 88.611 abitanti, con una densità di 269,76 abitanti/km<sup>2</sup>.

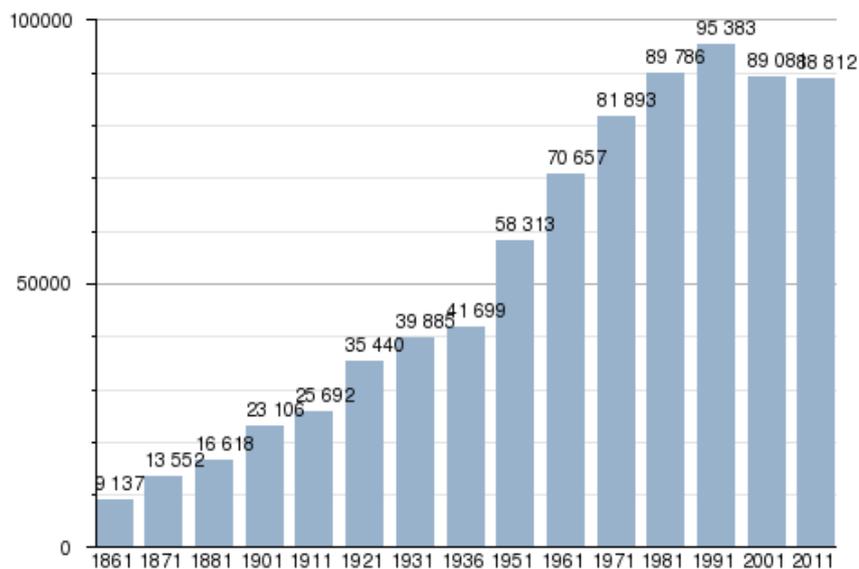


Figura 3.36: Evoluzione demografica di Brindisi (fonte ISTAT).

Dal 1991 in poi nel Comune di Brindisi si riscontra una riduzione della popolazione che evidenzia un trend inverso rispetto a quello registrato nel Comune di Carovigno, che invece ha avuto una crescita sempre costante.

### Assetto Socio-Economico

Nella provincia di Brindisi l'agricoltura raggiunge i suoi primati nell'orticoltura, viticoltura, frutticoltura e olivicoltura. Sicuramente il settore che ha segnato il territorio per secoli si basa su colture di mandorli, olivi, tabacco, carciofi, cereali. L'agricoltura ha però conosciuto negli ultimi decenni una dinamica sfavorevole forse da imputare ad una crisi dovuta all'elevata età media degli imprenditori agricoli; sembra, quindi, auspicabile un ricambio generazionale del settore per garantire una maggiore dinamicità, ed evitare un ulteriore indebolimento, in termini di incidenza del settore nell'economia totale.

Proprio nel comune di Carovigno il settore agricolo occupa un ruolo essenziale nell'economia locale, con estese coltivazioni di olivi, fichi, mandorli, cereali e vite.

L'industria brindisina si identifica principalmente con l'industria chimica e aerospaziale. L'industria chimica, nelle sue più svariate accezioni (alimentare, energetica, farmaceutica o di processo) è nel territorio brindisino assai sviluppata per la presenza di diversi stabilimenti dell'ENI.

Per quanto concerne invece il settore aeronautico, a Brindisi sono dislocati gli stabilimenti di Alenia Aeronautica (specializzata nella modifica di velivoli dalla configurazione passeggeri a quella cargo), Avio

(centro di eccellenza per i motori militari) e Agusta (produzione di strutture metalliche e revisione di elicotteri).

Nel territorio di Carovigno il settore industriale non è così sviluppato come nel capoluogo di provincia e, a fronte di poche aziende di grandi dimensioni, si rileva un gran numero di unità aziendali di piccole dimensioni, condotte in economie diretta dal proprietario coltivatore, che spesso associa tale attività con quella svolta in altri settori extra agricoli.

La polverizzazione della dimensione aziendale è da mettere in relazione con la diminuzione della forza lavoro in agricoltura. Contemporaneamente si registra una riduzione delle aree a destinazione agricola, confermata dalla diminuzione della S.A.U. (superficie agricola utilizzata) e da un aumento del numero di case sparse non sempre destinate alla popolazione effettivamente residente nei campi.

Ad oggi il settore economico in continua crescita è il terziario che può dare il contributo principale alla formazione del valore aggiunto brindisino. Infatti, esaminando l'andamento delle unità locali delle imprese, per sezioni di attività, sulla base della classificazione ISTAT delle attività economiche, si rileva una diminuzione del 25-30% delle unità locali del settore industriale, un aumento di circa il 30% delle attività alberghiere e pubblici servizi e un incremento del 35-40% delle unità rientranti nel settore dei servizi (attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca professionale).

Infine, ci si sofferma sul sistema turistico ricettivo che nell'area in esame è particolarmente sviluppato.

Il territorio dell'Alto Salento può contare su un contesto territoriale estremamente interessante in termini di emergenze naturalistiche, storiche, architettoniche e culturali, grande risorsa per la realizzazione di itinerari tematici capaci di innescare forme di turismo destagionalizzato.

L'Alto Salento ricade in una delle aree più vivaci della Provincia di Brindisi da un punto di vista turistico, dove sono state realizzate una serie di iniziative di promozione territoriale negli ultimi anni.

Nella provincia di Brindisi, per la disponibilità di strutture ricettive, il primato provinciale è costantemente detenuto dai quattro comuni citati, con Ostuni che si colloca al primo posto, seguito da Fasano, Brindisi e poi Carovigno. La tipologia di esercizi presenti risulta essere caratterizzata soprattutto da insediamenti extralberghieri (residence, villaggi e campeggi) lungo la costa di Carovigno e Ostuni, e da un discreto numero di agriturismi nelle zone più interne. Il territorio della provincia di Brindisi offre complessivamente - tra comparto alberghiero ed extralberghiero - circa 20.000 posti letto, il 53% dei quali si concentrano in campeggi e villaggi turistici.

## Aspetti igienico-sanitari

Nella Regione Puglia la situazione igienico sanitaria legata alla depurazione delle acque reflue urbane risulta tutt'oggi molto critica. I 187 depuratori presenti, infatti, hanno ancora problemi di funzionamento, criticità e questioni irrisolte che in alcuni casi rendono inefficace la depurazione.

**Tra questi ci sono ad esempio 13 vecchi impianti, tutti da dismettere che, scaricando direttamente in falda, inquinano le acque sotterranee. Tra questi c'è anche il depuratore di Carovigno e i limitrofi depuratori di San Michele Salentino e San Vito dei Normanni.**

In questi casi i dati di qualità del refluo in uscita registrati dall'Acquedotto Pugliese e pubblicati su un Dossier, che raccoglie le informazioni di tutti gli impianti di depurazione in Puglia, risultano sconcertanti.

Infatti, i limiti di concentrazione di scarico delle acque reflue imposti dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. non vengono assolutamente rispettati, anzi si nota che l'efficienza depurativa è degenerata.

DEPURATORE	BOD <sub>5 in</sub>	BOD <sub>5 out</sub>	BOD <sub>5 lim</sub>	COD <sub>in</sub>	COD <sub>out</sub>	COD <sub>lim</sub>	SST <sub>in</sub>	SST <sub>out</sub>	SST <sub>lim</sub>
Carovigno	427.00	304.58	20.00	575.33	443.25	100.00	273.33	172.58	25.00
S.Michele Salentino	351.00	253.42	20.00	614.88	428.42	100.00	254.88	157.42	25.00
S. Vito dei Normanni	378.00	264.75	20.00	616.14	394.00	100.00	213.00	126.25	25.00

**Tabella 3.2: Valori di concentrazione in mg/l di BOD, COD e SST in ingresso, uscita e limite (AQP – Dati depuratori aggiornati a giugno 2013)**

Di conseguenza il livello sanitario del sottosuolo e della falda acquifera in cui attualmente scaricano i suddetti impianti è decisamente compromessa e le elevate concentrazioni di BOD, COD e SST incrementano in continuazione il livello di inquinamento locale.

Inoltre, vista la relativa vicinanza alla linea di costa (entro i 10 km), le acque di falda inquinate possono giungere fino al mare, contaminando tutto il sottosuolo attraversato e infine anche le acque marine.

## Mobilità e Trasporti

Per valutare lo stato della mobilità nell'area di interesse, ma ancor di più il volume di traffico, è stato preso in considerazione sia il Piano Urbano della Mobilità dell'area vasta brindisina, che il Piano Regionale dei Trasporti della Regione Puglia.

Dal primo documento sono stati ricavati i dati del traffico veicolare nell'ora di punta (che è risultata essere quella tra le 8:00 e le 9:00) lungo le principali arterie stradali dell'area vasta di Brindisi.

Essendo il progetto localizzato nei pressi della S.S.379 sono stati evidenziati i dati relativi al tratto di interesse (cfr. Tabella 3.3), che registrano un volume di traffico maggiore rispetto alla media delle altre strade territoriali.

45	<del>0052</del> →	SS 379	Brindisi	729,17	177,91
			Torre Testa	688,15	115,18
46	0053	SS 7	Mesagne	700,46	85,35
			Brindisi	1047,10	70,96
47	0054	SS 613	Tuturano	858,39	184,08
			Brindisi	1135,30	168,65
48	0055	SS 16 ADRIATICA	Brindisi	318,95	17,48
			San Vito dei Normanni	154,86	20,57
49	0147	SS 16 ADRIATICA	San Pietro Vernotico	124,09	4,11
			Brindisi	226,65	10,28
50	<del>0148</del> →	SS 379	Carovigno	560,98	138,83
			Torre Pozzella	563,03	102,84
51	0149	SS 16 ADRIATICA	Carovigno	248,19	8,23
			Ostuni	268,70	22,62

Tabella 3.3: Valori rilevati per i mezzi leggeri e pesanti nell'ora di punta 8:00-9:00

Dal secondo documento invece sono stati stralciati i dati di flusso del traffico medio giornaliero lungo le principali strade statali della Regione Puglia.

Anche in questo caso si è presa in considerazione la S.S.379 che, considerando sia i mezzi pesanti che i veicoli leggeri, registra un numero totale di mezzi, in direzione Brindisi, pari a 10.326, mentre in direzione Bari, di 11.127.

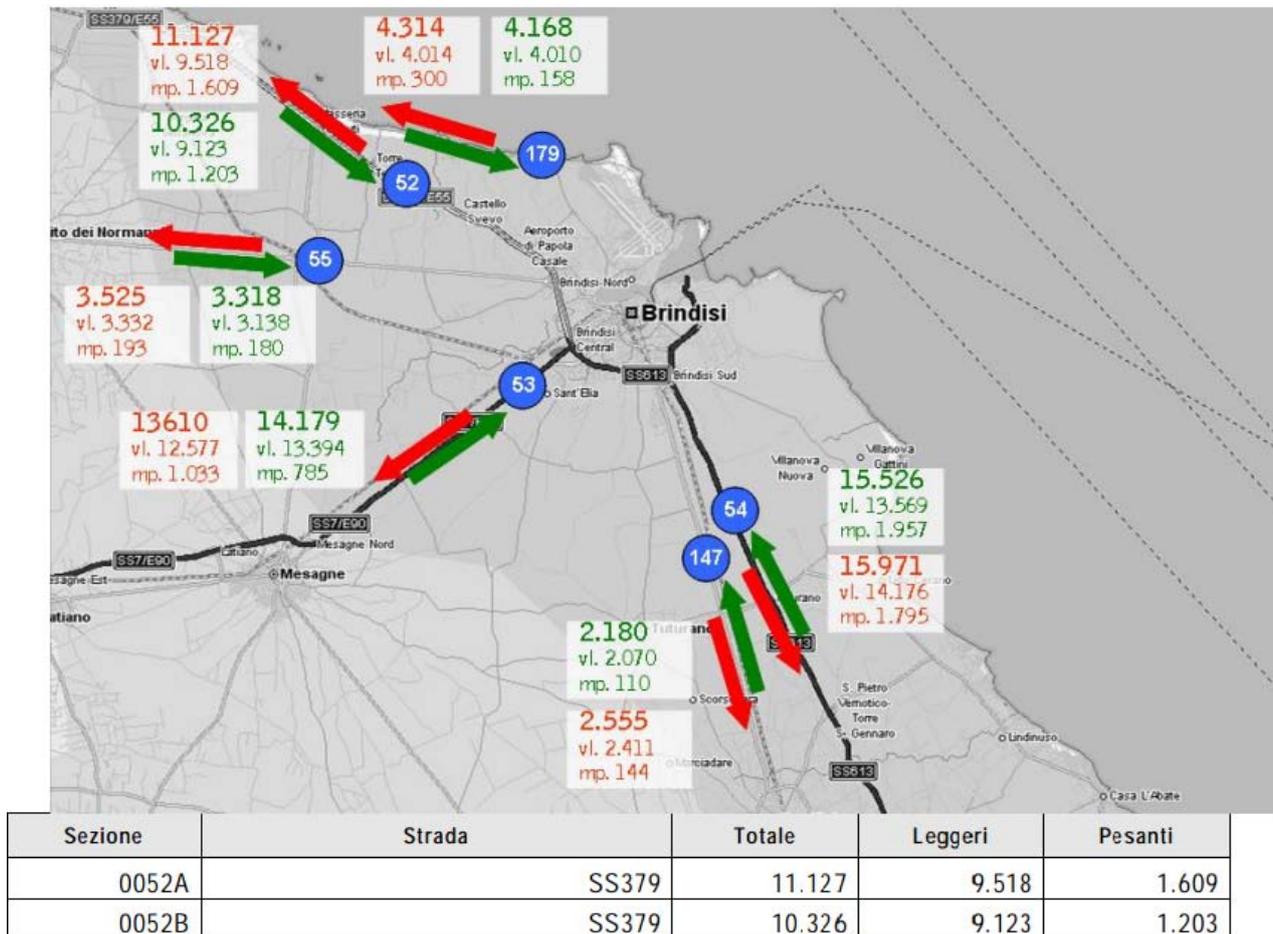


Figura 3.37: Stralcio tabella dei flussi di traffico medi giornalieri per le strade di collegamento con Brindisi.

I due dati sono assolutamente in linea tra di loro, infatti dai dati giornalieri risulta una media oraria compresa tra i 430 e i 463 veicoli, inferiore del numero massimo registrato nell'ora di punta compreso tra i 663 e 906 autoveicoli.

## Rumore e Vibrazioni

La norma fondamentale e di riferimento in materia di emissioni sonore è la legge 447/1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", che, basandosi e riprendendo alcuni aspetti di primaria importanza contenuti nel D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", li inserisce in un quadro organico che ha nelle Regioni, Province e soprattutto nei Comuni, i soggetti fondamentali per la messa in atto delle politiche contro l'inquinamento acustico..

La normativa prevede che gli strumenti urbanistici contengano disposizioni atte a disciplinare la compatibilità ambientale dei vari insediamenti in rapporto al grado di emissioni sonore prodotte.

Altra normativa di riferimento in materia di rumore è il D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, il quale definisce i valori limite delle sorgenti sonore da associare alle 6 zone in cui viene suddiviso il territorio comunale in funzione della destinazione d’uso:

- Classe I: aree particolarmente protette;
- Classe II: aree prevalentemente residenziali;
- Classe III: aree di tipo misto;
- Classe IV: aree di intensa attività umana;
- Classe V: aree prevalentemente industriali;
- Classe VI: aree esclusivamente industriali.

Ulteriore riferimento per la classificazione acustica del territorio è la L.R. n.3 del 12/02/2002 pubblicata con Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n.25 del 20/02/2002, il quale all’art. 3 indica i valori limite del livello equivalente di pressione sonora suddivisi per classi di destinazione d’uso e riferiti al periodo diurno (6.00 – 22.00) e al periodo notturno (22.00 – 6.00). Le classi di destinazione d’uso sono le stesse elencate precedentemente, individuate dal D.P.C.M. 14/11/1997.

Il Comune di Brindisi, approvando il Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale, redatto nel 2005, ha recepito tale D.P.C.M. e ha dunque provveduto a suddividere il territorio comunale in sei zone a seconda della tipologia degli insediamenti, fissandone per ogni zona i valori limite di rumorosità, come indicato di seguito.

Classe di destinazione d’uso del territorio		EMISSIONE		IMMISSIONE	
		DIURNO (6-22)	NOTTURNO (22-6)	DIURNO (6-22)	NOTTURNO (22-6)
I	Aree particolarmente protette	45	35	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45
III	Aree di tipo misto	55	45	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

**Tabella 3.4: valori limite di emissione e immissione Leq in dB(A) recepiti nel Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale di Brindisi.**

Gli interventi di progetto ricadenti nei confini comunali di Brindisi interessano la zona più a Nord del Comune in cui sono presenti diverse classificazioni acustiche. In particolare, la realizzazione del pozzetto di disconnessione n.3 ricade in “Classe I – Aree particolarmente protette”, il nuovo tratto di condotta che

collega lo scarico nel canale Reale all'impianto di sollevamento ricade in "Classe II – Aree prevalentemente residenziali" e il pozzetto di disconnessione n.4 in "Classe IV – Aree di intensa attività umana" (cfr. Figura 3.38).

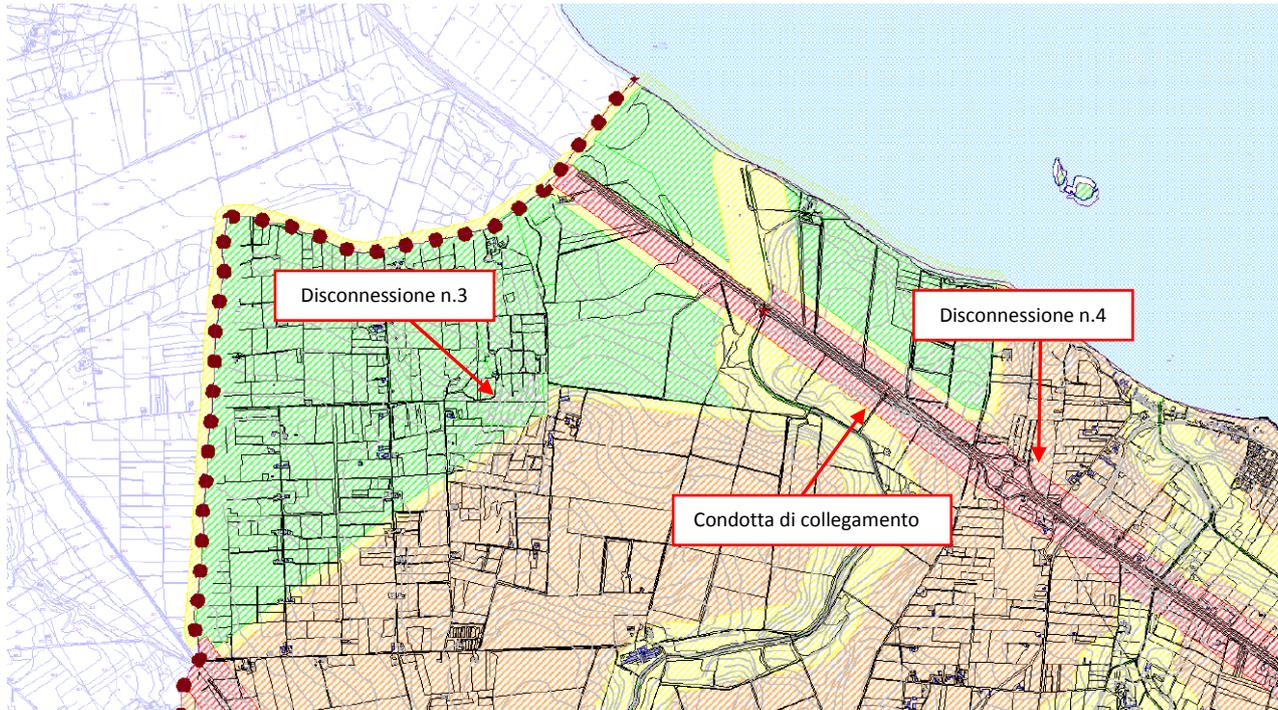


Figura 3.38: Stralcio del piano di zonizzazione acustica del Comune di Brindisi.

Il Comune di Carovigno non risulta dotato di piano di zonizzazione acustica del territorio e, pertanto, ai sensi della Legge 446/95 il riferimento è il valore limite di cui all'art. 6 del D.P.C.M 01/03/1991 per tutto il territorio nazionale, che risulta essere 70 dB(A) per il periodo diurno e 60 per il periodo notturno.

## **4. ANALISI DEI FATTORI DI IMPATTO E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

La valutazione degli impatti è stata effettuata nelle due distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano la realizzazione dell'intervento:

- **fase di cantiere**, che interessa tutta la durata dei lavori nella zona a terra e nella fascia a mare;
- **fase di esercizio**, che corrisponde alla gestione dell'opera.

Infine, una volta effettuata l'analisi degli impatti, sono state individuate le misure di mitigazione e/o compensazione.

### **4.1 Ambiente fisico**

#### **Impatti in fase di cantiere**

Le attività di progetto che in fase di cantiere comportano potenziali impatti sulla qualità dell'aria sono costituite da:

- realizzazione degli scavi;
- adeguamento di opere civili;
- trasporto materiali e componenti di impianto;
- utilizzo mezzi meccanici di sollevamento;
- utilizzo mezzi meccanici leggeri.

Le cause della presumibile modifica del microclima sono quelle rivenienti da:

- aumento del volume di traffico;
- emissioni in atmosfera;
- aumento di temperatura provocato dai gas di scarico dei veicoli in transito, atteso l'aumento del traffico veicolare che l'intervento in progetto comporta soprattutto in fase di esecuzione dei lavori (impatto diretto). Aumento sentito maggiormente nei periodi di calma dei venti;
- danneggiamento della vegetazione posizionata a ridosso delle aree di intervento e della viabilità di accesso a causa delle polveri e dei gas di scarico;

- immissione di polveri dovuta al trasporto e movimentazione di materiali tramite gli automezzi di cantiere e l'uso dei macchinari.

La produzione di inquinamento atmosferico, in particolare polveri, durante la fase di cantiere potrà essere provocata durante tutte le fasi di realizzazione delle opere ed in particolare durante le fasi di scavo, di adeguamento e realizzazione delle opere civili e in seguito all'aumento del volume di traffico veicolare da e verso il cantiere.

La maggior parte delle polveri sarà prodotta a seguito di:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento;
- trascinamento delle particelle di polvere dovute all'azione del vento, quando si accumula materiale incoerente;
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi con l'utilizzo di mezzi meccanici pesanti;
- carico e scarico di mucchi di materiale incoerente su cumuli di stoccaggio provvisori con l'utilizzo di mezzi meccanici pesanti;
- trasporto involontario di fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta seccato, può causare disturbi.

Il materiale di scavo verrà in minima parte utilizzato per i rinterrati e livellamenti in fase di cantiere e per il resto adeguatamente smaltito.

E' stata effettuata una valutazione di tutte le aree d'influenza coinvolta, in fase di cantiere, direttamente dalle attività lavorative e per la presenza dei macchinari, dei materiali e degli operai, e quelle compromesse indirettamente per la diffusione delle polveri e gas di scarico

Il cantiere a terra non è concentrato in un unico punto, ma bensì in 7 diverse zone dislocate lungo l'intero tragitto della condotta emissaria, fino alla linea di costa da cui parte la condotta sottomarina:

- **Cantiere 1:** all'interno dell'area dell'impianto di depurazione, per la realizzazione delle vasche di equalizzazione;
- **Cantiere 2:** a ridosso di una strada comunale, su un suolo agricolo, per la realizzazione del pozzetto di disconnessione n.1;
- **Cantiere 3:** a ridosso di una strada comunale, su un suolo agricolo, per la realizzazione del pozzetto di disconnessione n.2;

- **Cantiere 4:** a ridosso di una strada comunale sterrata, su un suolo agricolo, per la realizzazione del pozzetto di disconnessione n.3;
- **Cantiere 5:** lungo le sponde di un tratto del Canale Reale, per la realizzazione della bretella di collegamento tra l'emissario esistente e il collettore intercomunale;
- **Cantiere 6:** a ridosso della S.S. 379, su un suolo agricolo, per la realizzazione del pozzetto di disconnessione n.4;
- **Cantiere 7:** in un tratto di spiaggia, in corrispondenza dell'approdo costiero, per l'assemblaggio e la preparazione degli interventi previsti per il prolungamento della condotta sottomarina.

Sarà inevitabile la presenza di mezzi pesanti che produrranno gas di scarico, dovuti all'uso di combustibili fossili, e l'innalzamento di polveri in atmosfera connesse alla realizzazione degli scavi, alla movimentazione di materiale da scavo ed ai trasporti dei mezzi pesanti su superfici sterrate.

La produzione di polveri è limitata esclusivamente alle zone di cantiere terrestre, sopra individuate, che occupano un'area molto limitata. L'effetto sulle aree limitrofe potrà essere più o meno importante secondo le condizioni di ventosità e, in subordine, anche in ragione di umidità e piovosità, ( ad esempio l'ambiente umido del tratto costiero favorisce sicuramente una maggiore mitigazione dell'effetto aerosol delle polveri).

Nel seguito è stata effettuata una **simulazione sulla diffusione delle polveri nelle aree di cantiere**, utilizzando la legge di Stokes.

Il processo di sedimentazione delle micro-particelle solide è legato alle seguenti caratteristiche:

- caratteristiche delle particelle (densità e diametro);
- caratteristiche del fluido nel quale sono immerse (densità e viscosità);
- caratteristiche del vento (direzione e intensità).

I granuli del fino sono dovuti al sollevamento di polveri per il movimento di mezzi su strade sterrate e per gli scavi e riporti di terreno; si ipotizza, per esse, un range di valori di densità compreso tra 1,5 e 2,5 gr/cm<sup>3</sup>.

La densità dell'aria è fortemente influenzata dalla temperatura e dalla pressione atmosferica; nella procedura di calcolo si è assunto il valore di 1,3 kg/m<sup>3</sup> corrispondente alla densità dell'aria secca alla temperatura di 20°C e alla pressione di 100 kPa. La viscosità dinamica dell'aria è stata assunta pari a 1,81x10<sup>(-5)</sup> Pa x sec.

Riassumendo:

- diametro delle polveri (frazione fina): 0,0075 cm
- densità delle polveri: 1,5 – 2,5 g/cm<sup>3</sup>
- densità dell'aria: 0,0013 g/cm<sup>3</sup>
- viscosità dell'aria 1,81 x 10<sup>-5</sup> Pa x s = 1,81 x 10<sup>-4</sup> g/(cm x s)

L'applicazione della legge di Stokes consente di determinare la velocità verticale applicata alla particella. Tale componente, sommata vettorialmente alla velocità orizzontale prodotta dal vento determinerà la traiettoria e quindi la distanza coperta dalla particella prima di toccare il suolo.

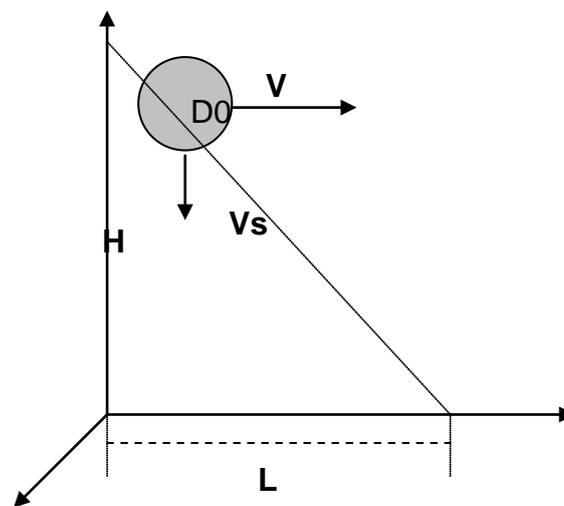


Figura 4.1: Schema di caduta della particella solida.

Velocità di sedimentazione: 0,25 m/s – 0,42 m/s (al variare della densità della particella)

Velocità orizzontale = velocità del vento: 5 m/s

Angolo di caduta : 87,1° – 85,2°

La frazione più fina delle polveri prodotte dalle lavorazioni coprirà una distanza data dalla relazione:  $L = H \times \tan(\alpha)$ . Pertanto, nell'ipotesi sfavorevole di una quota iniziale di 6 metri dal suolo (valida solo per i cantieri più grandi: 1, 3, 4, 7), il punto di caduta si troverà a circa 118 metri di distanza lungo l'asse della direzione del vento (densità della particella pari a 1,5 gr/cm<sup>3</sup>), oppure a circa 71 metri di distanza (densità della particella pari a 2,5 gr/cm<sup>3</sup>).

Quindi si può considerare come area influente, per la diffusione delle sole polveri e particelle sottili all'esterno dell'area di lavoro, una **fascia di 118 m** lungo il perimetro delle aree di cantiere, come si può evincere dalle figure seguenti.



Figura 4.2: Fascia di influenza delle particelle sottili relativamente alla fase di cantiere (CANTIERE 1).



Figura 4.3: Fascia di influenza delle particelle sottili relativamente alla fase di cantiere (CANTIERE 3)



Figura 4.4: Fascia di influenza delle particelle sottili relativamente alla fase di cantiere (CANTIERE 4).



Figura 4.5: Fascia di influenza delle particelle sottili relativamente alla fase di cantiere (CANTIERE 7).

Per i cantieri minori e che prevedono opere interrato si prevede, sempre con ipotesi sfavorevole, una quota iniziale di 4 metri dal suolo. In questo caso il punto di caduta si troverà a circa 79 metri di distanza lungo

l'asse della direzione del vento (densità della particella pari a  $1,5 \text{ gr/cm}^3$ ), oppure a circa 47 metri di distanza (densità della particella pari a  $2,5 \text{ gr/cm}^3$ ).

Quindi si può considerare come area influente, per la diffusione delle sole polveri e particelle sottili all'esterno dell'area di lavoro, una **fascia di 79 m** lungo il perimetro delle aree di cantiere n. 2, 5 e 6, come si può evincere dalle figure seguenti.



Figura 4.6: Fascia di influenza delle particelle sottili relativamente alla fase di cantiere (CANTIERE 2).



Figura 4.7: Fascia di influenza delle particelle sottili relativamente alla fase di cantiere (CANTIERE 5).



**Figura 4.8: Fascia di influenza delle particelle sottili relativamente alla fase di cantiere (CANTIERE 6).**

Come si può notare da tutte le immagini, l'area di influenza delle polveri insiste prevalentemente su suolo agricolo nella maggior parte dei cantieri. L'unico cantiere in cui vengono interessate aree più sensibili è il n.7, in cui le polveri possono insistere sulle strutture turistiche presenti sulla costa nell'area attorno al cantiere.

**Tuttavia, come si evince dal cronoprogramma dei lavori, lo svolgimento delle attività di cantiere essenziali al varo della condotta, che interesseranno l'area prospiciente la battigia, verranno evitate nel periodo di punta della stagione turistica.**

Per quanto riguarda il cantiere n. 6, situato all'interno dell'isola racchiusa tra la strada statale e la sua complanare, si ritiene che l'effetto della produzione delle polveri possa essere trascurato, come entità di emissione in quanto certamente inferiore rispetto alle emissioni procurate dal traffico veicolare.

Tuttavia, allo scopo di evitare possibili interferenze con la viabilità, dal punto di vista della riduzione della visibilità dovuta al sollevamento delle polveri, verranno intensificate le normali misure di mitigazione consistenti nella bagnatura delle piste di servizio, dei cumuli di terreno stoccati, verificando con frequenza oraria lo stato di umidità delle aree di cantiere in terra, in maniera da evitare sollevamenti di particelle (si farà in modo di avere in cantiere dei serbatoi d'acqua dedicati esclusivamente alla bagnatura delle zone in terra).

**Inoltre, verranno evitati gli scavi in giornate particolarmente ventose e, all'occorrenza, verranno montate delle barriere antipolvere lungo il lato mare della SS 379 lungo tutto il cavalcavia, previa autorizzazione da parte dell'ANAS.**

L'effetto dell'impatto dovuto alle polveri, inoltre, può riguardare anche la vegetazione e le colture circostanti: la eventuale deposizione di elevate quantità di polveri sulle superfici fogliari potrebbe causare squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale.

Vi è comunque da sottolineare la breve durata degli interventi e l'esiguità delle aree interessate dagli scavi previsti, oltre che l'assenza di specie pregiate a ridosso dei cantieri individuati.

Pertanto l'impatto sulla risorsa aria, è da ritenersi sostanzialmente di **entità lieve e di breve durata**, perché relativo solo alle fasi di cantiere.

### **Impatti in fase di esercizio**

Gli interventi previsti in questo progetto sono finalizzati all'entrata in esercizio dell'impianto di depurazione consortile di Carovigno, pertanto è stata valutata anche la presenza dell'impianto in funzione.

Il funzionamento di un impianto depurativo comporta l'emissione in atmosfera di:

- ⊗ *odori* derivanti in particolare da alcune fasi di trattamento come la grigliatura, equalizzazione, trattamento fanghi;
- ⊗ *aerosol batterici* che si formano nei punti in cui si verificano condizioni di miscelazione e aerazione del liquame (grigliatura, stazioni di sollevamento, e soprattutto ossidazione biologica).

L'aerosol batterico è composto da materiale particolato in forma sia solida che liquida al quale sono adesi microrganismi anche patogeni. La formazione avviene in bolle di aria che risalgono e scoppiano in piccole goccioline di liquido.

Le principali fonti di produzione di emissioni sono:

- pretrattamenti: dissabbiatura e disoleatura;
- grigliatura;
- equalizzazione;
- sollevamento.

La produzione di aerosol dalle vasche di ossidazione si verifica in zone degli impianti in cui sono presenti organi meccanici in movimento o in cui si realizzano vortici o salti di livello dell'acqua nelle canalizzazioni, con conseguente formazione di spruzzi e, quindi, aerosol.

La contaminazione microbica subisce un fenomeno di dispersione condizionato soprattutto da fattori metereologici (umidità, velocità del vento, temperatura) e dalle caratteristiche impiantistiche della vasca di ossidazione (altezza del bordo, costruzione parzialmente interrata, etc.).

A causa degli agenti biologici presenti nell'aerosol, il D. lgs. 9 aprile 2008, n. 81 integrato con il Decreto legislativo n. 106/2009 "*Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro*" include nell'elenco delle attività che prevedono misure di protezione per i lavoratori, gli impianti di depurazione.

Pertanto, in fase di esercizio verranno impiegati i sistemi di protezione individuale e collettiva per i lavoratori.

**Per la stima delle diffusioni odorogene, si è fatto riferimento alle indicazioni riportate nelle *Linee Guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorogeno - Emissioni odorogene in atmosfera da impianti di depurazione reflui (Regione Lombardia)*.**

In particolare, sono stati stimati i *fattori di emissione dell'odore*, che rappresentano un metodo semplice per stimare le emissioni di odore di un impianto sulla base di un indice di attività, che deve essere rappresentativo della tipologia di impianto considerato e associato alla quantità di odore emessa.

Nel caso specifico degli impianti di depurazione reflui viene utilizzata la capacità di trattamento degli impianti, espressa in metri cubi di refluo trattato all'anno ( $m^3/y$ ). L'appropriatezza di questa scelta è dimostrata da evidenze sperimentali che confermano l'esistenza di una correlazione fra quantità di refluo trattato e quantità di odore emessa.

E' importante sottolineare che tutti i valori di concentrazione di odore e di OEF (Odour Emission Factor) presentati in questa sezione sono ottenuti considerando una velocità dell'aria sotto cappa pari a 0,3 m/s (che consiste in un metodo di campionamento che permette di misurare una sorgente areale utilizzando una cappa "statica" che isola una parte di superficie e permette di convogliare il flusso nel condotto di uscita della cappa, dove viene prelevato il campione, con le stesse modalità adottate per il campionamento da sorgente puntiforme).

L'OER relativo ad un impianto di trattamento reflui può essere ottenuto come prodotto fra la capacità di trattamento dell'impianto e la somma degli OEF relativi a ciascuna delle fasi presenti nell'impianto considerato.

Se qualcuna delle fasi è condotta al chiuso con un sistema di convogliamento e trattamento degli effluenti, l'OER effettivo deve essere calcolato considerando l'efficienza del sistema di abbattimento adottato.

La Tabella 4.1 riporta i valori medi e i range di concentrazione di odore caratteristici per ciascuna delle fasi considerate. Nell'ultima colonna sono riportati i fattori di emissione dell'odore OEF calcolati per ciascuna fase ed espressi in unità odorimetriche per metro cubo di refluo trattato (ouE/(m<sup>3</sup> di refluo)).

Un valore di portata di odore che può essere preso come riferimento indicativo al fine di valutare l'opportunità di chiudere le vasche, prevedendo eventualmente il convogliamento e il trattamento degli effluenti provenienti da ciascuna delle fasi caratteristiche degli impianti di depurazione reflui è **10'000 ouE/s**.

Nel caso specifico, il limite di 10'000 ouE/s si riferisce alle sorgenti areali passive e ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a 0,3 m/s.

Fasi del processo	Valore medio di $c_{od}$ (ouE/m <sup>3</sup> )	Range di $c_{od}$ (ouE/m <sup>3</sup> )	OEF medio (ouE/(m <sup>3</sup> di refluo))
Arrivo reflui	2'300	100 – 100'000	11'000
Pre-trattamenti	3'800	200 – 100'000	110'000
Sedimentazione primaria	1'500	200 – 20'000	190'000
Denitrificazione	230	50 – 1'500	9'200
Nitrificazione	130	50 – 200	7'400
Ossidazione	200	50 – 1'000	12'000
Sedimentazione secondaria	120	50 – 500	13'000
Trattamenti chimico-fisici	600	200 – 3'000	8'300
Ispessimento fanghi	1'900	200 – 40'000	43'000
Stoccaggio fanghi	850	100 – 5'000	8'300

**Tabella 4.1: Valori medi, range di concentrazione di odore e fattori di emissione di odore per ciascuna fase<sup>1</sup>**

Al fine di questa valutazione devono essere trascurate le emissioni aventi valori di concentrazioni di odore al di sotto di 80 ouE/m<sup>3</sup>.

Per il depuratore in esame è stata effettuata una verifica sulle emissioni odorose prodotte dall'impianto, per ciascuna delle fasi di trattamento.

Per quanto riguarda la portata, è stata considerata quella massima in arrivo pari a 2 volte la portata media, come da dati di progetto, ossia 1.188 m<sup>3</sup>/h per i trattamenti preliminari di grigliatura fine, dissabbiatura e

<sup>1</sup> Linee Guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno – Emissioni odorogene in atmosfera da impianti di depurazione reflui (Regione Lombardia).

disoleatura, e quella media pari a 594 m<sup>3</sup>/h, dopo il passaggio attraverso la vasca di equalizzazione, per i trattamenti successivi.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente:

Fasi del processo	portata [mc/h]	portata [mc/sec]	OEF medio [ouE/mc di refluo]	OEF (Odour Emission Factor)
Arrivo reflui	1188	0.33	11000	3630
Pretrattamenti	1188	0.33	110000	36300
Sedimentazione primaria	594	0.17	190000	31350
Denitrificazione	594	0.17	9200	1518
Nitrificazione	594	0.17	7400	1221
Ossidazione	594	0.17	12000	1980
Sedimentazione secondaria	594	0.17	13000	2145
Trattamento chimico-fisico	594	0.17	8300	1370
Ispessimento fanghi	594	0.17	43000	7095
Stoccaggio fanghi	594	0.17	8300	1370

Come si può notare dalla tabella precedente, le fasi che superano la soglia dei 10.000 ouE/s sono quella dei pretrattamenti e la sedimentazione primaria.

L'elevato valore raggiunto dall'OEF, soprattutto nei pretrattamenti e nella sedimentazione, mostra come l'emissione di odore sgradevole nell'intorno dell'impianto deve essere oggetto di valutazione.

Ovviamente si tratta di una valutazione basata solamente sul fattore di portata, con dati desunti da letteratura sulla base di esperienze simili, al momento non confrontabili con misurazioni in sito, non essendo l'impianto mai entrato in esercizio.

Si considera, quindi, una valutazione sulla base delle caratteristiche progettuali e ai sensi della normativa vigente, a scala nazionale e regionale, riguardante le emissioni in atmosfera in generale e quelle odorifere in particolare.

Per quanto riguarda la normativa nazionale, il testo unico ambientale, D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ha introdotto di recente l'obbligo della richiesta della autorizzazione alle emissioni in atmosfera, ai sensi della parte V dello stesso decreto, per la presenza negli impianti della linea fanghi.

Nello stesso decreto non esistono riferimenti relativamente alle emissioni odorigene, ma esclusivamente sulle concentrazioni degli inquinanti, per altro per quanto riguarda le emissioni convogliate.

Tuttavia, nella Regione Puglia, risulta vigente la L.R. 7/1999 "Disciplina delle emissioni odorifere delle aziende. Emissioni derivanti da sansifici. Emissioni nelle aree a elevato rischio di crisi ambientale" che al comma 1, lett. B dell'art. 1 riguardo le emissioni diffuse, recita: è "vietata l'emissione in atmosfera di

*sostanze inquinanti e/o a basso livello olfattivo derivanti da vasche, serbatoi aperti, stoccaggi in cumuli, ecc...per le attività lavorative poste a meno di duemila metri dal perimetro urbano”.*

Nel caso del depuratore consortile di Carovigno i centri abitati più vicini sono quelli di Carovigno e di San Vito dei Normanni, che hanno una distanza minima da esso pari a 6000 metri, quindi il caso in esame non rientra nella disciplina regionale vigente.

Analizzando, infatti, l'area vasta attorno l'impianto di depurazione, l'unico punto sensibile presente è la masseria Bufaloria, posta ad una distanza di circa 100 m. Gli altri punti ricettori si trovano tutti a distanze maggiori di 1 km.

Nel caso in esame, quindi, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 che impone dei limiti di concentrazione per specifiche sostanze, si potrebbe in tale fase preventiva, effettuare una stima dei parametri degli inquinanti normalmente contenuti nelle emissioni di un impianto di depurazione, soprattutto tra quelli che potrebbero generare sostanze odorigene.

In particolare, dalle tabelle 3 e 4 della Parte V dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/06, si riportano gli elementi e le relative concentrazioni limite (riferite ad emissioni convogliate) per i composti tipici presenti negli aerosol diffusi da un depuratore di reflui civili:

Elemento	Concentrazione Limite
NH <sub>3</sub> Ammoniaca	250 mg/m <sup>3</sup>
H <sub>2</sub> S Idrogeno Solforato	5 mg/m <sup>3</sup>
Mercaptani	5 mg/m <sup>3</sup>
Trietilammina	20 mg/m <sup>3</sup>
Dimetilsolfuro	150 mg/m <sup>3</sup>

Nel caso oggetto di studio non sono disponibili dati di concentrazione di emissioni misurati, in quanto l'impianto non è mai entrato in funzione.

Tuttavia, considerando dati di letteratura esistenti, allo scopo di effettuare un confronto preliminare, si evince che tali valori di concentrazione sono rispettati sul luogo di produzione, quindi nell'impianto di depurazione, e, di conseguenza anche in corrispondenza dei ricettori sensibili presenti.

Alla luce delle considerazioni precedenti, quindi, si prevede che l'impatto delle emissioni atmosferiche sulla risorsa aria, possa ritenersi di **entità lieve e di lunga durata**.

Dal punto di vista della valutazione delle emissioni odorigene, considerando la circostanza che l'impianto non è mai entrato in esercizio, quindi non esiste un *feedback* relativo, quindi non si conosce al momento la reale stima delle unità odorimetriche emesse, ma la posizione risulta defilata rispetto ai centri abitati, con distanze ben superiori ai 2000 m, si può prevedere un impatto di entità trascurabile.

Il che non significa che le unità odorimetriche immesse in atmosfera sono inferiori rispetto ai limiti di soglia olfattiva, ma la assenza di ricettori sensibili possa far ritenere in questa fase preventiva l'impatto generato di entità trascurabile.

Ad ogni modo, la sola presenza degli operai che saranno impiegati sull'impianto, unitamente alla esistenza della masseria di cui si è detto posta a circa 100 m dall'impianto, renderanno necessaria una rilevazione delle emissioni odorigene ad impianto avviato, ed opportune misure di mitigazione in caso di superamento dei valori di soglia olfattivi per i lavoratori.

## Misure di Mitigazione e Compensazione

### Fase di cantiere

Di grande importanza risulta la fase di mitigazione degli impatti provocati sulla componente aria, anche se temporaneamente, durante i lavori, vista l'interdipendenza di tale componente con tutte le altre, compresa la vegetazione, il suolo, ecc.

Per tale motivo, al fine di minimizzare il più possibile gli impatti, si opererà in maniera da:

- ☺ adottare un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre l'inquinamento di tipo pulviscolare;
- ☺ utilizzare cava/discariche presenti nel territorio limitrofo, al fine di ridurre il traffico veicolare;
- ☺ bagnare le piste per mezzo degli idranti per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria nella fase di cantiere (con particolare controllo per il cantiere nei pressi della SS379 e l'eventuale utilizzo di barriere antipolvere lungo il lato mare della strada statale);
- ☺ utilizzare macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- ☺ ricoprire con teli eventuali cumuli di terra depositati ed utilizzare autocarri dotati di cassoni chiusi o comunque muniti di teloni di protezione onde evitare la dispersione di pulviscolo nell'atmosfera.

Le operazioni di mitigazione previste nella fase di cantiere saranno sufficienti a limitare i potenziali impatti sulla qualità dell'aria.

### Fase di esercizio

In questa fase non si possono stabilire con certezza le emissioni in atmosfera dell'impianto di depurazione, perché non ancora funzionante. Quindi tra le misure di mitigazione si prevede di **monitorare l'impianto in esercizio tenendo sempre sotto controllo le attività di depurazione, valutando in continuazione gli eventuali effetti negativi sull'ambiente circostante e le possibili misure di abbattimento adottabili.**

Verrà effettuata una precisa e puntuale attività di monitoraggio ai sensi della normativa vigente, relativamente ai parametri da monitorare e le modalità di prelievo e analisi.

## **4.2 Ambiente Idrico**

In questa fase conviene fare una distinzione tra gli impatti sull'ambiente idrico delle opere che si realizzano a terra e gli impatti sull'ambiente idrico marino relativi al prolungamento della condotta sottomarina.

### **Impatti in fase di cantiere**

#### OPERE A TERRA

Durante la fase di cantiere, a seguito degli scavi e delle lavorazioni annesse all'esecuzione delle opere edili, si potrebbe avere:

- Interferenza con la falda idrica sotterranea;
- Modifica dell'attuale regime di scorrimento delle acque meteoriche superficiali, con innesco di processi erosivi.

Per quanto riguarda il primo aspetto, come rilevato al paragrafo 3.2.1, il livello piezometrico della falda profonda, nell'area oggetto di studio, parte da un massimo di circa 4 m s.l.m. in corrispondenza dell'area dell'impianto consortile, e si ricongiunge al livello marino lungo la linea di costa. L'altimetria dell'area di interesse è molto ampia, parte infatti da una quota di circa 50 m s.l.m. all'interno dell'area del depuratore fino alla quota di 0 m s.l.m. Quindi gli interventi che possono interferire con la falda acquifera sono quelli posti a valle nei pressi della zona costiera con un'altimetria compresa tra 0 e 6 m s.l.m.

In particolare è da considerare la realizzazione del pozzetto di disconnessione n.4, ma ancor di più la realizzazione del nuovo tratto di condotta che funge da bretella di collegamento tra l'emissario dell'impianto di Carovigno e il collettore intercomunale.

Nel punto di realizzazione del pozzetto n.4, la quota del piano campagna è di 11,5 m s.l.m., mentre il livello piezometrico di falda profonda è a circa 2 m s.l.m., mentre quello della falda superficiale è a pochi metri dal piano campagna. Dai particolari costruttivi si evince che lo scavo necessario alla costruzione dell'opera è di circa 3 m, quindi considerando che tra il piano campagna e la falda c'è un dislivello di circa 9,5 m, la realizzazione della disconnessione n.4 non interferisce con la falda idrica sotterranea.

Differente è il caso della bretella di collegamento tra il collettore emissario esistente del consortile di Carovigno con la condotta intercomunale. L'esecuzione del collegamento, infatti, comporta l'attraversamento del Canale Reale da realizzarsi in sub alvea, che inizia e termina in corrispondenza di due

pozzetti di ispezione. Dal pozzetto di valle parte la bretella in progetto lunga circa 500 m con posa in sede propria, parallelamente al Canale Reale e ad una distanza dal suo ciglio mai inferiore a 15 m.

La quota del piano campagna in corrispondenza del pozzetto di ispezione di monte corrisponde a 4,5 m s.l.m., il livello di falda è a circa 2 m s.l.m. e la profondità di progetto del pozzetto è di 5 m, quindi l'opera interferisce con il livello piezometrico e nelle fase di cantiere si rendono necessarie accurate tecniche di realizzazione, tipo sistemi *well point* come tra l'altro suggerito nella Relazione Geologica (cfr. Allegato A.8).

Stesso discorso vale per il pozzetto di ispezione di valle dove la quota del piano campagna è di 5,5 m s.l.m., il livello di falda è a circa 2 m s.l.m. e la profondità di progetto del pozzetto è di 6 m.

Anche il tratto di condotta in sub alveo interferisce con la falda acquifera, sempre posta a circa 2 m s.l.m., in quanto il fondo del collettore è posizionato a circa 0 m s.l.m.

Per questo motivo si è deciso di effettuare la perforazione con la tecnica della trivellazione orizzontale, in maniera da minimizzare le interferenza con la falda.

Infatti tale tecnica, ormai largamente impiegata per operazioni di tale tipologia, oltre ad avere l'indubbio vantaggio di non creare disturbi alle strutture sovrastanti, determina una interferenza trascurabile con l'eventuale presenza della falda e con la qualità dell'acqua, in quanto la parte interrata viene interessata solo per la perforazione della tubazione che, una volta inserita, risulta indifferente allo scorrimento idrico, visto anche il diametro limitato (DN500 in ghisa sferoidale) rispetto all'ampiezza dell'alveo.

I restanti 500 m di condotta che partono dal pozzetto di valle hanno, invece, una quota del fondo sempre maggiore di 3 m s.l.m., quindi non si verificano interferenze con il livello piezometrico di falda.

Per quanto riguarda il secondo aspetto, relativo allo scorrimento delle acque meteoriche, è importante sottolineare che gli interventi di adeguamento dell'impianto verranno effettuati all'interno della recinzione, su un sito già dotato di piazzali pavimentati ed altri manufatti in cemento armato, comunque già attrezzato per la raccolta e smaltimento delle acque meteoriche superficiali.

Mentre i 4 pozzetti di disconnessione idraulica, da realizzarsi su suolo agricolo, determineranno una variazione trascurabile alle acque meteoriche di scorrimento superficiale e di infiltrazione sotterranea.

Infatti, i pozzetti sono dotati di una copertura costituita da una griglia elettrofusa che permette quindi all'acqua piovana di penetrare nel calice interno ed essere convogliata allo scarico. Inoltre, per quanto riguarda i pozzetti di maggiori dimensioni, n. 2 e 3, il progetto ha previsto la sistemazione dell'area esterna, con un recinto in muretto a secco che perimetra l'area di 15,6 x 15,6 m, ma all'interno non è prevista

alcuna pavimentazione, ma solo dei camminamenti in breccione, che permettono la filtrazione dell'acqua meteorica.

Di conseguenza, l'alterazione del regime di scorrimento delle acque superficiali sarà del tutto trascurabile, quindi l'impatto sulla componente idrica può considerarsi di **entità praticamente nulla**.

### OPERE SOTTOMARINE

Con riferimento al tipo di opera, i principali aspetti da prendere in considerazione per le acque marine, potrebbero essere:

- problemi di torbidità, per le acque marine della fascia interessata dalla condotta, in seguito al sollevamento dei sedimenti dal fondo verso la superficie, durante le fasi di scavo e varo della condotta;
- problemi e interferenze derivate dagli scarichi dei macchinari usati, ma soprattutto dei servizi annessi al cantiere, che dovranno quindi essere gestiti attraverso soluzioni adeguate, al fine di non incidere negativamente.

L'impatto più significativo che bisognerà prevenire per questo tipo di attività è legato soprattutto al momentaneo aumento della torbidità, la cui rilevanza è significativamente influenzata dalla durata del fenomeno, dalle caratteristiche granulometriche del sedimento e dalla stagione in cui si opera.

Tale effetto è, per la massima parte, concentrato nel primo tratto del prolungamento, nella zona compresa tra l'innesto su condotta esistente e la progressiva 1340 m, ovvero nel tratto di condotta realizzato in trincea, mentre risulterà più limitato se non trascurabile nel tratto del tronco restante, per la posa del quale non è prevista la realizzazione di opere di scavo (anche per effetto della maggiore profondità del fondale e quindi dello scarso effetto delle correnti).

La movimentazione dei sedimenti che costituiscono il fondale marino aumenterà il grado di torbidità dell'acqua, riducendo così la penetrazione della luce solare che faticherà a raggiungere la vegetazione presente sul fondo.

Questo potrebbe instaurare una condizione di scarsità di luce a profondità relativamente basse, sfavorendo le piante eliofile che si trovano nei fondali meno profondi, facilitando invece lo sviluppo di popolamenti sciafili tipici di acque profonde.

È chiaro che l'aumento di torbidità momentaneo non andrà ad alterare lo stato di qualità delle acque marine, in quanto si tratterà esclusivamente di movimentazioni dei fondali sabbiosi con lievi frammenti di rocce calcarenitiche interessate dall'avanzamento dello scavo, senza la presenza di materiali inquinanti.

Tuttavia, considerate le difficoltà operative ed il livello di precisione da raggiungere durante lo scavo delle sezioni di posa, l'aumento di torbidità dei fondali andrebbe ad impedire il regolare svolgimento delle lavorazioni e la visibilità anche per gli operatori sommozzatori che seguiranno le attività.

Per questo motivo, per contenere tale fenomeno, i macchinari da impiegare, oltre ad utilizzare frese/benne da taglio per erosione e fluidificazione del fondo marino, saranno dotati di **pompe draganti** per rimozione del materiale scavato e di **panne anti torbidità**, che faciliteranno il deposito sul fondo evitandone la dispersione.

**Comunque, durante la fase di cantiere verrà effettuato un monitoraggio in corso d'opera con l'obiettivo di verificare, durante l'attività di scavo, le eventuali variazioni dei parametri ambientali tali da compromettere l'assetto naturale dell'area ed il suo futuro recupero e verranno impiegate, come detto, pance anti torbidità tali da impedire la diffusione e facilitare l'aspirazione immediata della sospensione.**

Quindi, durante la fase di cantiere di posa della condotta sottomarina sarà riscontrata una lieve modifica delle condizioni sedimentologiche ed un lieve disturbo delle comunità bentoniche presenti nell'area a causa dell'intorpidimento delle acque marine, ma solo per il breve periodo richiesto per lo scavo e posa della condotta.

Si ritiene, pertanto, che tali operazioni determineranno un impatto di entità reversibile, da ritenersi sostanzialmente di **entità lieve e di breve durata**, perché relativo solo alle fasi di cantiere.

### **Impatti in fase di esercizio**

I possibili impatti in fase di esercizio sulla componente idrica sono essenzialmente relativi al rilascio del refluo depurato nel corpo idrico recettore.

Dal PTA si evince che il recapito previsto è il Mare Adriatico, con condotta sottomarina (oggetto di rifunionalizzazione ed estendimento), e impone che l'impianto venga condotto in modo tale da ricondurre i reflui restituiti entro i limiti stabiliti dalla tabella 1 di cui all'allegato 5 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.

In generale, gli scarichi di acque reflue urbane depurate agiscono sull'ambiente marino determinando le seguenti potenziali interferenze:

- diminuzione della trasparenza delle acque;
- aumento della temperatura dell'acqua;
- aumento della concentrazione di nutrienti;

- apporto di contaminanti chimici;
- diminuzione della salinità dell'acqua.

Queste interferenze potrebbero risultare molto dannose nel caso di ambienti chiusi (laghi) oppure nel caso in cui lo scarico avvenga in un corso d'acqua o lungo la linea di costa, dove le correnti sono minori e la profondità del fondo è molto limitata.

L'effetto negativo di queste alterazioni, inoltre, danneggerebbe notevolmente una delle specie endemiche del Mare Adriatico, che rappresenta uno degli ecosistemi più stabili che necessitano di salvaguardia: la *Posidonia oceanica*.

In questo caso è stato previsto il prolungamento della condotta sottomarina fino alla batimetrica di -50 m anche per ridurre al minimo tutti i potenziali effetti negativi sull'ambiente marino, in un punto in cui il fondale è costituito prevalentemente da biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo e da mosaico di biocenosi a coralligeno.

Inoltre, per meglio valutare l'importanza degli impatti che lo scarico di refluo depurato può avere sulla componente marina, è stato effettuato uno studio specialistico dal CoNiSMa, che ha creato delle mappe di diffusione dell'inquinante, per comprendere meglio l'influenza sull'adiacente Area Marina Protetta di Torre Guaceto.

Dalla relazione finale del CoNiSMa risulta che *la messa in opera del prolungamento della condotta esistente non comporta cambiamenti rilevanti nelle variabili considerate tali da interessare l'area di studio.*

*Tali modelli rendono evidente che con venti settentrionali, che hanno una frequenza del 16.20% e velocità medie pesate di 5.79 m/s, la diffusione, in tutte le configurazioni esaminate, non interessa l'AMP di Torre Guaceto e per le aree esterne interessate l'aumento delle grandezze esaminate è del tutto contenuto e fortemente al di sotto dei valori massimi ammissibili. Questo tipo di diffusione, secondo i modelli, si verifica anche in assenza di venti predominanti per la presenza della corrente di base dell'Adriatico, diretta da NO verso SE (Paragrafo 2.2.1, Relazione 3, Seconda fase).*

*Con le forzanti solo venti provenienti da NNE, che hanno una frequenza del 6.24% e velocità medie pesate di 4.80 m/s, in caso di disservizio parziale la diffusione interessa una vasta area dell'AMP, e tuttavia con aumenti delle grandezze esaminate del tutto contenuti e fortemente al di sotto dei valori massimi ammissibili. Da tener presente che per queste condizioni di forzanti e le concomitanti condizioni di disservizio hanno una bassissima frequenza di accadimento.*

*Le mappe di diffusione con un vento da NNE per un periodo di simulazione pari a 3 giorni dopo 3 giorni di simulazione con un vento da NNO per la condizione di scarico più gravosa - reflui provenienti dal depuratore di Carovigno e dal collettore intercomunale di Francavilla F., Oria, Latiano e Mesagne, con i valori di portata di progetto ( $Q=526$  l/s) - indicano che in tutte le configurazioni esaminate, la diffusione non interessa assolutamente l'AMP di Torre Guaceto.*

*Le mappe di diffusione con soli venti da Est, che hanno una frequenza del 2.71% e velocità medie pesate di 3.95 m/s, mostrano come, in tutte le configurazioni, gli effetti potenziali interessano marginalmente l'AMP, e in particolare i fondali da 35 a 50 m, e che l'aumento delle grandezze esaminate è del tutto contenuto rispetto ai valori rilevati in situ ed è molto al di sotto dei valori massimi ammissibili.*

*Infine, le mappe di diffusione con un vento da Est per un periodo di simulazione pari a 3 giorni dopo 3 giorni di simulazione con un vento da NNO per la condizione di scarico più gravosa - reflui provenienti dal depuratore di Carovigno e dal collettore intercomunale di Francavilla F., Oria, Latiano e Mesagne, con i valori di portata di progetto ( $Q=526$  l/s) - indicano che la diffusione interessa una vasta area dell'AMP di Torre Guaceto. Anche in questo caso l'aumento delle grandezze esaminate è del tutto contenuto rispetto ai valori rilevati in situ ed è molto al di sotto dei valori massimi ammissibili.*

A titolo esemplificativo si riportano i risultati del modello di diffusione relativo allo scarico dei reflui provenienti dal solo depuratore consortile di Carovigno ( $Q=165$  l/s). In particolare è stata considerata la simulazione più gravosa, sia in termini di concentrazioni uscenti che in termini di aree di salvaguardia interessate dalla diffusione.

Le maggiori concentrazioni di inquinanti si avranno nel caso di disservizio parziale dell'impianto di depurazione, invece la condizione di vento da NNE è quella che impatta maggiormente sull'Area Marina Protetta di Torre Guaceto, toccando in alcuni casi anche tratti di costa.

I risultati riportati di seguito si riferiscono alla diffusione di SST, BOD<sub>5</sub>, N<sub>tot</sub>, F<sub>tot</sub> e Coliformi Fecali.

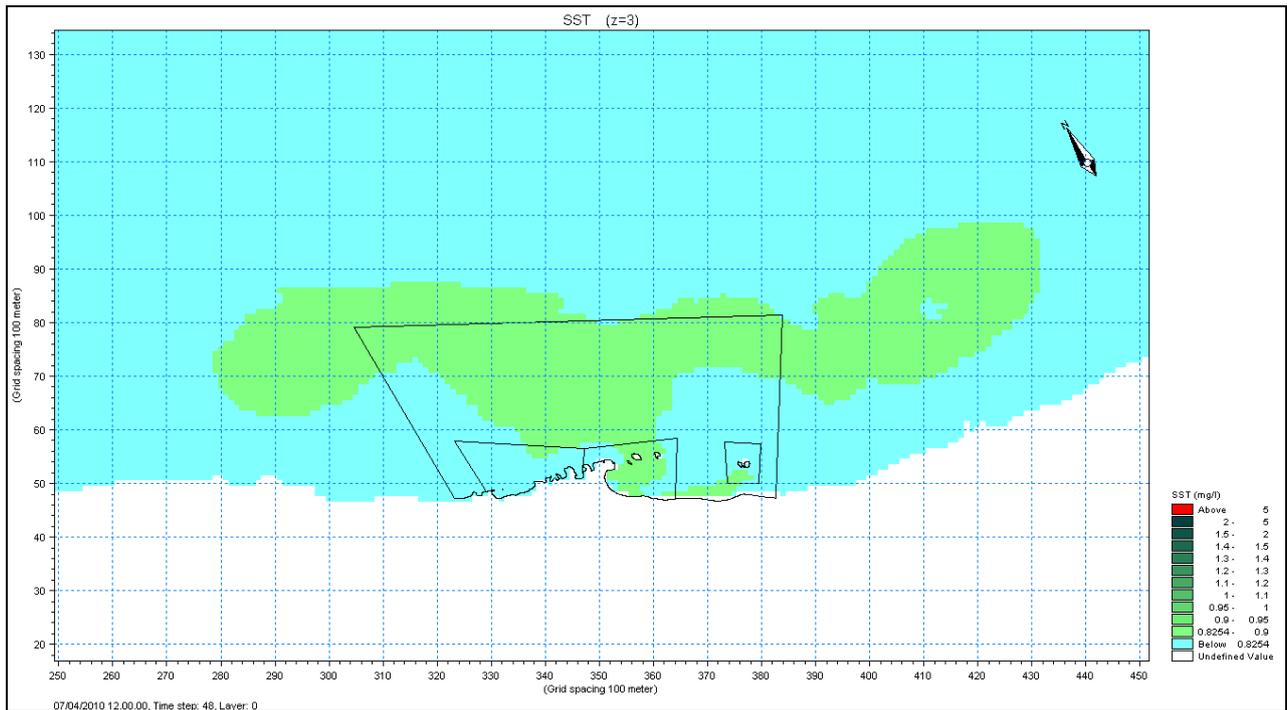


Figura 4.9: Diffusione SST a 0 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

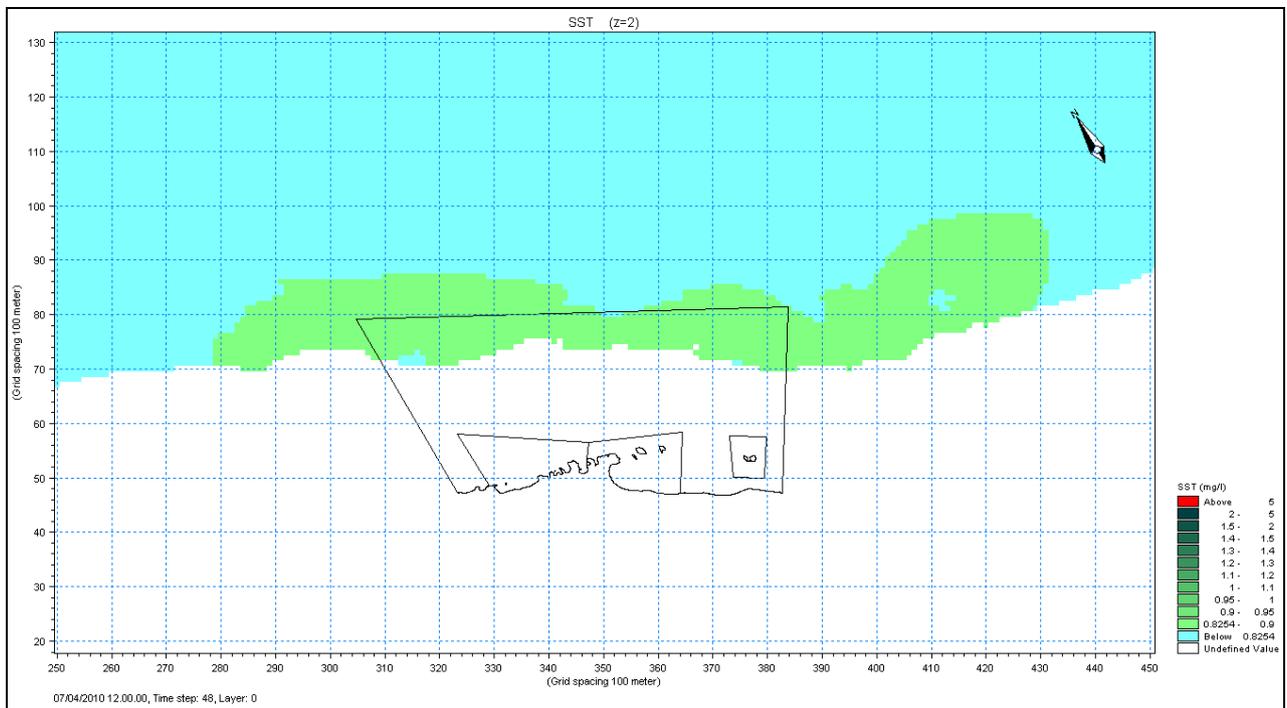


Figura 4.10: Diffusione SST a -33 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

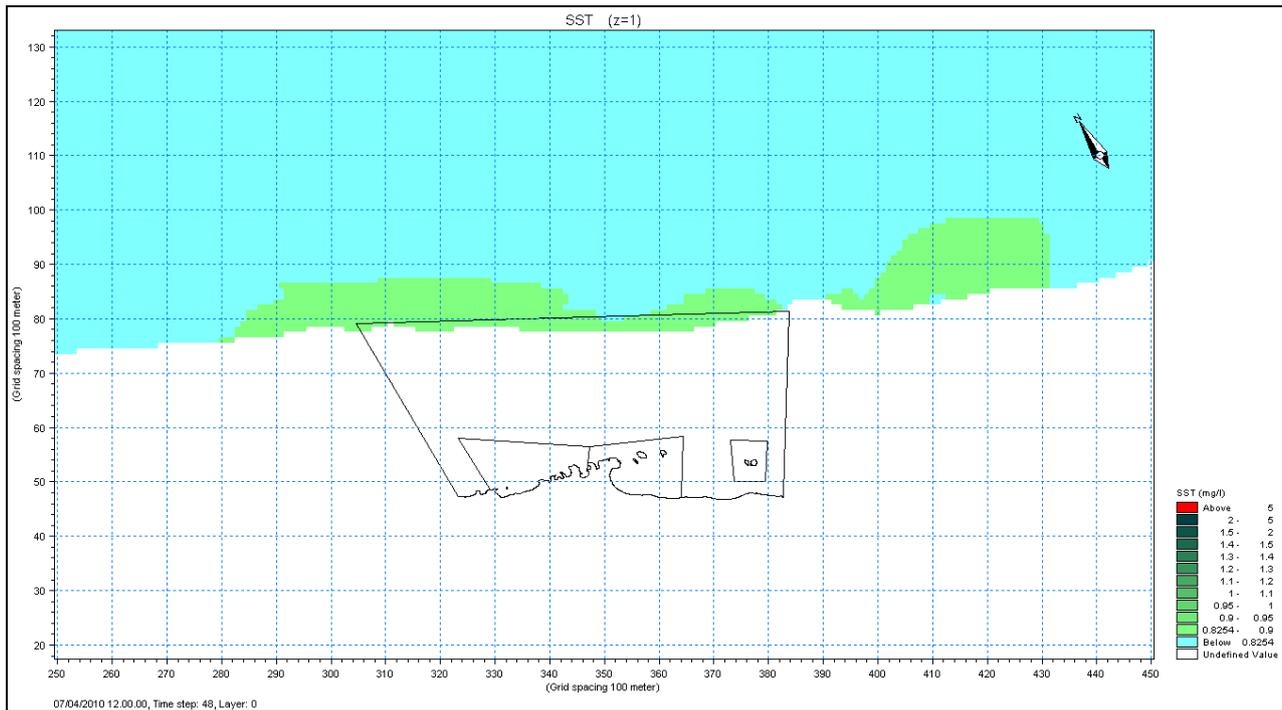


Figura 4.11: Diffusione SST a -50 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

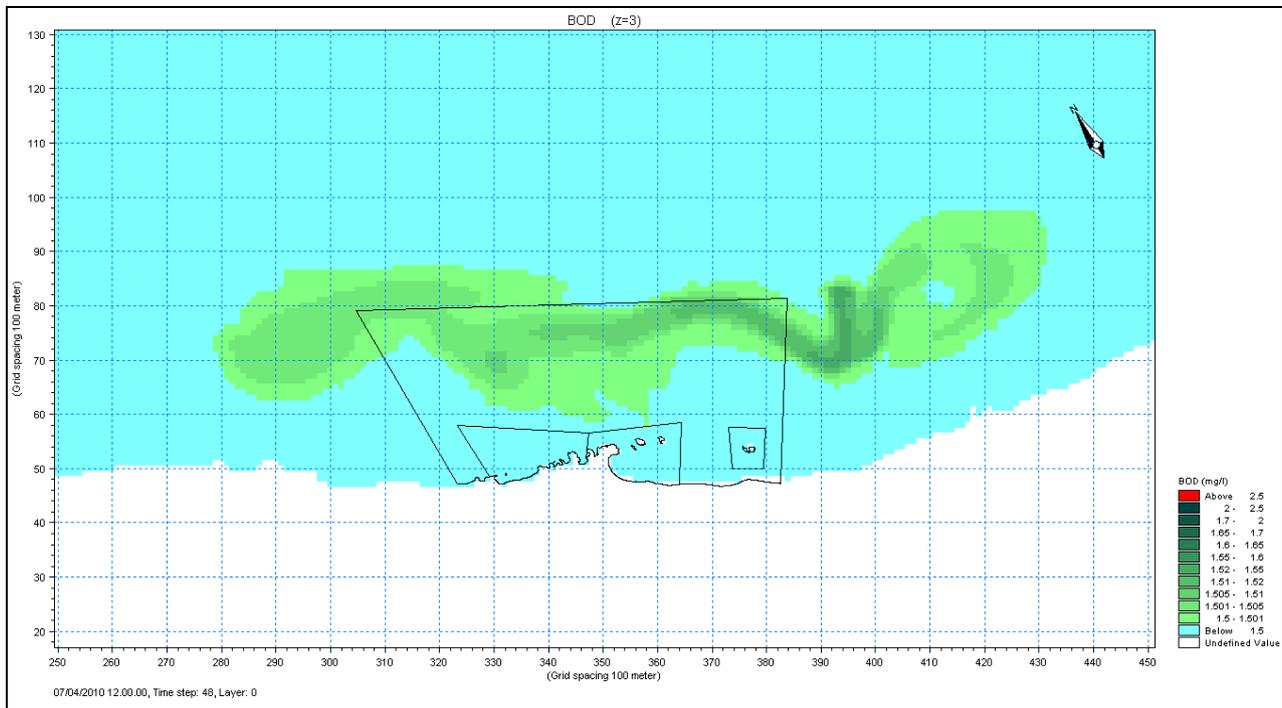


Figura 4.12: Diffusione BOD<sub>5</sub> a 0 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

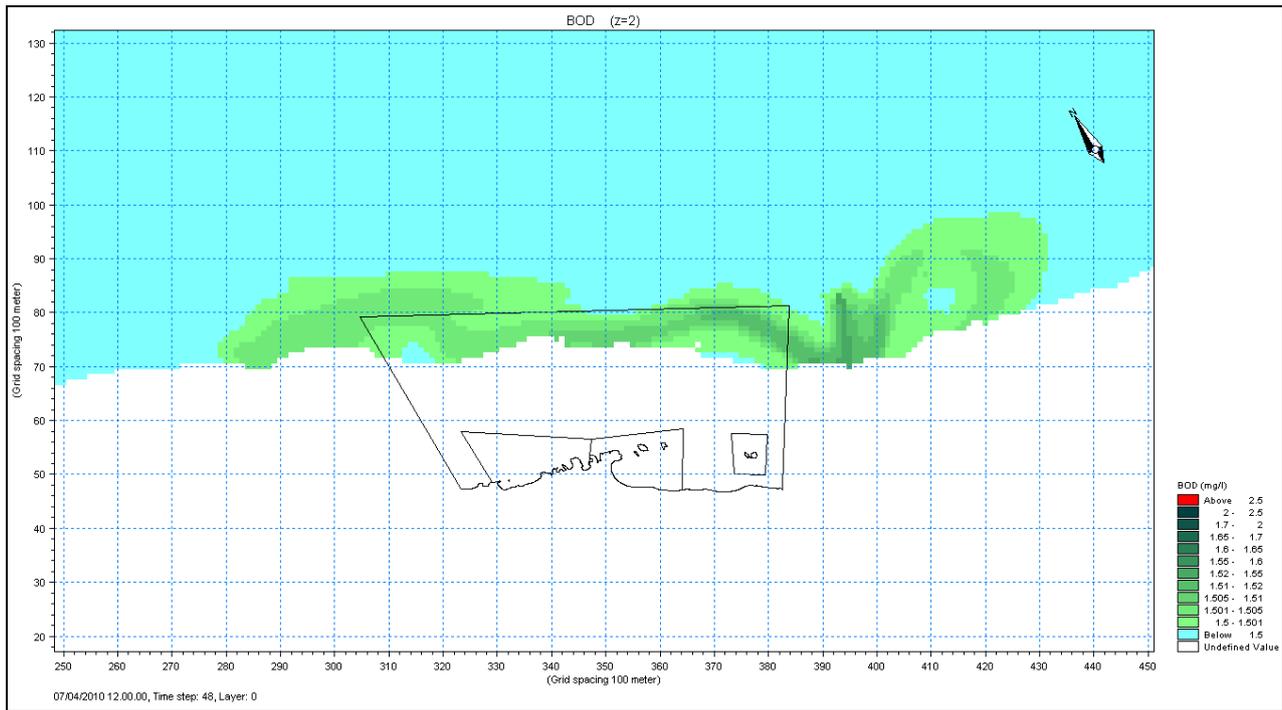


Figura 4.13: Diffusione BOD<sub>5</sub> a -33 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

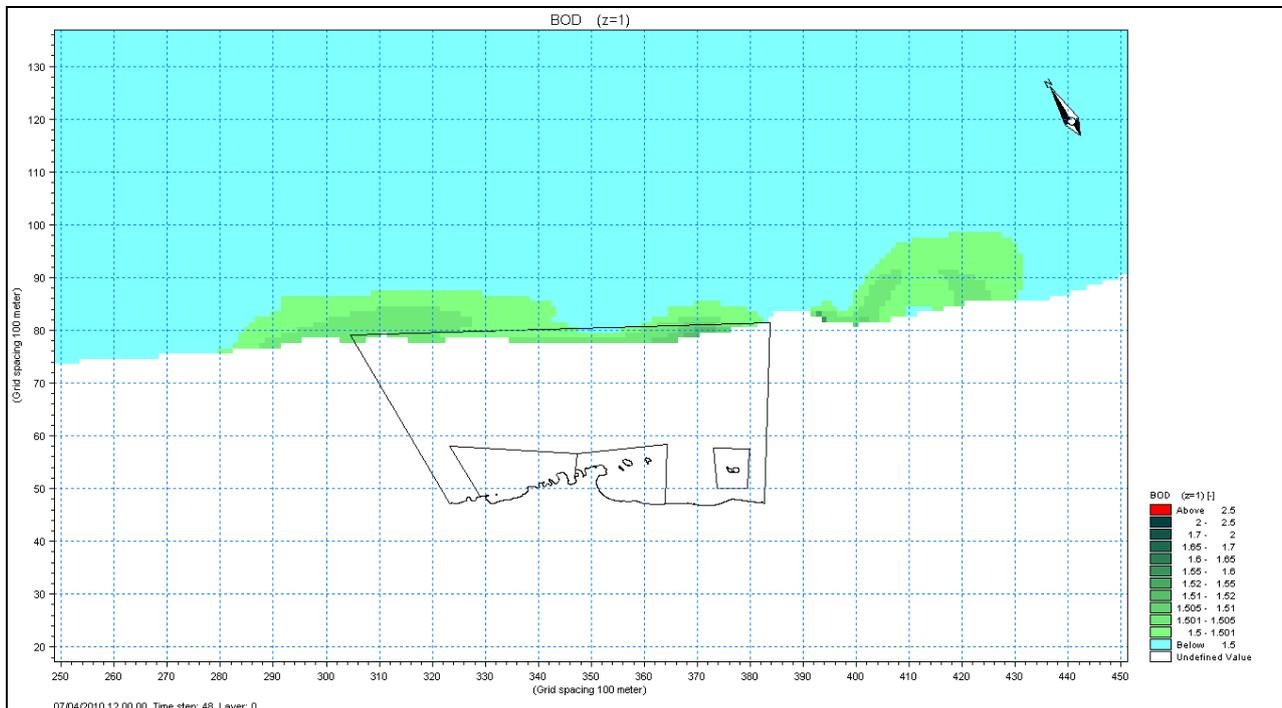


Figura 4.14: Diffusione BOD<sub>5</sub> a -50 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

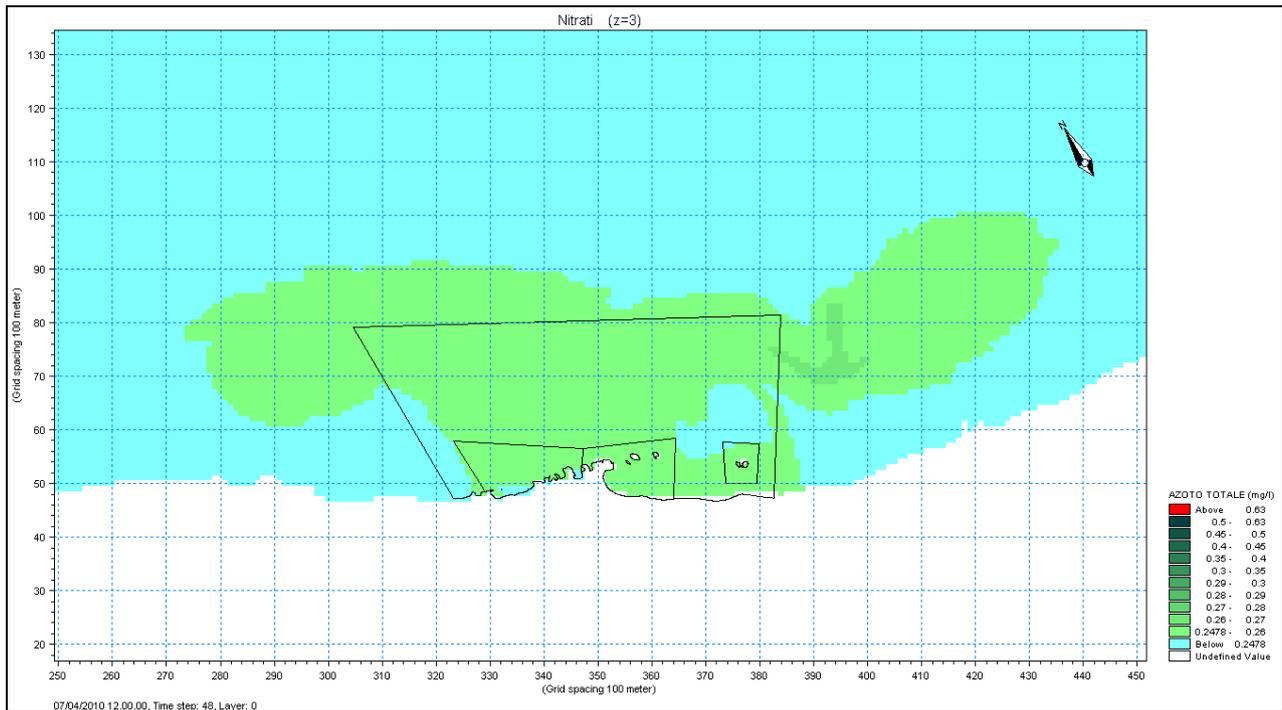


Figura 4.15: Diffusione AZOTO<sub>TOT</sub> a 0 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

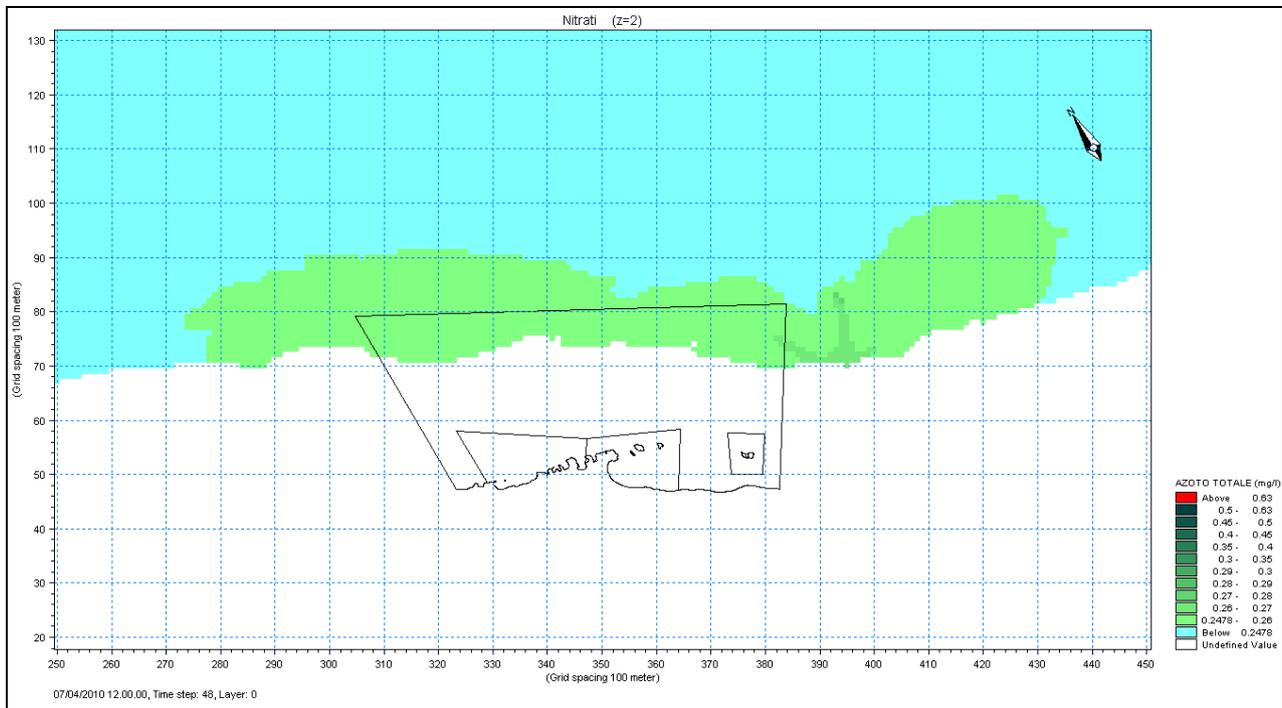


Figura 4.16: Diffusione AZOTO<sub>TOT</sub> a -33 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

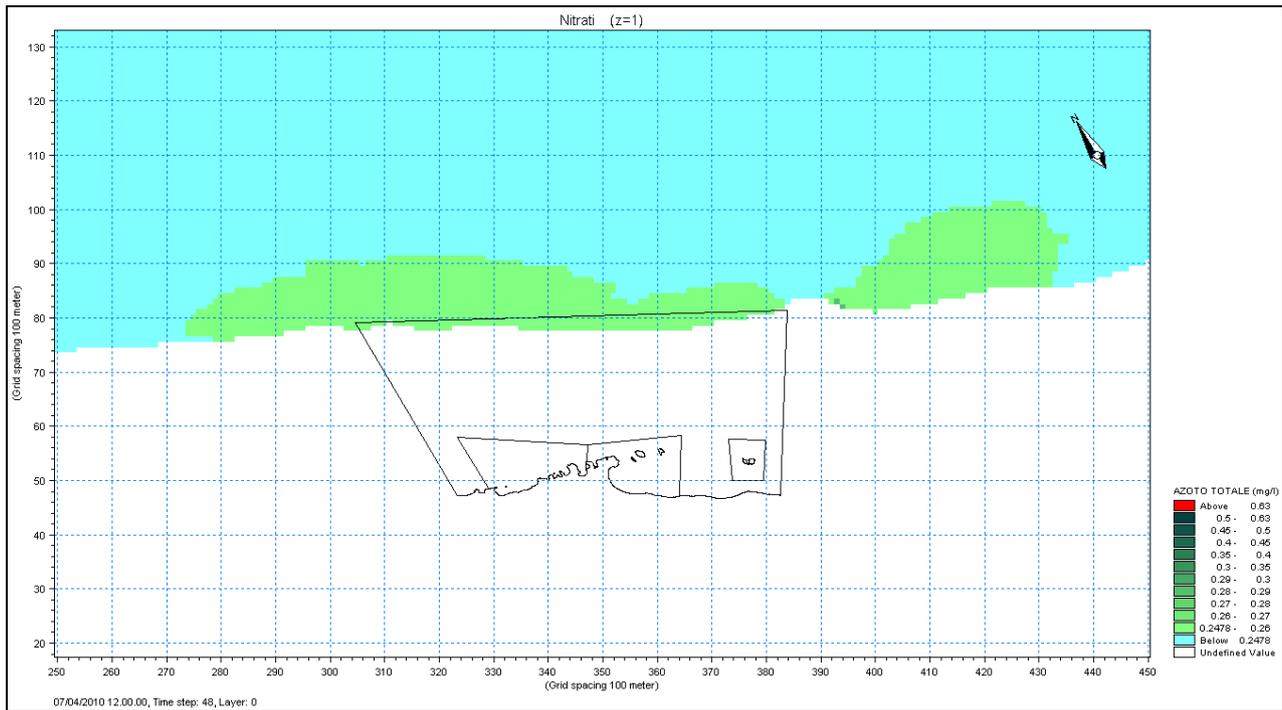


Figura 4.17: Diffusione AZOTO<sub>TOT</sub> a -55 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

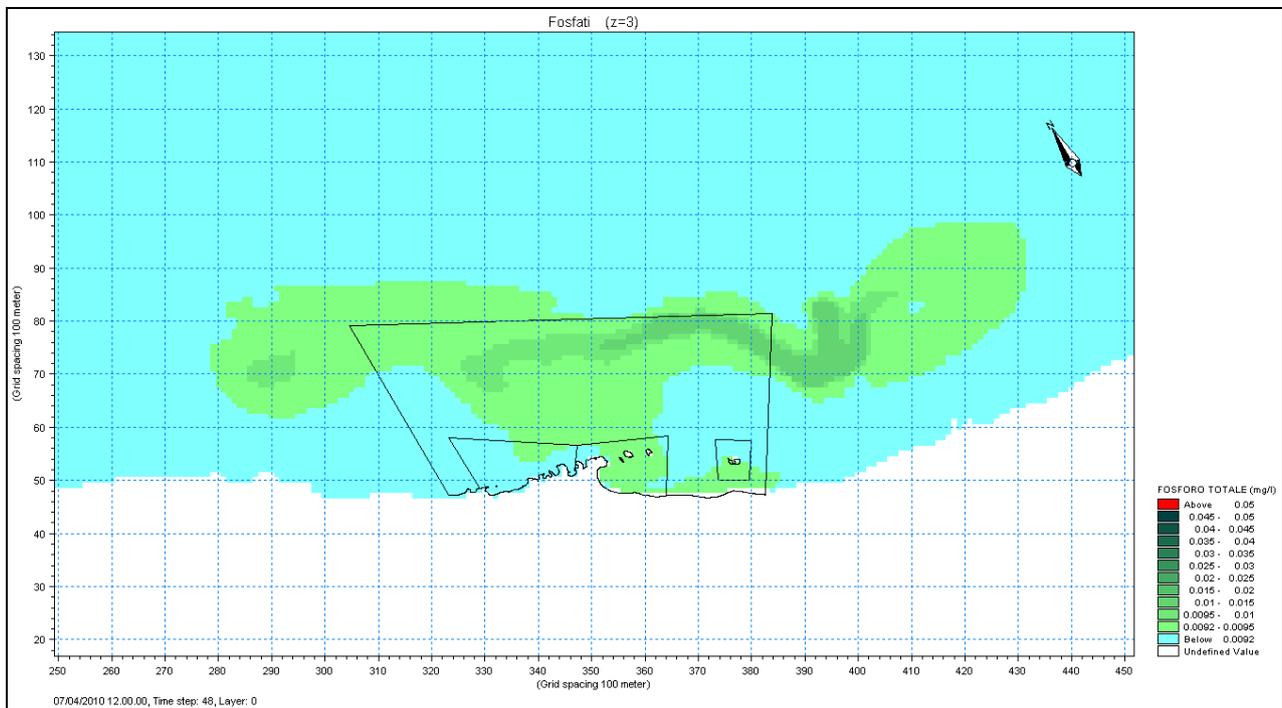


Figura 4.18: Diffusione FOSFORO<sub>TOT</sub> a 0 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

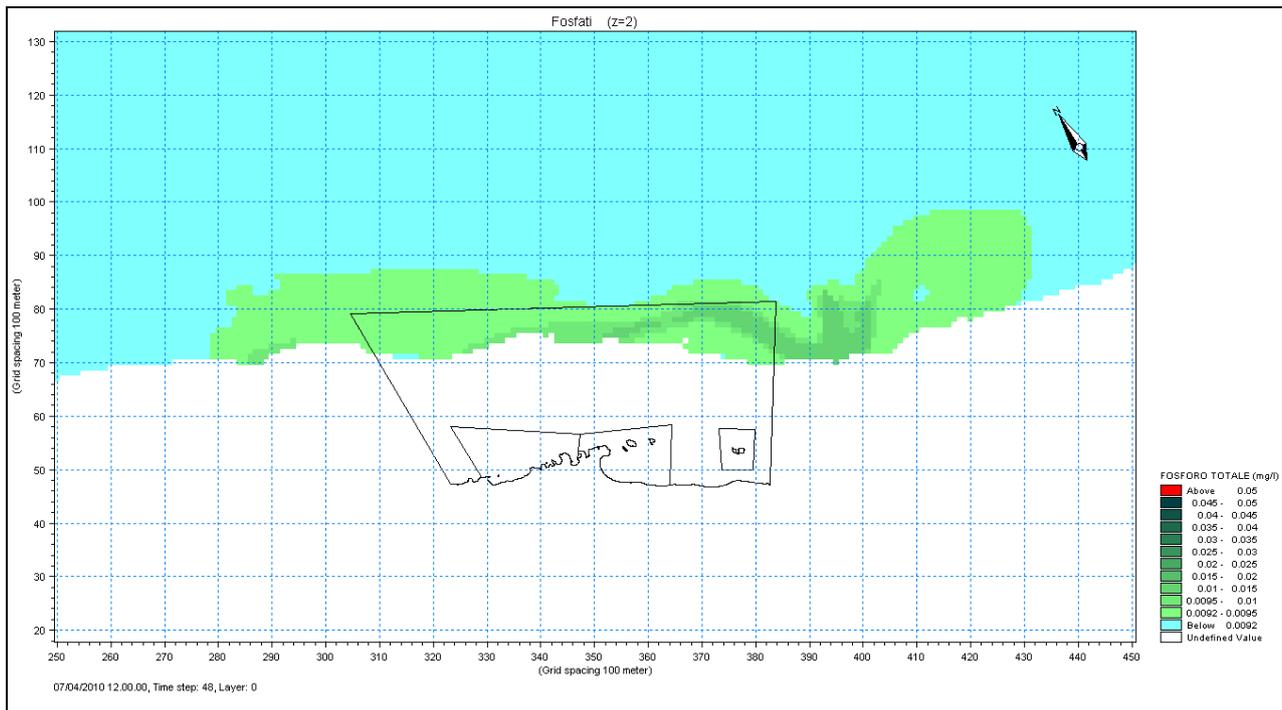


Figura 4.19: Diffusione FOSFORO<sub>TOT</sub> a -33 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

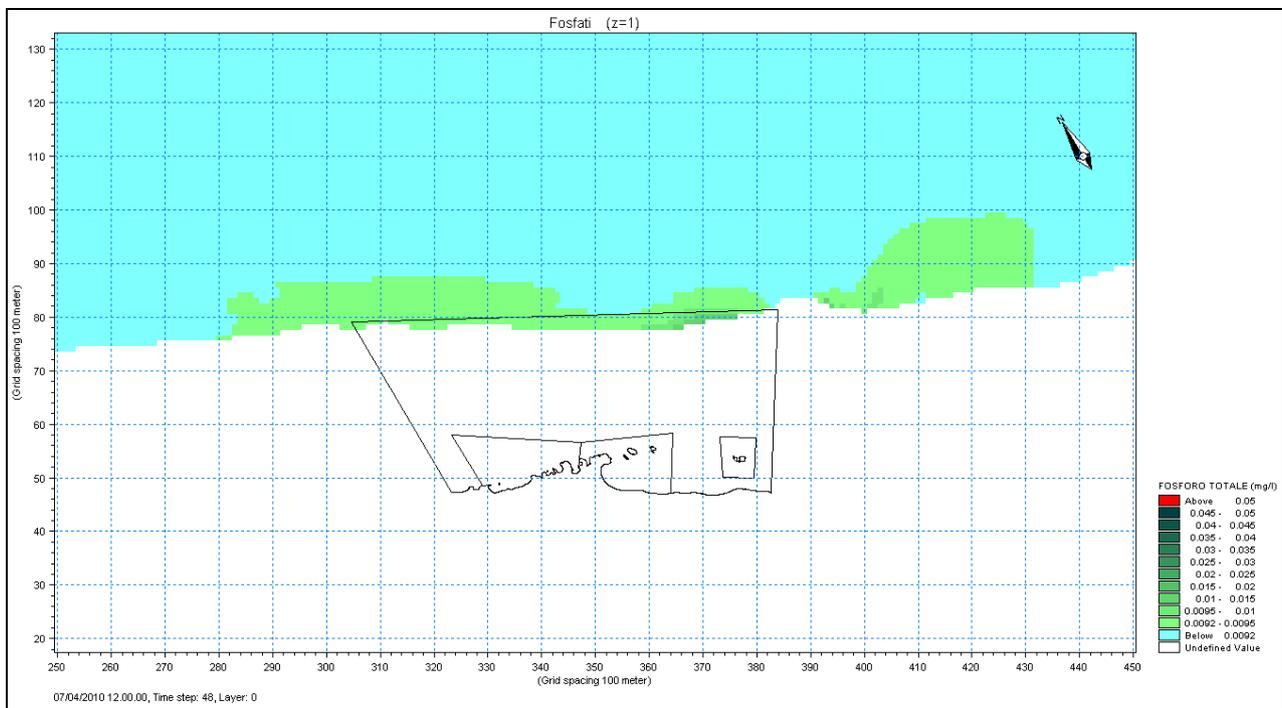
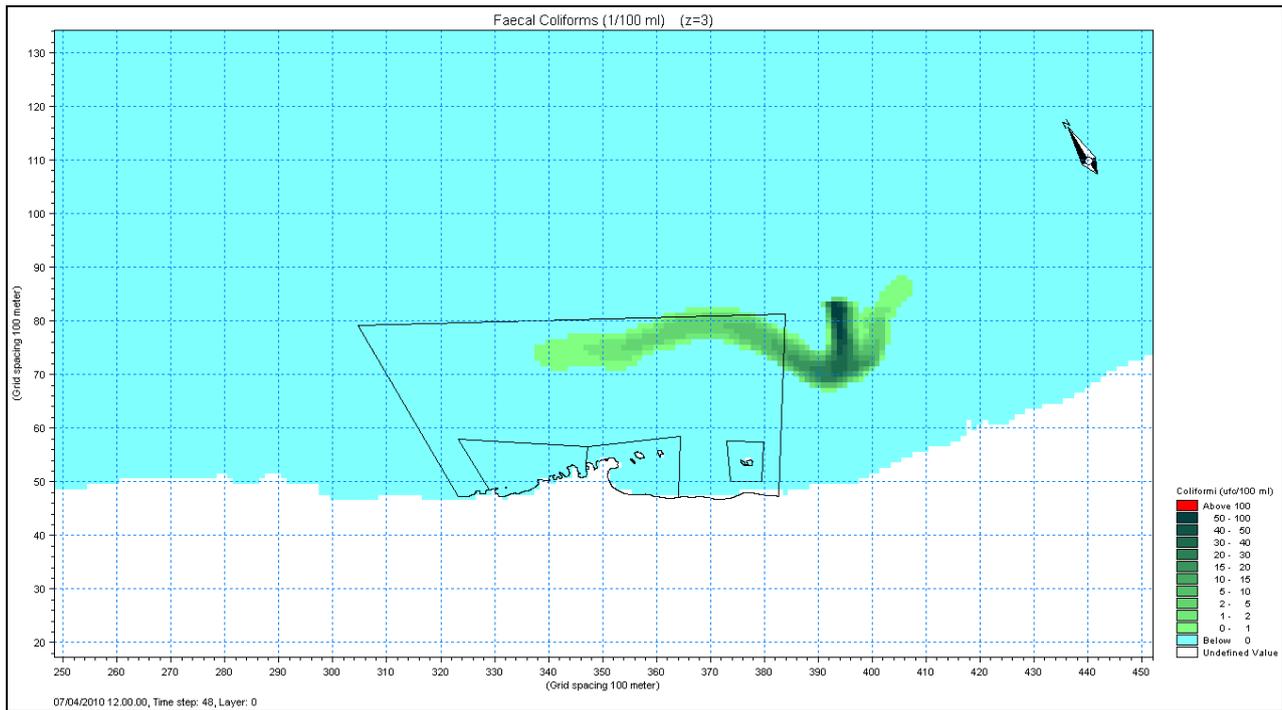
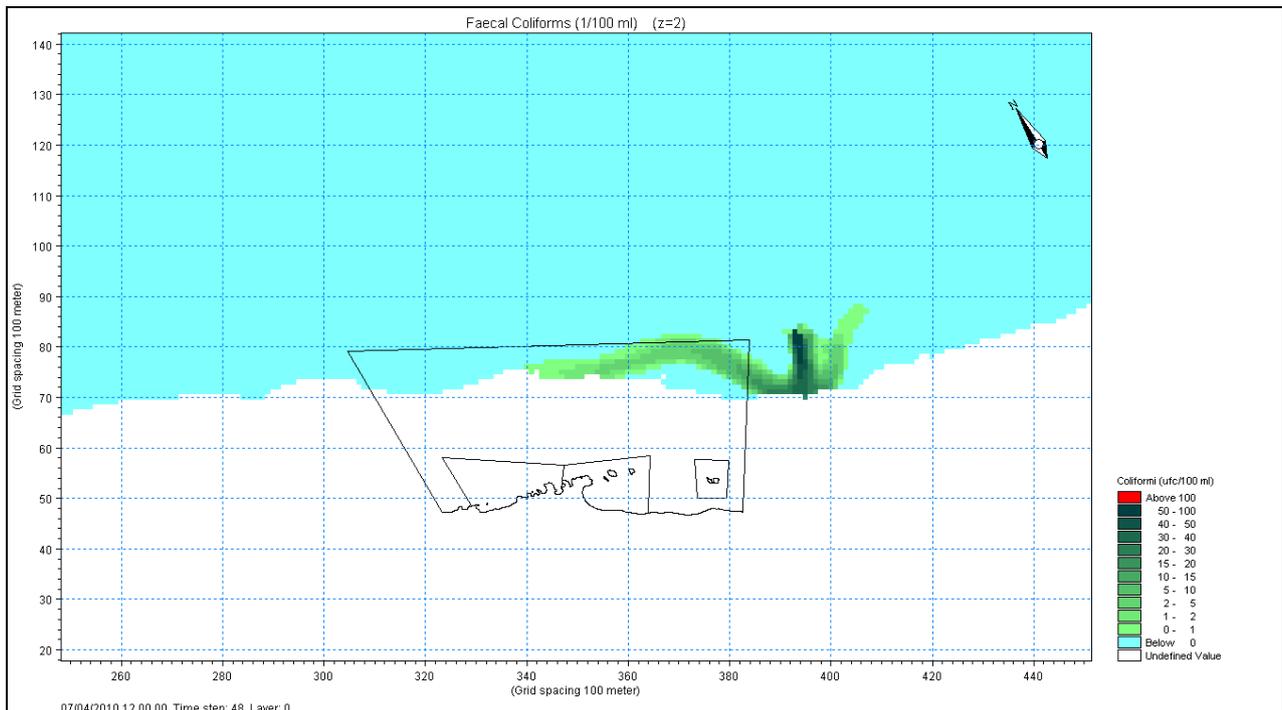


Figura 4.20: Diffusione FOSFORO<sub>TOT</sub> a -50 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale



**Figura 4.21: Diffusione COLIFORMI FECALI a 0 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale**



**Figura 4.22: Diffusione COLIFORMI FECALI a -33 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale**

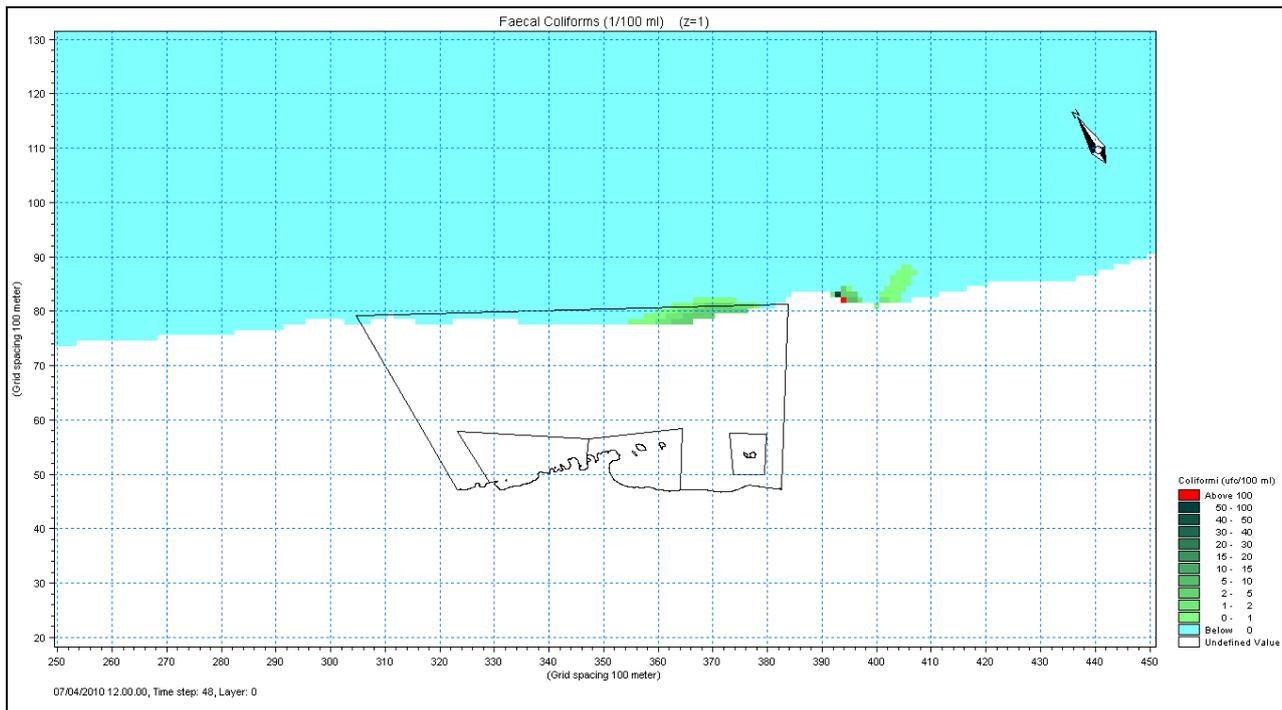


Figura 4.23: Diffusione COLIFORMI FECALI a -50 m s.l.m. – vento da NNE – disservizio parziale

Considerando tutto ciò, l'impatto si può considerare **lieve** anche se di **lunga durata**.

### Misure di Mitigazione e Compensazione

Gli impatti prevedibili per la fase di cantiere sono da considerarsi transitori e limitati nel tempo, ma come già descritto in precedenza, non bisogna trascurare gli impatti derivanti dallo scavo della nuova condotta in sub alveo (sotto il Canale Reale), e lo scavo e la posa del prolungamento della condotta sottomarina.

In particolare, la tecnologia scelta per la realizzazione del nuovo tratto di condotta sotterranea da realizzarsi in sub alveo è la trivellazione orizzontale.

Mediante l'utilizzo di tale tecnologia è possibile la posa di condotte sotterranee evitando lo scavo a cielo aperto. Non essendo richiesto alcuno scavo di trincea e alcuna interruzione del flusso idrico, si riduce al minimo l'impatto ambientale e paesaggistico, e ci si svincola completamente dalla problematica legata alla difficoltà di scavo e al livello di falda.

Con il costante controllo della posizione della punta di perforazione con il sistema di guida specifico per ogni caso, si esegue la perforazione con la punta più adeguata per il terreno incontrato.

Invece per le operazioni da effettuarsi in mare per il prolungamento della condotta sottomarina, il progetto definitivo prevede i seguenti accorgimenti:

- ☺ **monitoraggio** con l'obiettivo di verificare, durante l'attività di cantiere, le eventuali variazioni dei parametri ambientali tali da compromettere l'assetto naturale dell'area ed il suo futuro recupero.
- ☺ operazioni di scavo da effettuare solo in particolari **condizioni meteo marine**, (assenza di onde e correnti in grado di aumentare l'area di influenza della nube di torbida) favorevoli ad una sedimentazione più veloce del materiale smosso;
- ☺ utilizzo di **mezzi nautici** (imbarcazioni, piattaforma attrezzata) con opportuni sistemi di prevenzione dell'inquinamento, in grado di impedire scarichi di qualsiasi sostanza, solida o liquida, nello specchio acqueo interessato dalle operazioni di cantiere;
- ☺ nel tratto di scavo in presenza di habitat rilevanti si monteranno delle **panne antitorbidità marine**.

Tali misure saranno sufficienti ad abbattere il potenziale impatto sulla qualità dell'acqua in fase di cantiere.

Le emissioni liquide principali connesse all'impianto nella fase di esercizio sono quelle relative al rilascio del refluo depurato nel corpo idrico recettore.

Le scelte progettuali previste per il prolungamento e la rifunionalizzazione della condotta sottomarina sono state supportate dai risultati di una serie di studi specialistici, utilizzando accorgimenti tecnici atti a minimizzare gli impatti dello scarico e diffusione nel Mare Adriatico.

Nello specifico:

- ☺ l'alimentazione a carico costante, con l'utilizzo di un torrino di disconnessione, garantisce condizioni di diluizione e diffusione costanti ed ottimali;
- ☺ lo studio meteomarinario ha consentito di individuare con sufficiente grado di approssimazione tutte le possibili configurazioni di esercizio dell'opera, che è stata conseguentemente progettata (lunghezza, diametro, progressiva, sviluppo e profondità dei diffusori) per assolvere al meglio alle sue funzioni anche in presenza di condizioni particolarmente sfavorevoli;
- ☺ la compiuta definizione della configurazione assunta dal pennacchio di diffusione nelle diverse condizioni meteo marine ha consentito di verificare il rispetto dei requisiti di balneabilità delle acque in tutte le configurazioni ambientali e di esercizio.

Verranno inoltre attuati anche sistemi per la riduzione dell'utilizzo e la minimizzazione della contaminazione dell'acqua nella gestione dell'impianto mediante:

- ☺ la cura particolare della impermeabilizzazione del sito e dei fabbricati;
- ☺ controlli periodici dei serbatoi e delle vasche;
- ☺ verifiche periodiche del sistema idrico al fine di ridurre i consumi di acqua e prevenire contaminazioni;
- ☺ l'esecuzione di controlli giornalieri all'interno del sistema di gestione degli effluenti e la compilazione e conservazione di un apposito registro;
- ☺ le presenza di un sistema di monitoraggio in maniera da segnalare eventuali superamenti dei parametri del refluo ed intervenire repentinamente con delle modifiche, secondo quanto previsto in un opportuno Piano di Gestione.

### **4.3 Suolo e sottosuolo**

#### **Impatti in fase di cantiere**

L'intervento in oggetto, relativamente alla zona di terra, causerà impatti limitatamente:

- all'occupazione di suolo per l'installazione dei vari cantieri a terra (il cantiere 7 sarà quello più esteso);
- allo scavo per la realizzazione delle nuove opere fuori terra;
- allo scavo del tratto della condotta bretella.

Data la tipologia delle lavorazioni, il terreno sarà interessato esclusivamente durante le operazioni di scavo per la realizzazione delle nuove opere; e si tratta comunque, di una superficie minima, considerando le planimetrie di progetto.

Gli interventi previsti per le opere fuori terra e anche per la realizzazione della nuova bretella di collegamento, non modificano il suolo e sottosuolo e l'ambiente morfologico e geologico, in quanto i movimenti di terreno previsti riguardano scavi poco profondi e di limitate dimensioni. Non saranno necessarie operazioni di supporto agli scavi quindi le attività non andranno a modificare la qualità e la natura dei terreni.

Inoltre, per la realizzazione del tratto di condotta in subalveo, come detto in precedenza, è previsto l'utilizzo della trivellazione, che risulta essere a bassissimo impatto su suolo e falda.

Per quanto riguarda, infine, l'allestimento del cantiere n.7, potrebbero essere necessarie alcune operazioni preparatorie utili a rendere adeguata l'area per l'utilizzo dei macchinari necessari al varo e posa della condotta sottomarina.

Infatti, l'area individuata dai progettisti per il cantiere n.7 è in corrispondenza di un ingresso al mare, su una spiaggia delimitata da due muri laterali.

La sabbia che costituisce il fondo di quest'area, potrebbe risultare inadeguata per l'utilizzo di grossi macchinari, rendendo necessaria la posa di un fondo in misto stabilizzato per facilitare i movimenti dei mezzi e degli operatori.

Nel punto in cui verrà posizionata la gru, sarà preferibile utilizzare un materiale da cava di grossa pezzatura, su cui poggeranno le piastre in acciaio di stabilizzazione e diffusione del carico, in considerazione del maggiore peso del macchinario dotato di uno sbraccio di una certa entità.

Al termine dei lavori si provvederà alla rimozione degli inerti utilizzati per la sistemazione dell'area, riportando il sito al suo stato iniziale.

D'altra parte, le coste adriatiche non sono esenti da lavorazioni di tale tipologia in quanto, in seguito ai diffusi fenomeni di erosione, sono spesso soggette ad interventi di ripascimento.

Lo scavo per la posa della condotta sottomarina genererà, invece, un impatto sul fondale marino, che tuttavia interessa il tratto compreso tra il punto di innesto tra la condotta esistente e la nuova, e la progressiva 1340 m, nei quali è previsto l'interramento del manufatto all'interno di una trincea profonda circa 1,8 m e larga circa 1,2 m.

Per la restante lunghezza, la condotta sarà adagiata sul fondale sabbioso e protetta mediante un rivestimento esterno in polietilene triplo strato rinforzato.

In ogni caso, considerando che le operazioni di cantiere avranno una durata complessiva di 12 mesi, gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo **possono considerarsi lievi e di breve durata.**

### **Impatti in fase di esercizio**

In fase di esercizio gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo possono considerarsi praticamente nulli, ad eccezione della "occupazione di suolo" (sia per le aree destinate alle disconnessioni, sia per il fondale marino) che, per motivi idraulici e batimetrici non hanno alternative realizzabili.

Non si prevedono impatti sull'ambiente geomorfologico, in quanto l'area di intervento non presenta particolari emergenze, e i movimenti terra riguarderanno unicamente gli scavi di fondazione e di posa delle condotte.

Dal punto di vista morfologico, infine, l'installazione delle opere fuori terra non comporterà alcuna modifica dello stato orografico attuale dell'area.

Pertanto, alla luce delle considerazioni precedenti, l'impatto sul suolo e sottosuolo può considerarsi **trascurabile/nullo.**

### **Misure di Mitigazione e Compensazione**

Gli impatti in fase di costruzione verranno mitigati adottando le seguenti misure.

- ☺ Lo scavo che può interferire con il livello di falda verrà effettuato con la tecnologia della trivellazione orizzontale che riduce al massimo gli scavi e le interferenze con il livello piezometrico;
- ☺ Le operazioni verranno svolte ponendo massima cura ad evitare contaminazioni delle acque sotterranee;
- ☺ Si farà in modo da limitare al massimo il periodo di apertura degli scavi, procedendo per tratte di lunghezza limitata nelle quali verranno effettuate in sequenza le operazioni di scavo, posa della condotta e rinterro.
- ☺ L'area di scavo sarà opportunamente recintata ed interdetta all'accesso di personale estraneo al cantiere.
- ☺ Verrà inoltre minimizzato il consumo (ancorchè temporaneo) di suolo, organizzando opportunamente il cantiere:
  - per il cantiere n.5 verrà seguito un andamento parallelo allo scavo e ridotta al massimo la fascia di occupazione temporanea, che si stima possa essere contenuta entro i 12 m;
  - per i cantieri n.2, 3, 4 e 6 gli spazi utilizzati per gli automezzi e per il deposito dei materiali non interferiranno con la circolazione stradale;
  - per il cantiere n.7 si cercherà di adattare l'area disponibile alle esigenze realizzative, provvedendo alla posa di pietrame da cava per stabilizzare il suolo che verrà, in seguito, rimosso per far posto nuovamente alla sabbia.

#### 4.4 Ecosistemi naturali: Flora, Fauna e Ambiente Marino

##### Impatti in fase di cantiere

Gli elementi da prendere in considerazione per gli impatti su tale componente sono:

- alterazione dello stato dei luoghi;
- sollevamento di polveri;
- aumento del traffico veicolare dovuto ai mezzi di cantiere;
- rumori estranei all'ambiente in fase di cantiere.

Come già detto, all'interno del progetto oggetto di studio, i cantieri previsti saranno 7 e tutti dislocati in punti abbastanza differenti a cavallo tra il Comune di Carovigno e il Comune di Brindisi, prevalentemente su suolo agricolo.

I cantieri n.3 e 4 si trovano all'interno della Riserva Naturale Statale di Torre Guaceto, ma presentano le stesse componenti naturalistiche (flora e fauna) dei cantieri n.1 e 2.

In particolare, le attività del cantiere n.1 si svolgeranno nell'area già recintata dell'impianto di depurazione di Carovigno, senza alcuna occupazione di suoli limitrofi in quanto la superficie interna è sufficiente alla realizzazione delle nuove opere, alla movimentazione dei mezzi ed allo stoccaggio dei materiali.

Le aree confinanti sono caratterizzate dalla presenza di suoli destinati prevalentemente a oliveti, con la presenza di un impianto fotovoltaico e una masseria; quindi, l'impatto sulla vegetazione riconducibile al danneggiamento e/o alla eliminazione diretta di specie colturali/naturali è assolutamente nullo.

Le attività dei cantieri n.2, 3 e 4 si svolgeranno invece su territorio agricolo, lungo una strada comunale che sarà utilizzata per raggiungere l'area con i mezzi necessari alle lavorazioni. In questo caso verrà occupata una superficie di suolo agricolo per tutte le operazioni necessarie, quali movimentazione mezzi e stoccaggio materiali, non superiore ai 350 m<sup>2</sup>. Questo valore è il limite massimo che si avrà nei cantieri n.3 e 4, viste le maggiori dimensioni delle opere previste.

In particolare il cantiere n.3 è l'unico inserito su un suolo destinato a oliveto, quindi, viste le dimensioni dell'opera (15,6m x 15,6m) potrebbe essere necessario l'espianto di uno o più alberi di ulivo.

In quest'area, tuttavia, gli ulivi presenti sono giovani e non appartengono alle specie secolari o tutelate, ma quelli espianati verranno comunque reimpiantati in aree libere dello stesso lotto di intervento o, subordinatamente, in altre aree di proprietà privata o pubblica del territorio comunale o di comuni limitrofi.



**Figura 4.24: Area del cantiere n.3.**

I cantieri n.2 e 4 sono su suolo agricolo non utilizzato per alcuna coltura, solo le aree confinanti sono caratterizzate dalla presenza di suoli destinati a oliveti con la presenza di un impianto fotovoltaico (cantiere n.2) o a coltivi (cantiere n.4); quindi, l'impatto sulla vegetazione riconducibile al danneggiamento e/o alla eliminazione diretta di specie colturali/naturali è assolutamente nullo.



**Figura 4.25: Area del cantiere n.2 (a sinistra) e n.4 (a destra).**

Discorso analogo può essere fatto sia per il cantiere n.5, in prossimità del canale Reale in cui la vegetazione presente lungo gli argini è costituita solo da cespugli, pioppi e salici, e per il cantiere n.6 localizzato all'interno di un'isola di inversione di marcia della S.S. 379.

Il tratto di bretella di collegamento da realizzare nel cantiere n.5 è situato su un suolo agricolo non coltivato e privo di vegetazione quindi, l'impatto su di essa riconducibile al danneggiamento e/o alla eliminazione diretta di specie colturali/naturali è certamente nullo.

Il pozzetto di disconnessione n.4 da realizzarsi nel cantiere n.6 è localizzato in un'area priva di ogni naturalità, al centro tra la S.S. 379 e la sua bretella di ingresso, ove è presente vegetazione spontanea e un piccolo canneto spontaneo, che già occulta un ulteriore pozzetto già presente.

Anche in questo caso l'impatto sulla vegetazione, riconducibile al danneggiamento e/o eliminazione diretta di specie colturali/naturali è nullo.



Figura 4.26: Area del cantiere n.5 (a sinistra) e n.6 (a destra).

In tutte le aree analizzate l'utilizzo dei mezzi di lavoro e lo spostamento dei mezzi, potrebbe provocare un certo sollevamento di polveri che, depositandosi sulle foglie della vegetazione circostante, e ostruendone gli stomi, causerebbe impatti negativi riconducibili alla diminuzione del processo fotosintetico e della respirazione attuata dalle piante.

Tuttavia, per quanto detto in precedenza, data la tipologia di flora presente nella vicinanza delle aree interessate dai lavori, unitamente alla distanza di deposizione delle polveri dal punto di lavoro pari ad un massimo di 118 m (calcolata in precedenza con la legge di Stokes), l'impatto su tali componenti può considerarsi di **entità lieve e di breve durata**.

Anche per quanto riguarda le specie faunistiche interessate, in quanto rientranti nelle vicinanze dell'impianto e, quindi nell'area di pertinenza del cantiere e delle polveri, sono solamente quelle definite "comuni" quindi già avvezze ai disturbi provocati dalle polveri dovute alle coltivazioni dei terreni o al passaggio dei mezzi agricoli sulle strade sterrate interne agli appezzamenti.

Per quanto riguarda i rumori dovuti all'utilizzo di mezzi e di macchinari, ed all'aumento del traffico indotto dal cantiere, si tratta di attività di tipo comune generalmente compatibili con i limiti imposti dalla normativa acustica vigente.

Ad ogni modo, durante la attività di cantiere verrà effettuata una simulazione acustica in grado di stabilire i livelli sonori massimi, necessari, eventualmente, alla dotazione di dispositivi di protezione per i lavoratori in fase di cantiere, ai sensi della vigente normativa sulla sicurezza.

Potrebbero verificarsi degli impatti negativi sulla componente faunistica, in particolare per l'avifauna, sia per la maggiore sensibilità nel recepire le emissioni rispetto all'uomo, sia per la possibile presenza in aree prossime ai cantieri. Tuttavia, come detto, nella zona interessata dai primi sei cantieri, si trovano le specie avifaunistiche più comuni come tutte quelle appartenenti ai passeriformi che si adattano a territori meno sensibili ove trovano facilmente nutrimento e rifugio.

La immissione dei disturbi in fase di cantiere, per quanto detto in precedenza, determinerà un impatto del tutto trascurabile sulle specie avifaunistiche e faunistiche in generale, in quanto quelle più rare si troveranno ad una distanza tale da non avvertire lo svolgimento dei lavori che comunque, sia in termini di emissioni acustiche che polverulente, sarà meno impattante di un mezzo agricolo in lavorazione che può trovarsi ad una distanza prossima alla zona di lavoro o del traffico presente sulla S.S. 379.

Le specie comuni, che invece potranno trovarsi nell'area prossima al cantiere, comunque saranno soggette a disturbi trascurabili e temporanei, sia perché le specie rustiche tendono ad attivare abbastanza rapidamente un graduale adattamento verso disturbi ripetuti e costanti (meccanismo di assuefazione), sia perché, se più sensibili ed esigenti, tendono ad allontanarsi dalle fonti di disturbo, per ritornare eventualmente allorché il disturbo venga a cessare (possibile termine delle attività di durata di circa 12 mesi, ma di durate certamente inferiori per i singoli cantieri di linea, cioè pozzetti e condotta interrata terrestre, per i quali si stimano durate massime di 4-6 mesi).

Quindi, gli effetti prevedibili sul comportamento della avifauna, ma anche per la fauna in generale, con margini di certezza desunti da analoghe situazioni ed osservazioni in siti simili, sono riassumibili in un allontanamento iniziale dalle zone adiacenti al sito di cantiere, ed un ritorno al termine del "disturbo" per abitudine, con la rioccupazione degli stessi "habitat". Quindi non esistono, con ragionevole certezza, impatti di tipo irreversibile.

In fase di cantiere bisogna considerare, infine, gli impatti sulla componente marina per la posa del prolungamento della condotta sottomarina.

Il tratto nel quale saranno eseguiti i lavori per la rimozione di parte della vecchia condotta e la messa in opera della nuova condotta, va da circa 800 m a 3500 m dalla linea di costa.

Dai profili batimetrici descritti nello stato di fatto degli ecosistemi naturali si deduce che, ai fini conservazionistici e per evitare impatti diretti su tipologie di habitat rilevanti, il tracciato del profilo 2 è quello preferibile.

Tale conclusione è supportata dalla descrizione degli habitat intercettati dai tre profili da cui si desume come, nel Profilo 2, a partire dai 600 m del profilo, la condotta intercetta per lo più habitat non prioritari ai fini conservazionistici quali quelli rappresentati dalle biocenosi "Associazione a *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa racemosa* su sabbie fini ben calibrate", "Associazione a *Caulerpa racemosa* su sabbie fini ben calibrate" e "Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini".

Lungo il tracciato del profilo 2, da 2557 m. a 3535 m., l'habitat intercettato risulta costituito da un fondale prevalentemente sabbioso/fangoso caratterizzato da sparsi rilievi rocciosi (mosaico). Tali affioramenti non presentano quelle caratteristiche di continuità tali da poter subire un effetto negativo in termini di impatto diretto dovuto alla messa in opera del prolungamento.

In ogni caso saranno inevitabili gli impatti di:

- ⊗ eliminazione (temporanea) di circa 1000 m<sup>3</sup> di fondale per lo scavo;
- ⊗ intorbidimento delle acque e conseguente attenuazione della luce.

Lo scavo interesserà un'area che si estende per circa 550 m, a partire dall'innesto della condotta, per una larghezza di circa 1,2 m. Questo interesserà soltanto habitat non prioritari ai fini conservazionistici che, in ogni caso, al fine di garantire il rapido ripristino dello stato dei luoghi si è previsto di effettuare lo strato superiore di rinterro riutilizzando il materiale scavato.

Tale tecnica, già in precedenza utilizzata nella esecuzione di lavori simili, fa sì che sul terreno di ricoprimento della condotta siano presenti resti organici dell'habitat presente, che faciliteranno la ricolonizzazione delle specie.

Gli impatti di intorbidimento interesseranno tutto il tratto della condotta, in quanto oltre allo scavo iniziale, si produrranno movimenti del fondale anche con la sola posa della condotta sul fondo.

Questo potrebbe instaurare una condizione di scarsità di luce a profondità relativamente basse, sfavorendo le piante eliofile che si trovano nei fondali meno profondi, facilitando invece lo sviluppo di popolamenti sciafili tipici di acque profonde.

Durante la fase di cantiere di posa della condotta sottomarina sarà riscontrata una lieve modifica delle condizioni sedimentologiche ed un lieve disturbo delle comunità bentoniche presenti nell'area a causa dell'intorpidimento delle acque marine, ma solo per il breve periodo richiesto per lo scavo e posa della condotta.

Pertanto gli impatti sulla componente analizzata possono ritenersi di **entità lieve e di breve durata**, in quanto legati al solo periodo di cantiere.

### **Impatti in fase di esercizio**

Al termine dei lavori tutti gli interventi realizzati consentiranno la messa in esercizio dell'impianto consortile di Carovigno e di conseguenza la dismissione degli attuali impianti di depurazione, ormai datati e che scaricano nel sottosuolo.

In ogni caso, gli elementi da prendere in considerazione per gli impatti sulle componenti ecosistemiche sono:

- produzione di odori molesti;
- emissioni sonore e vibrazioni causate dal funzionamento dell'impianto;
- scarico di acque reflue depurate nel Mare Adriatico.

La produzione di odori molesti avviene nei sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue e può essere dovuta a sorgenti esterne ed a sorgenti interne. Le prime sono riconducibili alla presenza di composti maleodoranti, già presenti nel liquame in ingresso all'impianto, le seconde si sviluppano in alcuni punti delle linee di trattamento (linea acque e linea fanghi).

Tuttavia, considerata la diversa sensibilità delle specie faunistiche più tolleranti alla diffusione di sostanze maleodoranti rispetto alla componente antropica, si può senz'altro affermare che l'impatto sulla componente faunistica sarà di lieve entità.

Stesso discorso sui rumori e le vibrazioni causate dal funzionamento dell'impianto, che notoriamente sono di lieve intensità e non provocano particolari disturbi sulla componente faunistica. Inoltre essendo emissioni che si produrranno continuamente, la fauna circostante subirà un effetto di assuefazione tale da rendere i rumori e le vibrazioni prodotte insite nell'habitat del luogo.

D'altra parte, la localizzazione del nuovo depuratore consortile di Carovigno, è stata a suo tempo effettuata in maniera da arrecare il minore disturbo possibile alle popolazioni, non a caso è situato a notevoli distanze dai centri abitati, ma anche alle specie faunistiche presenti, per le quali è stato selezionato un sito distante dalle aree più sensibili.

La realizzazione della condotta sottomarina consentirà di diminuire drasticamente gli impatti negativi che hanno gli attuali impianti di depurazione degli abitati di Carovigno, San Michele Salentino e San Vito dei

Normanni, che scaricano nel sottosuolo, spostando al largo il punto di immissione e garantendo un'elevata ed immediata diluizione e diffusione del getto.

Gli impatti negativi sugli habitat presenti, sia nel punto di immissione che nelle aree circostanti in fase di esercizio, sono essenzialmente ascrivibili alla mutazione delle caratteristiche fisiche (trasparenza, temperatura) e chimiche (salinità, aumento di nutrienti) del corpo idrico ricettore a causa della immissione delle acque di scarico.

Per meglio comprendere l'importanza degli impatti negativi probabili si è tenuto conto dello studio specialistico effettuato dal CoNISMa, che ha prodotto delle mappe di diffusione del refluo a seconda delle condizioni meteo-climatiche dell'area oggetto di studio. Le grandezze ritenute maggiormente impattanti sull'habitat circostante sono quelle analizzate e utilizzate per le simulazioni.

Di seguito si riportano i valori in situ delle diverse grandezze e i massimi ammissibili definiti dal CoNISMa:

<b>Parametri</b>	<b>Valore Mare Adriatico</b>	<b>Valore massimo ammissibile</b>
<b>Solidi Sospesi Totali</b>	0.825 mg/l	5 mg/l
<b>Azoto totale</b>	0.247 mg/l	0.63 mg/l
<b>Fosforo totale</b>	0.009 mg/l	0.05 mg/l
<b>BOD<sub>5</sub></b>	1.5 mg/l	2.5 mg/l
<b>Coliformi fecali (Escherichia coli)</b>	/	100 ufc/100ml

Tabella 4.2: Valore delle grandezze in situ e valore massimo ammissibile (da relazione CONISMA da All. A3, A5).

I risultati ottenuti dai modelli di diffusione evidenziano ovviamente un impatto sulla componente marina, ma di livelli del tutto ammissibili per l'habitat preso in considerazione.

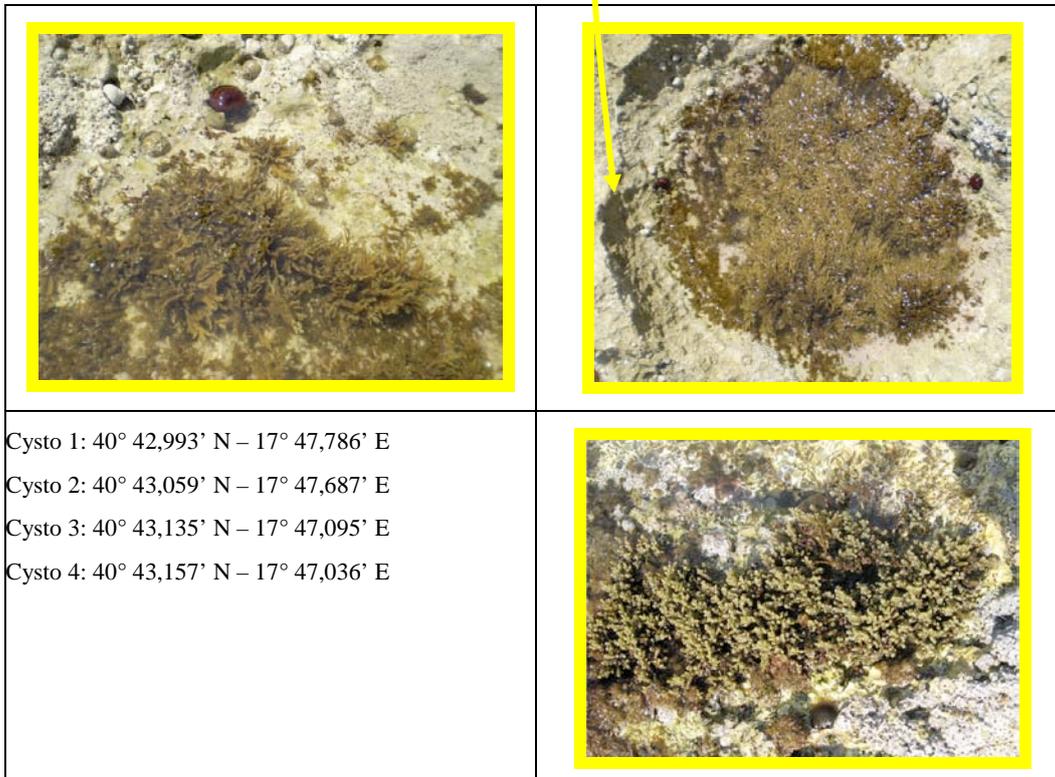
Di seguito si riportano i risultati al variare delle condizioni al contorno:

1. Vento da NNO: la diffusione, in tutte le configurazioni esaminate, non interessa assolutamente l'AMP di Torre Guaceto e per le aree esterne interessate l'aumento delle grandezze esaminate è del tutto contenuto e fortemente al disotto dei valori massimi ammissibili;
2. Vento da NNE: in condizioni di servizio ordinario la diffusione interessa alcune aree con fondali maggiori di 25 – 30 m posizionate nella parte Est della Zona C; tuttavia, l'aumento delle grandezze esaminate è del tutto contenuto rispetto ai valori rilevati in situ e fortemente al disotto dei valori massimi ammissibili. Da notare che la posidonia oceanica non è interessata dalla diffusione. Nel caso di disservizio parziale si nota che la diffusione interessa l'AMP, però con aumenti delle

grandezze esaminate rispetto ai valori rilevati in situ del tutto contenuti e fortemente al disotto dei valori massimi ammissibili;

3. Vento da NNE per 3 gg. dopo 3 gg di vento da NNO: la diffusione, in tutte le configurazioni esaminate, non interessa assolutamente l'AMP di Torre Guaceto e per le aree esterne interessate l'aumento delle grandezze esaminate è del tutto contenuto rispetto ai valori rilevati in situ e fortemente al disotto dei valori massimi ammissibili;
4. Vento da Est: la diffusione, in tutte le configurazioni, interessa marginalmente l'AMP, i fondali da 35 a 50 m non caratterizzati da biocenosi bentoniche rilevanti, e l'aumento delle grandezze esaminate è del tutto contenuto rispetto ai valori rilevati in situ ed è molto al di sotto dei valori massimi ammissibili;
5. Vento da Est per 3 gg. dopo 3 gg di vento da NNO: la diffusione interessa una vasta area dell'AMP di Torre Guaceto, però l'aumento delle grandezze esaminate è del tutto contenuto rispetto ai valori rilevati in situ ed è molto al di sotto dei valori massimi ammissibili.

*Simili conclusioni si possono raggiungere considerando anche alcuni degli Elementi di Qualità Biologica-EQB che l'ARPA PUGLIA sta monitorando per legge a partire dal 2010 (D.M. n.260 del 8/11/2010) in corrispondenza dell'AMP di Torre Guaceto facente parte dell'Area Marina Costiera denominata Torre Canne-Otranto. L'ULR Università del Salento, da più di 10 anni sta seguendo i pattern di distribuzione delle macroalghe di questo tratto di costa, con particolare attenzione all'alga bruna appartenente al genere Cystoseira, all'interno dell'Area Marina Protetta di Torre Guaceto e in controlli esterni all'AMP. A partire dal Maggio del 2002, i campionamenti condotti sulla frangia hanno evidenziato una progressiva scomparsa dell'alga bruna appartenente al genere Cystoseira nella zona investigata. Si tratta di una specie definita "habitat former" e vi sono evidenze sperimentali che la presenza dell'alga comporti un aumento della biodiversità locale, incrementando l'eterogeneità spaziale sia per le specie vagili sia per le specie sessili. Si tratta di una specie importante nell'ambito dell'indice CARLIT adottato dall'ARPA.*



**Figura 4.27: Ubicazione dei siti in cui è segnalata la presenza dell'alga bruna Cystoseira.**

*Studi sperimentali suggeriscono che la perdita della copertura della frangia a Cystoseira sia un processo molto diffuso in Mar Mediterraneo ed è probabilmente legata ad un insieme di fattori di disturbo che interagiscono fra di loro. Il monitoraggio condotto in questi anni ha messo in evidenza come questa alga sia attualmente presente sotto forma di piccole chiazze (20x20 cm) all'interno dell'Area Marina Protetta (cfr. Figura 4.27), mentre è assente nella zona dove è previsto il prolungamento dello scarico.*

*Per quel che riguarda la Posidonia, la relazione ha messo già in evidenza che il prolungamento non incontrerà questo habitat prioritario perché assente lungo la traiettoria identificata. Inoltre, i reflui non possono avere un effetto rilevante sulla prateria protetta all'interno dei confini della riserva. Questo dato può essere integrato con altri dati quantitativi raccolti dall'ULR dell'Università del Salento nell'ambito di un progetto finanziato dall'Area Marina Protetta di Torre Guaceto e con l'indice sintetico PREI utilizzato dall'ARPA. I dati mettono in evidenza come la densità dei fasci fogliari, dal 2001 ad oggi, sia sempre maggiore nelle località protette all'interno dell'AMP (tra i 400 e i 500 fasci/m<sup>2</sup>) che nelle località di controllo non protette (sempre inferiore ai 400 fasci/m<sup>2</sup>). Una delle località di controllo utilizzata in queste serie temporali è situata fra i confini meridionali dell'Area Marina Protetta e l'area coinvolta dal prolungamento. Questi dati saranno rilevanti per seguire l'evoluzione della prateria in seguito alla messa in opera dello scarico e dimostrano che 1- l'area è già soggetta a pressioni antropiche che operano ad ampia scala spaziale 2- l'Area Marina Protetta ha il potenziale di limitare la regressione della prateria che, comunque, si sta verificando lungo questo tratto di costa.*

*L'ULR dell'Università del Salento non ha a disposizione ulteriori informazioni sui Macroinvertebrati Bentonici per supportare i risultati utilizzando l'indice M-AMBI (Multivariate Marine Biotic Index) o l'Indice TRIX (stato trofico) attraverso le concentrazioni di: a) "clorofilla-a" b) macronutrienti c) saturazione di ossigeno nelle acque. A questo riguardo, è tuttavia da sottolineare che sia la letteratura scientifica sia la relazione dell'ARPA suggeriscono una certa prudenza nell'utilizzo di questi indici. E' stato infatti osservato come possano fornire risultati difficili da interpretare, molto variabili ed estremamente dipendenti dal contesto.*

***In conclusione, la relazione mette in evidenza come questo prolungamento rappresenti una azione importante per la conservazione e la gestione del tratto di mare posto sotto regime di tutela dell'AMP di Torre Guaceto. In base ai modelli di diffusione dei reflui, vi sono evidenze che questa messa in opera non comporterà cambiamenti rilevanti nelle variabili considerate nell'area di studio e nell'adiacente AMP. Inoltre, poiché questa è un'area intensamente studiata dal CoNISMa, i dati quantitativi raccolti in quest'area negli ultimi dieci anni su diverse specie e habitat con ruolo strutturale e funzionale rilevante (e.g. Cystoseira, Posidonia, Coralligeno) assicurano la possibilità di verificare, tramite adeguate attività***

*di monitoraggio, se la messa in opera della condotta porterà cambiamenti significativi sulla componente biotica dell'area.*

Alla luce delle analisi effettuate si può senz'altro affermare che l'impatto in fase di esercizio è di **entità lieve e di lunga durata**.

### **Misure di mitigazione e compensazione**

Di seguito si riporta una descrizione delle misure di mitigazione che si intendono porre in essere allo scopo di minimizzare o annullare i sia pur modesti impatti negativi sulla componente naturalistica dovuti alla realizzazione degli interventi in oggetto ed alla fase di esercizio.

In fase cantiere saranno adottate misure di mitigazione di tipo logistico/organizzativo e di tipo tecnico/costruttivo.

Nella prima categoria rientrano, ad esempio, gli accorgimenti finalizzati ad evitare la sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da emissioni significative; allontanare le sorgenti dai recettori più sensibili e prossimi; adottare tecniche di lavorazione meno impattanti e organizzare lavorazioni più impattanti in orari di minor disturbo.

Fra i secondi, introdurre in cantiere macchine ed attrezzature in buono stato di manutenzione e conformi alle vigenti normative; compartimentare o isolare acusticamente le sorgenti fisse di rumore e realizzare barriere fonoassorbenti in relazione alla posizione dei recettori maggiormente impattanti.

Le mitigazioni in fase di esercizio coincidono con le scelte progettuali adottate, al fine di migliorare il funzionamento dell'impianto e quindi diminuire gli impatti prodotti.

In particolare, nella fase di cantiere e di esercizio, saranno svolte le seguenti azioni:

#### ☺ **Monitoraggio dell'area di cantiere;**

Durante lo svolgimento dei lavori sarà disposta ed effettuata la sorveglianza dello stato dell'ambiente esterno (con particolare attenzione ad eventuali specie faunistiche di passaggio nelle aree circostanti il cantiere) e di quello interno al cantiere, con continua valutazione dei diversi fattori ambientali che possono accidentalmente innescarsi.

#### ☺ **Inumidimento dei materiali polverulenti;**

Con tale accorgimento si eviterà di innalzare le polveri e di arrecare il minimo danno alla vegetazione/fauna circostante ed anche alla salute dell'uomo.

Si effettuerà la bagnatura delle piste sterrate e dei cumuli di terra stoccati temporaneamente, eventualmente si utilizzeranno barriere antipolvere provvisorie in zone ritenute particolarmente sensibili e si utilizzeranno automezzi dotati di cassoni chiusi o coperti per il trasporto e la movimentazione delle terre.

☺ **Utilizzo di attrezzature/macchinari insonorizzati;**

L'utilizzo di attrezzature-macchinari insonorizzati o tecnologicamente all'avanguardia (rispondenti alla direttiva europea 2000/14/CE e sottoposte a costante manutenzione) nel settore andrà a limitare le attività fortemente rumorose nell'ambito cantieristico.

☺ **Riduzioni di vibrazioni e rumori;**

Gli impianti e i macchinari saranno, per quanto possibile, disposti in zone appartate del cantiere al fine di ridurre la diffusione eccessiva di vibrazioni e rumori e saranno ridotti al minimo i periodi di stazionamento a motore acceso dei mezzi. L'impatto acustico, già considerato lievemente significativo, sarà in tal modo ulteriormente abbattuto e controllato.

☺ **Corretta gestione dell'accumulo materiali;**

I materiali verranno depositati in cataste, pile, mucchi in modo razionale e tale da evitare crolli e cedimenti con conseguenti innalzamenti polverulenti.

☺ **Panne antitorbidità;**

Al fine di contenere la diffusione di sedimenti in sospensione verranno installate apposite panne antitorbidità marine. Le panne verranno applicate prima dell'inizio dell'attività al fine di confinare completamente i settori sede degli scavi.

☺ **Monitoraggio Ambientale;**

**La tutela dell'habitat marino costiero può essere assicurata mediante un *piano di monitoraggio* che garantisca un controllo significativo dei diversi parametri talassografici che caratterizzano l'area in esame.**

**Per questo, sin da questa fase è stata svolta una campagna di accurate indagini, che hanno consentito di conoscere, con sufficiente grado di approssimazione, la situazione “ante operam”.**

**Durante l'esercizio della condotta si provvederà, alla implementazione di un piano di monitoraggio avente cadenza annuale per i primi due anni e quindi quinquennale. In particolare si provvederà al prelievo di campioni d'acqua e di sedimenti nella zona dei diffusori e nell'area (500 m) che precede la stessa nonché a 500 metri a destra e sinistra della condotta.**

I prelievi dell'acqua nelle stazioni si effettueranno, come previsto dal D.Lgs. 152/2006, bimestralmente su tutta la colonna d'acqua con sonda parametrica per la determinazione della temperatura, salinità e trasparenza. Bimestralmente in superficie e fondo come previsto dalle normative per le acque di scarico e di balneazione.

Nelle stesse stazioni annualmente si effettueranno rilievi di sedimenti per il controllo dei contaminanti chimici, come da normative italiana ed europea.

Semestralmente, applicando la normativa ISPRA, si effettuerà il piano di campionamento della Posidonia alla profondità di meno 15 metri (campionamento gerarchico) e al limite inferiore (campionamento su transetto orizzontale). Saranno oggetto del monitoraggio: biomassa, morfometria, lepido cronologia, densità, scalsamento, tre repliche di misure di densità, sei repliche per prelievi di fasci ortotropi (tutto come metodologia ISPRA – *Formazione e gestione delle banquettes di Posidonia oceanica sugli arenili*).

## 4.5 Paesaggio e patrimonio culturale

### Impatti in fase di cantiere

La realizzazione delle vasche all'interno dell'impianto, della condotta di collegamento con l'impianto di sollevamento esistente e della condotta sottomarina, produrrà un lieve impatto sulla componente paesaggio.

Nel primo caso perché la vasca sarà realizzata all'interno della recinzione dell'impianto, nel secondo caso in quanto trattasi di condotta interrata.

Esiste un'alterazione della visuale paesaggistica (sulla spiaggia interessata dal cantiere a terra e marino nella fascia di mare che interessa il tracciato della condotta) che risulta essere temporanea, limitata alle operazioni di cantiere.

Mentre per la realizzazione dei pozzetti, l'utilizzo dei mezzi di lavoro e lo spostamento di materiale potrebbe provocare un sollevamento delle polveri che potrebbe causare impatti negativi sugli ulivi secolari, considerati patrimonio culturale, in quanto la polvere potrebbe diminuire il processo fotosintetico.

Tuttavia, considerando la distanza di deposito delle polveri dal punto di lavoro pari ad un massimo di 110 m, l'impatto dovuto alle polveri sugli ulivi secolari può considerarsi di entità trascurabile.

Anche l'impatto sul patrimonio culturale può ritenersi trascurabile.

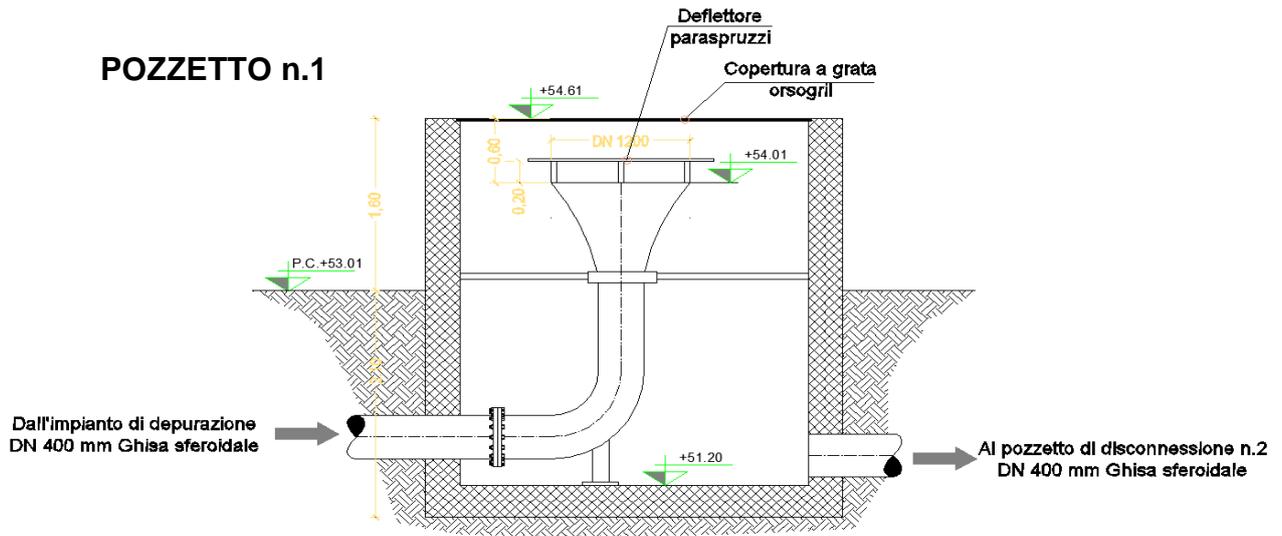
### Impatti in fase di esercizio

Nella fase di esercizio gli interventi riguardanti le condotte e le vasche all'interno dell'impianto non hanno alcun tipo di interferenza:

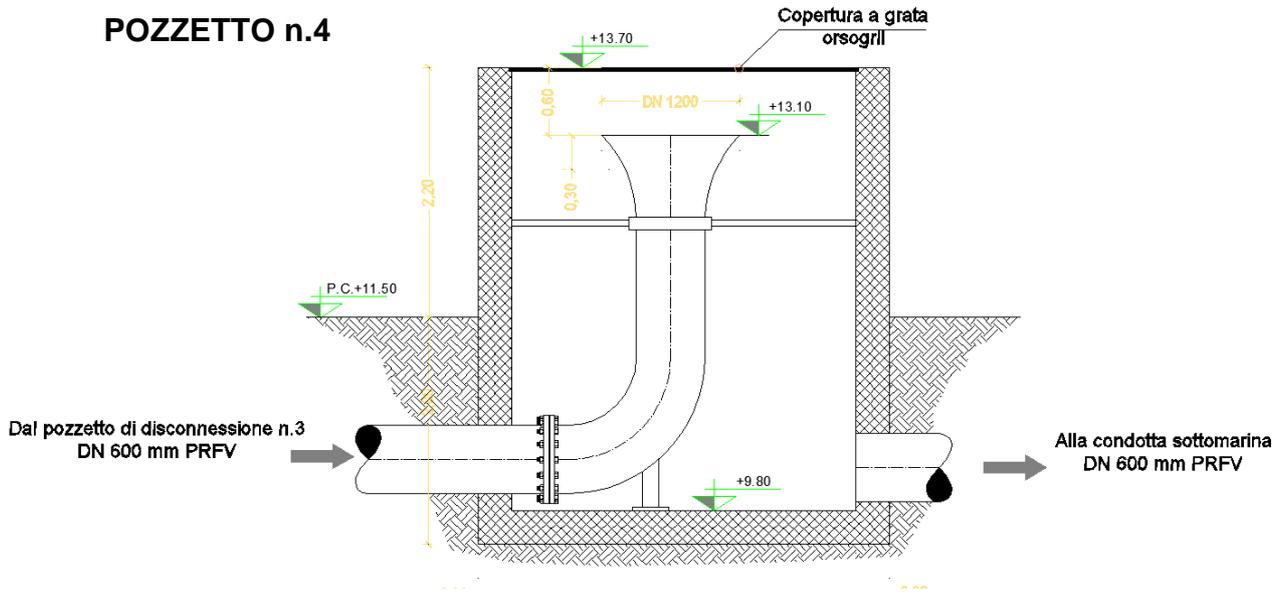
- a) con il paesaggio, poichè le condotte sono opere interrate e le vasche di equalizzazione sono interventi ricadenti all'interno del perimetro dell'impianto,
- b) con il patrimonio culturale (bassa possibilità di materiale archeologico di rilevanza nel sottosuolo marino e lungo il Canale Reale).

La realizzazione dei pozzetti n.1 e n.4, alti rispettivamente 1,60 e 2,2 metri, non comporterà alcun impatto particolarmente gravoso in quanto inseriti in un contesto molto antropizzato, come si può notare dal riscontro fotografico di seguito riportato.

### POZZETTO n.1



### POZZETTO n.4

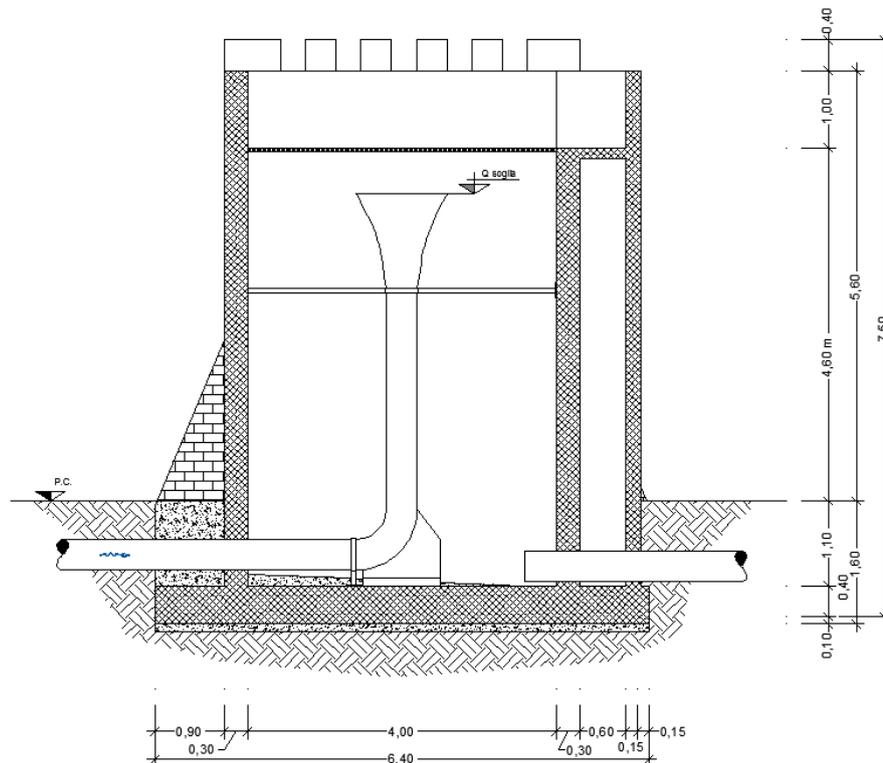


Tuttavia, anche se inseriti in un contesto antropizzato, i pozzetti n.1 e n.4 verranno esternamente intonacati con calce bianca, come la maggior parte dei casolari e dei pozzi presenti nei dintorni.

I pozzetti di disconnessione n.2 e n.3, invece, sono inseriti in un contesto prettamente naturale dove vi è anche un percorso ciclabile nominato “Sentieri degli ulivi secolari” che descrive a pieno la caratteristica naturale di quei luoghi.

Per tal motivo, si è pensato in fase progettuale di celare i due pozzetti con delle torrette seguendo le forme e i dettagli costruttivi delle torri di avvistamento presenti nei territori brindisini e leccesi.

Queste strutture sono state intese nel presente Studio come opere di mitigazione, in quanto sono state pensate proprio per diminuire, ovvero mitigare, l'impatto visivo dei pozzetti che oltre ad essere i più alti sono anche inseriti in un contesto dedicato ad un turismo e ad attività di conservazione ambientale. Qui di seguito è stata riportata la sezione della torretta che andrà a nascondere lo sfioro a calice della disconnessione.



Data l'importanza paesaggistica del sito dove ricadono le opere accessorie, è stata eseguita una valutazione oggettiva dell'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio e le interazioni che si sviluppano tra le componenti e l'opera.

A tal fine, in letteratura vengono proposte varie metodologie, fra cui, per esempio, una metodologia che quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici, relativi rispettivamente al valore intrinseco del paesaggio ed alla alterazione della visuale paesaggistica per effetto dell'inserimento delle opere, dal cui prodotto è possibile quantificare numericamente l'entità dell'impatto, da confrontare con una scala di valori quali-quantitativi.

In particolare, l'impatto paesaggistico (IP) è stato calcolato attraverso la determinazione di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del valore del paesaggio,

➤ un indice VI, rappresentativo della visibilità dell'impianto.

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

$$IP = VP \times VI$$

A seconda del risultato che viene attribuito a IP si deduce il valore dell'impatto, secondo una scala in cui al punteggio numerico viene associato un impatto di tipo qualitativo, come indicato nella tabella seguente:

TIPO DI IMPATTO	VALORE NUMERICO
Nulla	0
Basso	1-2
Medio Basso	3-5
Medio	6-8
Medio Alto	9-10
Alto	>10

L'indice relativo al **valore del paesaggio VP** connesso ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi, quali la naturalità del paesaggio (N), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP = N+Q+V$$

In particolare, la **naturalità di un paesaggio** esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane; è possibile quindi, creare una classificazione del territorio, come indicato nello schema seguente.

AREE	INDICE DI NATURALITA' (N)
<b>Territori industriali o commerciali</b>	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
<b>Territori agricoli</b>	
Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario tipo	2
Vigneti, oliveti, frutteti	4
<b>Boschi e ambienti semi-naturali</b>	
Aree a <u>cisteti</u>	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

La qualità attuale dell'**ambiente percettibile** (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi.

Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

AREE	INDICE DI PERCETTIBILITA' (Q)
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

La presenza di **zone soggetta a vincolo** (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica.

Nella seguente tabella si riporta l'elenco dei vincoli ai quali viene attribuito un diverso valore numerico.

AREE	INDICE VINCOLISTICO (V)
Zone con vincoli storico – archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

L'interpretazione della **visibilità** (VI) è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta.

Per definire la visibilità dell'impianto si possono analizzare i seguenti indici:

- ✓ la percettibilità dell'impianto (**P**);
- ✓ l'indice di bersaglio (**B**);
- ✓ la fruizione del paesaggio (**F**);

sulla base dei quali l'indice **VI** risulta pari a:

$$VI = P \times (B+F)$$

Per quanto riguarda la **percettibilità dell'impianto P**, si considera l'ambito territoriale è essenzialmente diviso in tre categorie principali:

- crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure;

a cui vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

AREE	INDICE di PANORAMICITA' (P)
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

Con il termine "**bersaglio**" **B** si indicano quelle zone che, per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera.

Sostanzialmente, quindi, i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie).

Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto.

Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile.

Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza è schematizzato in figura seguente.

Tale metodo considera una distanza di riferimento  $D$  fra l'osservatore e l'oggetto in esame (torrini), in funzione della quale vengono valutate le altezze dell'oggetto percepite da osservatori posti via via a distanze crescenti. La distanza di riferimento  $D$  coincide di solito con l'altezza  $HT$  dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione  $\alpha$  (pari a  $45^\circ$ ), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza. All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a  $26,6^\circ$  per una distanza doppia rispetto all'altezza della turbina) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza, corrispondente all'altezza  $H$  di un oggetto posto alla distanza di riferimento  $D$  dall'osservatore. Tale altezza  $H$  risulta funzione dell'angolo  $\alpha$  secondo la relazione:

$$H = D \times \text{tg}(\alpha)$$

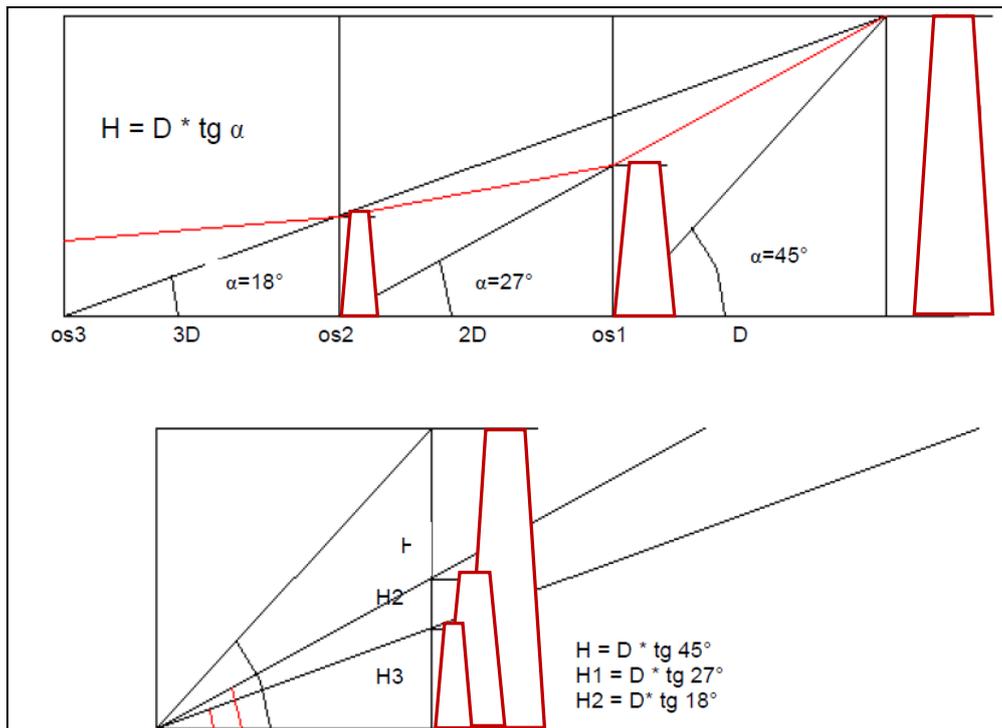


Figura 4.28: Schema di valutazione della percezione visiva.

Ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde un dimezzamento della altezza percepita  $H$ . Sulla base del comune senso di valutazione, è possibile esprimere un commento qualitativo sulla sensazione visiva al variare della distanza, definendo un giudizio di percezione, così come riportato in tabella seguente. Tali giudizi di percezione sono riferiti ad una distanza base  $D$  pari all'altezza  $H_T$  della turbina, ovvero ad un angolo di percezione  $\alpha$  di  $45^\circ$ , in corrispondenza del quale la struttura viene percepita in tutta la sua altezza. Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo. Per esempio, una turbina eolica alta 80 metri, già a partire da distanze di circa 3-4 km determina una bassa percezione visiva, confondendosi sostanzialmente con lo sfondo.

Distanza (D/H <sub>T</sub> )	Angolo $\alpha$	Altezza percepita (H/H <sub>T</sub> )	Giudizio sulla altezza percepita
1	45°	1	<i>Alta</i> , si percepisce tutta l'altezza
2	26,6°	0,500	<i>Alta</i> , si percepisce dalla metà a un quarto dell'altezza della struttura
4	14,0°	0,25	
6	9,5°	0,167	<i>Medio alta</i> , si percepisce da un quarto a un ottavo dell'altezza della struttura
8	7,1°	0,125	
10	5,7°	0,100	<i>Media</i> , si percepisce da un ottavo a un ventesimo dell'altezza della struttura
20	2,9°	0,05	
25	2,3°	0,04	<i>Medio bassa</i> , si percepisce da 1/20 fino ad 1/40 della struttura
30	1,9°	0,0333	
40	1,43°	0,025	
50	1,1°	0,02	<i>Bassa</i> , si percepisce da 1/40 fino ad 1/80 della struttura
80	0,7°	0,0125	
100	0,6°	0,010	<i>Molto bassa</i> , si percepisce da 1/80 fino ad una altezza praticamente nulla
200	0,3°	0,005	

**Tabella 4.3: Altezza percepita in funzione della distanza di osservazione.**

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un'unica turbina, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di un parco eolico composto da più turbine è necessario considerare l'effetto di insieme. A tal fine occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto.

L'effetto di insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dalla distanza delle turbine, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto. In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo.

Più in particolare, l'**indice di affollamento**  $I_{AF}$  è definito come la percentuale di turbine eoliche che si apprezzano dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade). Sulla base di queste considerazioni,

l'indice di bersaglio per ciascun punto di osservazione viene espresso attraverso il prodotto fra l'altezza percepita del primo aerogeneratore visibile e l'indice di affollamento:

$$B = H \times I_{AF}$$

Nel caso delle strade la distanza alla quale valutare l'altezza percepita deve necessariamente tenere conto anche della posizione di osservazione (ossia quella di guida o del passeggero), che nel caso in cui l'impianto sia in una posizione elevata rispetto al tracciato può in taluni casi risultare fuori dalla prospettiva "obbligata" dell'osservatore.

Per questo motivo la distanza scelta come parametro da considerare, è quella che sta tra l'osservatore e il primo aerogeneratore che può ricadere nel campo visivo dell'osservatore stesso, che necessita di avere l'impianto posto su un piano di riferimento all'interno della prospettiva di osservazione (cfr. figura seguente).

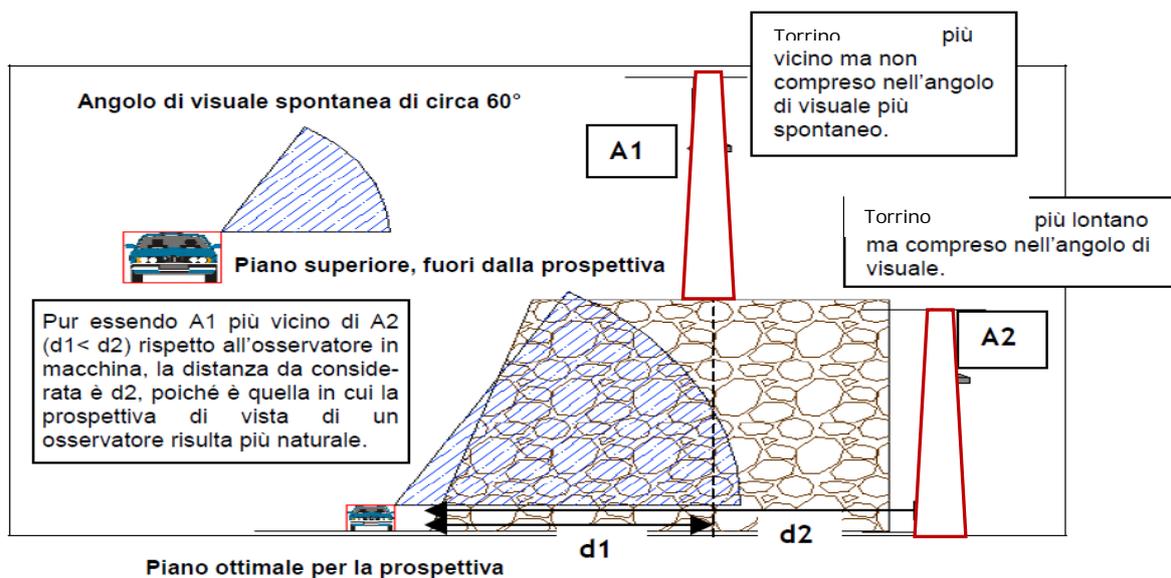


Figura 4.29: Schema esplicativo della visibilità secondo l'angolo di visuale delle normali vetture.

Sulla base delle scale utilizzate per definire l'altezza percepita e l'indice di affollamento, l'indice di bersaglio può variare a sua volta fra un valore minimo e un valore massimo:

- **il minimo valore di B (pari a 0)**, si ha quando sono nulli H (distanza molto elevata), oppure  $I_{AF}$  (aerogeneratori fuori vista),
- **il massimo valore di B** si ha quando H e  $I_{AF}$  assumono il loro massimo valore, (rispettivamente  $H_T$  e 1), cosicché  $B_{MAX}$  è pari ad  $H_T$ .

Dunque, per tutti i punti di osservazione significativi si possono determinare i rispettivi valori dell'indice di bersaglio, la cui valutazione di merito può anche essere riferita al campo di variazione dell'indice B fra i suoi valori minimo e massimo.

Infine, **l'indice di fruibilità F** stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del parco eolico e, quindi, trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera.

I principali fruitori sono le popolazioni locali ed i viaggiatori che percorrono le strade.

L'indice di fruizione viene, quindi, valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 - 0,30).

Dunque, per tutti i punti di osservazione significativi si possono determinare i rispettivi valori dell'indice di bersaglio, la cui valutazione di merito può anche essere riferita al campo di variazione dell'indice B fra i suoi valori minimo e massimo.

### **Applicazione della metodologia al caso in esame**

Si è calcolato il coefficiente **VP** relativo al **Valore del Paesaggio** per ciascun elemento progettuale, attribuendo i seguenti valori ai su citati Indici:

- VASCA DI EQUALIZZAZIONE all'interno del perimetro del depuratore

Indice di Naturalità (**N**) è stato calcolato attraverso la media dell'indice N attribuito alle aree estrattive\discariche (N=1), a vigneti, oliveti, frutteti (N=4) e a boschi di latifoglie (N=10)

$$\mathbf{N=5}$$

Indice di Qualità attuale dell'ambiente percettibile (**Q**) è stato calcolato attraverso la media dell'indice Q attribuito ai servizi industriali (Q=1), alle aree boscate (Q=6) e ad aree agricole (Q=3)

$$\mathbf{Q=3,4}$$

Indice Vincolistico (**V**) – l'intervento ricade all'interno del perimetro del depuratore, quindi non è soggetto ad alcun vincolo

$$\mathbf{V=0}$$

Applicando la formula ( $VP=N+Q+V$ ), l'impianto di depurazione risulta caratterizzato da un Valore Paesaggistico:

$$\mathbf{VP=8,4}$$

- POZZETTO DI DISCONNESSIONE N.1

Indice di Naturalità (**N**) riferito a vigneti, oliveti, frutteti risulta

$$\mathbf{N=4}$$

Indice di Qualità attuale dell'ambiente percettibile (**Q**) attribuito ai alle aree agricole (Q=3)

$$\mathbf{Q=3}$$

Indice Vincolistico (**V**) – il pozzetto n.1 interferisce con un corso d'acqua effimero, come è possibile constatare nella Tav.1.1.1.e “Componenti Geo-Morfo-Idrogeologiche – Comune di Carovigno”

$$\mathbf{V=0,5}$$

Applicando la formula ( $VP=N+Q+V$ ), il Pozzetto n.1 risulta caratterizzato da un Valore Paesaggistico:

$$\mathbf{VP=7,5}$$

- POZZETTO DI DISCONNESSIONE N.2

Indice di Naturalità (N) attribuito a vigneti, oliveti, frutteti

$$N=4$$

Indice di Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) attribuito alle aree agricole risulta pari

$$Q=3$$

Indice Vincolistico (V) – il pozzetto di disconnessione n.2 non interferisce con nessuna zona vincolata.

$$V=0$$

Applicando la formula ( $VP=N+Q+V$ ), il Pozzetto n.2 risulta caratterizzato da un Valore Paesaggistico:

$$VP=7$$

- POZZETTO DI DISCONNESSIONE N.3

Indice di Naturalità (N) attribuito a vigneti, oliveti, frutteti risulta

$$N=4$$

Indice di Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) attribuito alle aree agricole risulta

$$Q=3$$

Indice Vincolistico (V) – il pozzetto di disconnessione n.3 interferisce con il Bene Naturalistico “Riserva Naturale di Torre Guaceto” come è ben visibile dalla Tav.1.2.c “A.T.D.: Sistema Botanico Vegetazionale, Culturale e Potenzialità Faunistica”

$$V=0,5$$

Applicando la formula ( $VP=N+Q+V$ ), il Pozzetto n.3 risulta caratterizzato da un Valore Paesaggistico:

$$VP=7,5$$

- POZZETTO DI DISCONNESSIONE N.4

Indice di Naturalità (N) è stato calcolato attraverso la media dell'indice N attribuito al Tessuto Urbano (N=2) dovuto alla presenza della S.S.379 e a vigneti, oliveti, frutteti (N=4)

$$N=3$$

Indice di Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) è stato calcolato attraverso la media dell'indice Q attribuito al Tessuto Urbano (Q=2) e alle aree agricole (Q=3)

$$Q=2,5$$

Indice Vincolistico (V) – il pozzetto di disconnessione n.4 interferisce con Beni Diffusi nel Paesaggio Agrario, come è ben visibile dalla Tav.1.2.c “A.T.D.: Sistema Botanico Vegetazionale, Culturale e Potenzialità Faunistica”

$$V=0,5$$

Applicando la formula ( $VP=N+Q+V$ ), il Pozzetto n.3 risulta caratterizzato da un Valore Paesaggistico:

$$VP=6$$

Quindi, si è valutato il Valore del Paesaggio per ogni elemento progettuale:

ELEMENTO PROGETTUALE	VP
Vasca di equalizzazione	8,4
Pozzetto n.1	7,5
Pozzetto n.2	7
Pozzetto n.3	7,5
Pozzetto n.4	6

Per quanto riguarda, invece, l'analisi della visibilità sono stati esaminati i punti di vista sensibili, allo scopo di determinare la reale percezione dell'impianto e delle opere accessorie.

In funzione della visibilità delle opere e dell'importanza storico-culturale-paesaggistica, sono stati scelti i seguenti punti di vista:

- la SS 379
- SC 33 – Brindisi
- Masseria Bufaloria (presente nell'inventario dei beni culturali comunali – 017)



Figura 4.30: Inquadramento dei punti di vista scelti rispetto alle opere a realizzarsi

La tabella seguente riporta i punti bersaglio definiti, unitamente alla indicazione dell'indice di panoramicità P attribuito sulla base dei valori precedentemente indicati e dell'indice di fruibilità F attribuito in base alla densità di popolazione e alla struttura delle vie di comunicazione ad ai volumi di traffico per le strade.

In particolare, per la definizione dell'indice di panoramicità è stato considerato il dislivello del sito bersaglio rispetto alla quota media di interesse dell'intervento e l'orografia del territorio, unitamente alla posizione dell'osservatore rispetto alla ubicazione delle opere di progetto.

	PUNTI BERSAGLIO	INDICE P	INDICE F	INDICE B	Visibilità dell'impianto VI
1	S.S.379	1.2	0.40	0.03	0.51
2	S.C.33 - Brindisi	1.2	0.35	0.01	0.43
3	Masseria Bufaloria	1	0.35	0.01	0.36

Noti i valori degli indici del paesaggio e di visibilità, è stato possibile determinare l'indice finale relativo al valore del paesaggio.

✓ VASCA DI EQUALIZZAZIONE:

La vasca di equalizzazione verrà costruita all'interno del perimetro dell'impianto, posto a circa 100 m da Masseria Bufaloria (VI=0,36) e circa 500 m dalla S.S.379 (VI=0,51)



	Valore del paesaggio VP	Visibilità dell'impianto VI	Impatto sul paesaggio IP
MASSERIA BUFALORIA - DEPURATORE	8.4	0.36	3.02
S.S.379 - DEPURATORE	8.4	0.51	4.28

Dai risultati ottenuti, l'impatto paesaggistico dovuto alla costruzione della vasca di equalizzazione sarà di tipo medio – basso:

	Impatto sul paesaggio IP	TIPO DI IMPATTO
MASSERIA BUFALORIA - DEPURATORE	3.02	<b>MEDIO BASSO</b>
S.S.379 - DEPURATORE	4.28	<b>MEDIO BASSO</b>

Come si evince dall'immagine, la realizzazione della vasca di equalizzazione non comporterà nessuna modifica al paesaggio percepito da Masseria Bufaloria in quanto la vasca non supera il metro fuori dal piano campagna.



Figura 4.31: Vista della vasca di equalizzazione da Masseria Bufaloria

Mentre dalla S.S.379 l'impianto risulta completamente mimetizzato dalla distesa olivetata presente fra il depuratore e la S.S.379 e dagli oleandri posti al ridosso del guardrail, e di conseguenza lo sarà anche la vasca di equalizzazione che si andrà a costruire.



Figura 4.32: Vista dalla S.S.379

Nel calcolo del Valore dell'Impatto Paesaggistico è da considerare che l'effettiva visibilità dell'opera dai punti sensibili considerati che potrebbe risultare inferiore del valore calcolato, come in questo caso, in quanto il modello di calcolo non tiene conto della vegetazione presente e della realtà effettiva dei luoghi che potrebbero essere già stati alterati dall'azione antropica.

In considerazione di quanto detto e considerando le fotografie fatte in seguito ai numerosi sopralluoghi, il valore effettivo dell'IP risulta di **tipo BASSO**.

✓ POZZETTO DI DISCONNESSIONE n.1:

Il pozzetto di disconnessione n.1 verrà costruito a 200 m da Masseria Bufaloria (VI=0,36)



	Valore del paesaggio VP	Visibilità dell'impianto VI	Impatto sul paesaggio IP
MASSERIA BUFALORIA - POZZETTO n.1	7.5	0.36	2.70

Dai risultati ottenuti, l'impatto paesaggistico dovuto alla costruzione della vasca di equalizzazione sarà di tipo basso, medio – basso:

	Impatto sul paesaggio IP	TIPO DI IMPATTO	
MASSERIA BUFALORIA - POZZETTO n.1	2.70	<b>BASSO</b>	<b>MEDIO BASSO</b>

La realizzazione del pozzetto n.1 non comporterà nessuna modifica al paesaggio percepito da Masseria Bufaloria in quanto tra la masseria e il pozzetto è stato installato un impianto fotovoltaico che si interpone alla visuale tra il bene e l'opera accessoria fuori terra.

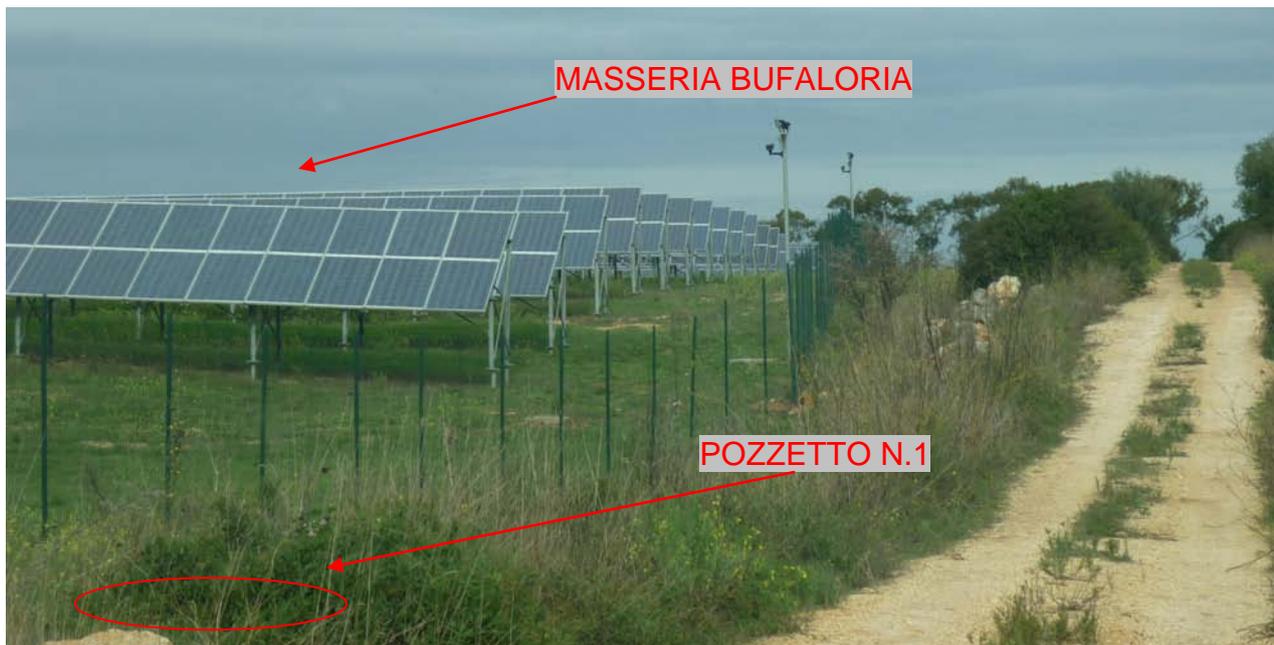


Figura 4.33: Visuale del Pozzetto n.1 interclusa dall'impianto fotovoltaico

Quindi considerando il reale stato dei luoghi, la realizzazione del Pozzetto n.1 causerà un Impatto Paesaggistico di **tipo BASSO**.

✓ POZZETTI DI DISCONNESSIONE n.2 e n.3 :

I due pozzetti di disconnessione n.2 e n.3 ricadono in un area caratterizzata da una forte naturalità, dovuta alla presenza:

- della Riserva Naturale di Torre Guaceto
- dal "Percorso degli Ulivi secolari"

Per questo, i due pozzetti sono stati "vestiti" secondo i materiali e le caratteristiche costruttive del posto.



	Valore del paesaggio VP	Visibilità dell'impianto VI	Impatto sul paesaggio IP
S.C.33 - POZZETTO n.2	7	0.43	3.02
S.C.33 - POZZETTO n.3	7.5	0.43	3.24

Considerando la valutazione dell'IP effettuata attraverso il modello di calcolo, la realizzazione dei pozzetti n.2 e n.3 risulta di tipo medio-basso:

	Impatto sul paesaggio IP	TIPO DI IMPATTO
S.C.33 - POZZETTO n.2	3.02	<b>MEDIO BASSO</b>
S.C.33 - POZZETTO n.3	3.24	<b>MEDIO BASSO</b>

Considerando il sito in cui si andranno ad inserire e la struttura esterna di vestizione che si è pensata in fase progettuale, i pozzetti potranno avere una doppia funzione:

- essere strutture funzionali idraulicamente
- essere al servizio della avifauna appartenente alla Riserva Naturale di Torre Guaceto, in quanto posto possibile per nidificare.

Di seguito sono mostrati dei rendering rappresentanti la struttura esterna dei pozzetti:



Nei rendering è facilmente riconoscibile la chioma degli ulivi secolari presenti in sito, e meglio visibili nelle fotografie seguenti, scattate proprio sulla strada di affaccio dei pozzetti – torrette, ovvero il sentiero ciclabile degli ulivi secolari.



**Figura 4.34: Strada Comunale n.33 – Sentiero degli ulivi secolari**

Considerando l'importanza del sito, anche se si sono scelte delle caratteristiche costruttive particolari per la realizzazione dei pozzetti e la vegetazione presente rende praticamente invisibili le strutture, non è stato effettuato nessun declassamento dell'Impatto Paesaggistico, il quale rimane di **tipo MEDIO – BASSO**.

✓ POZZETTO DI DISCONNESSIONE n.4 :

Il pozzetto di disconnessione n.4 ricade, invece, ricade in un un'area antropizzata. Il sito dove andrà a realizzarsi il pozzetto è un fazzoletto di terra racchiuso dall'uscita della S.S.379, come risulta visibile nell'immagine seguente:



	Valore del paesaggio VP	Visibilità dell'impianto VI	Impatto sul paesaggio IP
S.S.379 - POZZETTO n.4	6	0.51	3.06

Considerando la valutazione dell'IP effettuata attraverso il modello di calcolo, anche in questo caso la realizzazione del pozzetto n.4 di tipo medio-basso:

	Impatto sul paesaggio IP	TIPO DI IMPATTO
S.S.379 - POZZETTO n.4	3.06	<b>MEDIO BASSO</b>

Il sito dove si inserirà il pozzetto è un sito già interessato dalla presenza di pozzetti fuori terra, i quali verranno dismessi, in quanto non funzionanti, e al loro posto verrà costruito il pozzetto n.4.



Figura 4.35: Sito interessato dalla costruzione del pozzetto n.4

Da queste immagini è facilmente intuibile l'effetto barriera che il canneto svolge e continuerà a svolgere anche dopo l'inserimento del pozzetto n.4.

Tuttavia, si è deciso di non diminuire il valore dell'Impatto Paesaggistico determinato attraverso il modello perché nonostante il sito risulti antropizzato e il canneto svolga un effetto barriera, il pozzetto essendo alto 2,2 m potrebbe risultare visibile.

Per una visuale più completa della situazione appena esaminata si riporta una tabella riassuntiva della determinazione dell'I.P. dovuto all'esecuzione dell'opera.

	TIPO DI IMPATTO
MASSERIA BUFALORIA- VASCA DI EQUALIZZAZIONE	<b>BASSO</b>
S.S.379 - VASCA DI EQUALIZZAZIONE	<b>BASSO</b>
MASSERIA BUFALORIA - POZZETTO n.1	<b>BASSO</b>
S.C.33 - POZZETTO n.2	<b>MEDIO BASSO</b>
S.C.33 - POZZETTO n.3	<b>MEDIO BASSO</b>
S.S.379 - POZZETTO n.4	<b>MEDIO BASSO</b>

Considerando tutte le valutazioni di seguito riportate, si può affermare che l'impatto sulla componente è basso\ medio-basso e facilmente ammortizzabile dall'ambiente circostante.

## Misure di Mitigazione e Compensazione

Al fine di evitare l'impatto visivo che si genera in fase di cantiere, quest'ultimo sarà opportunamente dimensionato e limitato al minimo.

Mentre in fase di esercizio, come prima anticipato, si avranno dei pozzetti di disconnessione classificabili in due tipologie strutturali:

- Pozzetti fuori terra bassi:  $P1 \rightarrow h=1,60$  m

$P4 \rightarrow h=2,20$  m

- Pozzetti fuori terra alti:  $P2 \rightarrow h=5,90$  m

$P3 \rightarrow h=5,90$  m

Come più volte enunciato, la tipologia costruttiva scelta per l'esecuzione dei pozzetti può considerarsi in questo caso come una vera e propria opera di mitigazione.

I pozzetti bassi avendo una altezza limitata verranno intonacati esternamente con calce bianca in modo da mimetizzarsi e non creare distacco visivo con l'ambiente circostante. Inoltre, la vegetazione presente crea un vero effetto barriera tale da poter nascondere totalmente e con facilità le opere poco più alte di 2 metri.

Mentre, per i pozzetti alti aventi uno sviluppo verticale totale di circa 6 metri, essendo inseriti in un ambiente del tutto naturale, sono stati pensati come strutture di pianta quadrata e, la parte inferiore, avrà forma troncopiramidale. La parte superiore a pareti verticali presenterà una merlatura realizzata con blocchi di carparo.

Il medesimo materiale verrà utilizzato per la finitura esterna di tutte le superfici costituenti il manufatto realizzato con struttura in calcestruzzo gettato in opera. Il prospetto frontale presenterà una finta porta che potrà avere una finitura in legno a mo' di porta o sempre di carparo, a simulare un'avvenuta muratura dell'accesso. La praticabilità del terrazzo sarà garantita da una scala esterna la quale, al fine di evitare ingombri eccessivi e dunque maggiori aree di esproprio, invece di essere perpendicolare alla facciata, girerà attorno all'edificio.

## **4.6 Ambiente Antropico**

### **Impatti in fase di cantiere**

I principali impatti potenzialmente negativi sull'ambiente antropico derivano dall'aumento dell'inquinamento marino, atmosferico ed acustico, causato da:

- aumento del traffico indotto;
- realizzazione delle fasi di scavo (sia a terra che a mare);
- trasporto e movimentazione di materiale tramite gli automezzi e l'uso di macchinari.

L'inquinamento diretto può essere provocato da emissioni di inquinanti inorganici minerali (polveri) nelle diverse fasi di realizzazione dell'opera ed emissioni di inquinanti chimici inerti o reattivi (gas di scarico) dalle macchine e attrezzature utilizzanti motori a combustione interna.

Le polveri totali possono dividersi nella frazione sedimentabile e in quella inalabile (aerosol).

L'inquinamento indiretto può essere provocato dall'emissione in atmosfera di polveri derivanti da erosione "naturale" ad opera del vento (frazione sedimentabile e frazione inalabile) e dall'incremento delle emissioni di gas provenienti da autoveicoli leggeri e pesanti causato da alterazione del traffico (inquinanti primari e microinquinanti).

È bene precisare, però, che l'effetto provocato dagli inquinanti e dalle polveri si ripercuoterà lungo ridotte fasce di territorio, al massimo fino a 118m dal perimetro dell'area interessata dai cantieri maggiori.

Tali alterazioni potrebbero interessare la salute dei lavoratori generando un impatto che può considerarsi lieve e di breve durata; tale interferenza, di entità appunto lieve, rientra tuttavia nell'ambito della normativa sulla sicurezza dei lavoratori che sarà applicata dalla impresa realizzatrice a tutela dei lavoratori.

Mentre è da ritenersi del tutto trascurabile l'impatto sulla salute pubblica (popolazione delle aree limitrofe), in quanto le attività in fase di cantiere si svolgeranno tutte in aree agricole distanti dal perimetro urbano almeno 6 km e gli unici ricettori sensibili sono la masseria nei pressi dell'impianto e gli edifici presenti nei pressi del cantiere n.7 sulla costa.

Inoltre, le lavorazioni previste durante la fase di cantiere richiederanno il coinvolgimento di maestranze e operai specializzati, oltre che tecnici esperti nel settore civile ed impiantistico; in particolare, anche se l'appalto sarà esteso a ditte a livello nazionale, generalmente i lavori vengono poi subappaltati a ditte locali competenti in materia per le operazioni connesse alle attività di cantiere e per le opere civili a sostegno delle strutture tecnologiche.

Per tali ragioni l'impatto sull'assetto socio – economico è da ritenersi **positivo** e di **breve durata**, limitatamente alla durata del cantiere.

Per quanto riguarda altresì il traffico indotto dalle lavorazioni in fase di cantiere, l'aumento dei mezzi è generato da:

- trasporto materiali e componenti di impianto;
- utilizzo mezzi di cantiere;
- trasporto materiali di risulta.

Con riferimento all'intervento, nella fase di cantiere si verificherà un aumento del traffico veicolare a livello locale, senza tuttavia interessare la viabilità urbana, essendo l'impianto raggiungibile facilmente bypassando l'abitato, grazie alla vicinanza della S.S.379.

Dal punto di vista del traffico indotto, il momento più critico si verificherà nei primi 6 mesi dall'inizio dei lavori di cantiere, durante la fase di preparazione dei cantieri, scavo e realizzazione dei nuovi manufatti, con incrementi dei viaggi connessi agli scavi, approvvigionamento dei materiali e trasporti a rifiuto dei materiali di risulta e del terreno di scavo non riutilizzato in sito.

Tuttavia, conoscendo i volumi di scavo e i volumi di materiale da cava necessari, si stimano un massimo di circa 3,35 viaggi al giorno, in particolare per i lavori da eseguirsi all'interno dell'area dell'impianto.

Considerando che tutti i mezzi utilizzeranno la S.S.379 per raggiungere i vari cantieri dislocati nell'area di interesse, l'aumento del numero di veicoli al giorno per il breve periodo delle fasi di cantiere influisce al massimo di uno 0,3% sulla media giornaliera, quindi ampiamente sopportabile dalla viabilità presente.

Le strade comunali di accesso ai cantieri sono invece interessate dal solo transito dei frontisti per raggiungere le proprietà private e le attività agricole presenti. L'inizio delle attività di cantiere comporterà un aumento rilevante del traffico, paragonato all'esiguo numero di veicoli al giorno attuali, ma non comporterà alcun problema al flusso veicolare che aumenterà al massimo di circa 3,35 viaggi al giorno.

Dalle considerazioni fatte è possibile ritenere che l'impatto possa considerarsi di **lieve entità e di breve durata**.

Per quanto riguarda le emissioni sonore e le vibrazioni, le stesse saranno causate, durante la fase di cantiere, dalle seguenti attività:

- utilizzo di mezzi pesanti per i movimenti di terra;
- incremento del traffico veicolare;
- realizzazione degli scavi;

- movimentazione dei mezzi/macchinari di lavorazione;
- realizzazione delle opere civili.

Durante la fase di adeguamento dell'impianto il rumore e le vibrazioni prodotte avranno un impatto diretto sull'area circostante, in quanto sono tutte operazioni da effettuarsi all'aperto, senza però interessare significativamente siti sensibili, in quanto tutti i cantieri sono esterni e notevolmente distanti dal centro abitato. Si segnala però la presenza di una masseria limitrofa ai cantieri n.1 e 2 e la presenza di edifici nei pressi del cantiere n.7, che vengono generalmente utilizzati stagionalmente e non in tutto il periodo dell'anno.

Le operazioni di cantiere non comportano emissioni particolarmente elevate e i limiti imposti a livello nazionale (nel Comune di Carovigno) e quelli imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica di Brindisi saranno sempre rispettati.

L'impatto da rumori e vibrazioni, che potrà interferire con gli operai di cantiere, rientra nella disciplina della sicurezza sul lavoro, pertanto verrà mitigato con l'applicazione dei sistemi previsti dalla normativa vigente.

Per le precedenti considerazioni l'impatto acustico in fase di cantiere è da considerarsi **trascurabile e di durata limitata**.

Infine, per quanto riguarda i rifiuti prodotti dalla attività di cantiere, si possono prevedere sostanzialmente le seguenti tipologie:

- rifiuti assimilabili ai comuni rifiuti solidi urbani prodotti dal personale;
- rifiuti di imballaggio (CER 170201, 170202, 170203);
- rifiuti dalle operazioni di scavo (CER 170504);
- residui delle lavorazioni (sfridi tubazioni e coibentazioni, ecc.);
- fanghi argillosi generati dalla chiarificazione delle acque di lavaggio delle ruote degli automezzi (CER 190902);
- oli esausti provenienti dalla eventuale manutenzione in loco delle macchine operatrici (CER 130205).

Considerando che i volumi di scavo sono rilevanti e che la maggior parte del materiale è destinato a discarica autorizzata, si può stimare il quantitativo complessivo medio pari a circa 100 m<sup>3</sup>/giorno, che verrà smaltito a cura delle imprese appaltatrici in conformità alle norme vigenti.

In fase di cantiere i rifiuti verranno trattati seguendo le procedure di smaltimento previste dal testo unico ambientale. Per le precedenti considerazioni l'impatto in fase cantiere è da ritenersi trascurabile e di breve durata.

### **Impatti in fase di esercizio**

I potenziali effetti sulla salute pubblica della rifunionalizzazione della condotta sottomarina, e di conseguenza l'entrata in esercizio dell'impianto consortile di Carovigno, sono essenzialmente riconducibili a:

- emissione del refluo depurato in mare;
- emissioni in atmosfera;
- smaltimento rifiuti e reflui;
- produzione di rumore.

Per quanto riguarda lo scarico continuo del refluo depurato nel Mare Adriatico può influire sull'ambiente antropico andando a variare le caratteristiche, sia fisiche che chimiche, della componente marina.

Bisogna tener presente che verranno sempre rispettati i limiti di scarico imposti dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., e che potrebbero verificarsi dei superamenti solo nel caso di disservizio parziale dell'impianto.

Lo scarico influisce particolarmente nella stagione estiva sull'ambiente antropico in quanto il tratto di mare considerato è frequentato da bagnanti del luogo e turisti che si recano in particolare alla Riserva di Torre Guaceto e alle spiagge limitrofe.

Bisogna però considerare che il prolungamento della condotta è stato progettato per difendere sia gli habitat naturali presenti nell'area di emissione, che la linea di costa e di conseguenza i bagnanti che la frequentano.

Inoltre, dalle mappe di diffusione ricavate nello studio specialistico del CoNISMa, si nota che il pennacchio del refluo rilasciato nelle condizioni standard di funzionamento e nelle condizioni meteo-climatiche più frequenti non raggiunge mai la linea di costa.

Si ricorda, inoltre, che lo stato di fatto delle condizioni igienico-sanitarie è molto grave e la dismissione degli impianti di depurazione attualmente in funzione e la rifunionalizzazione della condotta sottomarina sono interventi urgenti per cessare il rischio sanitario in corso oltre che lo smaltimento difforme rispetto alla normativa vigente.

L'impatto dovuto allo scarico in mare sarà comunque presente, ma di **lieve/trascurabile entità** (soprattutto rispetto alla situazione attuale) e di **lunga durata**.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, si dividono in:

- emissioni odorigene;
- aerosol batterico.

La produzione di odori molesti avviene nei sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue e può essere dovuta a sorgenti esterne ed a sorgenti interne. Le prime sono riconducibili alla presenza di composti maleodoranti, già presenti nel liquame in ingresso all'impianto, le seconde si sviluppano in alcuni punti delle linee di trattamento (linea acque e linea fanghi).

Considerando che l'impianto è posto in un'area molto lontana dal centro abitato di Carovigno, l'impatto sulla popolazione delle aree limitrofe è trascurabile in quanto è limitato alla masseria limitrofa e alla presenza periodica e non continuativa di personale agricolo nei terreni circostanti.

Per gli addetti dell'impianto le emissioni in atmosfera di sostanze odorifere hanno un impatto che attraverso dispositivi di protezione individuale e attraverso le migliori tecnologiche verranno resi inferiori alle soglie.

Le fonti di aerosol batterici negli impianti di depurazione sono quelle dove il refluo viene aerato per turbolenza o aerazione immessa.

La posizione periferica ed isolata dell'impianto rende lieve/trascurabile l'impatto sulla popolazione.

Mentre i soggetti potenzialmente interessati da tali emissioni sono gli addetti dell'impianto.

Nell'aerosol batterico sono classificati i seguenti quattro gruppi a seconda del rischio di infezione:

- Gruppo 1: agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani;
- Gruppo 2: agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche;
- Gruppo 3: agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituire un serio rischio per i lavoratori; l'agente biologico può propagarsi nella comunità, ma sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche;
- Gruppo 4: agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituire un serio rischio per i lavoratori e può presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità; non sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.

I microrganismi abitualmente rinvenuti negli impianti di depurazione rientrano nei gruppi 1 e 2.

Il rischio infettivo dovuto ad aerosol prodotto durante il trattamento dei liquami non è stato ancora chiaramente definito da studi edipemiologici, comunque i maggiori effetti sulla salute sono:

- infezioni gastrointestinali e cutanee;
- infiammazioni vie respiratorie;
- allergopatie.

Tali effetti, che, come detto, sono sicuramente nulli per la popolazione, potrebbero determinare conseguenze solamente sul personale operante nell'impianto.

Tuttavia, come già esposto, verranno applicate tutte le misure di protezione individuale per attività a rischio infettivo secondo quanto previsto nel D. lgs. 9 aprile 2008 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro".

Dalle considerazioni precedenti, si può ritenere che l'impatto sulla salute pubblica (popolazione delle aree limitrofe) sia trascurabile, mentre l'impatto sui lavoratori è da considerarsi **lieve e di lunga durata**, poi reso trascurabile dalla applicazione delle misure di protezione.

Per quanto riguarda l'assetto socio-economico, nell'impianto sarà necessario il personale addetto alla manutenzione e alla gestione, che potrebbe essere spostato dagli impianti attualmente in uso, prevedendone anche una integrazione.

Bisogna anche sottolineare che mettendo in opera gli interventi previsti dal seguente progetto verranno impiegate tutte le opere già realizzate e di cui sono stati sostenuti solo elevati costi, ma non si è usufruito dei benefici, quindi si tratta di opere non ancora ammortizzate nei piani di investimento dell'AQP, quindi sono oggi in stato di perdita. L'investimento sostenuto negli scorsi decenni per la progettazione e costruzione sia dell'impianto consortile di Carovigno, che della condotta sotterranea di scarico, verrebbe sfruttato semplicemente completando l'intervento con le opere previste nell'ambito del presente intervento.

Inoltre, il miglioramento delle condizioni igienico sanitarie e ambientali del luogo, potrebbe influire sullo sviluppo delle attività turistiche incrementando il numero di turisti e, conseguentemente le entrate economiche sul territorio.

Per tali motivi l'impatto sull'assetto socio – economico è da considerarsi positivo soprattutto per i benefici che si trarranno a lungo termine dagli investimenti fatti in passato e dalle nuove possibilità economiche che potrebbero aprirsi a livello turistico.

Per quanto riguarda, invece, il traffico indotto durante la fase di esercizio, lo stesso è dovuto principalmente a:

- trasporto nelle discariche autorizzate dei fanghi prodotti dal ciclo depurativo;

- trasporto dei rifiuti di interventi di manutenzione.

Il traffico veicolare in entrata e in uscita dall'impianto sarà paragonabile a quello che attualmente c'è per i tre impianti che verranno dismessi, se non addirittura minore considerando l'efficienza depurativa maggiore e la localizzazione in un unico punto dei rifiuti da conferire a discarica.

I principali rifiuti prodotti in fase di esercizio dall'impianto di depurazione, sono indicati nella tabella seguente:

Codice CER	Denominazione	Tipologia	Quantitativo
19 08 05	Fanghi di depurazione	Non pericoloso	2,5 m <sup>3</sup> /d
13 02 05	Scarti olio motore per ingranaggi e oli lubrificanti	Non pericoloso	A consumo
20 01 01	Carta e cartone	Non pericoloso	A consumo
20 01 36	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 20 01 21, 20 01 23 e 20 01 35	Non pericoloso	A consumo
20 01 39	plastica	Non pericoloso	A consumo
20 01 40	metallo	Non pericoloso	A consumo
17 01 00	Cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche	Non pericoloso	A volumetria
17 09 04	Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione	Non pericoloso	A volumetria

I rifiuti prodotti saranno smaltiti secondo le seguenti modalità:

- *Rifiuti urbani*: i rifiuti urbani prodotti dal personale verranno smaltiti secondo le modalità di conferimento comunali verso una discarica per RSU autorizzata;
- *Rifiuti speciali*: i fanghi di depurazione, come detto, verranno smaltiti con trasporti dedicati da mezzi abilitati presso discariche autorizzate, gli scarti di oli di manutenzione verranno smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente, ossia prelevati e conferiti presso il Consorzio Oli Usati, gli altri rifiuti speciali verranno smaltiti presso impianti di trattamento/recupero smaltiti e/o riutilizzati conformemente alle normative in vigore.

Lo smaltimento dei rifiuti avverrà, comunque, seguendo le prescrizioni previste dalla normativa vigente (Testo Unico Ambientale); per tale motivo l'impatto in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile o in ogni caso compatibile con le matrici ambientali.

Infine, per quanto riguarda i rumori e vibrazioni, le attività che in fase esercizio comportano potenziali impatti sul clima acustico e sulle vibrazioni sono:

- ciclo produttivo;
- manutenzione impianto;
- trasporto veicolare.

Appena l'impianto entrerà in esercizio sarà necessaria una rilevazione in sito delle emissioni acustiche, al fine di redigere la Relazione previsionale di impatto acustico.

Stante anche l'assenza di ricettori sensibili nell'area di impianto, appare chiaro che la rumorosità ambientale prevista *post operam* rientrerà certamente nei limiti massimi consentiti dalla legislazione vigente. Il comune di Carovigno, entro il quale rientra l'area dell'impianto, non risulta dotato di un piano di zonizzazione acustica del territorio e pertanto, ai sensi della Legge 447/95 il riferimento è il valore limite di cui all'art.6 del D.P.C.M. 01/03/1991 per tutto il territorio nazionale.

### **Misure di Mitigazione e Compensazione**

Al fine di ridurre al minimo, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, gli impatti negativi verranno adottate le misure di mitigazione (anche attraverso specifiche scelte progettuali):

- ☺ utilizzare sole macchine provviste di silenziatori a norma di legge per contenere il rumore;
- ☺ inumidimento dei materiali polverulenti e corretta gestione dell'accumulo dei materiali;
- ☺ minimizzare i tempi di stazionamento "a motore acceso", durante le attività di carico e scarico dei materiali (inerti, tubazioni), attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- ☺ utilizzare tutte le misure di prevenzione e di protezione, come l'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale atti a migliorare le condizioni di lavoro;
- ☺ effettuare una corretta regolazione del traffico sul reticolo viario interessato dai lavori;
- ☺ utilizzo di idonei segnali stradali nelle aree di cantiere per garantire la pubblica e privata incolumità;
- ☺ utilizzo di natanti di ultima generazione;

- ☺ equipaggiamento dei natanti con estintori, sistemi di abbattimento dei rumori, sistemi di raccolta per lo sversamento accidentale di liquidi in mare;
- ☺ sistema di recinzione per impedire l'interferenza accidentale con imbarcazioni private;
- ☺ riduzione del pericolo di infezione da emissioni batteriche tramite periodiche campagne di disinfezione e disinfestazione.

## 5. STIMA DEGLI EFFETTI

Individuate le azioni di progetto che possono determinare impatti sull'ambiente circostante all'opera in esame, si è proceduto alla quantificazione dell'importanza che essi hanno, in questo particolare contesto, sulle singole componenti ambientali da essi interessate.

Tale modo di procedere ha come obiettivo quello di poter redigere un bilancio quantitativo tra quelli positivi e quelli negativi, da cui far scaturire il risultato degli impatti ambientali attesi.

Per attuare al meglio tale proposito sono stati prima valutati, poi convertiti tutti gli impatti fin qui individuati, secondo una scala omogenea, che ne permetta il confronto.

In particolare, è stata definita un'opportuna scala di giudizio, di tipo quali-quantitativo: gli impatti vengono classificati in base a parametri qualitativi (segno, entità, durata) associando poi ad ogni parametro qualitativo un valore numerico.

Per ogni impatto generato dalle azioni di progetto, la valutazione viene condotta considerando:

- il tipo di beneficio/maleficio che ne consegue (Positivo/Negativo);
- l'entità di impatto sulla componente ("Lieve" se l'impatto è presente ma può considerarsi irrilevante; "Medio" se è degno di considerazione, ma circoscritto all'area in cui l'opera risiede; "Rilevante" se ha influenza anche al di fuori dell'area di appartenenza);
- la durata dell'impatto nel tempo ("Breve" se è dell'ordine di grandezza della durata della fase di costruzione o minore di essa / "Lunga" se molto superiore a tale durata / "Irreversibile" se è tale da essere considerata illimitata).

Dalla combinazione delle ultime due caratteristiche scaturisce il valore dell'impatto, come mostrato nella tabella seguente, mentre la prima determina semplicemente il segno dell'impatto medesimo.

SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO				
		Durata dell'impatto		
		Breve	Lunga	Irreversibile
Entità dell'impatto		<b>B</b>	<b>L</b>	<b>I</b>
Trascurabile	<b>T</b>	0	0	-
Lieve	<b>L</b>	1	2	3
Rilevante	<b>R</b>	2	3	4
Molto Rilevante	<b>MR</b>	3	4	5

Poiché le componenti ambientali coinvolte non hanno tutte lo stesso grado di importanza per la collettività, è stata stabilita una forma di ponderazione delle differenti componenti.

Nel caso in esame i pesi sono stati stabiliti basandosi, per ciascuna componente:

- sulla quantità presente nel territorio circostante (risorsa Comune/Rara);
- sulla capacità di rigenerazione (risorsa Rinnovabile/Non Rinnovabile);
- sulla rilevanza rispetto alle altre componenti ambientali (risorsa Strategica/Non Strategica).

In particolare il rango delle differenti componenti ambientali elementari considerate è stato ricavato dalla combinazione delle citate caratteristiche, partendo dal valore “1” nel caso in cui tutte le caratteristiche sono di rango minimo (Comune / Rinnovabile / Non Strategica); incrementando via via il rango di una unità per ogni variazione rispetto alla combinazione “minima”; il rango massimo è, ovviamente, “4”.

COMBINAZIONE	RANGO
Comune / Rinnovabile / Non Strategica	1
Rara / Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Non Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Rinnovabile / Strategica	2
Rara / Non Rinnovabile / Non Strategica	3
Rara / Rinnovabile / Strategica	3
Comune / Non Rinnovabile / Strategica	3
Rara / Non Rinnovabile / Strategica	4

### **Rango delle componenti ambientali**

Sulla scorta delle indicazioni riportate precedentemente, si analizzano di seguito le singole componenti ambientali, determinando, in base al grado di importanza sulla collettività, il fattore di ponderazione da applicare successivamente nel calcolo matriciale.

Nello specifico, per ogni singola componente, il rango è un moltiplicatore della significatività di ciascun fattore causale di impatto, precedentemente individuato nelle analisi specifiche. Il prodotto tra i due fattori restituisce un numero che rappresenta l'impatto sulle componenti ambientali (maggiore di zero se l'impatto è positivo, minore di zero se l'impatto è negativo).

$$\text{Rango} \times \text{Significatività} = \text{IMPATTO}$$

Infine, la somma di tutti gli impatti fornisce un numero finale, rappresentativo dell'impatto che ha l'opera sull'ambiente.

### Aria

L'aria è da ritenersi una risorsa comune e rinnovabile. Data la sua influenza su altri fattori come la salute delle persone e delle specie vegetali ed animali, essa va considerata anche come una risorsa strategica.

**Rango pari a 2.**

### Ambiente idrico

Esso è di per sé una risorsa comune e rinnovabile, date le caratteristiche del luogo. Considerando, inoltre, la sua influenza sulla fauna e flora è anche una risorsa strategica. **Rango pari a 2.**

### Suolo e Sottosuolo

Il sottosuolo è una risorsa comune e rinnovabile dato il minimo coinvolgimento nel progetto in esame. Le sue caratteristiche influenzano in maniera strategica altre risorse (ambiente fisico, l'assetto socio-economico). **Rango pari a 2.**

### Vegetazione

La vegetazione del sito d'intervento è una risorsa comune in quanto non vengono interessati habitat prioritari. Essa è sicuramente rinnovabile, poiché non necessita dell'aiuto umano per riprodursi, ed è strategica, in quanto influenza la qualità dell'ecosistema. **Rango pari a 2.**

### Fauna

Le specie presenti nell'area di interesse, sono comuni, rinnovabili, poiché facilmente riproducibili, strategiche, in quanto influenzano le altre componenti ambientali. **Rango pari a 2.**

### Paesaggio e patrimonio culturale

Il tipo di paesaggio e patrimonio culturale presente nell'area può ritenersi una componente ambientale comune. Sicuramente rappresenta una risorsa strategica, considerando l'influenza che può avere sulle altre componenti ambientali, e in questo caso rinnovabile per il minimo grado di interferenza prodotto con il potenziamento. **Rango pari a 2.**

### Assetto igienico-sanitario

Considerando la popolazione come unica entità, è possibile ritenere la salute pubblica come componente comune e non rinnovabile. Eventuali incidenti umani provocano sicuramente influenze su altre componenti, pertanto il benessere della popolazione è una risorsa strategica. **Rango pari a 3.**

#### Assetto socio-economico

L'economia locale, legata soprattutto all'attività commerciale/industriale è una risorsa comune nell'area di intervento, è poco rinnovabile (nel senso che un cambiamento verso altre forme di reddito per l'intero territorio sarebbero lunghe e poco attuabili nell'immediato) ed è strategica per le altre componenti. **Rango pari a 3.**

#### Infrastrutture

Il traffico veicolare, come conseguenza di un aumento dei veicoli circolanti su una data arteria, è una risorsa comune e rinnovabile e sicuramente strategica in quanto ha una certa influenza sulle altre componenti. **Rango pari a 2.**

### **5.1 Riepilogo degli impatti sul sistema ambientale**

Al fine di ricomporre la valutazione in una visione unitaria si è provveduto a riassumere le risultanze analiticamente riportate nei paragrafi precedenti in forma tabellare per costituire un quadro sinottico dei seguenti aspetti:

- punti di attenzione relativi agli aspetti peculiari delle varie componenti ambientali;
- grado di significatività degli impatti per componente (eventualmente declinata nelle sue sottocomponenti);
- misure di compensazione e/o mitigazione degli effetti determinate attraverso la ricerca di interventi migliorativi, contropartite, transazioni economiche, accordi vari per limitare gli impatti negativi.

Tale riassunto offre una visione unitaria e globale degli impatti delle singole azioni costituenti il progetto, descritti singolarmente in precedenza, sulle componenti ambientali.

La metodologia adottata rappresenta nella sua complessità la modalità con cui le azioni di progetto "impattano" sulle singole componenti ambientali; permette una puntuale discretizzazione del problema generale in elementi facilmente analizzabili e giunge alla definizione delle relazioni dirette, tra azioni di progetto, fattori causali d'impatto e componenti ambientali.

Individuati gli impatti prodotti sull'ambiente circostante dall'opera in esame, descritti al capitolo precedente, si è proceduto alla quantificazione dell'influenza che essi hanno sulle singole componenti ambientali da essi interessate attraverso l'assegnazione di un grado di significatività.

La descrizione è relativa alla **soluzione di progetto** confrontata con l'**alternativa zero**.

### **5.1.1 Matrice soluzione di progetto**

Alla luce delle constatazioni prima enunciate, di seguito viene commentata la matrice della **soluzione di progetto**, ovvero la **rifunzionalizzazione e prolungamento della condotta sottomarina esistente in zona Apani e conseguente entrata in esercizio dell'impianto consortile di Carovigno**.

#### ATMOSFERA

Nella valutazione della componente ambientale "Atmosfera" si sono analizzate le possibili alterazioni ambientali sulla qualità dell'aria.

Le emissioni in atmosfera dovute al traffico e la produzione di polveri durante la fase di cantiere hanno un impatto sulla qualità dell'aria negativo di tipo lieve e di breve durata.

Mentre, durante la fase di esercizio dell'impianto consortile, le emissioni in atmosfera dovute agli odori e ad aerosol batterici avranno un impatto sulla qualità dell'aria, che è stato ipotizzato negativo di tipo lieve, ma di lunga durata. Sarà però necessario effettuare misurazioni in loco dopo la messa in esercizio.

In fase di cantiere verranno adottate misure di gestione e mitigazione tali da migliorare le condizioni lavorative e, di conseguenza, far diminuire l'impatto sull'atmosfera.

#### ACQUA

Nella valutazione della componente ambientale "Acqua" si sono analizzate le possibili alterazioni ambientali sull'idrografia, sulla qualità del corpo idrico ricettore e sull'utilizzo di risorse.

Con i nuovi interventi la falda viene interessata solo per la condotta che attraversa il canale Reale in sub alveo, che però verrà realizzata con tecnologie adeguate e poco invasive.

Il rilascio del refluo depurato avviene nel Mare Adriatico attraverso la condotta sottomarina prolungata e rifunzionalizzata e l'entrata in esercizio dell'intero impianto, migliorerà la qualità della depurazione dei reflui urbani dei comuni di Carovigno, San Vito dei Normanni e San Michele Salentino. Ma si è comunque considerato un minimo impatto negativo, dovuto al rilascio del refluo depurato, di tipo lieve e di lunga durata.

Tuttavia con gli interventi di progetto l'impatto valutato si ridurrà a valori accettabili se non addirittura positivi, sommando i punteggi derivanti dalla considerazione della funzione di pubblica utilità del depuratore ed il miglioramento ottenuto rispetto alla situazione attuale.

### SUOLO E SOTTOSUOLO

La realizzazione delle opere necessarie alla realizzazione del progetto avranno un impatto lieve sulla componente suolo, in quanto interesseranno solo terreno agricolo a terra, ma incideranno sul fondale marino che subirà modifiche e piccole alterazioni degli habitat. L'impatto maggiore avviene durante la fase di scavo e posa della condotta sottomarina, quindi si può considerare di breve durata.

### ECOSISTEMI NATURALI

Nella valutazione della componente "Ecosistemi naturali" si sono analizzate le possibili alterazioni ambientali sulla flora e i possibili impatti sulla fauna locale.

Sono state considerate come componenti di disturbo sulla flora quelle associate al sollevamento delle polveri e dei sedimenti nel fondale marino, a cui si è attribuito un livello di disturbo di tipo lieve e di breve durata, considerando la fase di cantiere. Tenendo conto delle misure di mitigazione adottate durante i lavori, la produzione di polveri e il sollevamento dei sedimenti sarà ridotto al minimo evitando spargimenti e movimentazioni.

Mentre la produzione di rumori, soprattutto in fase di cantiere, e l'emissione di odori e aerosol batterici sono componenti di disturbo della fauna, che tenderà ad allontanarsi verso una zona più "accogliente". Tuttavia con le mitigazioni acustiche, adottate, in particolare, durante la fase di costruzione, l'impatto negativo sulla fauna si ridurrà a valori accettabili. Durante la fase di esercizio è prevista la redazione di un piano di impatto acustico e misurazioni di emissioni odorifere, per meglio valutare le influenze sull'ecosistema.

### PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

Dopo un accurato studio sulla componente paesaggistica, sono stati analizzati i possibili impatti che gli interventi di progetto avrebbero sul paesaggio.

Le opere di maggiore impatto sono i pozzetti di disconnessione utili alla funzionalità idraulica della condotta emissaria. Questi sono dislocati lungo un percorso di circa 10 km e interessano anche la Riserva Naturale Statale, ma tutte le misure di mitigazione previste, permettono la completa integrazione nell'ambiente circostante, riducendo notevolmente l'impatto.

Dai punti osservatori/bersaglio scelti nello studio paesaggistico l'impatto delle singole opere è risultato medio/basso, quindi l'entità dell'impatto sarà sicuramente lieve e di lunga durata, tale da rendere, in futuro, i nuovi pozzetti parte integrante del paesaggio.

### AMBIENTE ANTROPICO

Nella valutazione della componente ambientale "Ambiente antropico" si sono analizzate le possibili alterazioni ambientali su:

- *Assetto igienico sanitario*, questa componente è influenzata:
  - negativamente dalla produzione di polveri e rumore che hanno un impatto lieve e di breve durata;
  - negativamente dall'emissione in atmosfera di odori e aerosol batterici che hanno un impatto lieve, ma di lunga durata;
  - negativamente dallo scarico nel Mare Adriatico che ha un impatto lieve e di lunga durata;
  - positivamente dall'adozione delle misure di mitigazione previste che migliorano le condizioni di lavoro sia in fase di cantiere che in fase di gestione dell'impianto;
  - positivamente dalla funzione di pubblica utilità della messa in esercizio dell'impianto con scarico tramite la condotta sottomarina prolungata che comporta un netto aumento della qualità del trattamento e di conseguenza una forte diminuzione del rischio igienico-sanitario che causano gli attuali impianti in funzione per gli abitati di Carovigno, San Vito dei Normanni e San Michele Salentino;
  - positivamente in quanto consentono di superare la procedura di infrazione rispetto alla normativa esistente in seguito allo scarico, vietato, in falda sotterranea;
- *Assetto socio economico*: la realizzazione delle opere porta delle modifiche migliorative nel mercato del lavoro locale se pur lievi e di breve durata, concentrate nel periodo di cantiere, oltre che la continuità dell'attività lavorativa per il personale attualmente impegnato alla gestione degli impianti in funzione. Bisogna anche sottolineare che mettendo in opera gli interventi previsti dal seguente progetto vengono sfruttate tutte le opere già realizzate e di cui sono stati sostenuti solo elevati costi, ma non si è usufruito dei benefici. Inoltre il miglioramento delle condizioni igienico sanitarie e ambientali del luogo, potrebbe influire indirettamente sullo sviluppo delle attività turistiche incrementando il numero di turisti e, conseguentemente le entrate economiche sul territorio.

- *Infrastrutture*: l'impatto sulle infrastrutture è dovuto al traffico indotto dall'intervento, in particolare durante la fase di cantiere: questo implicherà un impatto negativo lieve e di breve durata, comunque sostenibile;

Nel seguito si riporta la matrice riassuntiva della soluzione di progetto, corrispondente allo scenario di rifunionalizzazione e prolungamento della condotta sottomarina esistente in zona Apani (riportata anche in allegato in formato A3).

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Potenziali alterazioni ambientali	STATO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE					RANGO COMPONENTE AMBIENTALE	Produzione di polveri	Produzione di rumore	Emissione di odori e aerosol batterici	Rilascio del refluo depurato nel ricevitore	Costruzione condotta sottomarina	Prolungamento condotta sottomarina	Riduzione dei rifiuti/fanghi da smaltire in discarica	Adeguamento impiantistico	Realizzazione opere fuori terra	Trasporti	Interventi di mitigazione	Funzione di pubblica utilità	Modifiche del mercato del lavoro	FATTORI CAUSALI DI IMPATTO	IMPATTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI																				
			Scarsità della risorsa (Rara-Comune)	Capacità di ricostituirsi nel tempo (Rinnovabile-Non Rinnovabile)	Rilevanza su altri fattori (Strategica-Non Strategica)	C	R																	S																			
Atmosfera	Piovosità e temperatura, venti e qualità dell'aria	Qualità dell'aria	C	R	S	2	N L B -1		N L L L -2									P L B 1				-4																					
Acque	Superficiale e sotterranea	Idrografia/qualità/utilizzo risorse	C	R	S	2			N L L L -2	N L B -1	P L L L 2				N L B -1			P L B 1				-2																					
Suolo e sottosuolo	Suolo e sottosuolo	Morfologia e geomorfologia/idrogeologia/geologia e geotecnica/pedologia/uso suolo	C	R	S	2				N L B -1	P L L L 2			N T B 0	N T B 0							2																					
	Fondale marino									N L B -1								P L B 1				-2																					
Ecosistemi naturali	Flora	Qualità e Quantità di veget. locale/Specie floristiche/protette/Siti di importanza faunistica/Specie faunistiche/protette	C	R	S	2			N L B -1	N L L L -2								P L B 1				-4																					
	Fauna														N T L 0	N L L L -2		P L L L 2				0																					
Patrimonio culturale e Paesaggio	Paesaggio	Sistemi di paesaggio/patrimonio culturale ed antropico/qualità ambientale	C	R	S	2																0																					
Ambiente antropico	Assetto igienico-sanitario	Stato sanitario/Salute dei lavoratori	C	NR	S	3		N L B -1	N L B -1	N L L L -2	N L L L -2								P L L L 2	P M R L 4		0																					
	Assetto socio-economico	Mercato del lavoro/Economia locale/attività ind, agric, forestali e pastorali	C	NR	S	3													P M R L 4	P L B 1		15																					
	Infrastrutture	Traffico veicolare	C	R	S	2											N L B -1					-2																					
																																											3

## 1. Matrice degli Impatti Ambientali (SOLUZIONE DI PROGETTO)

Dalla consultazione della matrice si può evincere che, la realizzazione dell'intervento di progetto determina inevitabilmente dei miglioramenti su determinate componenti ambientali. Rimangono tuttavia degli impatti negativi che in un impianto di depurazione, pur utile e necessario, non possono non aversi.

Ma dall'analisi approfondita di tutti gli aspetti in gioco, si deduce che tali interferenze sono di entità lieve (con durata breve o lunga a seconda della fase a cui si riferiscono) e possono essere mitigate con l'adozione delle misure e interventi descritti nel corso del presente Studio.

A fronte delle voci negative, nella matrice compaiono anche elementi di valutazione positivi, rappresentati oltre che dai benefici occupazionali e sull'assetto turistico ricettivo in generale, soprattutto sulla funzione di pubblica utilità determinata dal funzionamento dell'impianto, che garantisce il trattamento dei reflui urbani e lo smaltimento degli stessi in conformità alla normativa vigente, a fronte della interruzione dello smaltimento non conforme alla normativa.

Effettuando un bilancio tra gli impatti negativi e gli effetti positivi emerge un **impatto sulle componenti ambientali complessivamente positivo** (cfr. matrice della soluzione di progetto).

### 5.1.2 Alternativa Zero

L'ipotesi “zero” nel caso specifico, corrisponde alla non realizzazione dell'opera (“*do nothing*”), ovvero nella conservazione e fruizione dei tre impianti di depurazione di Carovigno, San Vito dei Normanni e San Michele Salentino esistenti.

La mancata rifunionalizzazione e prolungamento della condotta sottomarina esistente comporterebbe l'impossibilità di trattare i reflui urbani provenienti da tre centri abitati del brindisino, perché continuerebbero ad essere destinati agli impianti esistenti, assolutamente non conformi alle attuali normative ambientali.

Pertanto si genererebbero ulteriori impatti negativi soprattutto sulla componente ambientale idrica ed eco sistemica e di conseguenza sull'ambiente antropico, esponendo l'assetto igienico-sanitario ad un rischio molto elevato.

Inoltre si avrebbero ripercussioni anche sull'assetto socio-economico del territorio, che non vedrebbe rientrare, in termini di benefici, tutti i costi sostenuti per la progettazione e messa in opera dell'impianto consortile di Carovigno e della sua condotta emissaria.

Tale differenza sarà possibile riscontrarla anche sotto forma quantitativa, dalla consultazione delle matrici prodotte allo scopo di verificare e confrontare gli impatti ambientali.

Infatti, gli impatti negativi dovuti alle inevitabili interferenze che questo progetto definitivo scaturisce su alcune componenti ambientali, sono pienamente bilanciati da quelli positivi in termini di vantaggi per le altre e importanti componenti ambientali.

**Dall'analisi dell'alternativa “zero”, invece, si può evincere che tale soluzione produce un impatto molto negativo, in quanto non si interviene sul comprovato malfunzionamento degli attuali impianti in esercizio, ma si permette il peggioramento del danno ambientale in corso e si assolve quello già avvenuto.**

Pertanto, la valutazione quantitativa matriciale degli impatti positivi e negativi, determinati dalle azioni di progetto sulle componenti ambientali interessate, è necessaria e permette un confronto tra le ipotesi evidenziando come la soluzione individuata nel presente progetto definitivo, rispetto al mancato intervento (alternativa zero), sia più vantaggiosa poiché produce un impatto ambientale positivo.

Valutando, infatti, l'alternativa zero si possono fare le seguenti considerazioni.

#### ATMOSFERA

Nella valutazione della componente ambientale “Atmosfera” si sono analizzate le possibili alterazioni ambientali sulla qualità dell’aria.

Le emissioni in atmosfera saranno di tipo odorigeno e aerosol batterico, che sono già gravose e tenderanno ad aumentare in quanto gli impianti in esercizio non subiscono variazioni, ma, a differenza, il refluo in ingresso accresce sia in termini di portata, sia in termini di inquinanti, producendo quindi un impatto negativo rilevante e di lunga durata.

Si tratta poi di impianti in numero maggiore e certamente vetusti e malfunzionanti, oltre che più prossimi ai centri abitati.

### ACQUA

Nella valutazione della componente ambientale “Acqua” si sono analizzate le possibili alterazioni ambientali sull’idrografia, sulla qualità e sull’utilizzo di risorse.

Il rilascio del refluo avviene nel sottosuolo e raggiunge la falda idrica e anche (a lungo termine) il mare, in una zona frequentata anche per la balneazione. Ciò che è più rilevante è che le caratteristiche del refluo uscente sono pessime, con una scarsa capacità di abbattimento degli inquinanti da parte dei depuratori. Continuando ad utilizzare gli attuali impianti, lo sversamento dei reflui nel sottosuolo genererebbe sulla componente idrica un impatto negativo molto rilevante e di lunga durata.

### SUOLO E SOTTOSUOLO

Per la componente suolo, vale esattamente lo stesso discorso fatto per la componente idrica. È vero che non vengono effettuati lavori che influiscono sulla batimetria del fondale e su porzioni di suolo rientranti nella Riserva Naturale di Torre Guaceto, ma lo scarico di reflui non depurati in ben tre differenti punti del territorio brindisino comporta un impatto negativo molto rilevante e di lunga durata.

### ECOSISTEMI NATURALI

Nel caso in cui si scegliesse di continuare ad utilizzare i vecchi impianti di depurazione, oggi in uso, le forti emissioni di odori e aerosol batterici non controllati e lo scarico sul sottosuolo di reflui inquinanti, continuerebbero ad avere un’influenza negativa su tutto l’ecosistema naturale coinvolto nelle aree degli impianti.

Questo tipo di emissioni continuerà a produrre un impatto negativo di tipo rilevante e di lunga durata.

### PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

La presenza fisica degli impianti di Carovigno, San Vito dei Normanni e San Michele Salentino, continuerebbe a comportare un impatto negativo lieve e di lunga durata. Nella valutazione paesaggistica è

stata considerata anche la circostanza (negativa) che sul territorio è presente anche il nuovo impianto consortile di Carovigno, che comunque genera un inevitabile impatto negativo sul territorio, amplificato se si considera il suo stato di fermo.

L'aspetto negativo, quindi, è dato soprattutto dalla presenza di ben 4 strutture che, pur avendo un impatto visivo basso, non ottemperano ai loro obiettivi depurativi e non giustificano la loro presenza ridondante sul territorio.

### AMBIENTE ANTROPICO

Nella valutazione della componente ambientale "*Ambiente antropico*" si sono analizzate le possibili alterazioni ambientali su:

- *Assetto igienico sanitario*, questa componente è influenzata:
  - negativamente dal rilascio del refluo depurato inefficientemente nel corpo recettore che comporta un impatto negativo molto rilevante e di lunga durata;
  - negativamente dall'aumento di emissioni di odori e aerosol batterici nell'aria, dovuto al trattamento non controllato e non efficiente dei reflui in ingresso, che comporta un impatto negativo rilevante e di lunga durata;
  - negativamente dall'aumento della produzione di rifiuti e fanghi da smaltire in discarica, dovuto all'inefficienza degli impianti che comporta un impatto negativo lieve e di lunga durata.
- *Assetto socio economico*, è influenzato negativamente, in quanto, tutti i costi sostenuti per la progettazione e messa in opera dell'impianto consortile di Carovigno e della sua condotta emissaria, non rientrerebbero in termini di benefici. Inoltre il continuo deterioramento dell'ambiente in cui scaricano i depuratori esistenti, potrebbe provocare una diminuzione del flusso turistico nell'area e, di conseguenza, una perdita importante a livello economico.
- *Infrastrutture*: l'impatto sulle infrastrutture è dovuto al traffico indotto dalla ditta, che si può considerare trascurabile per il basso numero di mezzi che entrano ed escono dagli impianti.

Quanto descritto è riassunto nella matrice "**alternativa zero**" di seguito riportata.

/ Non Rinnovabile / Strategica	4
--------------------------------	---

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Potenziali alterazioni ambientali	STATO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE					RANGO COMPONENTE AMBIENTALE	Produzione di polveri	Produzione di rumore	Emissione di odori e aerosol batterici	Rilascio del refluo depurato nel recettore	Costruzione condotta sottomarina	Prolungamento condotta sottomarina	Riduzione dei rifiuti/fanghi da smaltire in discarica	Adeguamento impiantistico	Realizzazione opere fuori terra	Trasporti	Interventi di mitigazione	Funzione di pubblica utilità	Modifiche del mercato del lavoro	FATTORI CAUSALI DI IMPATTO	IMPATTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI
			Scarsità della risorsa (Rara-Comune)	Capacità di ricostituirsi nel tempo (Rinnovabile-Non Rinnovabile)	Rilevanza su altri fattori (Strategica-Non Strategica)	C	R																
Atmosfera	Piovosità e temperatura, venti e qualità dell'aria	Qualità dell'aria	C	R	S	2	N L B -1		N L L -2										P L B 1			-4	
Acque	Superficiale e sotterranea	Idrografia/qualità/utilizzo risorse	C	R	S	2				N L L -2	N L B -1	P L L 2				N L B -1			P L B 1			-2	
Suolo e sottosuolo	Suolo e sottosuolo	Morfologia e geomorfologia/idrogeologia/geologia e geotecnica/pedologia/uso suolo	C	R	S	2					N L B -1	P L L 2			N T B 0	N T B 0						2	
	Fondale marino																						
Ecosistemi naturali	Flora	Qualità e Quantità di veget. locale/Specie floristiche/protette/Siti di importanza faunistica/Specie faunistiche/protette	C	R	S	2	N L B -1				N L B -1								P L B 1			-2	
	Fauna							N L B -1	N L L -2														P L B 1
Patrimonio culturale e Paesaggio	Paesaggio	Sistemi di paesaggio/patrimonio culturale ed antropico/qualità ambientale	C	R	S	2									N T L 0	N L L -2			P L L 2			0	
Ambiente antropico	Assetto igienico-sanitario	Stato sanitario/Salute dei lavoratori	C	NR	S	3	N L B -1	N L B -1	N L L -2	N L L -2									P L L 2	P M R L 4		0	
	Assetto socio-economico	Mercato del lavoro/Economia locale/attività ind, agric, forestali e pastorali	C	NR	S	3														P M R L 4	P L B 1	15	
	Infrastrutture	Traffico veicolare	C	R	S	2												N L B -1				-2	
																						3	

### 1. Matrice degli Impatti Ambientali (SOLUZIONE DI PROGETTO)

Figura 5.1: Alternativa Zero- Matrice degli Impatti

## **6. CONCLUSIONI**

Nella presente relazione, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia delle opere, delle ragioni della sua necessità, dei vincoli riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati, in maniera analitica e rigorosa, la natura e la tipologia degli impatti che gli interventi di progetto generano sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Sono state valutate le potenziali interferenze, sia positive che negative, che la soluzione progettuale determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva.

Infatti, a fronte degli impatti che si verificano, in fase di cantiere, per la pressione dell'opera su alcune delle componenti ambientali (comunque di entità lieve e di breve durata), l'intervento produce indubbi vantaggi sull'ambiente antropico e anche sulla componente suolo e idrica, e di conseguenza sugli ecosistemi ad esse legati.

Pertanto, sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso della presente relazione, si può concludere che **l'intervento genera un impatto compatibile con l'insieme delle componenti ambientali.**

## BIBLIOGRAFIA

Boero F., Frascchetti S., Terlizzi A., D'ambrosio P., Petrillo A. F., Piccinni A.F., Bruno M.F., Nobile B. (2013) *Consulenza tecnico-scientifica per la redazione di studi specialistici sulla condotta sottomarina esistente in località Torre Guaceto (BR) da utilizzarsi quale recapito finale delle acque reflue depurate dell'impianto di depurazione consortile di Carovigno*. Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare.

Ballesteros E (2006) Mediterranean Coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 44, 123-195.

Cancemi G., G. De Falco, et al. (2003) Effects of organic matter input from a fish farming facility on a *Posidonia oceanica* meadow. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 56, 961-968.

Frascchetti S., Bevilacqua S., Guarnieri G., Terlizzi A. (2012). Remote marine reserves: the risk of being small, isolated and without regulation. *MEPS* 466, 21-34, DOI 10.3354/meps09937

Frascchetti S., Bevilacqua S., Guarnieri G., Terlizzi A., Boero F. (in stampa). Protection enhances community and habitat stability: evidence from a Mediterranean Marine Protected Area. *Plos One*.

Frascchetti S., C. Gambi, et al. (2006) Structural and functional response of meiofauna rocky assemblages to sewage pollution. *Marine Pollution Bulletin*, 52, 540-548.

Frascchetti S., Terlizzi A., Bussotti S., Guarnieri G., D'Ambrosio P., Boero F. (2005). Conservation of Mediterranean seascapes: analyses of existing protection schemes. *Marine Environmental Research*, 59: 309-332.

Guidetti P., A. Terlizzi, et al. (2003) Changes in Mediterranean rocky-reef fish assemblages exposed to sewage pollution. *Marine Ecology-Progress Series*, 253, 269-278.

Istituto Idrografico della marina, (1982) "Atlante delle correnti superficiali dei mari italiani", Genova 1982

Kuzmic M., Orlic M., Karabeg M. and Jeftic L. (1985) An investigation of wind driven topographically controlled motions in the Northern Adriatic, *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 21, 481-499.

Mazzella L., Scipione M.B., Gambi M.C., Fresi E., Buia M.C., Russo G.F., De Maio R., Lorenti M., Rando A. 1986 - *Le praterie sommerse del Mediterraneo*. Pubblicazione Stazione Zoologica di Napoli, 61 pp.

Milano V. (2008), *Idraulica Marittima*, Maggioli Editore, pp. 420.

Musco L., A. Terlizzi, et al. (2009) Taxonomic structure and the effectiveness of surrogates in environmental monitoring: a lesson from polychaetes. *Marine Ecology-Progress Series*, 383, 199-210.

Orlic M., Kuzmic M. and Vucak Z. (1986), Wind-curl currents in the Northern Adriatic and formulation of bottom friction, *Oceanologica Acta*, 9, 425-431.

Terlizzi A, De Falco G, Felling S, Fiorentino D, Gambi MC, Cancemi G (2010) Effects of marine cage aquaculture on macrofauna assemblages associated to *Posidonia oceanica* meadows. *Italian Journal of Zoology*, 77, 362-371.

Travaglini, 2004. Trasformazioni tra sistemi di coordinate: software disponibili, limiti e potenzialità. *Forest@*, 1 (2): 128-134.

Unesco, 1981. Background papers and supporting data on the International Equation of State of Seawater 1980. *Unesco Technical Papers in Marine Science*, N. 38, 192 pp.

*Dossier con Dati depuratori aggiornati a giugno 2013,*  
[http://www.aqp.it/portal/page/portal/MYAQP/SERVIZI/Servizio%20di%20depurazione/13.07.25\\_dati%20internet\\_inviato\\_v.04.pdf](http://www.aqp.it/portal/page/portal/MYAQP/SERVIZI/Servizio%20di%20depurazione/13.07.25_dati%20internet_inviato_v.04.pdf), Acquedotto Pugliese.

*Formazione e gestione delle banquettes di Posidonia oceanica sugli arenili*, Manuali e linee guida 55/2010, ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale.

*Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Emissioni odorigene in atmosfera da impianti di depurazione reflui*, Regione Lombardia

Verdesca D. (2003) *Manuale di valutazione di impatto economico-ambientale*, Ambiente & Territorio Maggioli Editore ISBN 88.387.2427.X