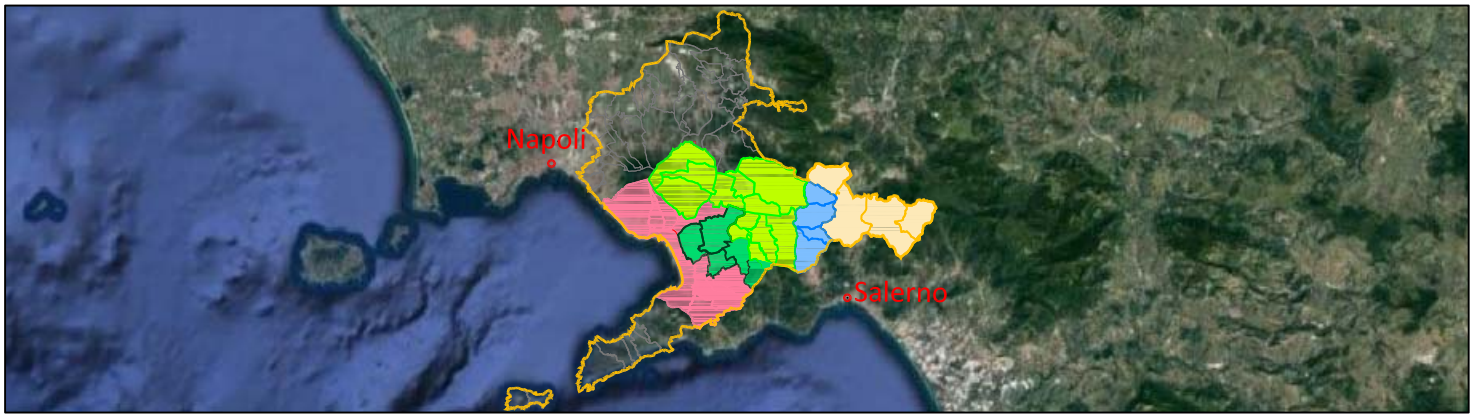
Protocollo d'intesa del 05 Agosto 2020
Regione Campania - Ente idrico campano - Gori Spa
Completamento degli interventi fognario-depurativo del bacino idrografico del fiume Sarno ricadenti nell'Ambito Distrettuale Sarnese Vesuviano di cui alla L.R. n. 15/2015



Impianto di depurazione di Foce Sarno

Comprensorio depurativo Foce Sarno
Progetto di adeguamento - "2° Lotto"

UNITA' INVESTMENT, PROGRAM & SERVICES

INT 7324

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

Elaborato:
ETD.003

Scala:

Titolo:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Rev	Motivo della revisione	Data	Redatto	Verificato	Approvato
0	Emissione per approvazione	Febbraio 2023			

Esecuzione delle Opere	Prestazioni Specialistiche	Il Progettista	Il R.U.P.
	Consulenze	ing. Paolo Viparelli PAOLO VIPARELLI 11.05.2023 17:05:51 GMT+01:00	ing. Francesco Ascione ASCIONE FRANCESCO 2023.05.12 15:05:25 Responsabile del Procedimento CN=ASCIONE FRANCESCO C=IT 2.5.4.4=ASCIONE 2.5.4.42=FRANCESCO RSA/2048 bits
		Gruppo di progettazione Strutturista: ing. Giuseppe Sacco	

Il presente progetto è protetto a termini di legge.

INDICE

1. PREMESSA 1
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE 2
3. STATO DI FATTO DEL DEPURATORE 3
3.1. Informazioni generali sull'impianto di depurazione Foce Sarno 3
3.2. Ubicazione dell'impianto 5
3.3. Descrizione dell'impianto 6
3.4. Ciclo produttivo 7
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO 9
4.1. Inquadramento geologico 9
4.2. Contesto geomorfologico 10
4.3. Idrogeologia 14
4.4. Assetto idrogeologico 15
5. INTERVENTI DI PROGETTO 17
6. QUADRO PROGRAMMATICO 24
6.1. Rapporto del progetto con piani territoriali, urbanistici di settore e vincoli normativi 24
6.2. Inquadramento catastale 24
6.3. Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) 26
6.4. Il Piano Stralcio per la Difesa delle Coste 29
6.5. Il Piano di Tutela delle Acque 29
6.6. Piano d'Ambito 29
6.7. Piano Territoriale Regionale 30
6.8. Piano Territoriale Coordinamento Provinciale 31
6.9. P.U.T. Penisola Sorrentina L.R. n. 35/1987 34
6.10. Piano regolatore generale - PRG 35
6.11. Piano Urbanistico Comunale del Comune di Castellammare di Stabia 36
6.12. Conformità dell'intervento con la pianificazione comunale e territoriale 40
6.13. Impatti sul paesaggio 40
6.14. Elementi di mitigazione paesaggistica 40
7. AMBIENTE E PAESAGGIO 41
7.1. Acqua 41
7.2. Suolo, sottosuolo ed acque sotterranee 42

7.3. Atmosfera 42
7.4. Rumori - vibrazioni 43
7.5. Vegetazione e fauna 43
7.6. Paesaggio 44
8. ULTERIORI IMPATTI 45
8.1. Salute Pubblica 45
8.2. Viabilità 45
8.3. Valutazione dell'effetto cumulativo 45
9. Definizione del vincolo ambientale 46
10. LA FASE DI CANTIERE 47
10.1. Scelta delle migliori soluzioni ambientali in fase di cantiere 47
10.1.1. Fase conoscitiva 47
10.1.2. Fase operativa di esecuzione dei lavori 47
10.1.3. Fase di chiusura del cantiere 50
10.2. Provenienza e gestione dei rifiuti prodotti 50
11. CONCLUSIONI 52

1. PREMESSA

Oggetto del presente studio è verificare da un lato ai sensi dell'Art.20 comma 1 del d.P.R. 207/10 la compatibilità degli interventi previsti con gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale attualmente vigenti, attraverso una lettura aggregata ed integrata degli stessi; e dall'altro valutare le componenti ambientali e paesaggistiche interessate dagli interventi previsti.

Per ciò che riguarda l'analisi del quadro di riferimento programmatico, lo studio parte dagli strumenti di pianificazione di scala vasta, fino ad arrivare agli strumenti di pianificazione comunale:

Piani territoriali di area vasta

- Piano Territoriale Regionale (PTR);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- Piano Stralcio per L'assetto Idrogeologico – Autorità di Bacino Campania Centrale (PAI);

Piani territoriali di scala locale

- Piano Regolatore Generale (PRG);

In relazione agli aspetti ambientali e paesaggistici sono state analizzate le seguenti componenti quali ricettori sensibili di possibili interferenze derivanti dagli interventi previsti in progetto:

- Acqua
- Suolo-Sottosuolo ed Acque Sotterranee
- Atmosfera
- Rumori/Vibrazioni
- Vegetazione e Fauna
- Paesaggio

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio di Castellammare di Stabia appartiene all'area meridionale della città metropolitana di Napoli, e si estende per 17,71 kmq in una piana di natura alluvionale-vulcanica, in una conca del golfo di Napoli, tra la catena dei monti Lattari a Sud (che caratterizza l'inizio della penisola sorrentino-amalfitana), e le campagne prevalentemente coltivate e caratterizzate da edificazione diffusa attraversate dal fiume Sarno a Nord (che caratterizzano la fine della zona vesuviana), il quale sfocia nel mare di Castellammare di Stabia.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area è costituita da depositi alluvionali, palustri e di spiaggia delle piane costiere ed intracrateriche compresi i n un intervallo altimetrico di 0-100 m (s.l.m.). Tale ambito è caratterizzato da permeabilità assai variabile, in genere piuttosto bassa, e da una alta vulnerabilità della falda ed una pericolosità vulcanica medio–alta.

Dal punto di vista pedologico l'area è caratterizzata dalla presenza di suoli ad alta biodiversità e da suoli a moderato sviluppo pedogenetico degli ambienti alluvionali del Sarno. Questi ultimi sono caratterizzati da alta reattività ambientale sia per la granulometria fine che per le proprietà andiche.

Le peculiari proprietà fisiche e chimiche di questi suoli li rendono molto importanti nella mitigazione del rischio idrogeologico. In particolare i suoli della pianura del Sarno hanno carattere di rarità nel panorama nazionale per la combinazione dei fattori pedogenetici alluvionale e vulcanico.

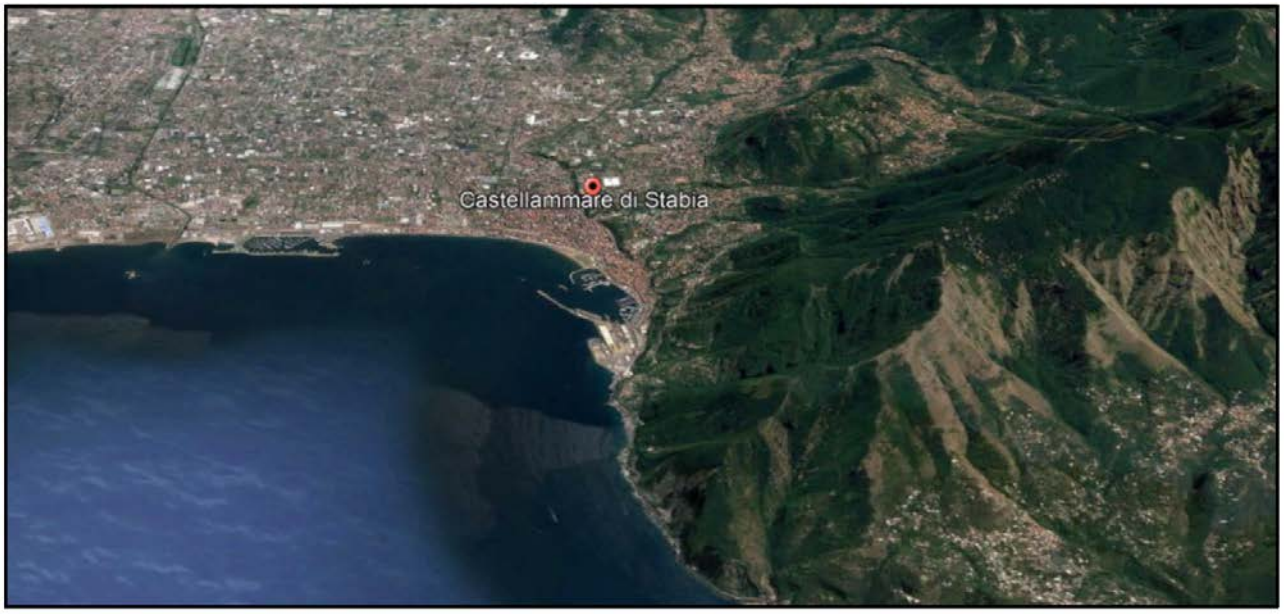


Figura 1 Il territorio stabiese

La zona del depuratore si trova nella fascia costiera settentrionale, quasi al confine con il comune di Torre Annunziata, subito a sud della foce del Fiume Sarno.

Con riferimento al N.C.E.U. l'impianto è individuato al Foglio 3, particelle: 5-8-9-11-12-14-17-18-19-21-22-23-31-32-33-34-39-42-43-44-155-238-342-369-416-417-418-502-503-504-509-510-511-512-513-514-694-713-714-715-716-1304-1305-2243-1459-1458-1437-1461.

3. STATO DI FATTO DEL DEPURATORE

3.1. Informazioni generali sull'impianto di depurazione Foce Sarno

Il progetto speciale n°3 (di seguito denominato PS3) per il disinquinamento del Golfo di Napoli) predisposto dalla Casmez (Cassa per il Mezzogiorno) e approvato il 13 ottobre 1975 dal Ministero dei Lavori Pubblici ha suddiviso in 9 subsistemi l'intero sistema disinquinante corrispondente ai bacini imbriferi ricadenti nell'area di intervento.

Tali subsistemi sono stati a loro volta suddivisi in più comprensori in relazione all'estensione e alle caratteristiche geomorfologiche, idrologiche e demografiche dei territori che li costituiscono.

In particolare il subsistema corrispondente al bacino del fiume Samo è stato suddiviso in tre comprensori:

- Alto Sarno;
- Medio Sarno;
- Foce Sarno.

L'impianto di depurazione di Castellammare di Stabia (NA) costituisce il complesso depurativo del comprensorio Foce Sarno.

La realizzazione dell'impianto iniziò nei primi anni 80 ed ad oggi risulta ancora in via di ultimazione. Lo schema depurativo adottato nel PS3 prevede un bacino comprendente i comuni di:

- Boscoreale;
- Boscotrecase;
- Casola di Napoli;
- Castellammare di Stabia;
- Gragnano;
- Lettere;
- Pimonte;
- Santa Maria la Carità;
- Torre Annunziata;
- Trecase;
- Torre del Greco.

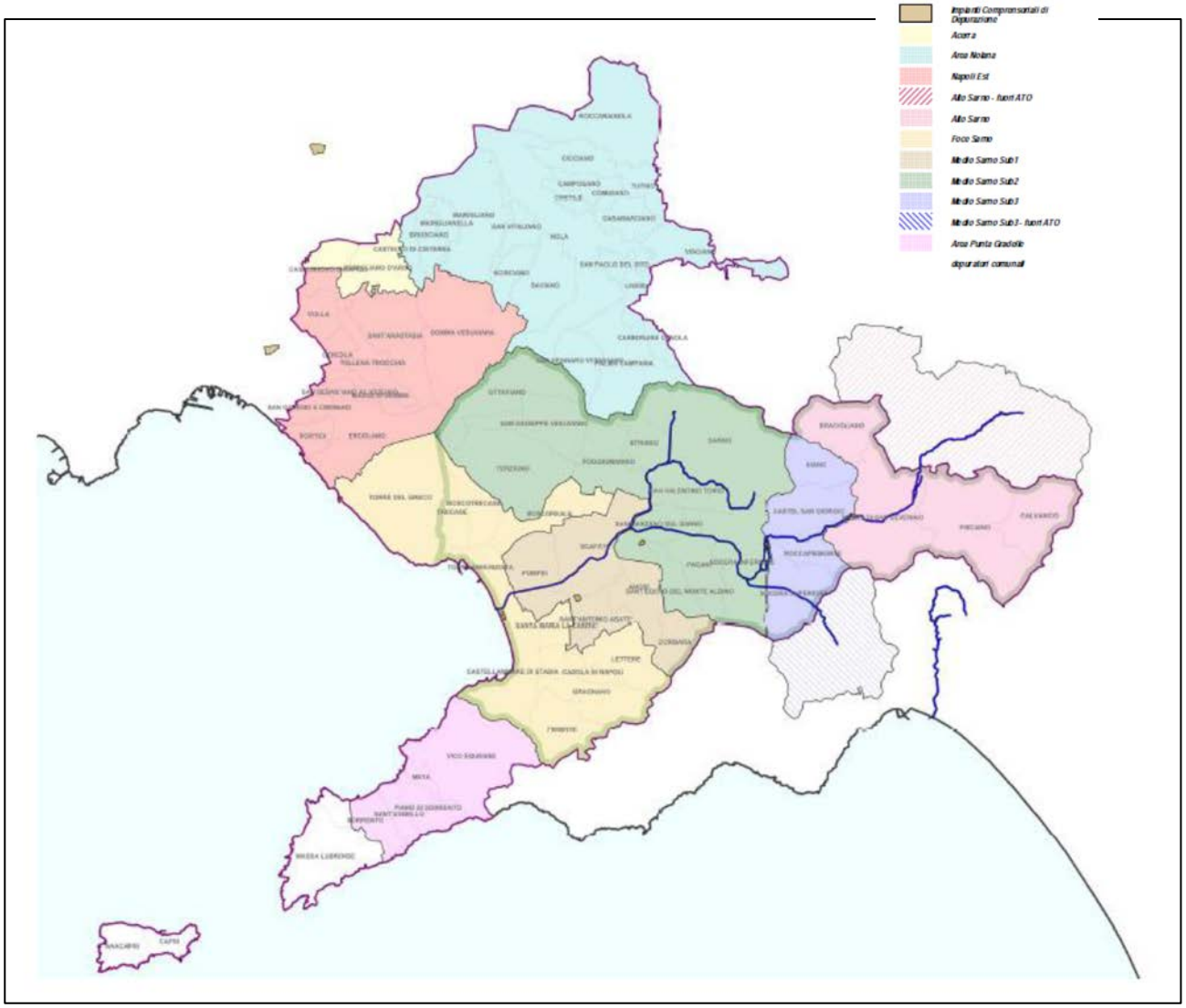


Figura 2 Comprensori depurativi della Regione Campania

3.2. Ubicazione dell'impianto

L'impianto, progettato per trattare prevalentemente reflui urbani, domestici ed assimilati ai domestici dei comuni del comprensorio Foce Sarno, è localizzato nel comune di Castellammare di Stabia (Cod. Istat 063024) e precisamente in via Napoli.

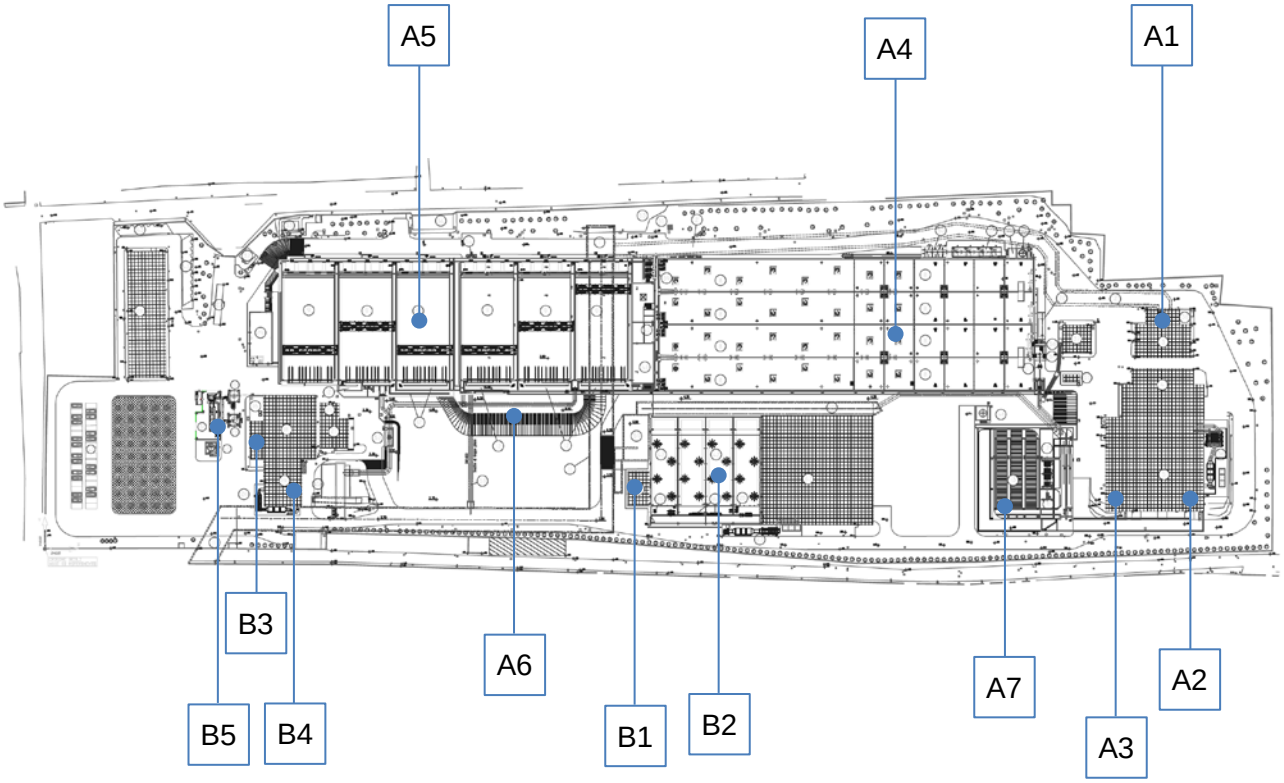


Figura 1. Fotogrammetria area oggetto di studio

L'impianto di superficie complessiva di circa 7 ha, in riferimento al PRG del Comune di Castellammare di Stabia (Na), ricade in zona omogenea alla "Zona ASI", ma con una specifica classificazione PUT: Zona F17- Impianti tecnologici.

3.3. Descrizione dell'impianto

Nelle figure che seguono sono riportati rispettivamente una rappresentazione planimetrica qualitativa dell'impianto con indicazione delle principali unità di trattamento e lo schema a blocchi del processo.



Legenda

A1 = Grigliatura grossolana
A2 = Grigliatura fine
A3 = Dissabbiatura – disoleazione
A4 = Ossidazione
A5 = Sedimentazione
A6 = Disinfezione
A7 = trattamento acque di pioggia
B1 = preispessimento fanghi
B2 = digestione aerobica
B3 = postispessimento
B4 = disidratazione
B5 = essiccamento fanghi

3.4. Ciclo produttivo

Per la progettazione dell'impianto sono stati effettuati i calcoli per una potenzialità totale di 518.000 Abitanti Equivalenti.

I dati utilizzati per i calcoli sono riportati di seguito.

Tabella 1. Dati di progetto

DESCRIZIONE	U.M.	ESTATE	INVERNO
Abitanti civili	n	367.000	340.000
Abitanti equivalenti industriali	n	151.000	120.000
Abitanti equivalenti totali	n	518.000	460.000
BOD specifico	g/ab/d	60,00	60,00
TSS specifico	g/ab/d	90,00	90,00
$N\text{-}NH_4$ specifico civile	g/ab/d	12,00	12,00
$N\text{-}NH_4$ specifico industriale	g/ab/d	6,00	6,00
$N\text{-}NH_4$ specifico totale.	g/ab/d	10,25	10,43
P specifico	g/ab/d	2,50	2,50
Portata media giornaliera	$m^3 h^{-1}1$	100.284,80	89.056,00
Portata media oraria	$m^3 h^{-1}$	4.178,53	3.710,67
Portata max or. t.a.	$m^3 h^{-1}$	12.535,60	11.132,00
Portata max or. t. p.	$m^3 h^{-1}$	20.892,67	18.553,33
Portata max or. al biologico	$m^3 h^{-1}$	12.535,60	11.132,00
BOD totale	kg d^{-1}	31.080,00	27.600,00
STS totali	kg d^{-1}	46.620,00	41.400,00
N-NH4 totale	kg d^{-1}	5.310,00	4.800,00
P totale	kg d^{-1}	.295,00	1.150,00

Il processo depurativo dell'impianto può essere schematizzato secondo le seguenti linee:

A. LINEA ACQUE

A.1. Grigliatura grossolana/media

A.2. Grigliatura fine

A.3. Dissabbiatura - disoleazione - preareazione

A.4. Defosfatazione - Denitrificazione - Ossidazione

A.5. Sedimentazione

A.6. Disinfezione

A.7. Trattamento acque di pioggia

B. LINEA FANGHI

B.1. Preispessimento dei fanghi

B.2. Digestione aerobica

B.3. Post-ispessimento

B.4. Disidratazione

B.5. Essiccamento fanghi

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il progetto di riferimento è "l'adeguamento funzionale dell'impianto di depurazione Foce Sarno" con particolare riferimento alle linee di trattamento aria.

L'impianto esistente; all'interno del quale è stata individuata l'area di sedime, ricade nel perimetro urbano di Castellammare di Stabia, al limite con il tenimento di Torre Annunziata; tra la linea attuale della costa e della foce del fiume Sarno.

4.1. Inquadramento geologico

L'area interessata dalle opere in progetto si colloca nel comune di Castellammare di Stabia in provincia di Napoli, il territorio in oggetto è inserito nel foglio 185 della carta geologica d'Italia in scala 1:100.000, e dal punto di vista geologico stratigrafico è appartenente in parte alla Piana del fiume Sarno, ed in parte al promontorio della penisola Sorrentina per quanto concerne, l'unità stratigrafico strutturale dei Monti Lattari. (M.te Faito).



Figura 3 Carta Geologica d'Italia, foglio 185

Il basso strutturale identificato nella piana dell'omonimo fiume Sarno, che sfocia nel territorio comunale di Castellammare, è bordato nel tratto nord-est dai rilievi carbonatici dei Monti Picentini, i quali presentano le caratteristiche geologiche tipiche dei rilievi dell'Appennino campano, ovvero la classica copertura di coltri piroclastiche aventi spessori variabili e decrescenti dalla piana verso l'interno della catena. Mentre è delimitata nel tratto sud - est dalla base dei rilievi carbonatici dei monti Lattari, e a sud – Ovest il tratto di costa compreso tra Castellammare di Stabia e Torre Annunziata, mentre nella parte nord – occidentale dalle falde dell'apparato vulcanico del Somma Vesuvio.

La dorsale carbonatica dei Monti Lattari, che costituisce gran parte della penisola sorrentina, rappresenta una struttura monoclinatica immergente mediamente verso Nord- Nord Ovest. In essa affiorano estesamente i terreni carbonatici mesozoici riconducibili all'unità Taburno – M.ti Lattari-M.ti Piacentini (riferibili alla piattaforma Campano - Lucana), una copertura miocenica terrigena, presente prevalentemente nel settore occidentale della penisola, ad ovest ed a sud della Piana di Sorrento, ed infine depositi clastici e vulcanici recenti.

Si nota la presenza diffusa di una formazione essenzialmente terrigena di età Miocene. Si tratta di arenarie e calcareniti, spesso caratterizzate da intercalazioni di argille limose grigio – azzurre, che localmente realizzano un'efficace azione di tamponamento alla serie calcareo - dolomitica descritta. Si rinvengono inoltre depositi di età compresa tra il paleogene e l'attuale, costituiti da brecce di pendio e coni di deiezione, comunque costituiti da materiale essenzialmente calcareo e piroclastico e quindi estremamente eterometrico. Tali depositi, alcuni dei quali ancora in evoluzione, fungono da copertura alle formazioni sopra descritte.

4.2. Contesto geomorfologico

L'impianto di depurazione si colloca. nel tenimento di Castellammare di Stabia, al limite con Torre Annunziata, ed è parte di un'area collocata immediatamente a ridosso della penisola sorrentino-amalfitana.

Il complesso tecnologico esistente, all'interno del quale si realizzeranno le opere di progetto è situato a circa 400\500 m. dalla linea di costa attuale e a circa 300 m. dalla foce del fiume Sarno, quindi al passaggio tra la spiaggia emersa e la pianura costiera alluvionale, totalmente urbanizzata. Il limite tra spiaggia e plana· costiera risulta delimitato dall'urbanizzazione tanto che la morfologia è di origine prettamente antropica · e non si rilevano gli elementi tipici di un sistema costiero naturale.

Le uniche forme morfologiche naturali sono attualmente riconoscibili solo lungo la costa e nell'area di foce del Fiume Sarno.

La morfologia della piana, come ci si attende, è .completamente pianeggiante con quote medie assolute comprese· tra 2 ~ 3 m., nella porzione costiera occupata .dalla spiaggia e tra 3.3 - 4.7 m. nella . porzione retrostante, compreso l'area ·dell'impianto·; l'area di. sedime ha quota assoluta di riferimento di 3.5 m; Per il contesto morfologico comprensoriale tali andamenti sono costanti, sicché non si registrano variazioni significative attribuibili a processi erosivi .in atto. ·

La dinamica fluviale del Fiume. Sarno, unitamente all'evoluzione della costa, sono gli elementi morfodinamici attivi: al primo si deve il rischio di esondazione, potenzialmente alto anche nella porzione terminale dell'asta fluviale, al secondo la degradazione e\o l'accrescimento delle spiagge.

Il rischio di alluvionamento è altresì evidenziato dal P.S.A.I della competente autorità di bacino che ascrive un'ampia fascia comprendente ii fiume ed estesa finanche ad una parte dell'impianto di depurazione ("rischio moderato R1"); la restante area del depuratore non è ascritta ad ambiti a rischio.

Per quanto concerne i fenomeni erosivi della linea di costa, difficilmente estendibili sino all'area di. progetto, come analizzato negli studi specifici predisposti :dalla. Provincia di Napoli (si veda lo stralcio allegato in scala adattata }, interessano principalmente la fascia estesa a tratti di spiaggia a nord ed a sud della foce del Sarno.

L'assetto geomorfologico delle aree interessate dalle opere in progetto, va dunque inquadrato in un contesto morfoevolutivo molto ampio e complesso che comprende una moltitudine processi morfologici sia di dinamica di versante, che tipici di aree pianeggianti.

Per quanto concerne i terreni che si estendono in piana essi sono riconducibili morfologicamente alla piana dell'omonimo fiume Sarno.

Quest'area avente topograficamente forma pressoché romboidale ed un'estensione territoriale complessiva di circa 200 Kmq è delimitata nel tratto sud - est dalla base dei rilievi carbonatici dei monti Lattari, e a sud – Ovest il tratto di costa compreso tra Castellammare di Stabia e Torre Annunziata, mentre nella parte nord – occidentale dalle falde dell'apparato vulcanico del somma Vesuvio.

Particolare attenzione, si rivolge alla rete idrografica superficiale, ed in particolar modo al fiume Sarno, il quale interagisce in alcuni tratti con aree interessate dalle opere di progetto. Il fiume Sarno, ha uno sviluppo di 22 Km lungo il Rio Palazzo, nasce dalle sorgenti poste alla base del massiccio dei monti di Sarno, ed il suo percorso si estende lungo tutta la piana sarnese attraversando i territori comunali oggetto d'intervento.

La sua rete idrografica può essere distinta in 4 parti principali:

- I torrenti Solofrana e Cavaiola
- L'alveo Comune
- I Rii di Sarno
- Il fiume Sarno

Oltre ai corsi d'acqua principali il bacino del Sarno è interessato da una miriade di fossi e valloni, le cui incisioni talvolta assumono pendenze preoccupanti nell'ordine del 15/20 % per brevi tratti. Nell'attuale assetto idrogeologico si leggono in modo chiaro i segni di un'intensa attività di bonifica dei terreni, tale attività mirata alla realizzazione di canali di drenaggio, e alla costruzione di argini di sponda in terra, non sempre è risultata efficace rispetto ai fenomeni di inondazione ostacolando, a volte, il riflusso verso l'alveo.

Pertanto la morfologia dei luoghi, le specifiche caratteristiche della complessa rete idrografica, unitamente al forte carico antropico, impone un'attenta e puntuale caratterizzazione dei fenomeni di dissesto potenziali. Per quanto concerne la porzione di territorio che si estende lungo le pendici della dorsale dei M.ti Lattari, ad essi sono riconducibili i processi morfologici di versante tipici della penisola Sorrentina.

L'assetto geomorfologico della Penisola Sorrentina è caratterizzato sia dai litotipi di origine carbonatica accumulatisi per milioni di anni sulla piattaforma continentale, che in fase successiva dai depositi piroclastici quaternari.

Notevole, è il fenomeno del carsismo, estremamente diffuso in ambienti simili, che ha portato alla formazione di innumerevoli e caratteristiche cavità. Per la presenza dell'acqua, elemento alla base della loro formazione, molto di queste sono state frequentate ed utilizzate dagli uomini nelle epoche preistoriche.

La geomorfolgia della Penisola Sorrentina è notevolmente influenzata dalla deposizione di sedimenti di origine vulcanica ed in particolare alla deposizione del Tufo Grigio Campano. Infatti, la tipica falesia costiera ed i profondi valloni (forre) incisi nel tufo sono il frutto dell'azione degli agenti esogeni sulla formazione tufacea.

Il Tufo grigio ha colmato le depressioni di tutta la conca campana ed è diffuso dal casertano all'agro nocerino sarnese; e nella Piana di Sorrento, tuttavia, ha contribuito alla creazione di un particolare paesaggio caratterizzato da una costa alta a falesia.

Essa nel corso degli anni è progressivamente arretrata in seguito all'azione di scalzamento al piede operata dal moto ondoso ed al conseguente crollo di blocchi tufacei che, erosi, hanno portato alla formazione di piccole spiagge, con sabbia scura nelle insenature, spesso in corrispondenza dello sbocco dei rivoli che tagliano perpendicolarmente al mare la piana tufacea.

La piana del Fiume Sarno si estende per oltre 150 km² nel graben costiero della Piana Campana ed e delimitata dalle dorsali carbonatiche dei Monti Lattari a sud, dei Monti di Sarno a nord, dai monti di Salerno ad est ed dall'edificio vulcanico del Somma Vesuvio a ovest.

Il sottosuolo della piana e costituito da una associazione eterogenea di sedimenti costituiti da depositi di origine marina, cui si sovrappongono depositi piroclastici sciolti e litoidi, depositi di ambiente palustre, torbe e livelli di travertino. Il settore di piana di interesse e quello prossimo all'abitato di Sarno (Figura 1), ed e delimitato dai rilievi del gruppo montuoso del Pizzo d'Alvano costituiti, alla base, da calcari avana chiaro a Requienidae, Ostreidae e resti di echinodermi, ben stratificati, con intercalati calcari biomicritici a Miliolidae (la giacitura e orientata prevalentemente verso i quadranti nord-occidentali, l'età e Aptiano-Berrasiano).

Verso l'alto, e presente un livello di pochi metri di spessore di conglomerati a clasti calcarei e matrice marnosa e marne verdi ricche in orbitoline (Aptiano).

A tetto di questo livello si rinvengono alternanze di dolomie cristalline grigie, calcari micritici e biomicritici avana a Radiolitidae, Requienidae e gasteropodi (Cenomaniano-Aptiano) e calcari e calcari dolomitici ricchi di rudiste (Santoniano-Turoniano).

Al di sopra del substrato carbonatico, sono presenti brecce di versante ben cementate, con scarsa matrice di colore rosato e depositi di conoide a clasti carbonatici fortemente eterometrici e interposti livelli ricchi nella matrice piroclastica.

Si tratta di depositi clinostratificati, reincisi successivamente ad opera dei torrenti alimentatori. Al tetto dei depositi tardo-quaternari sono presenti piroclastiti in giacitura prevalentemente primaria di provenienza prevalentemente vesuviana.

Lo spessore dei depositi piroclastici (Figura 2) risulta estremamente variabile, compreso tra pochi decimetri e diversi metri. Al piede dei rilievi carbonatici si estende la fascia di raccordo con la piana, costituita da falde detritico colluviali e da conoidi alluvionali di età olocenica.

All'interno dei depositi di conoide e di falda sono presenti, a più altezze, depositi piroclastici rimaneggiati e rielaborati, piu raramente in giacitura primaria, relativi alla attività recente dei centri eruttivi vesuviano e flegrei. L'assetto stratigrafico del settore pedemontano e di piana e stato

ricostruito attraverso l'analisi dei dati relativi a numerosi sondaggi e perforazioni acquisiti, che evidenzia non poche differenze nei diversi settori.

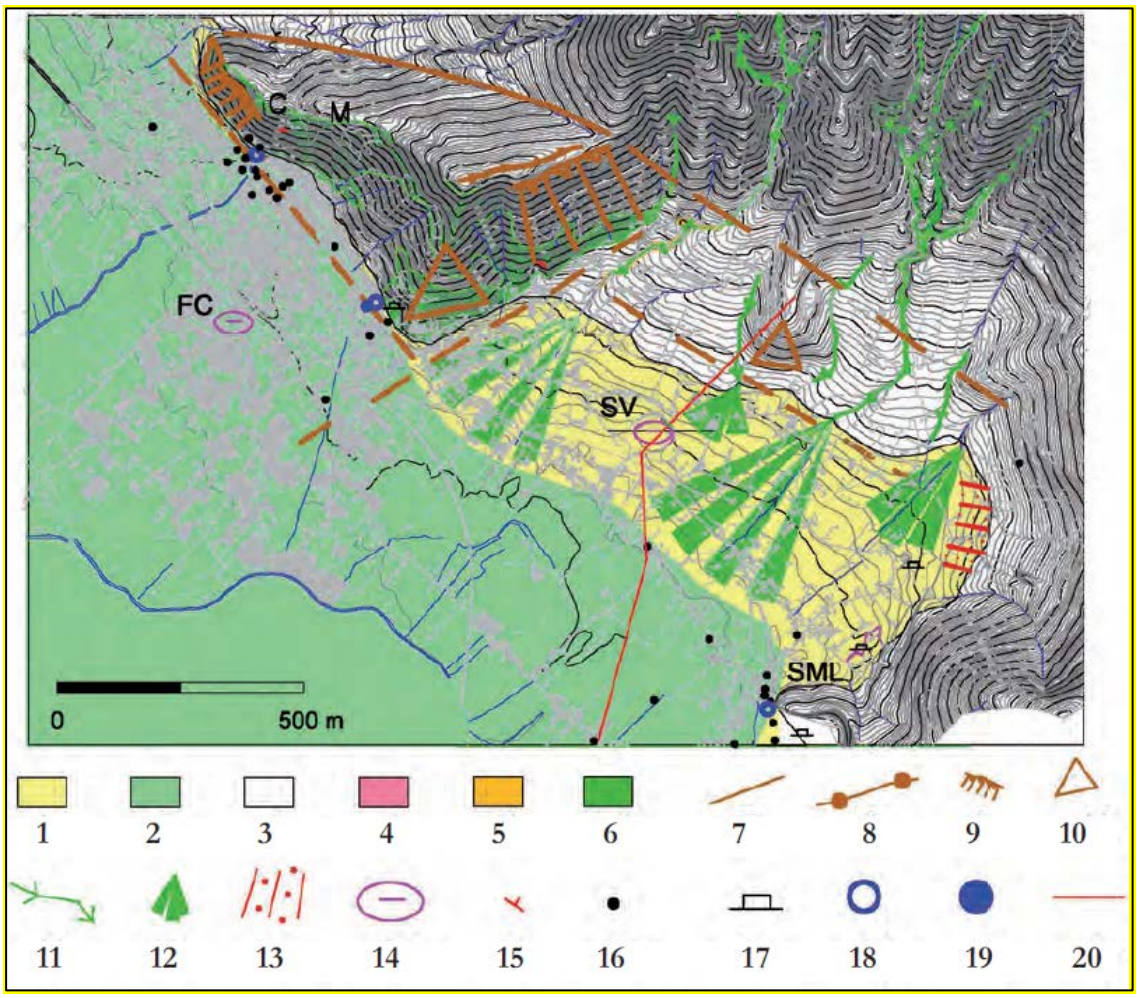


Figura 4 Schema geologico e geomorfologico dell'area di Sarno.

Legenda: 1) depositi detritico-colluviali e di conoide (Olocene); 2) depositi alluvionali con intercalazioni di travertino e piroclastiti (Pleistocene sup. - Olocene); 3) piroclastiti da caduta (Pleistocene sup.); 4) depositi da flusso piroclastico (Pleistocene sup.); 5) depositi di conoide antica (Pleistocene sup.); 6) calcari (Mesozoico); 7) faglia; 8) linea di cresta; 9) versante di faglia; 10) faccetta triangolare; 11) alveo in approfondimento; 12) conoide recente; 13) fascia di detrito; 14) sinkhole; 15) giacitura degli strati; 16) sondaggio; 17) area di cava; 18) sorgente; 19) sorgente mineralizzata; 20) traccia di sezione. Toponimi: C - Castello; FC - lago del Falso Compare; M - Madonna del Carmine; SML - S.M. di Lavorate; SV - Fossa di San Vito. - Geological and geomorphological sketch map of Sarno area. Legend: 1) colluvial and detritus deposits (Holocene); 2) alluvial deposits with travertine and pyroclastics interbedded (upper Pleistocene – Holocene); 3) pyroclastic fall deposits (upper Pleistocene); 4) pyroclastic flow deposits (upper Pleistocene); 5) fan ancient deposits (upper Pleistocene); 6) limestones (Mesozoic); 7) fault; 8) ridge; 9) fault slope; 10) triangular face; 11) deepening river; 12) recent fan; 13) detritus zone; 14) sinkhole; 15) strata dip; 16) borehole; 17) quarry); 18) spring; 19) mineralized spring. Place names: C - Castello; FC - Falso Compare lake; M - Madonna del Carmine; SML - S.M. di Lavorate; SV - Fossa di San Vito.

4.3. Idrogeologia

Il corpo idrico sotterraneo della piana del Sarno risulta costituito da depositi vulcanici, alluvionali, e subordinatamente marini, le cui caratteristiche litostratigrafiche ed idrogeologiche risultano estremamente differenziate. Ciò si traduce nella scomposizione (in senso verticale) delle acque, sia di infiltrazione efficace, sia di travaso laterale proveniente dai corpi idrici sotterranei adiacenti. (Celico P. & Piscopo 1995).

I rilievi carbonatici a monte dell'abitato di Sarno appartengono al gruppo montuoso del Pizzo d'Alvano, sede di una ricca falda basale che alimenta alcune importanti sorgenti (fig. 2).

Inoltre, e presente una circolazione idrica sotterranea superficiale in quota a carattere stagionale, dovuta alle acque d'infiltrazione efficace che da origine localmente a falde sospese. La piana, a sua volta, e sede di un acquifero multistrato, alimentato oltre che dalle acque di infiltrazione diretta, anche dalla falda di base dei Monti di Sarno e Lattari, dalla falda del Somma-Vesuvio e dal substrato carbonatico profondo.

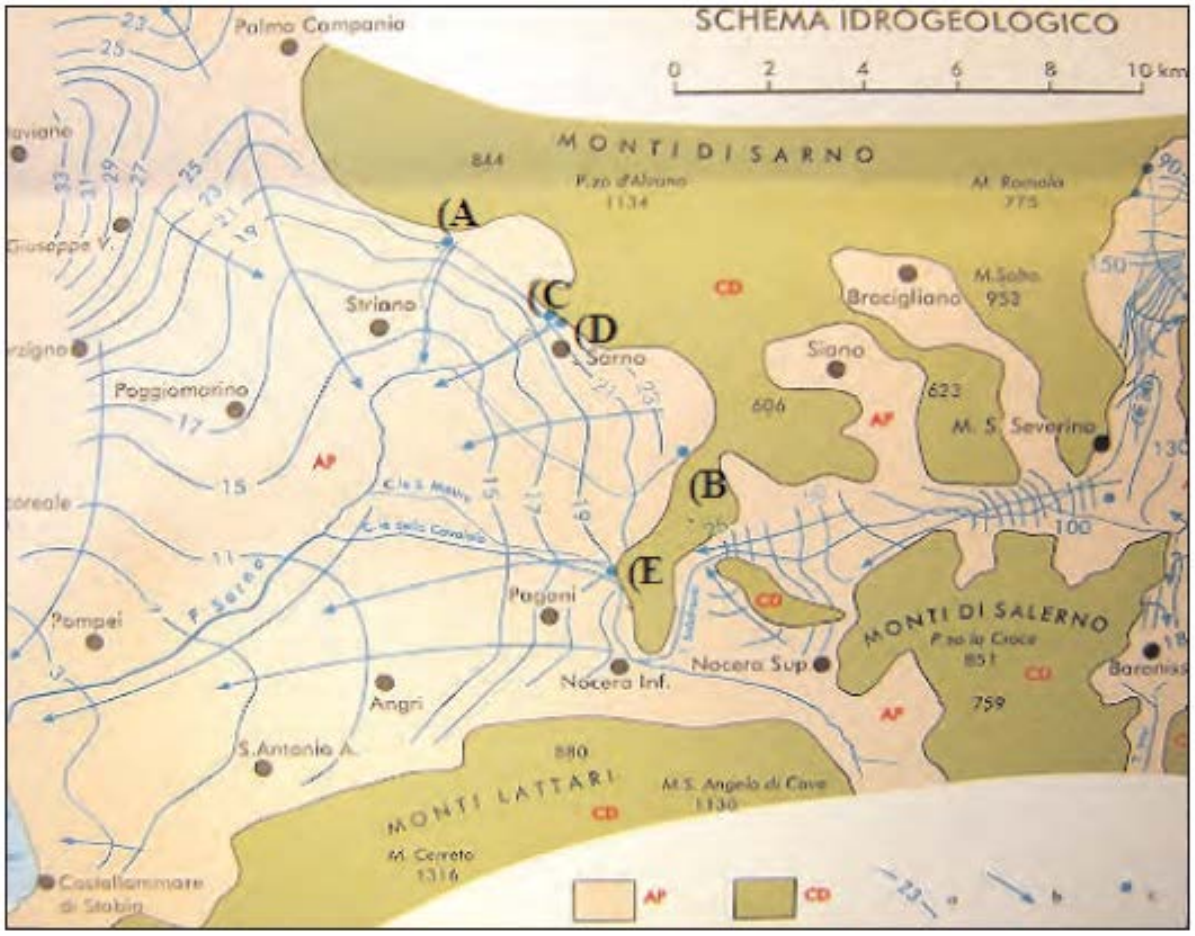


Figura 5 Schema Idrogeologico della Piana del Fiume Sarno (da CELICO et al, 1990).

Legenda: AP) complesso alluvionale-piroclastico; CD) Complesso calcareo, calcareo dolomitico e dolomitico; (A) (E) Ubicazione sorgenti. - Hydrogeological map of F. Sarno Plain (from CELICO et alii, 1990). Legend: AP) alluvial-pyroclastic complex; CD) calcareous and calcareous dolomitic complex; (A) (E) Spring ubication.

In alcuni settori prossimi al piede dei versanti le analisi eseguite su campioni d'acqua prelevati dai pozzi evidenziano valori di conducibilità elevati (1200 – 1600 µσ/cm); tale elemento, in accordo con la diffusa presenza di depositi e incrostazioni e la toponomastica locale (vedi ad es. "località acqua rossa"), evidenzia la presenza di fenomeni di mineralizzazione locale delle acque sotterranee, legati verosimilmente alla risalita di fluidi lungo faglie e fratture.

Tali fenomeni spiegano la presenza ravvicinata di sorgenti con caratteristiche idrochimiche molto diverse, come accade, ad esempio, in prossimità dei giardini pubblici di Sarno, dove a distanza di pochi metri sgorgano una sorgente con acque a profilo bicarbonato-calcico (sorgente Cerola) ed una sorgente con acque fortemente mineralizzate (sorgente Cerola minerale).

4.4. Assetto idrogeologico

Da un punto di vista litologico è importante distinguere .tutti .i litotipi presenti nell'area sia in affioramento che in sottosuolo, poiché le differenze litologiche e tessiturali determinano sostanziali differenze nel comportamento idrogeologico, influenzando in particolare la permeabilità.

Di seguito verrà riportata una sintetica descrizione dei litotipi e del loro tipo e grado di permeabilità relativa (P. Celico et al., 1994), . prendendo ·. come riferimento, per .la parte affiorante, la carta geologica e procedendo dalla costa verso l'interno sono presenti:

- sabbie delle spiagge attuali; permeabilità primaria medio elevata;
- sabbie di spiaggia e dune antiche; permeabilità · primaria media;
- depositi alluvionali prevalentemente argillosi, torbe . palustri e depositi di colmata; permeabilità~ primaria molto bassa, livelli praticamente impermeabili in corrispondenza delle intercalazioni torbose;
- depositi alluvionali · prevalentemente sabbiosi-ghiaiosi; permeabilità primaria medio-alta.

Nel sottosuolo oltre ai sedimenti descritti, è presente un substrato inferiore costituito da depositi alluvionali ciottolosi-ghiaiosi-sabbiosi a permeabilità primaria variabile tra elevata .ed alta.

Da un punto di vista litostratigrafico la situazione si presenta con un'alternanza di sedimenti di ambiente continentale e di ambiente marino, di forma spesso lenticolare, che ha permesso la formazione di un sistema acquifero multistrato. Tare assetto litostratigrafico è il risultato dell'alternanza degli effetti delle trasgressioni e delle regressioni che si sono succedute nel tempo. Questi fenomeni, causati dalla subsidenza tettonica (legata a movimenti a scala molto ampia) e/o da variazioni eustatiche del livello marino (effetto delle glaciazioni), hanno controllato lo sviluppo del reticolo idrografico e provocato i movimenti della linea di costa. Infatti un avanzamento verso terra della linea di costa, si verifica se un innalzamento relativo del livello del mare non viene sufficientemente bilanciato da· un aumento di apporto di sedimenti; mentre l'arretramento della linea di costa è il risultato di un bilancio negativo tra apporti sedimentari e abbassamento relativo del livello del mare.

Sulla base di queste considerazioni a carattere generale, la successione stratigrafica del sottosuolo può essere così sintetizzata:

- complesso· sistema acquifero di tipo libero, presente in modo più o merio continuo nella piana costiera che ha· sede nei sedimenti di retrospiaggia ed alluvionale; possiede uno . spessore ·di alcune decine di metri e comprende alcune falde libere continue;.

- orizzonte acquifero semiprofondo, contenuto in sedimenti prevalemtemente sabbiosi~·ghiaiosi esteso a tutta esteso a :tutta la pina: Gli spessori sono estremamente variabili con massimi intorno a 50/80 m in corrispondenza degli ·apparati dunari antichi, mentre diminuiscono lungo la fascia costiera.

La profondità del complesso sabbioso è variabile - il ·valore massimo rilevato nei fori è di circa 40 m - e diminuisce progressivamente verso la fascia costiera.

Nell'area d'interesse il complesso sabbioso si mantiene omogeneo e presenta un andamento uniforme, formando un orizzonte acquifero regolare.

Ai fini tecnici, è rilevante la condizione idrogeologica per la quale la falda superficiale nell'area di progetto giace a. quota superiore a quella del fiume Sarno: si ha, cioè, che essa si rinviene a· breve profondità, è alimentata dalle infiltrazioni efficaci che si realizzano nella piana e, data la permeabilità "media", per porosità della successione sabbioso-limosa e sabbioso~ghiaiosa (acquifero superiore) che la ospita; essa subisce sensibili oscillazioni in funzione degli apporti zenitali; dacché l'incidenza ai fini geotecnici durante il periodo piovoso, allorquando essa non può risalire.

5. INTERVENTI DI PROGETTO

Il presente progetto di fattibilità tecnico-economica definisce, in via preliminare, una serie di interventi di adeguamento e manutenzione straordinaria del depuratore di Foce Sarno concordati con il gestore pro-tempore, GORI S.p.A.

In base al confronto con il gestore ed alle criticità da esso rappresentate, gli interventi sono stati differenziati tra **interventi necessari al recupero/rifunzionalizzazione** di settori dell'impianto, tra cui anche alcuni interventi di straordinaria manutenzione, a vario carattere di urgenza, ed **interventi di adeguamento/ottimizzazione.**

Più precisamente, gli interventi previsti sono di seguito sintetizzati:

COD.	Descrizione	Livello di priorità
Interventi di recupero/rifunzionalizzazione		
INT.1	Consolidamento/ricostruzione di strutture di cemento armato per il comparto biologico e per quello di sedimentazione finale/disinfezione	**1**
INT.2	Adeguamento sistemi di trattamento aria per linea acque	**1**
INT.3	Opere di difesa idraulica per il canale di by-pass	**1**
INT.4	Interventi sulle condotte sottomarine	**1**
INT.5	Rifacimento degli stramazzi e manutenzione straordinaria sedimentatori	**2**
INT.6	Upgrade comparto disidratazione fanghi	**2**
INT.7	Installazione di silos fanghi disidratati	**3**
INT.8	Adeguamento e messa in esercizio del sistema di telecontrollo	**1**
Interventi di adeguamento/ottimizzazione		
INT.9	Realizzazione di comparto di grigliatura extra-fine	**2**
INT.10	Implementazione di un comparto di filtrazione finale	**2**
INT.11	Implementazione di un comparto di digestione ANAEROBICA	**3**

LEGENDA PRIORITA'

1 : massima

2: alta

3: discreta

Di seguito vengono sommariamente descritti i singoli interventi, poi trattati con maggiore dettaglio nei paragrafi successivi.

1. Consolidamento e ripristino strutturale vasche di sedimentazione e disinfezione

Sono stati definiti, anche sulla base delle perizie Lotto I e Lotto II sviluppate dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Salerno, una serie di interventi per il consolidamento e/o la demolizione e ricostruzione di alcune vasche ed alcune altre sezioni del manufatto sedimentazione/disinfezione, interessate da un importante quadro fessurativo e da alcuni recenti crolli.

2. Adeguamento sistemi di trattamento aria per linea acque

L'intervento consiste nell'adeguamento alla D.G.R. 243/2015 dei sistemi di trattamento aria relativi alla linea acque del depuratore.

Pur non essendo strettamente obbligatori ai sensi del D.Lgs. 152/06, tali emissioni saranno inserite nella Autorizzazione alle emissioni in atmosfera, su indicazione della Regione Campania e della Città Metropolitana di Napoli.

In base a quanto emerso in sede di conferenza di servizi, infatti, le emissioni in atmosfera da considerare ai sensi dell'autorizzazione sono le seguenti:

Tabella 2. Sorgenti emissive convogliate

Punto di emissione	Sigla	Trattamenti
E_1	A1+A2+A3+A7	Grigliatura grossolana, Grigliatura fine, Dissabbiatura – disoleazione, Trattamento acque di pioggia
E_{2a}	A4	Trattamenti biologici (defosfatazione, denitrificazione, ossidazione, nitrificazione)
E_{2b}		
E_{2c}		
E_{2d}		

Per tale ragione, i dispositivi di trattamento devono risultare in regola con la Deliberazione Giunta Regionale n. 243 del 08/05/2015 recante "Norme in materia ambientale". Emissioni in atmosfera. Revisione e aggiornamento parziale delle disposizioni di cui alla D.G.R. 5 agosto 1992, n. 4102.

Ad esito delle verifiche eseguite, ciò comporta la sostituzione dello scrubber a servizio del comparto pretrattamenti, che presenta caratteristiche non in linea con la richiamata disciplina regionale.

Si prevede inoltre l'installazione di un ulteriore torre di lavaggio (scrubber) cui saranno collettate tutte le attuali emissioni E2.

3. Opere di difesa idraulica del by-pass generale

Il by-pass generale del depuratore, che ha anche la funzione di scaricare in battigia le acque eccedenti quelle avviate a trattamento biologico in occasione delle punte idrauliche, è soggetto a frequenti fenomeni di rigurgito dell'acqua di mare, quando il moto ondoso diviene particolarmente importante.

Questo fenomeno comporta frequenti disagi, possibili danneggiamenti e la costante necessità di attività straordinaria di pulizia della parte terminale del canale.

Nella configurazione attuale, a circa 70 m dallo scarico, esiste una barriera soffolta che, però, non risulta sufficiente ad attenuare le frequenti mareggiate.

Per migliorare la funzione di protezione dello scarico in battigia, il progetto prevede dunque la realizzazione di una vera e propria **scogliera distaccata** di massi ciclopici realizzata in ampliamento ed innalzamento della esistente barriera soffolta.

Si prevede una struttura costiera più o meno parallela alla riva (un cumulo di massi di IV categoria con un nucleo di elementi di dimensione minore), sistemata a una certa distanza da essa, che ha la funzione di proteggere un tratto di litorale riducendo l'energia del moto ondoso incidente, nonché inducendo flussi convergenti per diffrazione, che generano un saliente o un tombolo.

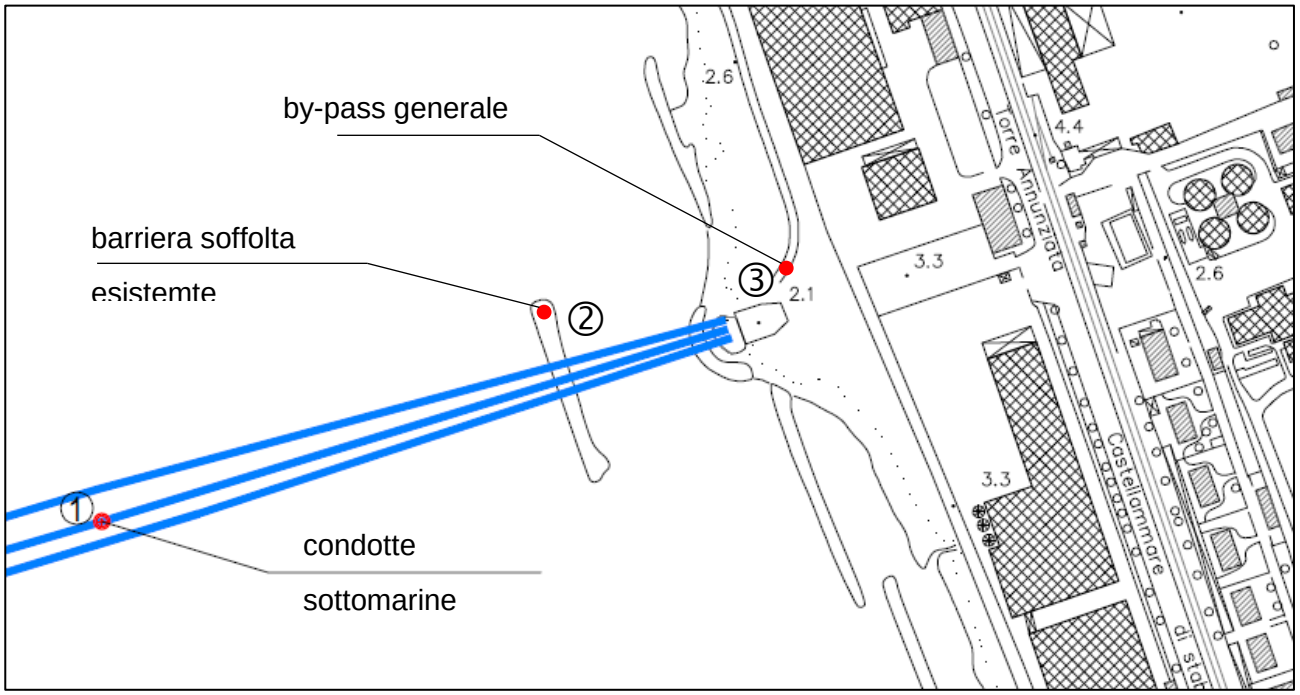


Figura 2. Configurazione attuale dello scarico a mare

4. Interventi sulle condotte sottomarine

In questa sede di studio preliminare, per ciò che concerne le condotte sottomarine di allontanamento dei reflui dalla battigia, sono state fatte alcune ipotesi inerenti la possibilità di eseguire interventi di riabilitazione/riparazione.

Tali ipotesi sono però subordinate alle necessarie ulteriori indagini e verifiche sullo stato delle tubazioni e dei materiali che costituiscono le condotte, che potranno/dovranno essere eseguite in sede di progettazione definitiva.

L'esito di tali verifiche potrà anche condurre alla conclusione che siffatti interventi di recupero funzionale siano da escludere completamente, nel qual caso resterebbero in piedi due scenari:

1) La dismissione delle condotte di allontanamento e lo scarico diretto in battigia, da subordinare ai pareri ed alle autorizzazioni degli enti competenti, ma certo non da escludere a priori, anche in considerazione del fatto che lo specchio di mare in oggetto non è in una zona balneabile, ma in una zona prossima al porto di Castellammare ed alla Foce del fiume Sarno.

La dismissione di almeno due delle condotte esistenti, con condotte di nuova realizzazione di lunghezza non necessariamente pari a quella delle condotte realizzate negli anni 90, che avevano anche l'ulteriore funzione di dover garantire una opportuna diluizione dei reflui immessi, in quanto all'epoca si trattava di liquami bruti e non di acque depurate come sarebbe nella situazione odierna.

5. Rifacimento degli stramazzi e manutenzione straordinaria sedimentatori

Si prevede il rifacimento delle piste di scorrimento dei sedimentatori va e vieni esistenti. Onde migliorare l'efficienza e la durata di tali piste, si prevede di dotarle di una lama di scorrimento in acciaio, sulla quale poggeranno le ruote dei carriponte va e vieni.

Si prevede altresì la sostituzione degli stramazzi dei canali di collegamento con la sezione di disinfezione. I nuovi stramazzi saranno regolabili, in modo da consentire al gestore un costante allineamento dei flussi idrici tra i vari canali.

Si tratta, cioè di STRAMAZZI a profilo Thomson per la regolazione dell'altezza di scarico fissati alla canaletta di scarico tramite opportuni fermi con i quali è possibile ottenere una regolazione in altezza.

6. Upgrade comparto disidratazione fanghi

L'attuale sezione di disidratazione fanghi è costituita da un edificio con struttura prefabbricata al cui interno sono installate N. 2 filtropresse della DIEMME Filtration modello AUTOMAT 1500 della superficie filtrante di 487 m^2 ciascuna. Le macchine installate sono costituite ciascuna da 151 piastre, di volume unitario di 50 litri, per un volume totale di macchina pari a circa 7'550 litri.

Nell'edificio vi è già la predisposizione per l'installazione di una terza filtropressa.

L'intervento in progetto consiste nell'utilizzare tale predisposizione per installare, in luogo di una terza filtropressa, un estrattore centrifugo, con il quale potranno essere affrontate le condizioni di carico massimo, disponendo di una ulteriore apparecchiatura utile alla disidratazione, ma potranno

anche essere gestiti con maggiore semplicità, rispetto alle filtropresse, i momenti di bassa produzione di fanghi di supero.

7. Installazione di silos fanghi disidratati

Si prevede l'installazione di N.2 silos per lo stoccaggio dei fanghi disidratati.

Questa soluzione progettuale è finalizzata a dare due principali benefici:

1. Disponibilità di un volume di accumulo dei fanghi disidratati, che consenta di tamponare eventuali temporanee difficoltà nell'individuazione di impianti autorizzati ove smaltire i fanghi prodotti;
2. Riduzione delle emissioni in atmosfera della zona di carico e scarico dei fanghi: i fanghi saranno stoccati all'interno delle strutture chiuse dei sili e soltanto durante le brevi fasi di caricamento dei cassoni scarrabilli utilizzati per il successivo trasporto a discarica, essi verranno in contatto con l'atmosfera.

La fornitura prevede 2 SILI DI STOCCAGGIO FANGHI DISIDRATATI del volume V_{nom} = 175 m³ per fanghi disidratati al 20 - 40 % SS con estrattore a telaio slittante.

8. Adeguamento e messa in esercizio del sistema di telecontrollo

Si prevede l'adeguamento ed il completamento del sistema di supervisione e controllo del depuratore, con realizzazione di nuovo hardware (dai quadri di controllo ai cablaggi) e di nuovo software per la gestione di un numero pari a ca. **4.000 I/O.**

L'intervento interessa il sistema di telecontrollo esistente, attualmente di fatto inutilizzato in quanto non corrispondente alle reali esigenze gestionali

9. Realizzazione di comparto di grigliatura extra-fine

Si prevede la sostituzione delle attuali griglie fini a gradini con nuove griglie di tipologia analoga ma tecnologia moderna..

10. Implementazione di un comparto di filtrazione finale

Per migliorare la resa depurativa e tamponare eventuali saltuari trascinamenti di solidi sospesi nelle acque in uscita dalla sedimentazione finale, si prevede la realizzazione di un comparto di filtrazione finale.

Nel presente studio di fattibilità, i filtri di cui si prevede l'installazione, sono del tipo a disco. Per tener conto del profilo idraulico dell'impianto, la batteria di nuovi filtri dovrà essere installata su un apposito edificio in modo che le unità venano inserite nel perfetto rispetto della linea piezometrica che va dall'uscita dei sedimentatori alla disinfezione finale.

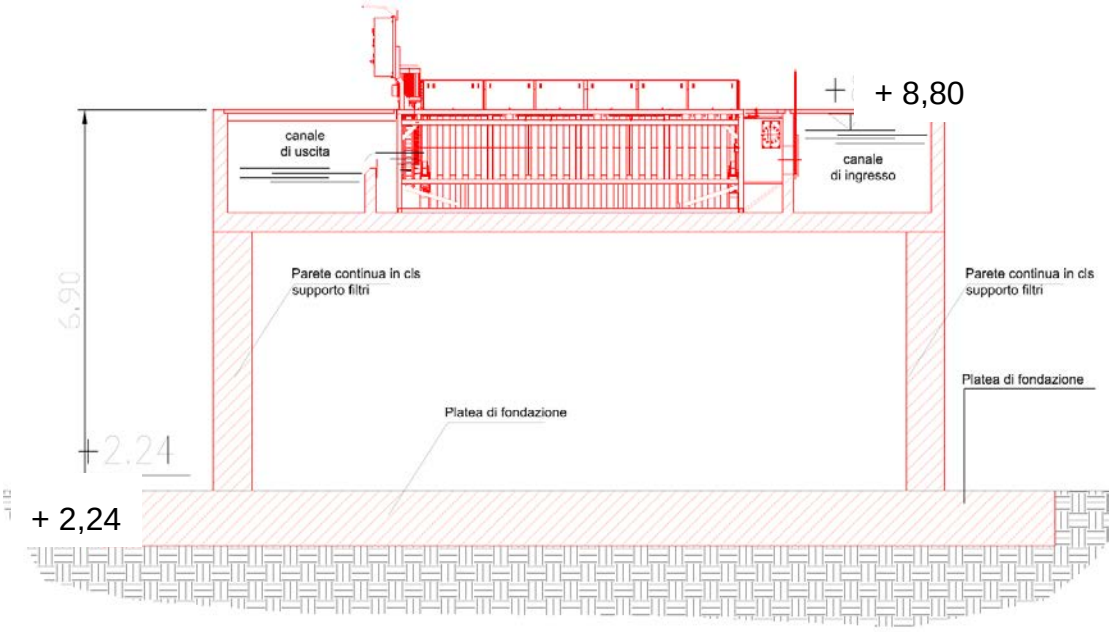


Figura 3. Installazione dei nuovi filtri

11. Implementazione di un comparto di digestione ANAEROBICA

Il progetto prevede la realizzazione di un comparto di digestione anaerobica ottenuto attraverso la conversione in digestori anaerobici mesofili delle attuali vasche utilizzate per la stabilizzazione aerobica.

Si tratta di vasche a geometria rettangolare, la cui conversione è resa possibile dall'utilizzo di sistemi di agitazione dei fanghi basati su pompe trituratrici di grande potenza ed efficienza, secondo un modello di applicazione già utilizzato per altri stabilimenti industriali.

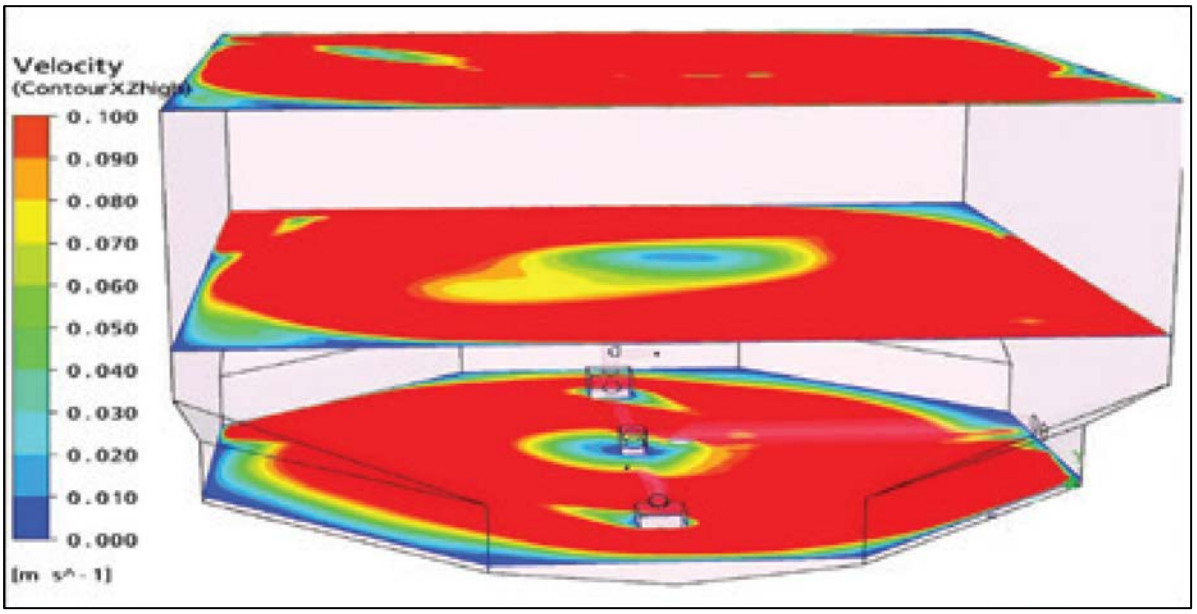


Figura 4. Fluidodinamica dei sistemi di agitazione proposti per vasche rettangolari

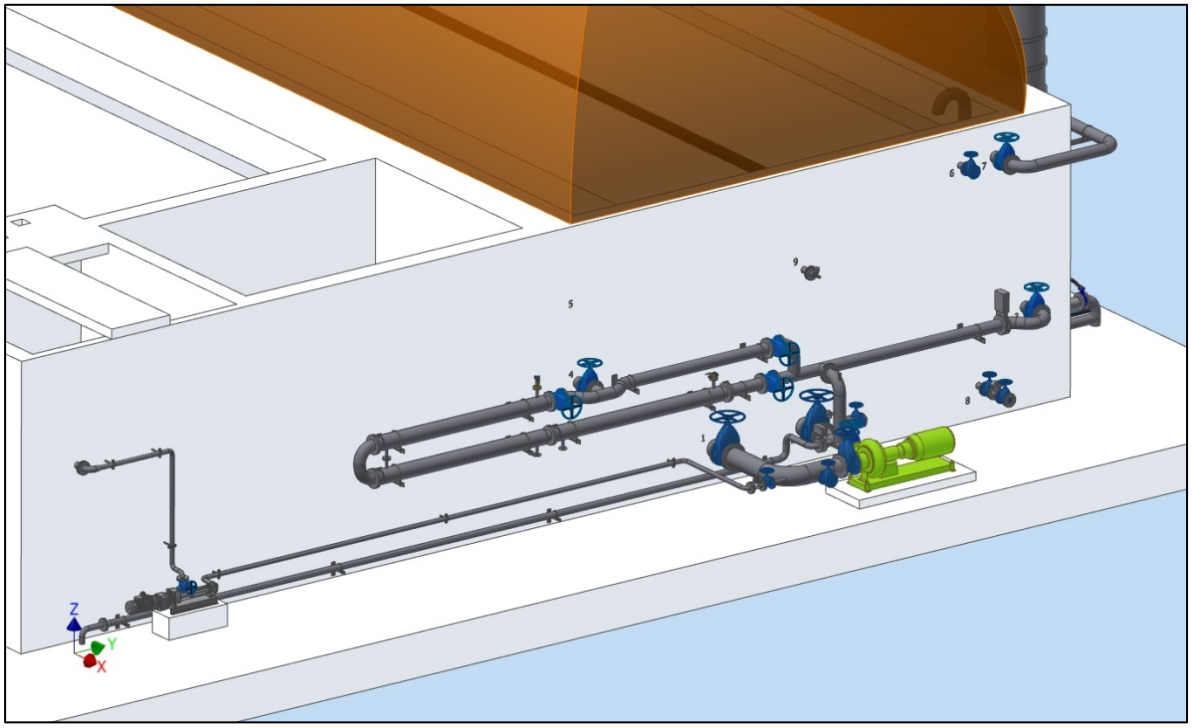


Figura 5. Sistemi di agitazione fanghi con pompe trituratrici per vasche a pianta rettangolare

Come si può evincere dalle immagini qui inserite a scopo esemplificativo, le pompe scelte sono in grado di assicurare la corretta movimentazione dei fanghi in digestione anche per geometrie diverse da quella circolare e in particolare, anche per vasche a pianta rettangolare.

6. QUADRO PROGRAMMATICO

Trattandosi di interventi di riqualificazione di strutture esistenti, la maggior parte delle quali interrate o poco emergenti rispetto al piano di campagna, non si ravvisano in via preliminare, sotto il profilo urbanistico aspetti di incompatibilità.

Anche per la riqualificazione di opere esistenti fuori terra (stazioni di sollevamento e/o impianti di depurazione), vale quanto sopra riportato così come i nuovi manufatti in sostituzione di quelli esistenti, insistendo su sedimi già interessati da analoghe opere non generano elementi di criticità per tutto ciò che riguarda gli aspetti di natura urbanistica e paesaggistica.

Come riportato in premessa il presente studio parte dall'analisi degli strumenti di scala vasta per poi arrivare all'ambito locale disciplinato dal piano regolatore generale.

In prima istanza si evidenzia che l'area di intervento non ricade nei siti della Rete Natura 2000 istituiti sulla base delle disposizioni normative di recepimento della Direttiva 92/43/CE.

6.1. Rapporto del progetto con piani territoriali, urbanistici di settore e vincoli normativi

Gli interventi di progetto sono previsti all'interno delle unità di trattamento già esistenti nell'impianto di depurazione; pertanto, in linea di principio, non risulterebbe necessario introdurre nel presente progetto le descrizioni relative all'inquadramento ambientale, territoriale e programmatico dell'impianto, limitandosi in questa sede ad osservare che non si rilevano vincoli ostativi alla realizzazione del progetto.

Tuttavia si riporta di seguito una breve analisi di inquadramento territoriale, urbanistico e dei principali vincoli gravanti sull'area in esame.

E' appena il caso di sottolineare il fatto che, sul piano urbanistico e di classificazione del territorio, il depuratore è pre-esistente rispetto all'adozione degli strumenti di pianificazione che, dunque, ne hanno codificato la presenza e l'inserimento nel contesto territoriale.

Gli interventi in progetto, dunque, rientrando di fatto tutti nell'ambito dell'area di sedime del depuratore, non presentano alcuna interferenza con i vincoli urbanistici.

6.2. Inquadramento catastale

Con riferimento al Nuovo Catasto Terreni il sito è individuato al Foglio 3, particelle: 5-8-9-11-12-14-17-18-19-21-22-23-31-32-33-34-39-42-43-44-155-238-342-369-416-417-418-502-503-504-509-510-511-512-513-514-694-713-714-715-716-1304-1305-2243-1459-1458-1437-1461.

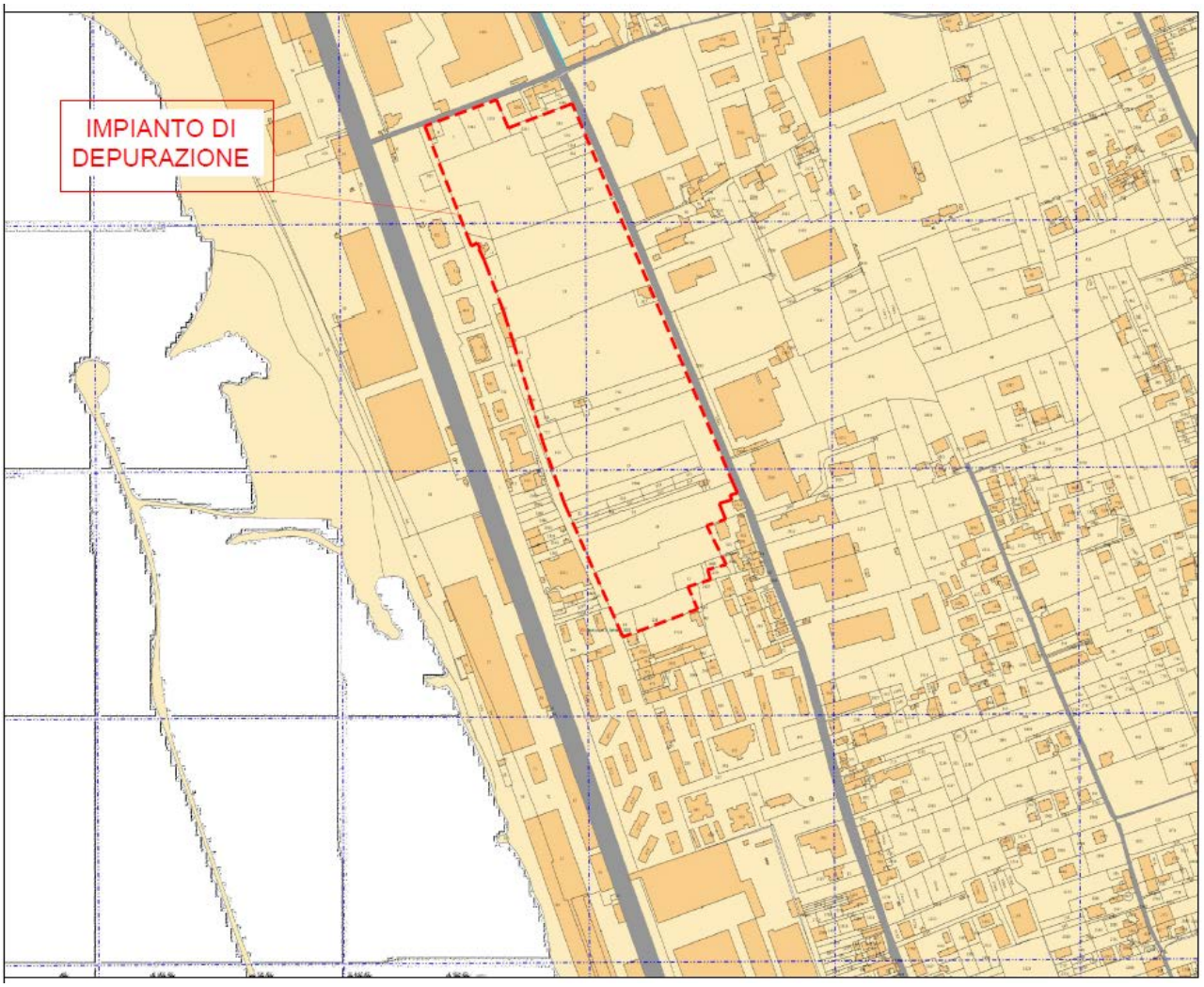


Figura 6 Stralcio catastale

6.3. Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PSAI)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) rappresenta l'evoluzione conoscitiva, normativa e tecnico operativa del "Piano Straordinario per l'emergenza idrogeologica", con il quale sono state pianificate e programmate le azioni, le norme d'uso del suolo e gli interventi riguardanti l'assetto idrogeologico del territorio. Il PAI è sovraordinato ad ogni altro strumento di pianificazione urbana, così come confermato dalla Corte Costituzionale (Sentenza n. 85/90), e pertanto all'Autorità di Bacino devono essere preventivamente sottoposte, per un parere obbligatorio sulla compatibilità idrogeologica, i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale, gli strumenti urbanistici comunali, i Piani Regolatori delle Aree di Sviluppo Industriale, i Piani Regionali di Settore e i Progetti di realizzazione e/o manutenzione di opere pubbliche localizzate nelle fasce fluviali.

Il Comune di Castellammare di Stabia rientra nell'ambito dell'**Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale**, istituita ai sensi dell'art. 63 comma 1 del D.Lgs. 152/2006, e all'interno del territorio comunale trova applicazione il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Territorio redatto dall'ex Autorità di Bacino Regionale Campania Centrale adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 1 del 23/02/2015.

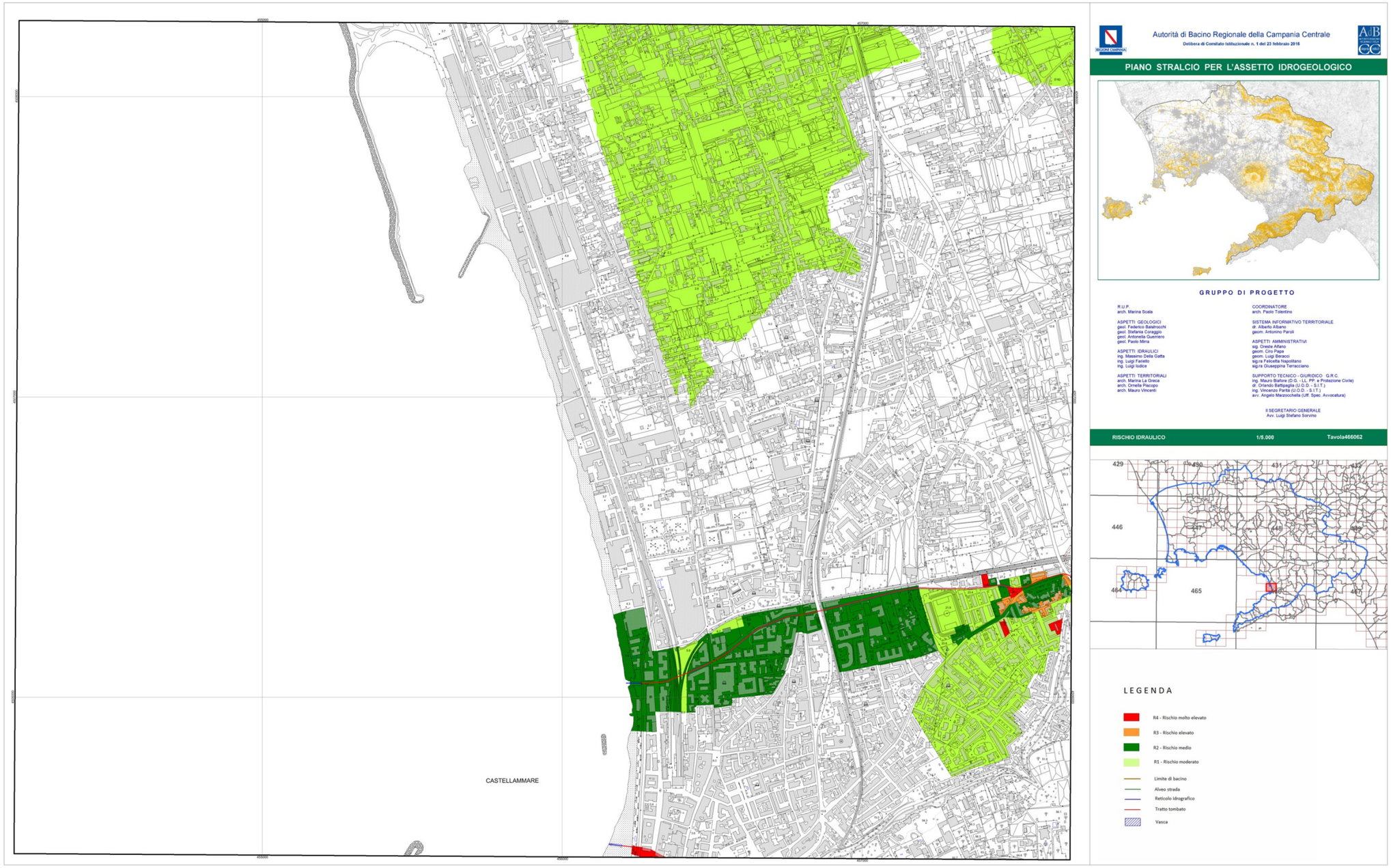
Il piano definisce, in funzione delle caratteristiche di dissesto del territorio, le aree caratterizzate da diverso grado di suscettività al dissesto, rispetto alle quali si sono impostate le attività di programmazione contenute nel Piano.

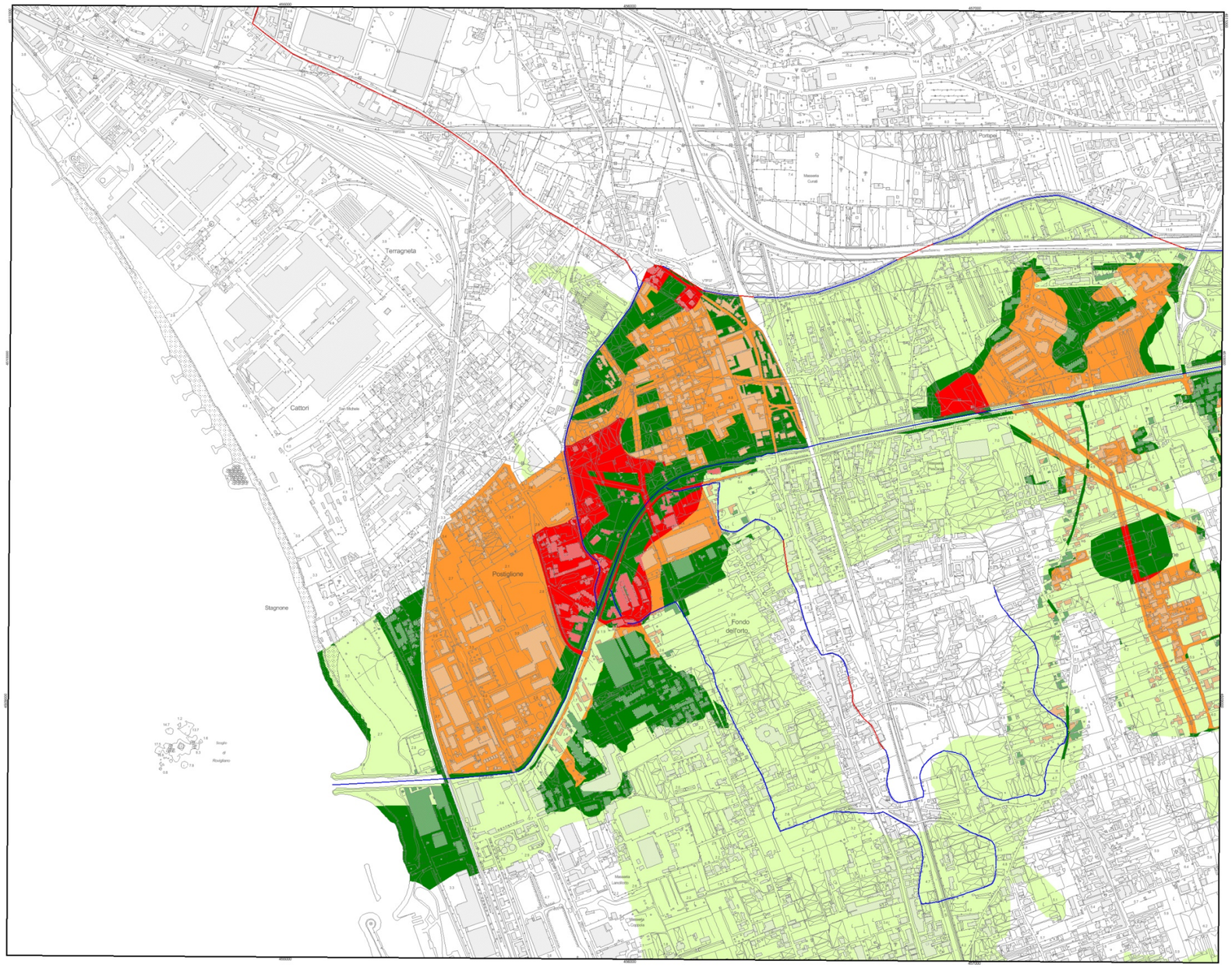
Come precedentemente accennato, l'area del depuratore è stata classificata, dall' Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ex Autorità di Bacino della Campania Centrale, per quanto riguarda il rischio e la pericolosità idraulica rispettivamente **R1 (Rischio moderato)** e **P2 (Pericolosità media)** mentre, è esente da rischio e pericolosità frana.

Area perimetrata	**Vincolo**
Pericolosità da frane	NO
Pericolosità idraulica	Alluvionamento Fiume Sarno: P2 Solo per una parte dell'area di sedime del depuratore
Rischio da frana	NO
Rischio idraulico	R1 – rischio moderato

In realtà, questa classificazione riguarda solo una parte dell'area di sedime del depuratore ed è essenzialmente correlata ai fenomeni alluvionali potenzialmente causati dal Fiume Sarno.

Sono di seguito riportate gli stralci del P.S.A.I. relativi alla zona di interesse.

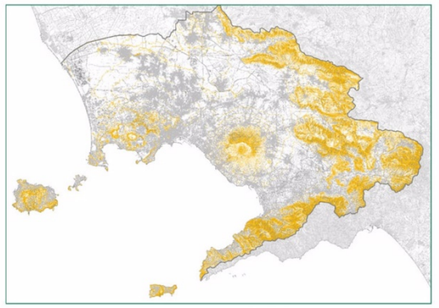

CASTELLAMMARE
Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale
Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2016
PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO
GRUPPO DI PROGETTO
R.U.P.
arch. Marina Scala
COORDINATORE
arch. Paolo Tolentino
ASPETTI GEOLOGICI
geol. Federico Balstrocchi
geol. Stefania Coraggio
geol. Antonella Guerriero
geol. Paolo Mirra
SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE
dr. Alberto Albano
geom. Antonino Parodi
ASPETTI IDRAULICI
ing. Massimo Della Gatta
ing. Luigi Fariello
ing. Luigi Iodice
ASPETTI AMMINISTRATIVI
sig. Oreste Alfano
geom. Ciro Papa
geom. Luigi Beracci
sig.ra Felicetta Napolitano
sig.ra Giuseppina Terracciano
ASPETTI TERRITORIALI
arch. Marina La Greca
arch. Ornella Piscopo
arch. Mauro Vincenti
SUPPORTO TECNICO - GIURIDICO G.R.C.
ing. Mauro Biafore (D.G. - LL. PP. e Protezione Civile)
dr. Orlando Battipaglia (U.O.D. - S.I.T.)
ing. Vincenzo Parita (U.O.D. - S.I.T.)
avv. Angelo Marzocchella (Uff. Spec. Avvocatura)
Il SEGRETARIO GENERALE
Avv. Luigi Stefano Sorvino
RISCHIO IDRAULICO
1/5.000
Tavola466062
429
430
431
432
446
447
448
463
464
465
466
467
LEGENDA
R4 - Rischio molto elevato
R3 - Rischio elevato
R2 - Rischio medio
R1 - Rischio moderato
Limite di bacino
Alveo strada
Reticolo idrografico
Tratto tombato
Vasca



Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

ex Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO



TAVOLETTA MODIFICATA A SEGUITO DI PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE PRESENTATA DAL COMUNE DI POMPEI (NA)

Variante al Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico approvata con Decreto del S.G. n. 474 del 14/04/2020

(ai sensi dell'art. 68, comma 4 bis, D.Lgs. 152/2006 e ss.mm. e ii.)

RISCHIO IDRAULICO | 1/5.000 | Tavola466061



LEGENDA

- R4 - Rischio molto elevato
- R3 - Rischio elevato
- R2 - Rischio medio
- R1 - Rischio moderato
- Limite di bacino
- Alveo strada
- Reticolo idrografico
- Tratto tombato
- Vasca

Si può certamente concludere che la classificazioni riportata nel PAI non rappresenta causa ostativa alla realizzazione degli interventi di progetto, principalmente per la natura di tali interventi, che rappresentano un mero upgrade tecnologico del depuratore esistente.

6.4. Il Piano Stralcio per la Difesa delle Coste

Il Piano Stralcio per la Difesa delle Coste ha come obiettivi fondamentali l'individuazione delle aree a rischio, all'interno del tratto di costa in esame, e la definizione di linee guida per l'attuazione degli interventi di ingegneria costiera con particolare riferimento alla difesa delle aree ritenute prioritarie per la presenza di elevate criticità ambientali.

Il Comune di Castellammare di Stabia è interessato dalla "Variante al Piano Stralcio Difesa delle Coste dell'ex Autorità di Bacino del Sarno nell'ambito del territorio del Comune di Castellammare di Stabia" adottato con delibera di Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Centrale n.33 del 29/12/2014, ed approvato con Delibera di Giunta Regionale nr. 856 del 29/12/2015.

Di nuovo è possibile affermare, con ragionevole certezza, che gli interventi in progetto non presentano profili id incompatibilità con questo strumento di pianificazione.

6.5. Il Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) rappresenta, ai sensi dell'art. 121 del D.Lgs. 152/2006, uno specifico piano di settore che contiene informazioni attinenti allo stato quali-quantitativo delle risorse idriche, e inerenti alla gestione delle stesse; nel piano tali informazioni sono analizzate ed elaborate al fine di individuare gli interventi (misure) volti al raggiungimento e/o mantenimento degli obiettivi di qualità di cui all'art. 76 del D.Lgs. 152/2006.

Il PTA 2020 della Regine Campania è stato adottato con Delibera di Giunta Regionale nr. 433 del. 03/08/2020.

Gli obiettivi di Piano non sono in alcun modo in contrasto con la realizzazione degli interventi di progetto.

6.6. Piano d'Ambito

Per quanto riguarda il Servizio Idrico Integrato con la legge regionale n. 14 del 1997 recante le "Direttive" per l'attuazione del servizio idrico integrato ai sensi della legge 5 gennaio 1994, n. 36"int. e mod. dalla legge n. 1/2007 (legge finanziaria regionale 2007) , sono stati costituiti per il territorio campano cinque Ambiti Territoriali Ottimali (ATO). Quello di riferimento per il territorio è: A.T.O. n. 3, "Ente d'ambito sarnese vesuviano".

Successivamente con la Legge Regionale n.15 del 02/12/2015 ha riorganizzato il Sistema Idrico Integrato nella regione Campania individuando un ente di governo regionale, l'Ente Idrico Campano e suddividendo il territorio regionale in 5 Ambiti Distrettuali. Quello di riferimento per il territorio è Ambito distrettuale Sarnese-Vesuviano, comprendente cinquantanove Comuni della Città metropolitana di Napoli e diciassette della provincia di Salerno.

6.7. Piano Territoriale Regionale

Un primo inquadramento territoriale dell'area in esame può essere dunque ottenuto esaminando il Piano Territoriale Regionale (richiamato in seguito come P.T.R., per brevità di notazione) approvato legge regionale n. 13/2008 del 13/10/2008, individua nelle linee guida 16 indirizzi strategici riferiti a 5 aree tematiche.

Esse propongono n.9 "Ambienti Insediativi" per inquadrare gli assetti territoriali della Regione in maniera sufficientemente articolata e n.43 "Sistemi territoriali Locali" raggruppati a loro volta in 6 tipi areali:

1) sistemi a dominante naturalistica;

2) sistemi a dominante rurale- culturale;

3) sistemi a dominante rurale-industriale;

4) sistemi urbano-industriali;

5) Sistemi urbani

6) sistemi costieri a dominante paesistico – ambientale - culturale.

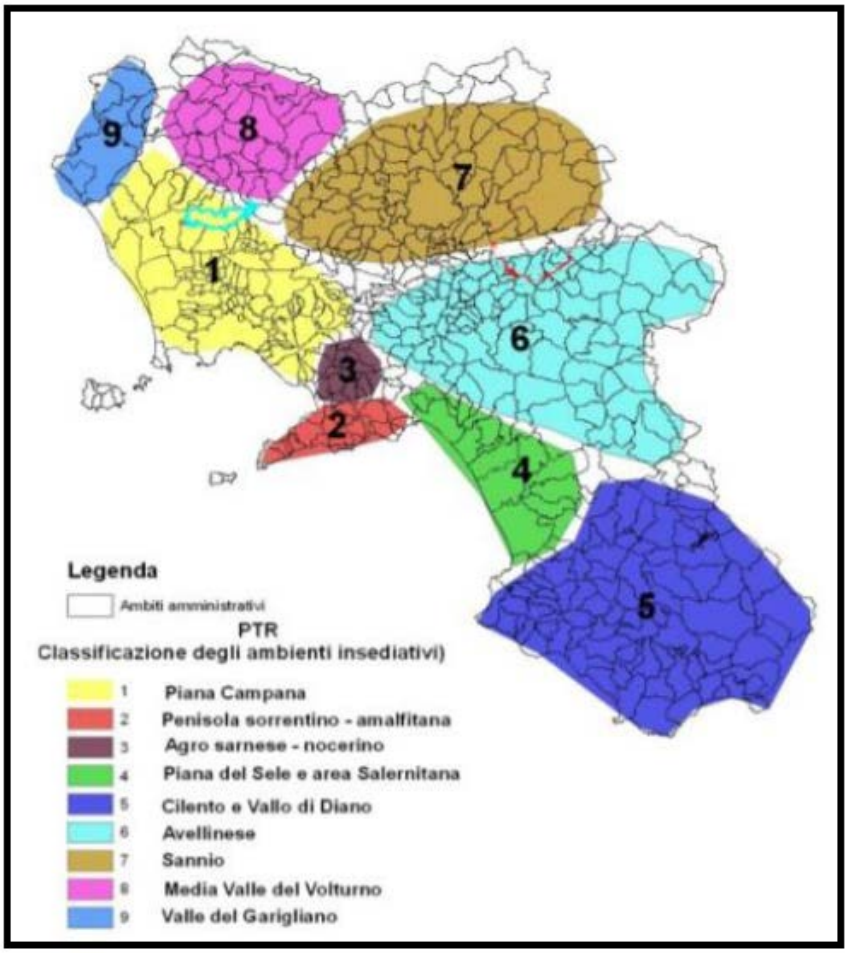


Figura 7 PTR: Ambiti insediativi

Il Comune di Castellammare di Stabia rientra nell'Ambiente Insediativo n. 2 "Penisola sorrentino.amalfitana" ed è compreso nel Sistema Territoriale di Sviluppo (STS) "Sistemi costieri a dominante paesistico ambientale culturale" F3 "Miglio d'oro-Torrese Stabiese".

Per l'Ambiente Insediativo n. 2 il riassetto idrogeologico, e più in generale, la difesa e la salvaguardia dell'ambiente costituiscono una delle priorità dell'intera area.

Il progetto in esame, contribuendo a ridurre l'impatto ambientale derivante dall'esercizio del depuratore, è certamente compatibile con questi obiettivi generali di piano.

6.8. Piano Territoriale Coordinamento Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, introdotto nella legislazione nazionale dall'art.15 della L.142/90 e i cui compiti sono stati in seguito sanciti dal D.lgs.112/98 e dettagliatamente disciplinati dalla Legge Regionale n. 16 del 2004, è un atto di programmazione e pianificazione territoriale complessiva e costituisce l'anello di congiunzione tra gli indirizzi programmatici regionali e sovraregionali e le indicazioni di dettaglio sull'assetto urbano stabilite nei piani di livello comunale.

La Città Metropolitana di Napoli ha in itinere il procedimento di formazione del PTC, avviato con la delibera di G.P. n.1091 del 17/12/2007. Con D.G.P. n.392 del 28/05/2009 la Provincia ha adottato una Proposta di Piano, successivamente modificata con D.G.P. n.483 del 19/07/2013 a seguito delle prescrizioni di cui all'intesa istituzionale con la Regione Campania.

Il PTC pone al centro di ogni prospettiva di sviluppo territoriale la riqualificazione ambientale e la valorizzazione del paesaggio. La scelta nasce in un contesto che associa in forme estreme la ricchezza ineguagliabile delle risorse naturali e culturali alla gravità dei rischi, delle pressioni e delle aggressioni che su di esse incombono. Nell'ambito delle proprie competenze, il PTC individua nove obiettivi generali che si articolano in una serie di obiettivi specifici ad essi correlati, sintetizzati come segue:

1. Diffondere la valorizzazione del paesaggio su tutto il territorio provinciale
2. Intrecciare all'insediamento umano una rete di naturalità diffusa
3. Adeguare l'offerta abitativa ad un progressivo riequilibrio dell'assetto insediativo dell'area metropolitana
4. Ridurre il degrado urbanistico ed edilizio
5. Favorire la crescita duratura dell'occupazione agevolando le attività produttive che valorizzano le risorse locali
6. Contenere il consumo di suolo agronaturale
7. Distribuire equamente sul territorio le opportunità di utilizzo dei servizi e delle attività di interesse sovralocale
8. Elevare l'istruzione e la formazione con la diffusione capillare delle infrastrutture della conoscenza
9. Potenziare e rendere più efficiente il sistema di comunicazione interno e le relazioni esterne sia di merci che di passeggeri.

Il Piano articola il territorio provinciale in 22 Ambienti Insediativi Locali (AIL); gli AIL costituiscono la dimensione ritenuta più congrua dal PTC e le integrazioni di identità locali in essi contenute dovrebbero risultare le più feconde e produttive per attuare le strategie del Piano in modi adeguati a ciascuna situazione territoriale.

Il Comune di Castellammare di Stabia rientra in tre diversi Ambienti Insediativi Locali; in particolare, l'area di interesse del presente progetto rientra nell'AIL "Area Stabiese", corrispondente alla porzione settentrionale, dal confine con Torre Annunziata all'area del Cantiere Navale di Castellammare di Stabia.

L'Area Stabiese è caratterizzata da una conformazione geomorfologica pianeggiante, delimitata nel tratto sudest dai rilievi dei monti Lattari, ad ovest dal tratto di costa compreso tra Torre Annunziata e Castellammare di Stabia, a nord-est dalle pendici sud-orientali del Vesuvio. L'AIL è caratterizzato dalle aree pianeggianti prevalentemente coltivate e caratterizzate da edificazione diffusa, dal corso del fiume Sarno, dagli insediamenti continui e compatti connessi al sistema infrastrutturale territoriale e dall'area archeologica di Pompei.

Vi sono poi l'AIL "Monti Lattari", che comprende le pendici nord-ovest dei monti Lattari e l'AIL "Penisola Sorrentina", che è parte di un'unità territoriale più ampia e complessa che comprende anche le aree della penisola ricadenti nella provincia di Salerno (costiera amalfitana).



Figura 12 - PTCP: AIL Area Stabiese

Come si può evincere dal seguente stralcio della Carta relativa alle Componenti della Rete Ecologica Provinciale, anche il PTCP non introduce particolari vincoli alla realizzazione degli interventi di progetto.

Si può certamente affermare che essi rientrano nell'Asse strategico A) del Piano: **Valorizzazione e riarticolazione del sistema urbano in chiave policentrica e reticolare**, contribuendo al "rafforzamento degli assi delle piane settentrionali ed orientali della provincia (fascia da Giugliano a Nola e da Nola a Castellammare), con il potenziamento delle centralità e con interventi di riqualificazione ambientale e di salvaguardia delle aree non edificate intercluse".

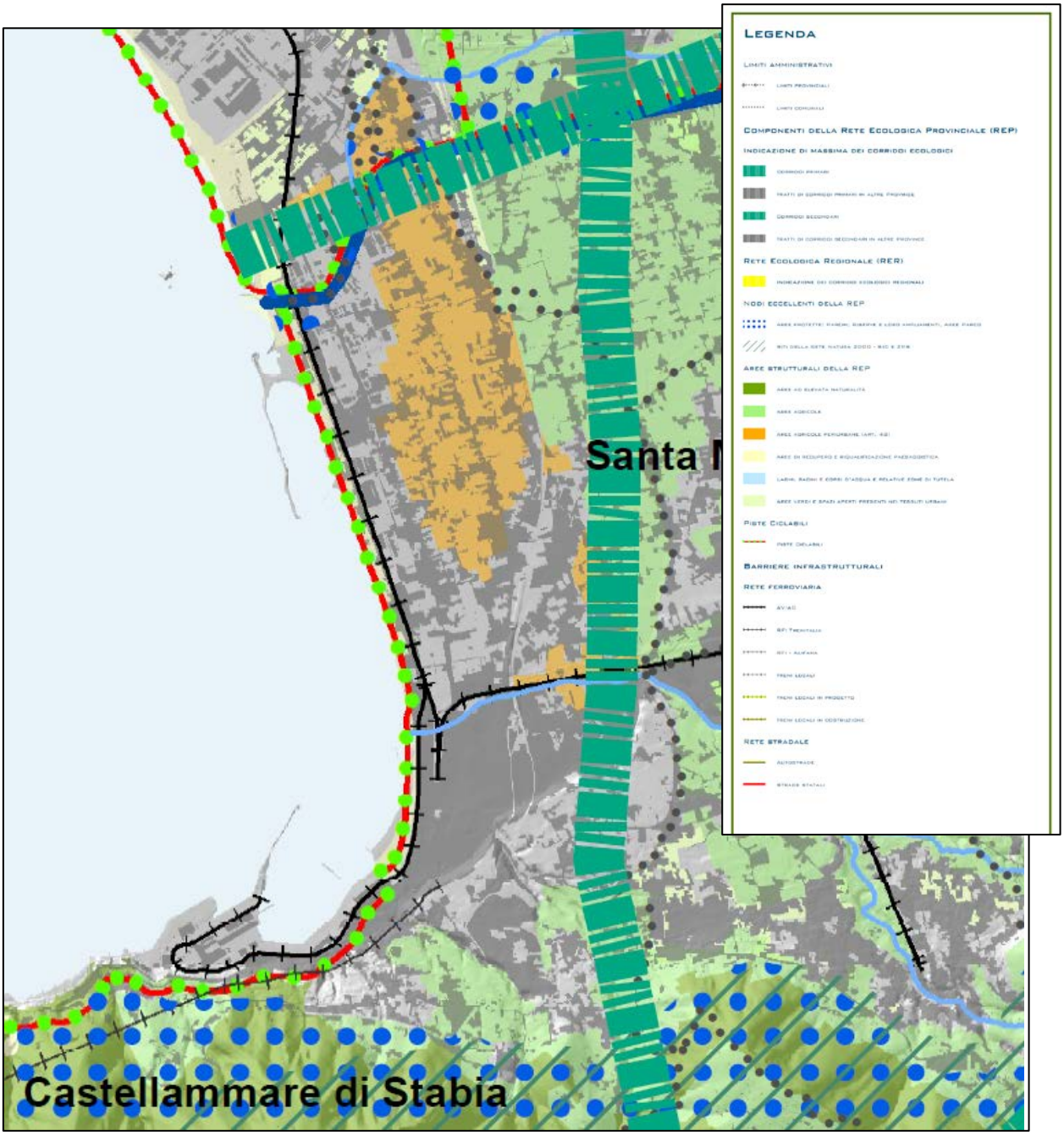


Figura 8 Componenti della Rete Ecologica Provinciale

6.9. P.U.T. Penisola Sorrentina L.R. n. 35/1987

Il territorio degli interventi in progetto rientra nella programmazione del P.U.T. della penisola Sorrentino – Amalfitana (L.R. n. 35/87) approvato ai sensi dell'art. 1/bis della legge 8 agosto 1985 n.431.

L'intera area è suddivisa in sei sub-aree. Angri è compresa nella sub-area 4 insieme ai comuni di Sant'Antonio Abate (provincia di Napoli), sant'Egidio del Monte albino, Corbara, Pagani, Nocera Inferiore e Nocera Superiore (provincia di Salerno).

Gli obiettivi principali del P.U.T. sono il riassetto idrogeologico e la difesa e salvaguardia dell'ambiente.

Il P.U.T. suddivide il territorio in 16 tipi di "zone territoriali" che ad oggi sono prescrittive per la formazione dei PUC. Il territorio comunale di Angri suddiviso in tre zone territoriali, la zona 4 (riqualificazione insediativa ed ambientale di 1° grado), la zona 7 (razionalizzazione insediativa a tutela delle risorse agricole) e la zona 1B (Tutela dell'ambiente naturale – 2° grado).

Per ciò che concerne gli interventi di progetto, benché il comune di Castellammare di Stabia ricada parzialmente nel PUT, le aree oggetto di intervento non rientrano nella zonizzazione del Piano, ma sono fondamentalmente associate alla Zona ASI.

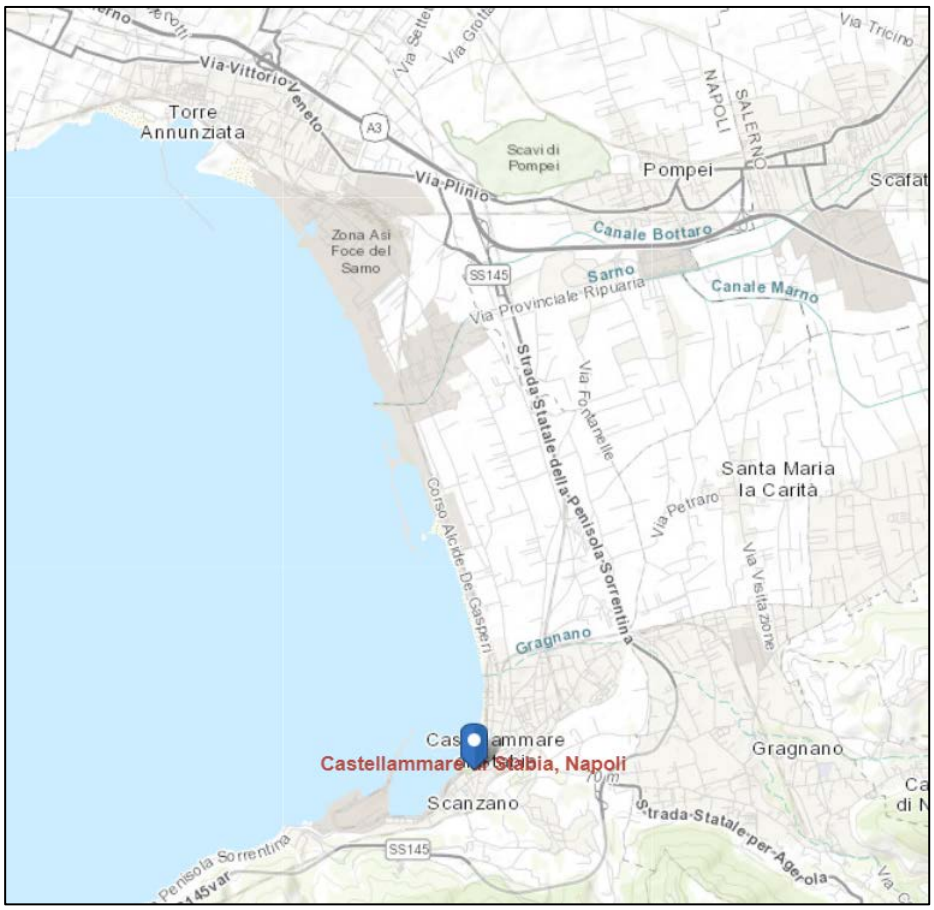


Figura 13 – Classificazione nel PUT della Penisola Sorrentina

6.10. Piano regolatore generale - PRG

Il Comune di Castellammare di Stabia è dotato di Piano Regolatore Generale, redatto negli anni'70 e adottato con D.C.C. 237/1971, e la sua definitiva approvazione avviene con D.P.G.R. nr. 8180 del 04/07/1980; il Piano entra in vigore il 01/02/1981.

Successivamente all'entrata in vigore del Piano Urbanistico Territoriale dell'Area Sorrentino Amalfitana (L.R. 35/1987) viene redatta la "Variante di Adeguamento al Piano Urbanistico Territoriale dell'area Sorrentino-Amalfitana, ai sensi della Legge Regionale 35/87", adottata con D.C.C. nr. 73 del 16/12/1999, ed approvata con prescrizioni con Decreto del Presidente dell'Amministrazione Provinciale di Napoli nr. 324 del 23/03/2005 (pubblicato sul B.U.R.C. nr. 24 del 02/05/2005); con lo stesso decreto l'Amministrazione Provinciale emetteva una serie di prescrizioni sulla base delle quali l'Amministrazione Comunale procedeva quindi ad integrare la Variante al P.R.G., e con il successivo Decreto nr. 155 del 20/03/2007, pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Campania nr. 23 del 23/04/2007, il Presidente dell'Amministrazione Provinciale di Napoli, in esecuzione della deliberazione della Giunta Provinciale nr. 71 del 08/02/2007, ha approvato la Variante al Piano Regolatore Generale adottata dal Consiglio Comunale con Delibera nr. 126 del 13 /09/2006.

In base a tale Piano Regolatore, l'area del depuratore, pur essendo inserita nel contesto dell'Area ASI, ha una specifica classificazione (Zona PUT) ovvero:

F 17 (7) – Zona impianti tecnologici

Le aree in essa comprese sono destinate ad impianti o ad attrezzature di servizio per l'industria ma anche, e soprattutto, per la città complessivamente in cui è esclusa la funzione residenziale (nella fattispecie si tratta di strutture impiantistiche e tecnologiche per la depurazione delle acque), riservate agli impianti tecnologici urbani.

Per tale zona non sono previste specifiche norme attinenti gli "interventi consentiti"

E' di tutta evidenza, tuttavia, che gli interventi previsti nel presente progetto, che non alterano l'area di sedime del depuratore e non prevedono costruzioni all'esterno di tale area, non presentano alcuna controindicazione derivante dall'applicazione delle norme del PRG.

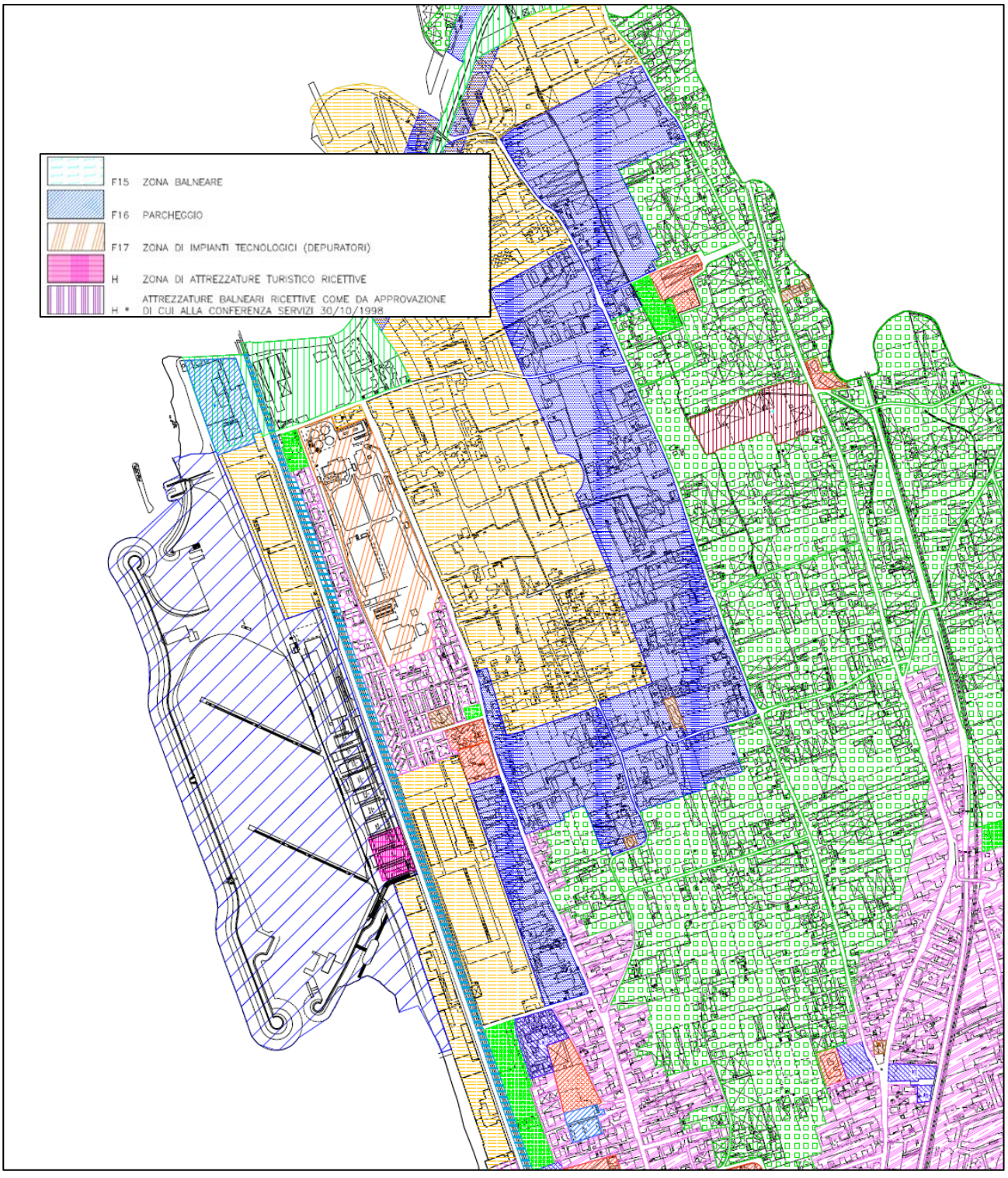


Figura 9 Stralcio PRG Comune di Castellammare di Stabia

6.11. Piano Urbanistico Comunale del Comune di Castellammare di Stabia

Il Comune di Castellammare di Stabia ha adottato il Piano Urbanistico Comunale (PUC) .con delibera di giunta n. 6 del 9 febbraio 2022, .ai sensi della LR n. 16/2004 "Norme sul governo del

territorio" e dal Regolamento Regionale n.5/2011 "Regolamento di attuazione per il governo del territorio".

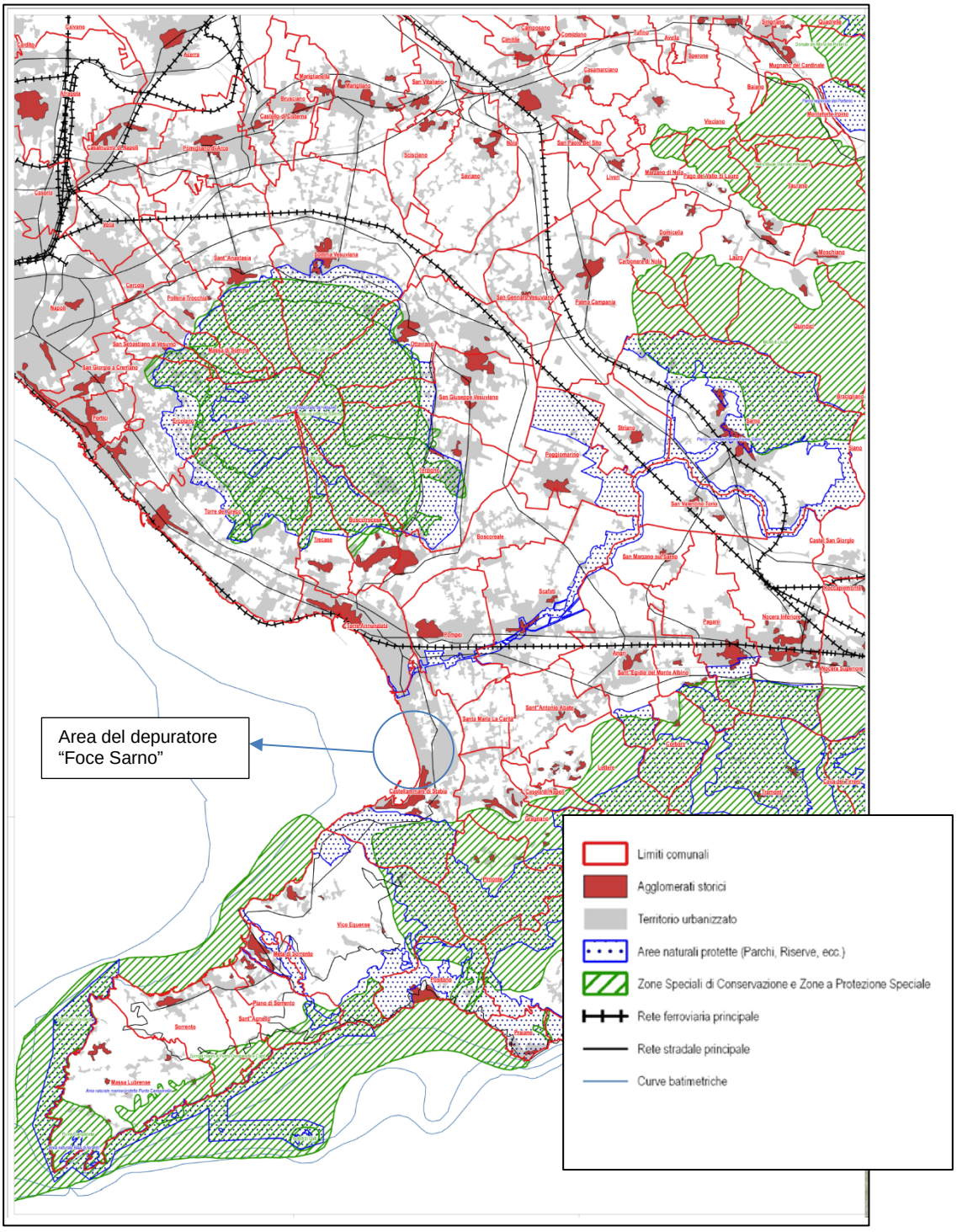


Figura 8 – Inquadramento territoriale PUC di Castellammare di Stabia

Come si può evincere dallo stralcio riportato di seguito, l'area del depuratore si trova inserita all'interno della Zona "ASI" ed è classificata come zona F17 : Zona Impianti Tecnologici.

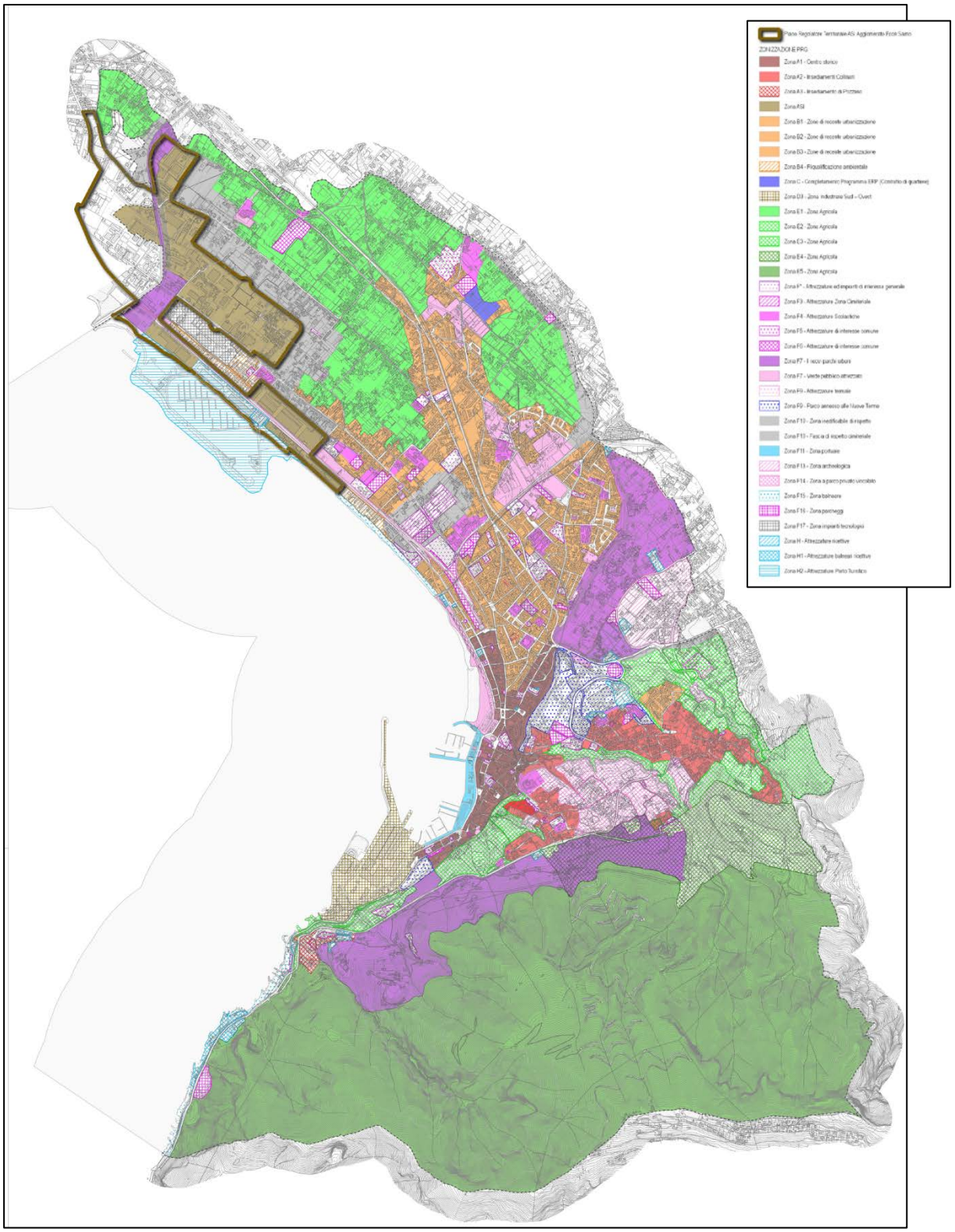


Figura 10Carta della strumentazione urbanistica vigente

Dal punto di vista paesaggistico non vi sono dunque particolari vincoli per le aree di intervento con riferimento alle Aree di tutela per legge recepite dalla L.431/85, Art. 142 Parte III del D.Lgs.42/2004.

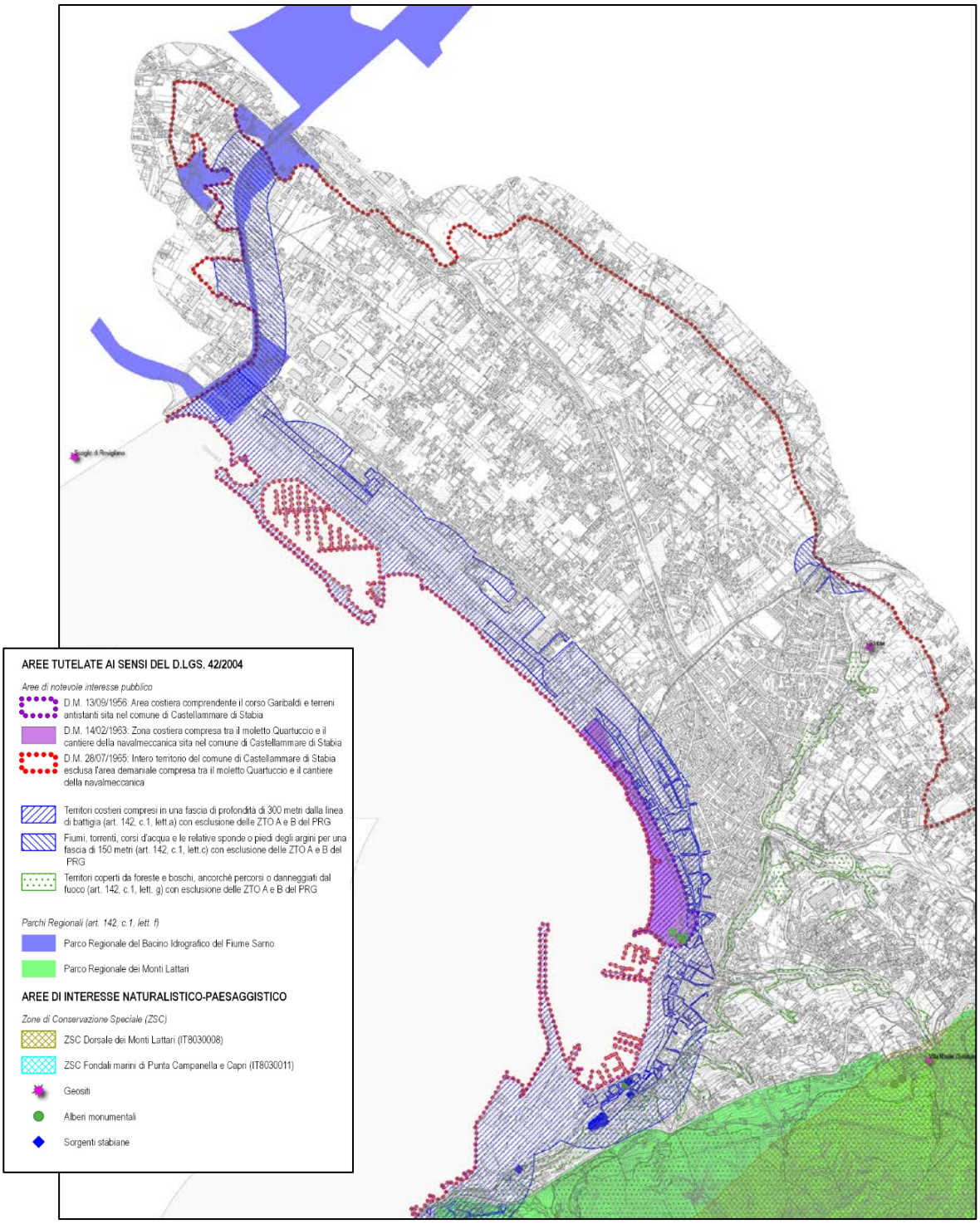


Figura 11Carta delle risorse paesaggistiche

Più in dettaglio, il depuratore insiste su un territorio costiero compreso in una fascia di profondità di 300 m dalla linea di battigia (art. 142 c.1 lett.a) con esclusione delle ZTO A e B del PRG, ma la natura degli interventi da eseguire è tale da non avere alcuna limitazione in base a tale classificazione paesaggistica: non sarà alterata la dimensione occupata dall'area di sedime del

depuratore e non saranno costruiti altri manufatti che alterino la volumetria già occupata dall'impianto esistente.

6.12. Conformità dell'intervento con la pianificazione comunale e territoriale

Dall'analisi dei documenti che compongono gli strumenti di pianificazione territoriale vigenti si può concludere che l'intervento in progetto risulta compatibile con le prescrizioni in essi contenute. In particolare, facendo riferimento alle prescrizioni del PTC, si può anzitutto constatare che la realizzazione dell'intervento in progetto concorre al conseguimento dell'obiettivo di riqualificazione ambientale, grazie agli interventi volti alla riduzione delle emissioni in atmosfera legate alle fasi di trattamento dei reflui fognari..

Dall'analisi dei documenti che compongono gli strumenti di pianificazione comunale, il progetto risulta in assoluta aderenza con il PUC, nel quale il depuratore, come detto, risulta ricadere in Zona specificamente perimetrata come "F17 – Zona Impianti Tecnologici". In tale area, omogenea alla circostante area ASI, sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, ristrutturazione edilizia, nuova edificazione, attrezzatura del territorio

Le aree sono infatti destinate ad impianti o ad attrezzature di servizio per l'industria ma anche, e soprattutto, per la città complessivamente in cui è esclusa la funzione residenziale (nella fattispecie si tratta di strutture impiantistiche e tecnologiche per la depurazione delle acque), riservate agli impianti tecnologici urbani.

6.13. Impatti sul paesaggio

L'analisi dell'area in esame, per quanto concerne gli elementi o le valenze paesaggistiche, rileva che l'area su cui sorge il depuratone non presenta caratteri peculiari e distintivi sia naturali e antropici che storico-culturali; né presenta particolari qualità sceniche e panoramiche, elementi caratteristici o rari.

Dal punto di vista dell'inserimento nel territorio, gli interventi previsti in progetto all'interno dell'area dell'impianto esistente non introducono di fatto variazioni alla situazione *ante operam*.

Va tuttavia segnalato, ancora una volta, che si tratta di adeguamenti di impianti già esistenti in un'area dove oggi ha sede l'impianto di depurazione. Anche la sporgenza fuori terra dei nuovi manufatti è allineata con quella degli impianti esistenti.

In conclusione il progetto non comporta l'eliminazione fisica, né un grave danneggiamento, di elementi di importanza culturale o di spiccato valore paesaggistico

6.14. Elementi di mitigazione paesaggistica

La presenza di manufatti già realizzati all'interno dell'area attualmente destinata ad ospitare l'impianto di depurazione di Foce Sarno consentirà di per sé di limitare gli impatti sul paesaggio: considerata infatti la pressoché totale aderenza delle opere in progetto a quelle esistenti, una volta ultimato l'intervento, l'impatto visivo sarà contenuto e il depuratore apparirà molto simile a quello esistente, e solo leggermente modificato.

7. AMBIENTE E PAESAGGIO

Oggetto del presente paragrafo è l'individuazione e descrizione delle modificazioni ambientali e paesaggistiche introdotte dal progetto e l'indicazione delle opere di mitigazione e/o compensazione, ove necessario, al fine di integrare l'opera nel sistema paesaggistico circostante.

La valutazione degli impatti delle scelte di progetto sulle varie componenti, ha indotto un continuo controllo dell'intero iter progettuale, in quanto, applicando opportune modellistiche o considerazioni di ordine quali-quantitativo, è stato possibile verificare se le proposte progettuali erano sostenibili dal contesto ambientale circostante.

In relazione a tali verifiche è stato possibile ottimizzare il progetto o meglio verificare che esso non induca significative alterazioni in termini ambientali e paesaggistici.

Si riporta di seguito la valutazione sintetica degli impatti residui sulle componenti ambientali analizzate:

- Acqua
- Suolo-Sottosuolo ed Acque Sotterranee
- Atmosfera
- Rumori/Vibrazioni
- Vegetazione e Fauna
- Paesaggio

7.1. Acqua

Il progetto prevede interventi di adeguamento delle dotazioni per il trattamento delle arie esauste estratte da vari compartimenti del depuratore e convogliate in atmosfera attraverso idonei camini di espulsioni, previo trattamento in apposite apparecchiature.

Si comprende bene che tale tipologia di interventi, una volta completati, non impattano in alcun modo sulla matrice acqua.

Anche gli interventi sulle condotte sottomarine o la realizzazione di una barriera emersa frangiflutti non determinano impatti sulla matrice acqua, se non in termini eventualmente migliorativi, migliorando cioè l'efficienza del sistema di allontanamento delle acque depurate dalla battigia,

Alla stessa stregua, il miglioramento delle efficienze depurative, con particolare riferimento alla introduzione di un comparto di filtrazione finale, certamente non potrà che contribuire a ridurre l'impatto dell'opera sulla matrice acqua.

Per quanto riguarda l'impatto con l'ambiente idrico sia per acque sotterranee che superficiali, dunque, i nuovi interventi, che verranno realizzati su un impianto di depurazione già esistente, non producono impatti negativi su tale componente ambientale, né dal punto di vista di interferenze con la falda, ne possibili cause di sversamenti inquinanti.

La fase di cantiere rappresenta certamente un momento delicato, soprattutto se si dovesse procedere, secondo uno dei possibili scenari, all'escavazione subacquea per la riabilitazione o la realizzazione ex novo di condotte sottomarine.

Si ritiene quindi necessario prevedere, per la componente "acqua", tre fasi di monitoraggio da eseguirsi in ante, in corso e in post operam.

Monitoraggio Ante Operam, ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima dell'intervento per una futura previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure;

Monitoraggio in Corso d'Opera, il cui obiettivo è la verifica che le eventuali modificazioni indotte dall'opera all'ambiente circostante non superino determinate soglie, eventualmente adeguando se necessario la conduzione dei lavori alle particolari esigenze ambientali;

Monitoraggio Post Operam, la cui finalità è di verificare nel primo periodo d'esercizio della nuova infrastruttura, che le eventuali alterazioni temporanee intervenute durante la costruzione rientrino nei valori normali e/o che eventuali modificazioni permanenti siano compatibili e coerenti con l'ambiente preesistente.

7.2. Suolo, sottosuolo ed acque sotterranee

Anche per la presente componente non si rilevano specifici impatti o problematiche correlabili agli interventi di progetto. Le uniche fasi meritevoli di attenzione sono quelle transitorie di esecuzione materiale dei lavori.

L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive. In secondo luogo va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabile ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei) o all'apporto nel sottosuolo di sostanze necessarie al miglioramento delle proprietà geotecniche dei terreni.

Il rischio derivante dalle potenziali attività d'interferenza potrà essere ulteriormente ridotto sia attraverso un accurato controllo delle varie fasi lavorative da parte del personale preposto, sia attraverso le attività di monitoraggio descritte nel seguito.

L'azione di monitoraggio dovrà prevedere la costruzione di una rete di rilevamento dati composta da stazioni (piezometri) realizzate ex-novo, con caratteristiche tecnico-costruttive ben precise secondo lo scopo.

7.3. Atmosfera

Gli interventi sono finalizzati, tra le altre cose, a ridurre le emissioni in atmosfera e quelle odorigene, dacchè essi avranno un impatto certamente positivo sulla matrice.

Certamente, la fase di cantiere rappresenta un momento delicato, in particolare in ragione del momentaneo fermo degli impianti di trattamento aria esistenti per procedere alla loro sostituzione o modifica.

Da questo punto di vista, il progetto prevede una serie di soluzioni cantieristiche finalizzate a ridurre al minimo indispensabile tali interruzioni. Tuttavia si ritiene opportuno consigliare il monitoraggio della matrice, da definirsi nelle fasi di progettazione esecutiva o di esecuzione dei lavori.

Il monitoraggio della componente "atmosfera" ha essenzialmente lo scopo garantire il controllo di tutti i parametri che possono essere critici in relazione alla tipologia delle emissioni e agli standard

di qualità previsti dalla normativa e, più in generale, che possano costituire un rischio per la protezione della salute e degli ecosistemi.

Si ritiene quindi necessario prevedere, per la componente "atmosfera", tre fasi di monitoraggio da eseguirsi in ante, in corso e in post operam.

Le finalità degli accertamenti previsti saranno la determinazione all'emissione di odori da parte di alcune unità operatrici dell'impianto, in fase ante operam e post operam, invece, in fase di esecuzione dei lavori saranno determinate le concentrazioni di polveri prodotte dalle attività di costruzione e quelle generate dalla movimentazione dei mezzi di cantiere.

7.4. Rumori - vibrazioni

In relazione al clima acustico dell'area d'intervento è possibile affermare che la proposta di adeguamento dell'impianto e dei processi di trattamento, sostanzialmente apporterà un grande beneficio, rispetto all'attuale configurazione.

Gli interventi di progetto prevedono infatti la riduzione dell'impatto acustico ottenuta con una diversa configurazione impiantistica, un diverso posizionamento dei camini di espulsione e dei ventilatori di estrazione, l'installazione di specifici silenziatori sui camini e di barriere fonoassorbenti.

La fase di cantiere risulta, rispetto a quella di esercizio, maggiormente critica dal punto di vista dei potenziali impatti ambientali. Dunque, in sede di progettazione esecutiva e di esecuzione, particolare attenzione dovrà essere prestata a tale aspetto analizzando dettagliatamente gli impatti derivanti dalle attività di cantiere e predisponendo i necessari apprestamenti finalizzati alla mitigazione.

Per ridurre al minimo la generazione di rumori molesti, si potrà prevedere l'utilizzo di barriere fono-assorbenti, durante l'esecuzione dei lavori.

Le esistenti sistemazioni a verde del depuratore di Angri costituiscono inoltre un ulteriore fattore di abbattimento sia delle emissioni in atmosfera (es. polveri, fumi) sia del rumore prodotto dai macchinari (pompe, soffianti, gruppo elettrogeno), anche se tutti i nuovi macchinari introdotti saranno di tipo silenziato o insonorizzato.

Un aspetto premiante della progettazione esecutiva potrà dunque essere la verifica dello stato delle alberature perimetrali del depuratore ed un eventuale manutenzione straordinaria e/o infittimento delle stesse.

7.5. Vegetazione e fauna

La vegetazione presente all'intero del perimetro del depuratore è una vegetazione di impianto realizzata per fini ornamentali e di mitigazione paesaggistica caratterizzata dalla presenza di ampie zone prative, e specie arboree ed arbustive: sambuco, cipresso, fico, tiglio, noce, varie specie di palme, pino d'Aleppo, generalmente in buone condizioni vegetative e fitosanitarie.

La vegetazione al contorno è scarsa e condizionata dall'ambiente urbano tipicamente industriale frammentato, fortemente antropizzato e poco stabile dal punto di vista vegetazionale.

Dal punto di vista faunistico, le specie di interesse venatorio non si adattano perfettamente all'ambiente artificiale, così come per la fauna stanziale (uccelli migratori) l'ambiente modificato

dall'uomo rappresenta un handicap rispetto all'ambiente agricolo originario che garantiva la sosta durante gli spostamenti tra gli areali di nidificazione e di svernamento.

Trovandoci all'interno di un contesto fortemente antropizzato e del tutto artificiale, le aree interessate dai lavori sono caratterizzate da vegetazione priva di qualsiasi valore naturalistico.

Per queste ragioni si ritiene che gli interventi di progetto non generino di fatto alcun impatto sulla vegetazione esistente, in quanto di scarso o nullo valore naturalistico, né tanto meno sulla fauna.

In merito a quest'ultimo aspetto si precisa infatti che le aree interferite non presentano ambiti importanti per funzioni trofiche o di rifugio. Neppure durante i lavori si può apprezzare un incremento del disturbo alla componente faunistica.

Ad ogni modo, anche per l'ambito vegetazionale e floro-faunistici, in sede di progettazione esecutiva e/o esecuzione potranno essere predisposte delle operazioni di monitoraggio articolate secondo i seguenti principi:

- caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i recettori prescelti) nella fase ante operam con specifico riferimento alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale;
- verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti;
- controllare, nelle fasi di costruzione e post operam, l'evoluzione della vegetazione e degli habitat presenti e predisporre, ove necessario, adeguati interventi correttivi;
- accertare la corretta applicazione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale previste, al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati per diminuire l'impatto sulla componente faunistica.

In particolare gli accertamenti non dovranno essere finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici, ma dovranno riguardare anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

Al fine del raggiungimento di tali obiettivi, il monitoraggio è stato articolato in tre fasi: ante operam, corso d'opera e post operam.

7.6. Paesaggio

Come emerso dall'analisi degli strumenti di pianificazione l'area di intervento è già destinata alla presenza dell'impianto di depurazione; gli interventi in progetto non alterano in alcun modo l'impatto dell'infrastruttura sul paesaggio.

Tutti gli interventi rimarranno interni all'area del depuratore e riguarderanno, di fatto, un upgrade tecnologico dei sistemi di contenimento delle emissioni gassose.

Non si prevede quindi alcun significativo impatto sul paesaggio, che non siano le transitorie installazioni id cantiere.

8. ULTERIORI IMPATTI

8.1. Salute Pubblica

L'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce la salute come "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente come assenza di malattia o infermità". Appare, quindi, sempre più pressante per le comunità sociali, specie nei paesi a più alto sviluppo, l'impegno di esaminare in modo approfondito natura ed entità di ogni modificazione dell'ambiente, al fine di evidenziare eventuali conseguenze negative per la salute. Tra gli effetti indiretti prodotti dalle modificazioni dell'ambiente, ed in particolare dagli inquinamenti di aria, acqua, suolo ed alimenti, sicuramente il più allarmante è quello che si può produrre sulla salute degli organismi viventi tra cui l'uomo. Nello specifico, bisogna stimare i probabili effetti dell'attività (negativi e positivi) sulla salute pubblica, intesa nel senso ampio, così come precedentemente riportato.

Tra gli effetti ambientali dell'intervento sulla salute umana è sicuramente da rilevare un generale miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie legato ad una riduzione degli impatti relativi alla minore produzione di odori, e ad una migliore efficienza depurativa dell'impianto.

In definitiva, ad una attenta analisi dei costi e benefici per la collettività, il progetto risulta avere un impatto positivo sull'ambiente e quindi per la salute umana.

8.2. Viabilità

L'impianto esistente è facilmente raggiungibile in quanto è posizionato nei pressi dello svincolo di Castellammare di Stabia dell'Autostrada A3 che collega Napoli a Salerno.

Non si ravvedono impatti significativi sulla viabilità, fatta salva la fase di cantiere. Per la programmazione degli interventi, in particolare per quelli afferenti il nuovo collettore emissario, particolare attenzione dovrà esser fatta in sede di progettazione delle fasi esecutive.

8.3. Valutazione dell'effetto cumulativo

Il criterio del "cumulo con altri progetti", viene valutato secondo quanto stabilito dalle "linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e provincie autonome, previste dall'articolo 15 del decreto – legge 24 Giugno 2014, n.91, convertito con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n.116" approvate con il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 30 Marzo 2015.

Nel caso in esame non sono stati valutati effetti cumulativi, in quanto gli interventi di progetto, ricadenti in un impianto già esistente, sono migliorativi rispetto allo stato di fatto attuale; per cui l'effetto globale, qualora vi fosse, risulterebbe senz'altro positivo.

9. Definizione del vincolo ambientale

Si evidenzia che l'area di intervento ricade in un'area SIR (ex SIN), per il quale sono stati dettati specifici interventi di risanamento e bonifica dell'area secondo le "NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGIONALE DI BONIFICA DELLA REGIONE CAMPANIA 2020".

Nella **Tabella 4 Bis 2 CSPC Ex SIN Aree del Litorale Vesuviano,** il depuratore di Foce Sarno compare come area potenzialmente inquinata in attesa di indagine.

Per l'intervento di progetto, dunque, si deve prevedere un piano di indagini per la verifica del grado di inquinamento del materiale escavato sia all'interno del depuratore, sia nei fondali marini, dove è prevista la posa delle condotte sottomarine.

Tali attività sono regolate dal D.M. 15 luglio 2016, n. 173 "*Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini"* e dal DGR 417 del Luglio 2016 *"Approvazione delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano REGIONALE DI BONIFICA DELLA CAMPANIA (PRB) approvato dal Consiglio Regionale con delibera amministrativa n. 777 del 25/10/2013"*.

Per il progetto in esame dovrà essere definito un piano di caratterizzazione con lo specifico compito di valutare le caratteristiche del materiale escavato che potrà in fase esecutiva, a seconda dei risultati rapporti di prova, essere riutilizzato per la copertura dello scavo, favorendo il ripascimento naturale delle sabbie oppure essere trattato come rifiuto, qualora la classe di qualità dei sedimenti riscontrata non sia compatibile con il riutilizzo in sito.

A tal proposito si fa presente che, nel caso di realizzazione di nuove condotte sottomarine, o anche di sostituzione di tratti di condotta, GORI dovrà presentare apposita istanza di autorizzazione all'immersione deliberata in mare dei materiali di cui all'art. 109 , comma 1, lettera a) del D.Lgs. 152/2006 come disposto dall'art. 4 del D.M. 173/2016 presso la Regione Campania U.O.D. "Autorizzazioni Ambientali e Rifiuti" 50 17 08 relativa proprio alla possibilità di riutilizzo del materiale proveniente dall'escavo di sedimenti terrestri e marini come materiale di rinterro degli stessi scavi.

Al fine di ridurre al minimo i possibili rischi derivanti dalla movimentazione di sedimenti potenzialmente contaminati, infine, è prevista in corso d'opera un'attività di monitoraggio, allo scopo di avere un controllo continuo sui parametri indicatori di possibili impatti ambientali sulle varie componenti ambientali.

10. LA FASE DI CANTIERE

10.1. Scelta delle migliori soluzioni ambientali in fase di cantiere

Nel presente paragrafo vengono presentati i criteri che saranno adottati nella realizzazione e gestione del cantiere dell'impianto in oggetto, al fine di ridurre al minimo gli impatti ambientali, individuati e descritti nelle tabelle precedenti. Per una maggiore chiarezza, si è deciso di dividere il periodo di attività del cantiere in tre fasi principali:

- fase conoscitiva, precedente all'inizio dei lavori;
- fase operativa, di esecuzione dei lavori;
- fase di chiusura del cantiere.

10.1.1. Fase conoscitiva

Questa è una fase propedeutica a quelle successive, destinata a caratterizzare il sito che verrà interessato dalla realizzazione dell'opera e quindi dall'impianto del cantiere, in cui in particolare:

- verranno acquisite e quindi organizzate tutte le informazioni, di natura urbanistica, geografico-territoriale, paesaggistica ecc., relative all'area interessata dal cantiere, al fine anche di verificare l'eventuale presenza di elementi particolarmente sensibili;
- saranno effettuati dei sopralluoghi nell'area dove sorgerà il cantiere, per studiarne la viabilità, così da poter individuare le migliori vie d'accesso, ovvero quelle che comportano il minor disagio alla popolazione residente;
- sulla base delle indicazioni di progetto, saranno calcolati i volumi di scavo e quindi i volumi dei materiali da mettere a parco o da smaltire;
- attraverso l'analisi della planimetria dell'area, ed in particolare dell'impianto, saranno individuati gli spazi da destinare alla messa a parco dei materiali di scavo, allo stoccaggio dei materiali, alle lavorazioni preparatorie ed ai depositi temporanei di rifiuti;
- sarà studiata l'ubicazione dei depositi all'aperto di materiali suscettibili di produrre polveri, in funzione della direzione predominante dei venti;
- sarà predisposto un piano per il reimpiego delle terre di scavo all'interno del cantiere, per eventuali riempimenti e/o sistemazioni a verde;
- saranno definite e progettate le modalità di ripristino, a fine dei lavori, delle aree interessate del cantiere.

10.1.2. Fase operativa di esecuzione dei lavori

La gestione delle fasi di lavorazione, se non progettata e gestita correttamente, può essere causa di gravi conseguenze per l'ambiente circostante. Per tale motivo è importante controllare con attenzione ogni singola attività, cercando di prevenire tutti i possibili danni; in particolare è necessario attuare una serie di misure di sicurezza, di controlli e di operazioni di manutenzione a mezzi, macchinari ed apparecchiature in modo tale da mantenere il cantiere sempre in uno stato di massima efficienza.

In generale le problematiche principali indotte dalla fase di realizzazione dell'opera riguardano:

- la produzione di polveri: tali problematiche possono riscontrarsi all'interno delle aree in cui avvengono le lavorazioni, in special modo nelle fasi di scarico del materiale. Il controllo della produzione delle polveri all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito riportati:

  [1] bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;

  [2] bagnatura del pietrisco prima della fase di lavorazione e dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi.

- scavi e rinterri: a seguito delle attività di scavo per la realizzazione del progetto in esame, si renderanno disponibili volumi di terre e rocce da scavo. In particolare il sito di produzione delle terre e rocce da scavo riguarda operazioni legate alla posa in opera di condotte e la realizzazione di manufatti. Il sito di utilizzo delle terre e rocce da scavo coincide con il sito di produzione. Il progetto, infatti, prevede che il materiale da scavo prodotto venga riutilizzato per i rinterri e che l'eventuale surplus venga gestito come rifiuto e trasferito presso idonei impianti di recupero e/o smaltimento. I rinterri verranno eseguiti con materiale proveniente dallo scavo di rocce sciolte/lapidee, alloggiato temporaneamente a bordo strada.

  Nell'ambito del presente progetto il deposito del materiale da scavo è previsto in aree di cantiere definite, all'interno dell'area di sedime del depuratore, o nel cantiere fisso che sarà realizzato nell'area immediatamente limitrofa al canale emissario del depuratore

- rifiuti: si procederà alla rimozione e smaltimento nel rispetto del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. di ogni genere di rifiuto rinvenuto in tutta l'area di intervento nell'area pedonale, mentre per le sabbie provenienti dagli scavi per la posa delle condotte sottomarine verranno trattati come riportato nel paragrafo "Definizione del vincolo ambientale";

- rumore dei mezzi di cantiere: saranno utilizzati macchinari con emissioni sonore in linea con la normativa vigente;

- viabilità/aree di cantiere: nell'ambito della realizzazione del progetto l'intervento sarà per lo più concentrato in aree interne al depuratore, per cui l'interferenza da considerare sarà principalmente quella con le ordinarie operazioni di gestione dello stesso

- saranno individuate eventuali aree di cantiere fisso; tale approfondimento sarà effettuato in fase di progettazione esecutiva allorché sarà redatto il Piano di sicurezza e Coordinamento. L'obiettivo principale sarà quello di arrecare il minor disagio possibile alla viabilità interna e, in misura meno rilevante, alla viabilità cittadina.

- recinzione: l'area di cantiere dovrà essere chiaramente delimitata durante tutta l'esecuzione dei lavori con rete metallica elettrosaldata da cm 200 tesa su palificazione in ferro e sollevata di circa 20 cm, così come le aree di stoccaggio materiali. Laddove eventualmente prescritto, sarà utilizzato un tipo di recinzione provvisionale modulare a pannelli ciechi in legno e metallo predisposta ad allestimenti pubblicitari o disegni da arredo urbano.

Per ciò che concerne le lavorazioni a mare, onde limitare la diffusione e relativa dispersione di sedimenti marini nello specchio acqueo interessato dall'escavo subacqueo verranno adottati specifici accorgimenti operativi che sostanzialmente consistono in:

- **Utilizzo di benna a mordente meccanico** (cosidetta "eco-benna"); tale tipo di benna, montata alle funi della gru, "racchiude" il materiale scavato tra le valve (facendo fuoriuscire la sola acqua), limitando al massimo la dispersione dei sedimenti scavati nel fondale marino. Essa differisce dalla benna idraulica a "polipo" che, viceversa, presenta i grappi molto "aperti" e distanti tra loro determinando la fuoriuscita di notevoli quantità di sedimenti in fase di scavo (quest'ultima risulta maggiormente idonea per la movimentazione di scogli e/o unità di grosse dimensioni. Altrettanto inefficace allo scopo appare il metodo di escavo classico con mezzo escavatore e benna "aperta" che dà luogo anche essa a grosse dispersioni di sedimenti sul fondo marino;
- **utilizzo di panne anti torbidità in PVC disposte sui lati dello scavo e prolungate fino al fondo marino in modo da contenere gli eventuali sedimenti rimossi nella fase di escavo, evitando che essi possano disperdersi nelle aree di specchio acqueo limitrofe a quella di intervento durante l'intero periodo di lavoro.**



Figura 12 Panne antitorbidità

- Movimentazione dei sedimenti marini scavati solo ed esclusivamente lungo il tracciato delle condotte sottomarine di progetto e loro riutilizzo per il riempimento del tratto di trincea lungo il quale è già stata posta in opera la stringa di condotta precedente; in altre parole, operando quotidianamente su n. 2 stringhe di condotta da 12 m posate in parallelo, il materiale scavato dal tratto di trincea posto "a valle" di quello interessato dalla posa delle tubazioni viene riutilizzato per il rinterro del tratto "a monte" lungo il quale le condotte risultano già in opera.

Tale modalità operativa garantisce la minore "movimentazione" possibile del materiale scavato che viene nuovamente posto in opera subito dopo essere stato estratto dal fondo marino senza "stoccaggi" provvisori né sul fondo marino a bordo trincea, né sul mezzo marittimo.

10.1.3. Fase di chiusura del cantiere

Una volta terminati i lavori si dovrà rimuovere il cantiere, lasciando l'area priva di ogni eventuale residuo. In particolare sarà necessario:

- prestare particolare attenzione alla movimentazione di materiali suscettibili di creare polveri;
- utilizzare teli di copertura per il trasporto con camion di materiali sciolti, quali sabbia, ghiaia ecc.;
- rimuovere tutti i depositi temporanei di rifiuti, assicurandosi del loro corretto trasporto ad un impianto di trattamento adeguato, o eventualmente a discarica;
- utilizzare le terre di scavo per il riempimento e/o livellamento di zone interne al cantiere;
- effettuare un'accurata pulizia di tutte le zone interessate dal cantiere.

Sia nella fase operativa che in quella di chiusura del cantiere è necessario porre particolare attenzione alla gestione dei rifiuti. Infatti l'elevata quantità di rifiuti prodotta è sicuramente una delle maggiori cause di impatto ambientale dei cantieri. Particolare attenzione poi riveste la gestione dei rifiuti pericolosi, a causa dei quali si potrebbe avere contaminazione, anche residua, dell'area interessata dal cantiere.

Per tale motivo, nel caso in esame, i rifiuti pericolosi verranno affidati a ditte e gestori autorizzati, possibilmente senza il loro deposito temporaneo in cantiere, se non fosse possibile tale accorgimento, saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare eventuali contaminazioni, dovuti per esempio a perdite, sversamenti, evaporazione ecc. Per quanto riguarda i rifiuti non riutilizzabili o riciclabili, essi verranno smaltiti il prima possibile in discarica autorizzata.

10.2. Provenienza e gestione dei rifiuti prodotti

Le tipologie di matrici producibili dalle attività di cantiere, collegate alle operazioni di demolizione, costruzione e scavo, possono essere sintetizzate nelle seguenti categorie:

- rifiuti propri dell'attività di escavazione (o dragaggio) demolizione e costruzione aventi codici CER 17.XX.XX;
- rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio,...) aventi codici CER 15.XX.XX;
- terreno prodotto dalle attività di escavazione nel corso delle attività di costruzione;
- rifiuti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche, aventi codici CER 16 02 XX

Alla prima categoria appartengo tutti i rifiuti strettamente correlati alle attività di realizzazione delle opere previste in progetto; a tal proposito la definizione qualitativa (previsione dell'attribuzione dei CER) delle tipologie producibili, nonché la definizione dei quantitativi (stima geometrica) non può che essere demandata alla fase di progettazione definitiva).

Per i rifiuti ricadenti nella seconda categoria, non si prevede la quantificazione e la definizione delle tipologie di rifiuti producibili, comunque fortemente legata alle scelte esecutive dell'opera non definibili in fase di progettazione definitiva, ma, non dimeno, fissa dei principi da rispettare in fase di progettazione esecutiva e di esecuzione dell'opera volte a determinare una riduzione dei rifiuti prodotti all'origine, nonché all'aumento delle frazioni avviabili al riciclo e recupero.

La terza categoria è rappresentata dai volumi di terre e rocce prodotte durante le attività di escavazione determinati sulla base di stime geometriche delle effettive attività di escavazione previste in progetto.

L'ultima categoria riguarda la produzione di RAEE, principalmente derivanti dalla sostituzione del quadro elettrico di BT esistente e dei trasformatori MT/BT.

In generale, i rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno gestiti in conformità alla normativa vigente e Il trasporto dei rifiuti dovrà avvenire con automezzi a ciò autorizzati. Tutti i suddetti rifiuti saranno gestiti nell'ambito del deposito temporaneo aziendale ai sensi della lettera bb), comma 1, dell'articolo 183, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Altri rifiuti producibili nell'ambito della manutenzione dei macchinari che costituiranno l'impianto (imballaggi in plastica e legno, materiali assorbenti, stracci, ecc.), qualora gli stessi siano prodotti dalle ditte di manutenzione stesse, saranno contestualmente presi in carico da esse per essere avviate a recupero/smaltimento presso impianti terzi autorizzati e pertanto non vi sarà in questo caso alcuno stoccaggio in sito.

11. CONCLUSIONI

Si può attestare che così come il progetto non genera incompatibilità urbanistiche a partire dalla scala vasta (PTR-PTCP-PAI) fino a quella locale-comunale (PUC – PUT - PRG), allo stesso modo le scelte proposte non generano impatti negativi sulle componenti ambientali e paesaggistiche; non vi sono alterazioni né erosione di habitat rilevanti, né interferenza con specie faunistiche di elevato valore ambientale in quanto l'intervento prevede sostanzialmente una riqualificazione di quanto già edificato ed infrastrutturato.