

**PROGETTO MXL2/FGPH PER L'UPGRADE ENERGETICO-AMBIENTALE  
DELLA TURBINA A GAS DELLA CENTRALE DI ROSIGNANO**



**Istanza di Verifica di Assoggettabilità a VIA**

**Studio Preliminare Ambientale**

**Relazione**

Gruppo di lavoro



**Direzione Tecnica**

Ing. Mauro Di Prete

**Gestione operativa**

Ing. Valerio Veraldi

Ing. Antonella Santilli

**Sviluppo attività e**

**coordinamento tecnico**

**specialistico**

Ing. Mario Massaro

## Sommario

1	Introduzione .....	6
2	Normativa di riferimento .....	7
3	Contenuti dello studio e metodologia.....	11
4	Descrizione della Centrale.....	15
5	Caratteristiche del progetto .....	24
5.1	Descrizione del MXL2 .....	24
5.2	Descrizione del FGPH.....	25
5.3	Operatività dell'impianto .....	27
5.4	Cantierizzazione.....	27
5.4.1	MXL2.....	27
5.4.2	FGPH .....	27
5.4.3	Tempistiche .....	28
5.5	Utilizzo e consumi di risorse ambientali.....	28
5.6	Produzione di rifiuti.....	28
5.7	Gravi incidenti rilevanti .....	29
5.8	Caratteristiche progettuali atte a prevenire e/o mitigare possibili effetti ambientali 30	
5.9	Azioni di progetto .....	30
6	Localizzazione del Progetto.....	31
6.1	L'utilizzo esistente ed approvato: quadro di riferimento programmatico e pianificatorio.....	31
6.1.1	La pianificazione ordinaria generale .....	31
6.1.2	Il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico (PITP) 32	
6.1.3	Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della provincia di Livorno	34
6.1.4	Piano Strutturale Comunale e Piano Operativo .....	39
6.1.5	Conformità con il sistema dei vincoli e le discipline di tutela .....	42
6.1.6	La pianificazione ordinaria separata energetica.....	47

6.2	Aria e clima .....	52
6.2.1	Analisi meteo - climatica .....	52
6.2.2	Analisi delle emissioni .....	53
6.2.3	Analisi della qualità dell'aria.....	55
6.3	Geologia ed Acque.....	58
6.3.1	Inquadramento geomorfologico .....	58
6.3.2	Inquadramento geologico .....	59
6.3.3	Inquadramento litostratigrafico.....	61
6.3.4	Pericolosità geomorfologica.....	63
6.3.5	Siti inquinati .....	64
6.3.6	Sismicità.....	66
6.3.7	Inquadramento idrogeologico .....	67
6.3.8	Reticolo idrografico.....	73
6.3.9	Stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee .....	74
6.3.10	Pericolosità e rischio alluvioni .....	81
6.4	Territorio e patrimonio agroalimentare.....	84
6.4.1	Aspetti introduttivi .....	84
6.4.2	Inquadramento del territorio e del patrimonio agro-alimentare dell'area di studio	84
6.4.3	Distretti rurali ed agroalimentari di qualità (DOP, DOCG, IGP, IGT).....	93
6.5	Biodiversità .....	97
6.5.1	Sintesi contenutistica e metodologica.....	97
6.5.2	Vegetazione .....	98
6.5.3	Rete ecologica e ecosistemi .....	105
6.5.4	Aspetti faunistici.....	110
6.5.5	Siti della Rete Natura 2000 e Studio di Incidenza Ambientale .....	111
6.6	Clima Acustico .....	112
6.6.1	Classificazione Acustica del territorio e Limiti acustici.....	112
6.6.2	Campagna di Monitoraggio.....	114
6.7	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti – Campi Elettro Magnetici.....	119

6.8	Salute Umana .....	126
6.8.1	Le principali fonti di disturbo della salute umana.....	126
6.8.2	Il contesto demografico.....	134
6.8.3	Lo stato della salute pubblica: profilo epidemiologico sanitario .....	137
6.9	Paesaggio e patrimonio culturale .....	145
6.9.1	Il contesto paesaggistico e la struttura del paesaggio .....	145
6.9.2	Il patrimonio culturale e storico testimoniale .....	147
7	Significatività degli impatti potenziali .....	150
7.1	Aria e clima .....	150
7.2	Geologia ed Acque.....	156
7.3	Territorio e patrimonio agroalimentare.....	157
7.4	Biodiversità .....	158
7.5	Clima Acustico .....	160
7.6	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti – Campi Elettro Magnetici.....	161
7.7	Salute Umana .....	162
7.8	Paesaggio e patrimonio culturale .....	163
8	Conclusione e sintesi della significatività degli impatti potenziali .....	165
9	Monitoraggio .....	169

## 1 Introduzione

La Centrale termoelettrica di Rosignano (denominata di seguito la "Centrale") ubicata nel Comune di Rosignano Marittimo (LI), della società ENGIE Produzione S.p.A., un tempo della società Roselectra SpA, è collocata all'interno del parco industriale di Rosignano nel quale sono localizzati gli impianti chimici del Gruppo Solvay ed un'altra centrale di cogenerazione di proprietà di Cogeneration Rosignano SpA.

La Centrale è attualmente autorizzata ad esercire secondo i seguenti titoli autorizzativi:

- Decreto MAP n.55/03/04 - Autorizzazione, anche per quanto concerne l'AIA, alla costruzione ed esercizio (impianto da circa 730 MWt e circa 400 MWe) e s.m.i.;
- Autorizzazione Integrata Ambientale DVA-DEC-2011-0000041 del 14/02/2011 Rinnovo AIA e s.m.i.;
- Compatibilità Ambientale VIA DEC/VIA/2003/679 del 06/11/2003.

In data 30/04/2019 è stata presentata istanza di riesame dell'AIA con valenza di rinnovo, così come disposto dal MATTM con decreto 0000430 del 22/11/2018 a seguito della pubblicazione della "DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2017/1442 DELLA COMMISSIONE del 31 luglio 2017 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, per i grandi impianti di combustione", per la quale il MATTM ha avviato il procedimento il 20/05/2019.

Il presente intervento si configura come un miglioramento di alcune parti interne dell'impianto (MXL2 e FGPH) per ottenere un maggior rendimento e conseguentemente un'efficienza globale del sistema al fine di migliorare le prestazioni energetiche dell'intero impianto. Nel rispetto di quanto disposto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i è stato predisposto uno Studio Preliminare Ambientale in conformità a quanto previsto dalla normativa, richiamata nei paragrafi successivi.

Lo studio è completato con l'Allegato Monografico Atmosfera (ROS-SPA-AL-01-01). Inoltre è stato redatto apposito Studio di Incidenza Ambientale al fine di valutare possibili effetti negativi su Siti Natura 2000 (ROS-VIN-RE-01-01). Sono presenti inoltre i seguenti elaborati grafici:

Codice	Titolo Elaborato
ROS-SPA-PL-01-01	Corografia dell'impianto
ROS-SPA-PL-02-01	Layout dell'impianto – Intervento MXL2
ROS-SPA-PL-03-01	Layout dell'impianto – Intervento FGPH
ROS-SPA-PL-04-01	Concentrazioni NOx
ROS-SPA-PL-05-01	Concentrazioni CO
ROS-VIN-PL-01-01	Carta dei Siti Natura 2000

## 2 Normativa di riferimento

In ambito nazionale la norma di riferimento è il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", aggiornato con le modifiche introdotte da successivi decreti, fra i quali il D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale", dal D.Lgs. 29 giugno 2010, n. 128, "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69", disciplina, nella Parte Seconda, le "procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione integrata ambientale (IPPC), e dal D. Lgs. 104 del 16 giugno 2017 Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.

La Verifica di Assoggettabilità a VIA, secondo quanto definito dal comma 6 art. 6 del D.Lgs. 152/06, è effettuata per:

- a) *i progetti elencati nell'allegato II alla parte seconda del presente decreto, che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di due anni;*
- b) *le modifiche o le estensioni dei progetti elencati nell'allegato II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, la cui realizzazione potenzialmente possa produrre impatti ambientali significativi e negativi, ad eccezione delle modifiche o estensioni che risultino conformi agli eventuali valori limite stabiliti nei medesimi allegati II e III;*
- c) *i progetti elencati nell'allegato II-bis alla parte seconda del presente decreto, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015;*
- d) *i progetti elencati nell'allegato IV alla parte seconda del presente decreto, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015.*

Nel caso in esame ricorrono pertanto le condizioni di cui al punto b, configurandosi quale modifica a progetti di cui all'allegato II bis, punto 2, lettera h.

La Verifica di Assoggettabilità a VIA è svolta ai sensi dell'articolo 19 del D.Lgs. 152/06, così come modificato dal D.Lgs. 104/17, in particolare è specificato al comma 1 *“Il proponente trasmette all'autorità competente lo studio preliminare ambientale in formato elettronico, redatto in conformità a quanto contenuto nell'allegato IV-bis alla parte seconda del presente decreto”*

I contenuti dello Studio Preliminare Ambientale sono pertanto definiti nell'allegato al IV-bis *“Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19”* e sono:

1. *Descrizione del progetto, comprese in particolare:*
  - a) *la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;*
  - b) *la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.*
2. *La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.*
3. *La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:*
  - a) *i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;*
  - b) *l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.*
4. *Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V.*
5. *Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.*

Sono poi specificati all'interno dell'Allegato V i Criteri per la Verifica di assoggettabilità a VIA di cui all'articolo 19.

1. *Caratteristiche dei progetti*

*Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:*

- a) *delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto;*

- b) *del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati;*
- c) *dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità;*
- d) *della produzione di rifiuti;*
- e) *dell'inquinamento e disturbi ambientali;*
- f) *dei rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche;*
- g) *dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.*

## 2. Localizzazione dei progetti.

*Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:*

- a) *dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;*
- b) *della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo;*
- c) *della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:*
  - c1) *zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;*
  - c2) *zone costiere e ambiente marino;*
  - c3) *zone montuose e forestali;*
  - c4) *riserve e parchi naturali;*
  - c5) *zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000;*
  - c6) *zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione;*
  - c7) *zone a forte densità demografica;*
  - c8) *zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;*
  - c9) *territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.*

## 3. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.

*I potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 del presente allegato con riferimento ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto, e tenendo conto, in particolare:*

- a) dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;*
- b) della natura dell'impatto;*
- c) della natura transfrontaliera dell'impatto;*
- d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;*
- e) della probabilità dell'impatto;*
- f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;*
- g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;*
- h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.*

### 3 Contenuti dello studio e metodologia

Lo Studio Preliminare Ambientale, allo scopo di consentire la Verifica di assoggettabilità alla VIA, comprende:

- l'inquadramento del progetto in termini di descrizione delle sue caratteristiche e della relazione del contesto in cui si inserisce;
- localizzazione del progetto sia in relazione al quadro programmatico di riferimento che in relazione alle caratteristiche ambientali delle aree interessate;
- l'analisi delle caratteristiche dell'impatto potenziale;
- la descrizione delle eventuali misure mitigazione ambientale.

Il presente documento contiene dunque tutte le indicazioni sui possibili effetti ambientali significativi, correlati al progetto, al fine di escludere la procedura di valutazione ambientale.

La prima parte dello studio è relativa all'inquadramento progettuale, in cui nel caso specifico viene preliminarmente descritto, in maniera sintetica, l'impianto di Rosignano attualmente presente e successivamente viene descritto il progetto in esame esplicitandone le principali caratteristiche fisiche, operative e costruttive.

La parte di caratterizzazione delle aree interessate dal progetto è finalizzata alla definizione dello stato attuale delle componenti rispetto all'area d'intervento, fornendo un quadro della qualità ambientale attualmente in essere in tale area. Si è ritenuto maggiormente significativo prevedere un'analisi mirata all'area d'interesse, pur effettuando un'analisi di area vasta per alcuni elementi ritenuti significativi.

Secondo quanto previsto dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i., come modificato dal D.Lgs. 104/17, è possibile definire la seguente lettura delle matrici ambientali:

- Aria e Clima;
- Geologia e acque;
- Territorio e patrimonio agroalimentare;
- Biodiversità;
- Clima Acustico;
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;

- Salute Umana;
- Paesaggio e patrimonio culturale.

Una volta caratterizzato il territorio dal punto di vista ambientale e pianificatorio si è proceduto con l'analisi degli impatti potenziali, basata sulla definizione delle azioni di progetto.

Le azioni di progetto, in particolare vengono individuate in funzione della diversa "dimensione" attribuita all'opera in progetto. Occorre, pertanto, effettuare una discretizzazione dell'opera in progetto quale elemento caratterizzato da tre dimensioni distinte:

- Costruttiva - "Opera come costruzione": intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti,
- Fisica - "Opera come manufatto": intesa quale elemento costruttivo, colto nelle sue caratteristiche dimensionali e fisiche,
- Operativa - "Opera come esercizio": intesa nella sua operatività, con riferimento alla funzione svolta ed al suo funzionamento.

Tale articolazione è sviluppata al fine della identificazione di quelli che possono essere denominati come "oggetti progettuali minimi", intendendo quegli elementi la cui ulteriore articolazione dà luogo ad un livello informativo non rilevante per le finalità dello Studio Preliminare Ambientale.

In questo modo vengono definite le "azioni di progetto" le quali identificano elementi che possono essere dotati di fisicità (opera come manufatto) o possono essere immateriali (opera come realizzazione e opera come esercizio), ma che sono il risultato di una attività di progettazione che ha rilevanza ai fini ambientali.



Figura 3-1 Schematizzazione della metodologia per la definizione delle azioni di progetto

Tale metodologia permette di schematizzare le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è discretizzata l'opera in progetto, ponendo particolare attenzione sulle relazioni intercorrenti tra tali azioni e gli impatti potenziali che si possono generare sull'ambiente e più in particolare sulle relazioni intercorrenti all'interno della matrice azioni di progetto – fattori causali – impatti potenziali.

<b>Azione di progetto</b>	Attività che deriva dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto, colta nelle dimensioni di analisi
<b>Fattore causale di impatto</b>	Aspetto delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l'ambiente in quanto all'origine di possibili impatti
<b>Potenziale impatto ambientale</b>	Modificazione dell'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale

Tabella 3-1 Catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali

Una volta definite le potenziali interferenze generate dagli interventi e l'ambiente circostante, ossia considerando tutte le componenti ambientali interferite, la metodologia utilizzata ha visto l'analisi di questi da un punto di vista qualitativo, mediante la valutazione di alcuni parametri, definiti prendendo come riferimento l'allegato 5 del D.Lgs. 152/06, comma 3, come sostituito dall'art. 22 del D.Lgs. 104/17. Tali parametri sono:

- portata dell'impatto;
- natura transfrontaliera dell'impatto;
- ordine di grandezza e complessità dell'impatto;

- probabilità dell'impatto;
- durata;
- frequenza;
- reversibilità dell'impatto.

Valutati quantitativamente i parametri per ogni impatto potenziale individuato per ogni componente ambientale, al fine di sintetizzare i risultati viene infine stimata, sempre a livello qualitativo, la significatività degli impatti complessivi sulla singola componente ambientale in relazione alla dimensione dell'opera.

Per la classificazione quantitativa dei sopracitati parametri (compresa la significatività) sono state definite delle classi da P1 a P4, così caratterizzate:

Parametri	Classi			
	P1	P2	P3	P4
Portata	Nulla	Trascurabile	Locale	Vasta
Natura transfrontaliera	Assente	-		Presente
Ordine di grandezza e complessità	Trascurabile	Bassa	Media	Alta
Probabilità	Nulla	Poco probabile	Molto probabile	Certa
Durata	Istantanea	Breve	Media	Continua
Frequenza	Irripetibile	Poco ripetibile	Mediamente ripetibile	Costante
Reversibilità	Reversibile	Reversibile nel breve periodo	Reversibile nel lungo periodo	Irreversibile
<b>Significatività</b>	<b>Trascurabile</b>	<b>Bassa</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>

Tabella 3-2 Classificazione dei parametri di analisi

L'ultimo parametro della tabella è quindi una sintesi degli altri parametri e ne definisce appunto la significatività, in coerenza a quanto previsto dal citato D.Lgs. 152/06 e smi – Parte Seconda.

#### 4 Descrizione della Centrale

La Centrale è ormai attiva ed in esercizio commerciale dal maggio 2007 e, in particolare, è collocata all'interno del parco industriale di Rosignano nel quale sono localizzati gli impianti chimici del Gruppo Solvay ed un'altra centrale di cogenerazione di proprietà di Cogeneration Rosignano SpA.

La Centrale è alimentata con gas naturale attraverso il terminale SNAM ed inoltre utilizza le preesistenti reti di infrastrutture primarie, già a servizio dello stabilimento Solvay e dell'attigua centrale di cogenerazione, minimizzando così la realizzazione di nuove opere connesse al suo funzionamento.

La Centrale è nata per produrre energia elettrica da inserire sulla rete nazionale, tramite una nuova connessione all'elettrodotto 380 KV verso Acciaiole.

Per quanto riguarda la fornitura di energia termica, la produzione di vapore è destinata principalmente ad alimentare il sistema di teleriscaldamento degli edifici pubblici della cittadina di Rosignano Solvay, nonché a fornire un quantitativo massimo di 50 t/h<sup>1</sup> a potenziali clienti (es. aziende manifatturiere) che si installino entro un raggio di 2.000 metri dalla centrale.

L'unità produttiva principale dell'impianto a ciclo combinato è il turbogruppo ad asse singolo composto da:

- una turbina a gas Siemens V94.3A, da 258 MWe (condizioni ISO), alimentata a gas naturale;
- un alternatore trifase da 480 MVA nominali con fattore di potenza di 0,85;
- una turbina a vapore Ansaldo a condensazione da 133 MWe nominali;
- un generatore di vapore a recupero di calore (HRVG) costituita da tre sezioni e quindi da tre livelli di pressione (AP, MP e BP);
- sistema di raffreddamento;
- sistemi ausiliari.

Il gas naturale approvvigionato dalla rete di distribuzione SNAM a circa 70 bar, ridotto in pressione e riscaldato con caldaie dedicate, viene miscelato opportunamente con aria comburente e inviato al sistema di combustione della turbina a gas permettendo la generazione di 258 MW di potenza elettrica che costituiscono la quota maggiore della

---

<sup>1</sup> La fornitura di vapore - prevista dall'accordo volontario per la realizzazione dell'intervento di Rosignano Solvay (LI) relativo alla centrale di cogenerazione "Roselectra" da 400 MWe sottoscritto tra Regione Toscana, l'allora Roselectra S.p.A. e Solvay Chimica Italia S.p.A - verrà implementata qualora si verifichino le condizioni previste nell'accordo stesso.

produzione elettrica totale. La rimanente quota è generata dalla turbina a vapore Ansaldo che sfrutta l'energia recuperata dai fumi ad alta temperatura in uscita dalla turbina a gas producendo circa 133 MW elettrici.

La potenza termica nominale dell'impianto è di circa 730 MWt e la potenza elettrica netta generata è di 386 MWe (potenza rilevata nell'ambito del performance test al taking over, ovvero alla data di consegna dell'impianto dal costruttore, avvenuto nel Gennaio 2007).

I gas di scarico della turbina a gas sono inviati ad una caldaia a recupero (HRSG) a sviluppo orizzontale rispetto al flusso dei gas di scarico, che produce vapore a tre livelli di pressione con banchi evaporanti a circolazione naturale (135, 35 e 4 bar) che viene immesso nella turbina a vapore per la generazione di energia elettrica; successivamente, lo scarico della turbina a vapore è raccolto nel condensatore per il passo finale del ciclo di lavoro.

Il condensatore è uno scambiatore di calore a fascio tubiero, il cui scopo è raffreddare il vapore in transito al suo interno fino alla totale condensazione consentendo alle 2 pompe d'estrazione (da 350 t/h) il rilancio della condensa verso la caldaia a recupero per l'inizio di un nuovo ciclo di lavoro.

Sia la turbina a gas che la turbina a vapore sono collegate sullo stesso asse al generatore sincrono trifase raffreddato ad idrogeno. La turbina a gas è rigidamente collegata al generatore sincrono da un lato, mentre la turbina a vapore è collegata dal lato opposto allo stesso generatore sincrono tramite un meccanismo definito "clutch" che permette la trasmissione della coppia motrice quando la velocità dell'albero TG e TV sono uguali. Ciò si rende necessario per permettere di agevolare le procedure di avviamento, svincolando parzialmente la procedura di avviamento della TG e della TV.

Quando il vapore principale è indisponibile (durante l'avviamento o quando l'impianto a ciclo combinato è fermo) il fabbisogno di vapore può essere prodotto mediante una caldaia ausiliaria, a circolazione naturale, del tipo a fornace pressurizzata o fornito dall'impianto Solvay.

Le caratteristiche principali della caldaia ausiliaria sono:

- Pressione vapore prodotto: 14 bar<sub>a</sub>;
- Portata massima vapore surriscaldato: 10 t/h;
- Potenza termica nominale: 8,7 MW;
- Temperatura acqua alimento in ingresso caldaia: 55°C;
- Efficienza calcolata sul calore specifico netto: 88,92%;
- Altezza camino: 20 m;
- Materiale di costruzione camino: acciaio al carbonio;
- Numero pompe acqua alimento: 2x100%;
- Tipo motore pompe alimento: motore elettrico;
- Portata nominale pompa alimento: 19,5 mc/h.

Il combustibile utilizzato è il gas naturale proveniente da uno stacco a monte delle linee di riduzione gas della TG. Prima di essere inviato alla caldaia il gas viene riscaldato e ridotto alla pressione richiesta per i bruciatori (circa 3 bar).

La caldaia ausiliaria può anche inviare vapore di riserva al sistema di teleriscaldamento nel caso in cui non sia in servizio l'unità a ciclo combinato ovvero fornire vapore a Solvay in caso di fermata totale dell'attigua Centrale.

I seguenti fluidi ausiliari sono forniti direttamente dalle reti dello stabilimento SOLVAY:

- acqua di mare,
- acqua demineralizzata,
- acqua industriale,
- acqua potabile,
- azoto,
- acqua antincendio
- vapore ausiliario.

La Centrale si compone della zona della centrale di cogenerazione (CHP) ed in altre zone esterne all'area della Centrale propriamente detta, e collegate a questa attraverso l'impiantistica di servizio (aree denominate: sottostazione gas naturale e sottostazione elettrica).

Si precisa che nella trattazione che segue le torri di raffreddamento e lo stoccaggio bombole idrogeno vengono incluse e descritte nella zona centrale di cogenerazione (CHP), essendo parte integrante del ciclo combinato, benché siano comprese nell'area denominata sottostazione gas naturale.

Di seguito si riporta la descrizione delle aree nelle quali si svolgono le differenti attività.

### **Zona centrale di cogenerazione (CHP)**

L'impianto di cogenerazione si identifica come un ciclo combinato costituito da un *unico turbogas, un'unica caldaia a recupero a tre sezioni, una turbina a vapore a risurriscaldamento e un generatore elettrico raffreddato a idrogeno.*

Le tre macchine rotanti sono montate su uno stesso asse con l'alternatore in posizione centrale.

La turbina a gas è di tipo Ansaldo-Siemens V94.3A. I gas di scarico della turbina a gas sono inviati in una caldaia a recupero a sviluppo orizzontale, rispetto al flusso dei gas di scarico,

che produce vapore a tre livelli di pressione con banchi evaporanti a circolazione naturale: vapore saturo (BP) e surriscaldato (AP e MP).

Il livello a più alta pressione produce vapore a circa 135 bar, il livello a media pressione produce vapore a 35 bar e il livello a bassa pressione produce vapore a 4 bar.

Il vapore di alta pressione prodotto dalla sezione AP del generatore a recupero alimenta direttamente il corpo di AP della turbina a vapore; dopodiché il vapore scaricato dal corpo di AP della turbina viene inviato nuovamente al generatore a recupero. Il vapore prodotto nella parte di media pressione della caldaia a recupero insieme al vapore scaricato dal corpo di alta pressione dopo risurriscaldamento viene inviato all'ingresso della sezione di media pressione della turbina a vapore attraverso le valvole di blocco e controllo vapore di media pressione della turbina. Nella sezione di BP del generatore a recupero il condensato, che proviene dal sistema condensato, viene deaerato attraverso la torre di degasazione che è installata nella parte superiore del corpo cilindrico di BP. L'eccedenza del vapore BP della caldaia viene inviata come seconda ammissione alla sezione BP della turbina a vapore.

Durante il normale funzionamento, il vapore a bassa pressione esauritosi nella turbina viene poi condensato in un condensatore a due passaggi e doppio flusso e raffreddato ad acqua di mare additivata in ciclo chiuso proveniente da un sistema di torri di raffreddamento a umido a tiraggio forzato. L'acqua di reintegro per tale sistema è acqua di mare proveniente dalla rete di distribuzione dello stabilimento Solvay nella quantità di circa 1.600 mc/h.

Il condensato estratto dal condensatore, una volta preriscaldato nella zona finale della caldaia a recupero, viene inviato al degasatore (torre di degasazione) installato nella parte superiore del corpo cilindrico del corpo di bassa pressione.

Dalla sezione di bassa pressione della caldaia a recupero è inoltre prelevata una quantità di vapore da inviare agli scambiatori di calore per il riscaldamento dell'acqua del sistema di teleriscaldamento.

Qualora la turbina a gas sia in condizioni di "fuori servizio", il vapore per il teleriscaldamento viene ottenuto dalla caldaia ausiliaria e, se quest'ultima non può essere messa in funzione, viene fornito del vapore ausiliario da Solvay.

Nella Figura 4-1 si riporta una rappresentazione grafica del ciclo produttivo.

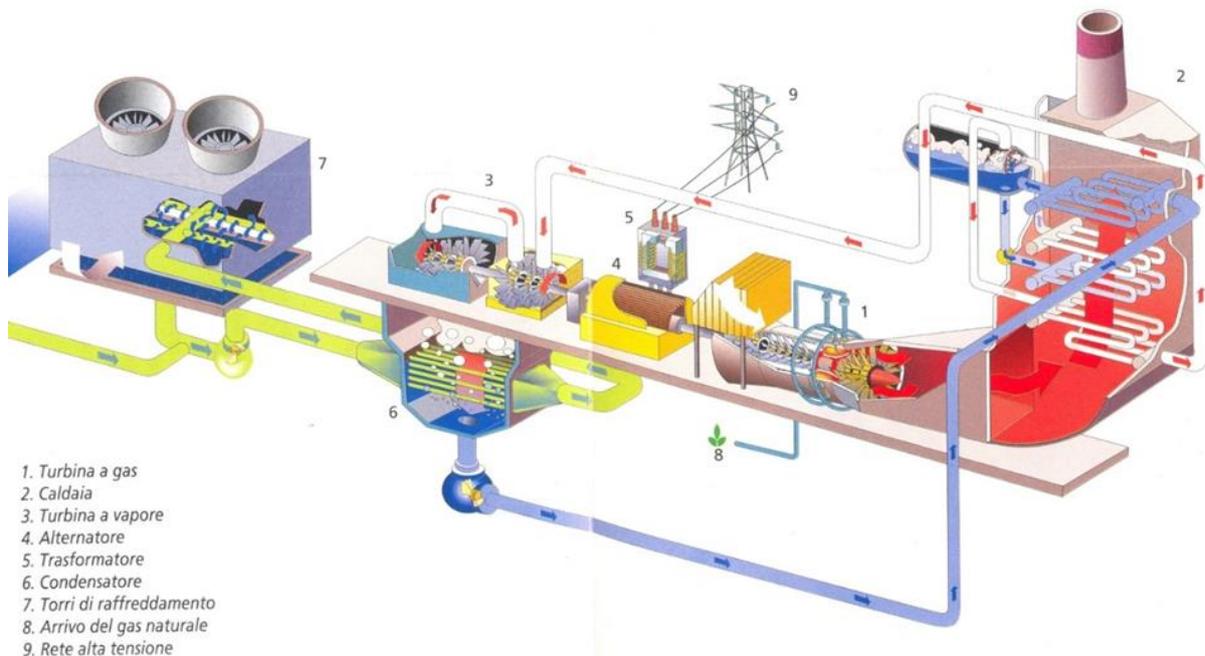


Figura 4-1: Descrizione generale dell'impianto

La zona principale dell'impianto è composta quindi da: edificio ciclo combinato (Sala macchine TG – TV - alternatore, air in take, etc), caldaia a recupero, caldaia ausiliaria, zona iniezione chimica e trattamento acque reflue, zona filtri degasinatori metano, zona generatore diesel di emergenza, area trasformatori e pipe-rack, zona torri di raffreddamento e stoccaggio bombole idrogeno, scambiatori del sistema di teleriscaldamento.

Le torri di raffreddamento ad acqua di mare sono del tipo a tiraggio indotto controflusso e si compongono di sei celle di raffreddamento corredate ciascuna di ventilatore con riduttore di pressione, giunto cardanico e motore a doppia velocità. L'acqua è portata all'altezza di ciascuna cella da tubi distributori e diffusa mediante ugelli su tutta la superficie della cella, dove è investita in controflusso dall'aria aspirata dal ventilatore presente nella cella. Prima di arrivare al ventilatore l'aria carica di particelle di umidità viene deidratata convogliandola attraverso un eliminatore di gocce o separatore di umidità.

Lo spurgo continuo delle torri (blow-down) si unisce alle altre tipologie di acque reflue di centrale nel collettore unico di scarico a mare.

L'area trasformatori è ubicata all'esterno della sala macchine, nel lato Sud dell'area CHP, e comprende tre apparecchiature: il trasformatore elevatore principale MT/AT (da 20KV a 380KV), il trasformatore di unità a media tensione MT/MT (da 20KV a 6KV) per l'alimentazione dei servizi ausiliari e il trasformatore d'emergenza MT/MT (da 30 KV a 6 KV).

### **Sottostazione di riduzione gas naturale**

Il gas naturale in arrivo dal metanodotto SNAM alla pressione di 70 barg viene ridotto a circa 30 barg nella sottostazione metano in modo tale da fornire un gas conforme alle specifiche del costruttore della turbina a gas.

La stazione è dimensionata secondo i seguenti parametri:

- Pressione gas in ingresso: min 35 bara, max 64 bar;
- Pressione gas in uscita dalla sottostazione: 28 bar;
- Temperatura gas in ingresso: 10°C;
- Temperatura gas in uscita: 130°C;
- Massima portata gas: 68.915 Nm<sup>3</sup>/h

La sottostazione è costituita, nelle sue parti essenziali, da una sezione di separazione e filtrazione per rimuovere dal gas eventuali particelle liquide e particolato solido, un sistema di misura fiscale, una centrale termica a metano (due caldaie da circa 850 kW) per il preriscaldamento del gas, un sistema di riduzione basato su due linee distinte, un giunto isolante all'esterno della stazione di riduzione ed un giunto dielettrico prima che la linea sia interrata.

La tubazione per la distribuzione del gas transita interrata dalla stazione di riduzione fino alla zona centrale CHP, quindi fuori terra in prossimità della sala macchine turbogas, per attraversare i filtri desagolinatori e passare infine all'interno dell'edificio ciclo combinato raggiungendo il fronte bruciatori del turbogas.

### **Sottostazione elettrica**

L'energia elettrica prodotta dall'alternatore viene elevata da 20 KV a 380 KV per mezzo del trasformatore MT/AT collocato nella zona centrale CHP, e quindi trasferita verso la sottostazione elettrica di ENGIE Produzione SpA a 380kV in zona Mondiglio da cui è distante 1300 metri, mediante cavi che sono interrati in parte in condotto chiuso e in parte in trincea.

La sottostazione elettrica sorge su un'area di circa 18.000 m<sup>2</sup> e si configura come nodo di scambio tra la rete di trasmissione nazionale (l'elettrodotto 380 kV "Rosignano-Acciaiollo"), la centrale e l'esistente stazione elettrica.

La realizzazione della sottostazione ha comportato diverse modifiche all'adiacente sottostazione elettrica, ed in particolare la modifica del collegamento a 380 kV con la rete di trasmissione nazionale.

L'elettrodotto a 380 kV, dapprima collegato in modo diretto alla rete nazionale, a seguito delle modifiche è stato collegato al terminale 380 kV della sottostazione di ENGIE Produzione SpA, comportando lo spostamento dell'interruttore a 380 kV dell'adiacente centrale di

cogenerazione di proprietà di Cogeneration Rosignano SpA all'interno di detta sottostazione

### **Sistema di teleriscaldamento**

La rete di distribuzione del teleriscaldamento si estende all'esterno dell'impianto con due collettori, uno per il vettoriamento dell'acqua calda (avente una temperatura di circa 125°C) verso le utenze e uno per il recupero dell'acqua fredda dalle utenze; globalmente il sistema è un ciclo chiuso per cui i fabbisogni idrici associati sono nulli escludendo il consumo per il primo riempimento ed il reintegro delle minime perdite fisiologiche.

L'acqua è riscaldata mediante n°3 scambiatori di calore da circa 3,3 MW cadauno, posti nella zona centrale CHP, alimentati dal vapore prelevato:

- dalla sezione di bassa pressione della caldaia a recupero;
- dalla caldaia ausiliaria dell'impianto;
- da un prelievo di vapore da SOLVAY, in caso di indisponibilità delle prime due fonti.

### Materie prime/ausiliarie e combustibili utilizzati

Il combustibile utilizzato è gas naturale prelevato dalla rete Snam.

I prodotti chimici ausiliari consumati dall'impianto sono costituiti principalmente da:

- additivi chimici per il trattamento dei fluidi di processo (vapore, condensato, acqua di raffreddamento, etc.)
- oli lubrificanti/idraulici per la lubrificazione e/o la regolazione oleodinamica di macchinari
- oli dielettrici per l'isolamento elettrico di trasformatori di potenza
- idrogeno ed anidride carbonica per alimentare il sistema H<sub>2</sub> - CO<sub>2</sub> del generatore elettrico<sup>2</sup>.

### Consumi energetici

La Centrale rientra nella tipologia "ciclo combinato con turbina a gas e cogenerazione". Con l'espressione "ciclo combinato" si definisce l'unione di due cicli tecnologici: uno compiuto da aria e gas naturale (ciclo a gas) che alimenta il turbogas, e l'altro compiuto da acqua e vapore (ciclo a vapore), che alimenta la turbina a vapore.

Con il termine cogenerazione si intende la produzione combinata di calore ed elettricità.

---

<sup>2</sup> Il sistema H<sub>2</sub> – CO<sub>2</sub> comprende tutti i componenti necessari per riempire e svuotare di idrogeno l'alternatore e mantenere la pressione e la purezza di idrogeno richieste durante il funzionamento.

Entrambe le opzioni sono finalizzate a produrre energia con elevato rendimento.

La potenza termica nominale dell'impianto è di 730 MWt e la potenza elettrica netta generata è di 386 MWe.

Per quanto riguarda la fornitura di energia termica, la produzione di vapore è destinata principalmente ad alimentare il sistema di teleriscaldamento degli edifici pubblici della cittadina di Rosignano Solvay, nonché a fornire un quantitativo massimo di 50 t/h a potenziali clienti (es. aziende manifatturiere) che si installino entro un raggio di 2.000 metri dalla centrale.

La fornitura di vapore, prevista dall'“Accordo volontario per la realizzazione dell'intervento relativo alla centrale di cogenerazione Roselectra da 400 MWe sottoscritto tra Regione Toscana, Roselectra S.p.A. e Solvay Chimica Italia S.p.A” verrà implementata qualora si verifichino le condizioni previste nell'accordo stesso, ovvero in caso di richiesta di vapore da parte dei potenziali clienti sopra citati.

Qualora l'impianto funzioni in regime cogenerativo fornendo 50 t/h di vapore, la potenza elettrica netta scende da 386 a circa 370 MWe.

Le prestazioni dell'impianto ENGIE Produzione SpA nella configurazione attuale risultano confrontabili con quelle indicate come migliori tecnologie disponibili per i Grandi Impianti di Combustione, ovvero di poco superiori a quelle di un ciclo combinato (puro), essendo ad oggi la componente cogenerativa del ciclo produttivo marginale rispetto alla fornitura di energia elettrica.

#### Tipologie di acque reflue prodotte

Dall'Area Centrale CHP derivano le seguenti tipologie di acque reflue:

- acqua di raffreddamento (blow-down torri di raffreddamento alimentate ad acqua mare);
- acque reflue industriali o oleose (da impianto di trattamento acque oleose cui si uniscono anche le acque di prima pioggia);
- acque acide/alcaline (derivanti dall'impianto di neutralizzazione);
- acque reflue meteoriche di seconda pioggia.

In particolare, l'acqua di raffreddamento, derivante dallo spurgo della torre evaporativa alimentata ad acqua di mare, costituisce uno scarico continuo con una portata di circa 1340 m<sup>3</sup>/h. Tale flusso non subisce alcun trattamento depurativo, in quanto di norma non contaminato.

Le acque reflue industriali, potenzialmente inquinate da oli minerali, in quanto provenienti dal sistema di drenaggio dei pavimenti della Sala Macchine o delle aree esterne limitrofe ai macchinari, vengono raccolte all'interno di una "vasca di accumulo acque oleose" che alimenta un impianto di trattamento mediante processi di sedimentazione e rimozione olio.

L'olio, separato nel trattamento primario e nel trattamento secondario, viene inviato al pozzetto olio. La fase oleosa nel pozzetto, contenendo ancora molta acqua, viene rilanciata in testa alla vasca primaria al fine di ridurre la percentuale di acqua dispersa nell'olio esausto.

In condizioni normali di esercizio della Centrale, la quantità di olio presente nell'area di Centrale CHP e che giunge all'impianto di trattamento attraverso la rete acque oleose è contenuta e si accumula mano a mano nel pozzetto olio. In occasione della pulizia periodica dell'impianto vengono pulite le diverse vasche, il pozzetto olio e i filtri separatori a pacco lamellare e le acque oleose di risulta vengono pertanto conferite come rifiuto con CER 160708\*.

L'eventuale trasferimento della fase oleosa dal pozzetto olio al serbatoio di stoccaggio potrebbe occorrere solo in caso di avarie che possono riversare quantità ingenti di olio nel pavimento della sala macchine (evento molto raro e ad oggi mai verificato).

L'acqua trattata viene convogliata, con scarico discontinuo, al collettore unico di scarico a mare.

Le acque acide/alcaline sono acque contenenti specie chimiche che potrebbero alterarne il valore di pH, quali ad esempio deossigenante, fosfato ed ammine utilizzate per il trattamento della caldaia a recupero e della caldaia ausiliaria. Tuttavia, tali reflui si producono:

- sporadicamente, ovvero in occasione delle fasi transitorie di avvio e arresto dell'impianto o per interventi di manutenzione, dai drenaggi delle apparecchiature e tubazioni relative al circuito acqua della caldaia a recupero e della caldaia ausiliaria;
- in caso di episodi accidentali di sversamento dalle aree di stoccaggio di prodotti chimici.

Le acque acide/alcaline sono raccolte in una vasca di neutralizzazione, nella quale, se necessario, viene normalizzato il pH mediante trattamento con soluzione acquosa acida o basica. Dopo tale trattamento, tali acque vengono a unirsi alle acque reflue oleose.

Le acque reflue di prima pioggia sono convogliate ad una specifica vasca di raccolta, dalla quale vengono inviate alla vasca di accumulo acque oleose.

Le suddette tipologie di acque reflue si uniscono per formare lo scarico unico a mare, cui sono convogliate anche le acque reflue meteoriche di seconda pioggia.

## 5 Caratteristiche del progetto

### 5.1 Descrizione del MXL2

Si ritiene importante anzitutto evidenziare come gli interventi previsti in progetto consistano in una serie di miglioramenti delle parti interne all'impianto e che essi non prevedono di fatto modifiche strutturali, né interne né esterne, né la necessità di realizzare nuovi elementi della Centrale.

Tutto questo comporta di fatto che l'intervento in oggetto, se pur formalmente costituisce un aumento della potenza termica ed elettrica della Centrale, **è assimilabile ad un intervento di normale manutenzione, privo di un vero e proprio cantiere.**

Tale premessa appare importante al fine di dare conto dell'entità assolutamente contenuta degli interventi in progetto i quali consistono in una serie di miglioramenti alle parti "calde" (camera di combustione e turbina) della turbina a gas. Tali interventi consentiranno di migliorare l'efficienza e le prestazioni ambientali dell'intera installazione.

In dettaglio l'aggiornamento della turbina all'MXL2 permetterà un incremento della performance di impianto atteso di circa 15MWe con incremento del rendimento di circa 0.3%.

Entrando maggiormente nel merito dell'intervento i componenti che saranno installati sono:

- Nuovo Design delle pale mobili e fisse dei primi tre stadi turbina: fluidodinamica ottimizzata, miglioramento dell'aria di raffreddamento dei componenti, incremento del coating del metallo base e ceramico, metallo base più resistente per le pale del terzo stadio;
- Nuove tenute di tipo "brush" sul secondo e terzo stadio di ugelli;
- Camera di combustione anulare ricondizionata alla versione SaS-Up, caratterizzata da un'ottimizzazione dell'aria secondaria di raffreddamento a beneficio di un incremento della portata aria in camera di combustione;
- Miglioramento del controllo della combustione della turbina a gas, attraverso l'installazione di un sistema dinamico di gestione dei parametri di combustione in relazione all'analisi emissiva ed alle pulsazioni della camera di combustione;
- Ottimizzazione dei sistemi di combustione attraverso la sostituzione dei bruciatori;
- Albero cavo centrale di tipo CUD (Central Unbladed Disks) a tre dischi per una migliore resistenza alle deformazioni.

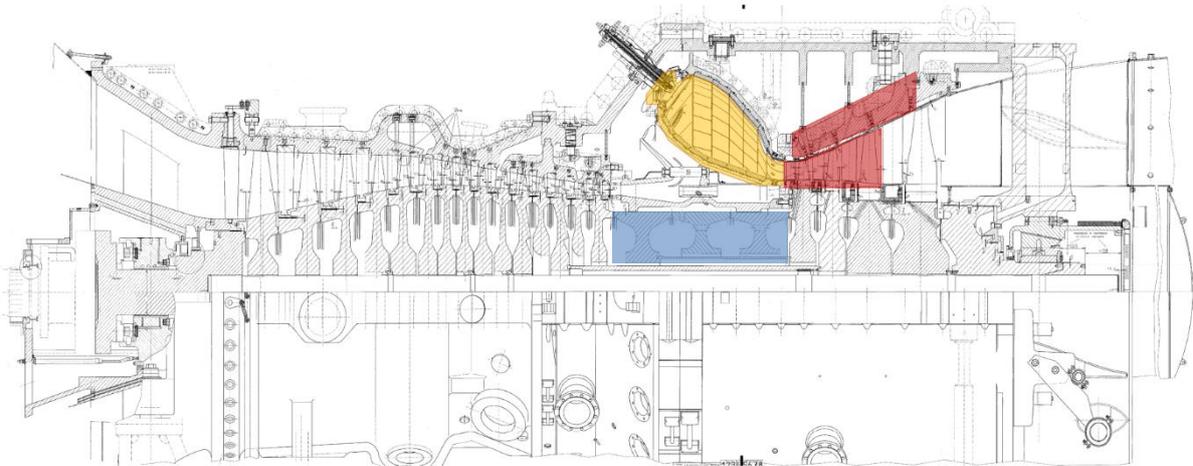


Figura 5-1 Parti interne all'impianto oggetto di Upgrade

Come indicato in precedenza il progetto MXL2 comporta un incremento di potenza elettrica di circa 15 MW e, al tempo stesso, un aumento del rendimento pari a circa lo 0,3%.

Peraltro, non essendovi interventi sul compressore, e quindi variazioni di portata aria dovute al progetto, e considerando il rapporto volumetrico aria/gas, la portata totale di esercizio resta di fatto invariata a valle del progetto stesso e dunque anche la portata fumi al camino e la portata massica degli inquinanti. Analogamente, quindi, anche per le concentrazioni in aria e le ricadute al suolo degli stessi.

Da quanto sopra discende che anche la portata fumi non subisce, di fatto, variazioni a seguito dell'attuazione del progetto, e pertanto anche la portata massica degli inquinanti resta invariata, e con essa le concentrazioni in aria e le ricadute al suolo degli stessi rispetto alla situazione attuale.

## 5.2 Descrizione del FGPH

Questo secondo intervento consiste nella installazione di un piccolo scambiatore di calore all'esterno dell'edificio turbina, la cui funzione è trasferire al gas in ingresso una parte del calore dell'acqua estratta dall'alimento del GVR (v. Figura 5-2).

Anche questo intervento ha finalità di ottimizzazione energetica, e l'incremento atteso del rendimento è pari a circa lo 0,3% assoluto. Inoltre, si evidenzia anche che il pre-riscaldamento del gas è una BAT prevista nelle recenti BATC del 31/7/2017.

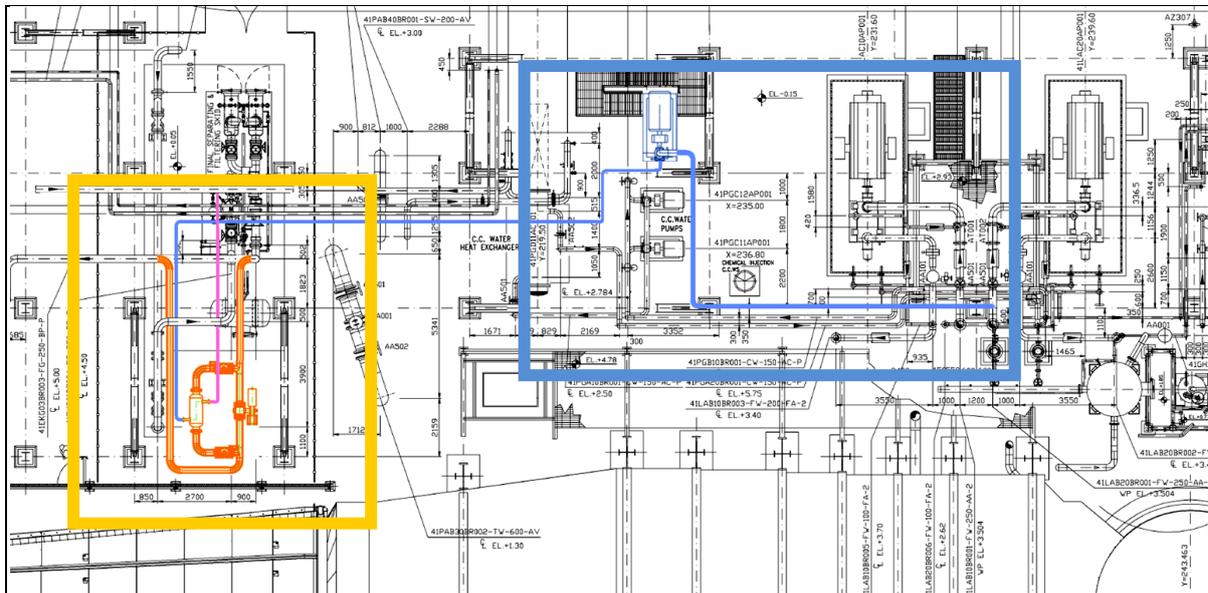


Figura 5-2 - Layout del sistema FGPH (nel riquadro giallo lo scambiatore, nel riquadro blu il sistema di pompaggio dell'acqua dall'alimento del GVR)

Il sistema in progetto sfrutta il calore sensibile dell'acqua alimento, che viene estratta a monte dell'aspirazione della pompa alimento e preriscalda il gas mediante uno scambiatore posizionato sulla linea del combustibile a valle della filtrazione finale.

Lo schema di flusso prevede una regolazione di portata lato acqua alimento, mentre la regolazione fine della temperatura gas viene effettuata attraverso una valvola a 3 vie, che miscela il gas preriscaldato con il gas freddo proveniente dal bypass.

Per quanto riguarda il controllo di eventuali malfunzionamenti e di infiltrazioni acqua-gas e viceversa, sono previsti sistemi di rilevamento sia lato gas che lato acqua. Nel primo caso le eventuali infiltrazioni di acqua nel gas sono basate su tre misure di livello, collegate al DCS ed opportunamente posizionate in un sistema di raccolta. Lato acqua, invece, è previsto, sul ramo di ritorno dell'acqua alimento, un sistema per rilevare eventuali infiltrazioni di gas, che prevede una linea di vent, dotata di misure di livello. L'eventuale presenza di gas genera una diminuzione del livello, che viene rilevata dagli allarmi e visualizzata a DCS.

La strumentazione prevista lato gas prevede misure di pressione e temperatura a monte e a valle dello scambiatore. Sul lato acqua, invece, il sistema prevede una linea di alimentazione dotata di regolazione di portata e temperatura.

Sono previste tubazioni per il gas (prefabbricate in acciaio inox secondo le specifiche correntemente in uso nell'impianto), l'azoto (per la bonifica della linea gas) e l'acqua alimento (con rating e classe tubazioni conformi con le linee esistenti).

Per quanto riguarda lo scambio termico, è prevista l'installazione di uno scambiatore di calore di tipo "PCHE" (Printed Circuit Heat Exchanger), che consente di massimizzare le superfici di scambio termico, riducendo così in modo rilevante le dimensioni complessive rispetto alla tipologia convenzionale di scambiatori "shell and tube". Lo scambiatore sarà realizzato completamente in AISI 304 resistente alla corrosione.

### 5.3 Operatività dell'impianto

Stante la tipologia di intervento previsto ed oggetto del presente studio si può affermare che l'operatività dell'impianto non viene alterata rispetto al funzionamento attuale dell'impianto esistente.

Pertanto, il funzionamento della Centrale nella configurazione del progetto non è differente dall'attuale funzionamento, per il quale si fa riferimento ai documenti presentati nell'ambito della procedura di Autorizzazione Integrata Ambientale vigente (DVA-DEC-2011-0000041 del 14/02/2011), attualmente in fase di riesame presso il MATTM.

### 5.4 Cantierizzazione

#### 5.4.1 MXL2

Si ritiene importante evidenziare come gli interventi previsti per la realizzazione del MLX2 consistano in una serie di miglioramenti delle parti interne all'impianto e che essi non prevedono di fatto modifiche strutturali, né interne né esterne, né la necessità di realizzare nuovi elementi della Centrale.

Tutto questo comporta di fatto che l'intervento in oggetto, se pur formalmente costituisce un aumento della potenza termica ed elettrica della Centrale, è assimilabile ad un intervento di normale manutenzione, privo di un vero e proprio cantiere.

#### 5.4.2 FGPH

Per quanto riguarda il FGPH si è già visto che è richiesta una modestissima modifica del piping nella zona esterna immediatamente adiacente a quella dell'edificio TG, allo scopo di

convogliare allo scambiatore il gas da preriscaldare e l'acqua alimento GVR, che in questo caso cede una parte del suo calore al gas.

Tali interventi potranno essere predisposti non appena disponibili i relativi materiali, senza peraltro procedere all'interconnessione con le condotte che trasportano i due fluidi. Ciò avverrà dopo l'autorizzazione del progetto.

Di fatto la cantierizzazione di tali elementi consiste nella messa in opera di elementi prefabbricati di modesta entità senza alcuna attività di scavo, né movimentazione di materiale polverulento.

In quanto alla rilevanza dei suddetti lavori si può considerare che, oltre alla già vista modesta entità delle modifiche del piping, anche l'installazione dello scambiatore è questione di rilevanza trascurabile, anche perché, come già visto, la tecnologia a "circuito stampato" è tale da contenerne le dimensioni lineari nell'ordine di soli 1-2 metri.

#### 5.4.3 Tempistiche

Gli interventi in progetto sono tra loro distinti e la loro realizzazione può essere programmata in modo indipendente. Le relative tempistiche di attuazione saranno pari a circa un mese per ciascun progetto e al momento è previsto che gli interventi si svolgano indicativamente in occasione delle prime manutenzioni programmate utili per ottimizzare il relativo fermo impianto. Tuttavia, tale programmazione potrà essere successivamente riorganizzata, in funzione delle esigenze operative della Centrale.

### 5.5 Utilizzo e consumi di risorse ambientali

In merito all'utilizzo di risorse ambientali ed al consumo delle stesse si sottolinea come il progetto in esame non determini una modifica degli stessi rispetto allo stato attuale. Infatti, ricordando quanto sopra esplicitato, gli interventi di progetto, considerata la loro tipologia, non modificano il funzionamento dell'impianto rispetto allo stato attuale e di conseguenza non si rilevano differenze sugli utilizzi ed i consumi delle risorse ambientali durante l'operatività dell'impianto, per i quali si può far riferimento ai dati riportati nell'AIA vigente.

### 5.6 Produzione di rifiuti

Stante la tipologia degli interventi in progetto, i quali come sopra esplicitato non modificano il funzionamento dell'impianto rispetto allo stato attuale, si specifica come anche i quantitativi e le tipologie dei rifiuti prodotti durante l'operatività della Centrale non vengano alterati e

modificati rispetto alla situazione attuale. Per i dettagli sui rifiuti prodotti all'interno della Centrale e la loro gestione si rimanda a quanto indicato nell'AIA vigente.

## 5.7 Gravi incidenti rilevanti

La Centrale non è soggetta alla direttiva SEVESO, mentre l'intero stabilimento Solvay all'interno del Parco Industriale rientra in un'area a rischio di incidente rilevante. In merito a ciò si è fatto riferimento al Piano Operativo approvato con Delibera C.C. n. 28 del 28/03/2019 ed in particolare alla tavola "TA\_1\_3\_vincoli\_generali-sud" allegata al suddetto Piano. Nella figura seguente se ne riporta uno stralcio.

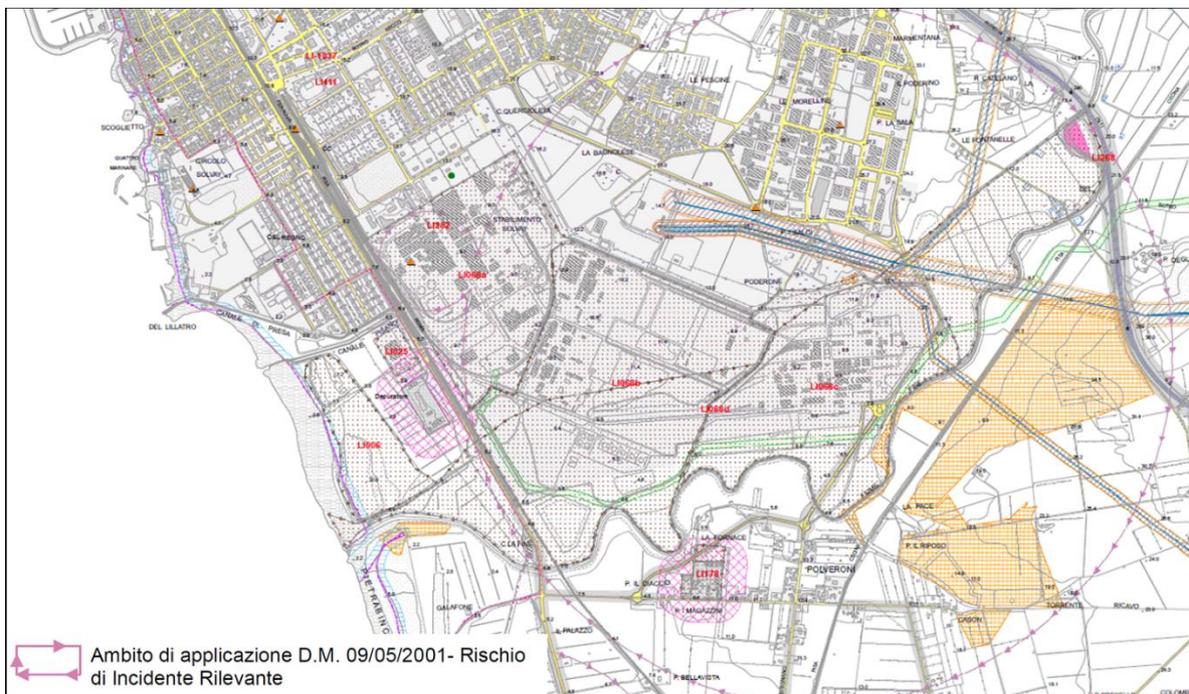


Figura 5-3 Stralcio tavola TA\_1\_3\_vincoli\_generali-sud allegata al Piano Operativo (approvato con Delibera C.C. n. 28 del 28/03/2019)

Gli interventi in progetto, stante la loro tipologia, non modificano il processo produttivo ed il funzionamento attuale dell'impianto. Pertanto, si esclude la possibilità che si vengano a determinare gravi incidenti a causa degli interventi previsti dal progetto in esame.

## 5.8 Caratteristiche progettuali atte a prevenire e/o mitigare possibili effetti ambientali

In relazione alla Centrale è bene evidenziare come questa sia attualmente in possesso di misure atte a prevenire e/o mitigare possibili effetti ambientali, così come definito nei decreti AIA (DVA-DEC-2011-0000041 del 14/02/2011), e come definito in sede di Riesame AIA in relazione alle BAT attualmente installate all'interno dell'impianto stesso, nonché da quanto definito nel Decreto di Compatibilità Ambientale VIA DEC/VIA/2003/67 9 del 06/11/2003.

Dall'analisi riportata nei paragrafi successivi è possibile evidenziare come gli interventi in progetto non comportino modifiche sostanziali dell'attuale funzionamento dell'impianto.

Pertanto non si ritiene necessario prevedere nuove misure di prevenzione/mitigazione.

## 5.9 Azioni di progetto

Alla luce di quanto ampiamente descritto al Cap. 3 in merito alla metodologia utilizzata per l'analisi degli impatti potenziali, nel presente paragrafo si specificano le azioni di progetto individuate per il caso in esame.

Dal punto di vista della **dimensione Costruttiva** è opportuno specificare come l'entità delle attività, le quali sono assimilabili ad attività di normale manutenzione, è tale da non avere la necessità di effettuare apprestamenti di cantiere e tutte le attività saranno volte all'interno della Centrale stessa. Stante tali considerazioni non si ritiene la dimensione Costruttiva rilevante ai fini del presente studio e pertanto non sono state definite azioni di progetto secondo tale dimensione.

Analogamente per quanto riguarda la **dimensione Fisica**, essendo la Centrale già attualmente autorizzata nello stato della configurazione esistente. Pertanto, non essendo previsti nuovi interventi che vadano a modificare il layout esistente e quello delle relative opere connesse, non si ritiene la dimensione Fisica rilevante ai fini del presente studio e pertanto non sono state definite azioni di progetto secondo tale dimensione.

L'unica "dimensione" dell'opera oggetto di analisi è quindi quella relativa all'opera come esercizio (**dimensione Operativa**), ai fini della quale sono rilevanti soltanto le prestazioni "esterne", e tra queste solo quelle legate alle emissioni di inquinanti. Pertanto, l'unica azione di progetto che potrebbe generare potenziali impatti ambientali è di seguito individuata e codificata:

- AO.1 Modifica Parti interne alla centrale.

## 6 Localizzazione del Progetto

### 6.1 L'utilizzo esistente ed approvato: quadro di riferimento programmatico e pianificatorio

#### 6.1.1 La pianificazione ordinaria generale

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio è stata effettuata nel rispetto delle indicazioni fornite dalla legge per il Governo del territorio della regione Toscana (L.R. n 65/2014). Questa persegue la tutela, la valorizzazione e la sostenibilità nella trasformazione delle risorse territoriali e ambientali attraverso gli strumenti di pianificazione che disciplina. Al Titolo I, Capo II, *Soggetti e atti del governo del territorio*, art. 10 vengono elencati gli *Atti di governo del territorio*:

- il piano regionale di indirizzo territoriale (PIT);
- il piano territoriale di coordinamento provinciale (PTC);
- il piano territoriale della città metropolitana (PTCM)
- il piano strutturale comunale;
- il piano strutturale intercomunale.

Sono altresì strumenti della pianificazione urbanistica:

- il piano operativo comunale (che sostituisce il Regolamento Urbanistico Comunale come previsto dalla L.R. n 65/2014);
- i piani attuativi, comunque denominati.

Vengono altresì considerati atti di governo del territorio:

- i piani ed i programmi di settore;
- gli accordi di programma e gli altri atti di pianificazione negoziata.

Nella tabella che segue si riporta il quadro della pianificazione indagata.

Livello territoriale	Piano	Approvazione
<b>Regionale - Toscana</b>	Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico (PITP)	DCR n. 37 del 27 marzo 2015
<b>Provinciale – Livorno</b>	Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)	DCP n. 52 del 25.03.2009
<b>Comunale – Rosignano Marittimo</b>	Piano Strutturale Comunale (PSC)	DCC n 13 del 20.01.2004 Aggiornato con DCC n. 38 del 28.03.2006
	Regolamento Urbanistico (RUC)	Parziale approvazione DCC n 116 del 21.04.2009 e successive varianti urbanistiche*  * si precisa che il RUC è sostituito con l'approvazione del POC efficace dal 19 luglio 2019.
	Piano Operativo Comunale (POC)	DCC n. 28 del 28.03.2019

Tabella 6–1 Quadro pianificatorio di riferimento

#### 6.1.2 Il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico (PITP)

Secondo quanto disposto dalla legge regionale in materia di governo del territorio al Titolo V, Capo I *Contenuto degli atti di governo del territorio* vengono individuati i contenuti degli strumenti urbanistici. L'art. 88 definisce la formazione del PIT, che oltre ad avere valore di piano paesaggistico, si compone di una parte statutaria e una strategica. In particolare, lo statuto del territorio del PIT, individua, rappresenta e disciplina il patrimonio territoriale regionale, le invariants strutturali, e le aree tutelate ai sensi del D.Lgs 42/2004.

La parte strategica del PIT indica le linee progettuali per l'assetto territoriale regionale mediante l'individuazione e la definizione del ruolo dei sistemi territoriali locali, gli indirizzi e i criteri per lo sviluppo di azioni integrate per la tutela e valorizzazione del patrimonio territoriale, nonché gli indirizzi e i criteri per l'elaborazione di specifici progetti di territorio.

Il Consiglio regionale della Toscana, con delibera n. 72 del 24 luglio 2007, ha approvato il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza di Piano Paesaggistico, secondo quanto indicato dalla LR n. 1 del 31 gennaio 2005. Successivamente, con Deliberazione Consiglio Regionale 27 marzo 2015, n. 37 viene approvato l'Atto di integrazione del PIT con valenza di Piano Paesaggistico, ai sensi dell'articolo 19 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio).

Il PIT, quale strumento di pianificazione con specifica considerazione dei valori paesaggistici, persegue la salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e la promozione dei valori paesaggistici coerentemente inseriti nei singoli contesti ambientali. In quanto strumento territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici, il PIT disciplina l'intero territorio regionale e contempla tutti i paesaggi della Toscana.

Il PIT è organizzato su due livelli, ovverosia quello regionale e quello d'ambito.

Il livello regionale è in particolare trattato attraverso:

- le invarianti strutturali;
- i beni paesaggistici.

Il D.Lgs. 42/2004 prevede che il Piano Paesaggistico riconosca gli aspetti, i caratteri peculiari e le caratteristiche paesaggistiche del territorio regionale, e ne delimiti i relativi ambiti, in riferimento ai quali predisporre specifiche normative d'uso ed adeguati obiettivi di qualità.

In tal senso la Regione Toscana ha individuato 20 Ambiti di Paesaggio.

Per ogni ambito vi è una specifica Scheda d'ambito, che approfondisce le elaborazioni di livello regionale ad una scala di maggior dettaglio, approfondendone le interrelazioni al fine di sintetizzarne i relativi valori e criticità e di formulare specifici obiettivi di qualità e la relativa disciplina.

L'area di intervento in oggetto ricade all'interno dell'ambito 8 "Piana Livorno Pisa Pontedera".

Per tale ambito il PIT propone, mediante la Scheda d'ambito, un quadro conoscitivo del territorio e presenta un'analisi dei caratteri strutturanti e dei vincoli paesaggistici in essi presenti, fornendone gli indirizzi, le direttive e gli obiettivi di qualità.

Per tale ambito il PIT definisce i seguenti Obiettivi di qualità:

1. Salvaguardare e riqualificare, evitando nuovo consumo di suolo, i valori ecosistemici, idrogeomorfologici, paesaggistici e storico-testimoniali del vasto sistema delle pianure alluvionali dell'Arno, del Serchio e dei principali affluenti quali fiume Era, torrente Sterza, Fine, Chioma, fiume Morto Vecchio e Nuovo
2. Tutelare i caratteri paesaggistici della fascia costiera da Marina di Torre del Lago a Mazzanta, nell'alternanza tra costa sabbiosa e rocciosa e salvaguardare l'identità storica della città di Livorno
3. Preservare i caratteri strutturanti il paesaggio della compagine collinare che comprende sistemi rurali densamente insediati, a prevalenza di colture arboree, e morfologie addolcite occupate da seminativi nudi e connotate da un sistema insediativo rado
4. Tutelare gli elementi di eccellenza naturalistica del territorio dell'ambito, caratterizzato da paesaggi eterogenei, ricchi di diversità geostrutturali, geomorfologiche ed ecosistemiche, comprese le isole di Capraia e Gorgona

Tali obiettivi sono perseguiti mediante le direttive, ovverosia disposizioni che impegnano gli enti territoriali all'attuazione di quanto in esse previsto al fine del raggiungimento degli obiettivi stessi, lasciando a detti enti la scelta sulle modalità per il loro raggiungimento.

### *6.1.3 Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della provincia di Livorno*

Il D.lgs. 267/2000 (Testo Unico degli Enti Locali), affida alle Province, attraverso la predisposizione del PTC, il compito di determinare gli indirizzi generali di assetto del territorio ed in particolare di indicare le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti, la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione, le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi e riserve naturali ed infine le linee d'intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale.

In armonia a quanto disposto dalla normativa nazionale la LR 65/2014 all'art. 90 individua il piano territoriale di coordinamento provinciale (PTC) come strumento di pianificazione territoriale al quale si conformano le politiche provinciali, i piani e i programmi di settore provinciali, gli strumenti della pianificazione territoriale e gli strumenti della pianificazione urbanistica comunali, i cui contenuti sono stabiliti all'art. 92.

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) di Livorno è stato approvato con DCP n. 52 del 25.03.2009, seguito da successivi aggiornamenti.

Il PTC individua il proprio statuto in funzione del duplice compito, attribuitogli dalla legge, di coordinamento fra le politiche territoriali della Regione con gli strumenti della pianificazione comunale e di promozione della formazione coordinata di questi ultimi.

Pertanto, il PTC, nel rispetto degli indirizzi delle direttive e delle prescrizioni del PIT (Piano di Indirizzo Territoriale), e dei suoi presupposti fondativi, deve determinare in modo univoco uno schema di riferimento analitico e propositivo che sia funzionale ad esplicitare, in termini sostantivi ed operativi, i contenuti del proprio statuto, degli indirizzi strategici conseguenti e delle reciproche interrelazioni, sia al fine di definire la propria disciplina, sia come base univoca per promuovere per la formazione coordinata degli strumenti comunali.

La Provincia rileva che rispetto alle varie letture del territorio, la connotazione di paesaggio delineata dalla Convenzione Europea per il Paesaggio, dalla L.R. 1/2005 e dal PIT, rappresenti il punto di sintesi più completo per l'analisi dell'evoluzione e dell'uso del territorio e per la definizione di politiche di sviluppo sostenibile, poiché assume come proprie componenti strutturali le espressioni dei sistemi insediativo e produttivo, infrastrutturale e dei servizi, rurale e naturale.

Conseguentemente, dunque, il PTC considera come principio fondamentale la centralità del paesaggio articolando i sistemi territoriali in sottosistemi territoriali. Tale strumento di pianificazione, pertanto, deve tener conto della marcata struttura lineare e della modesta profondità del territorio livornese, che mostra la presenza dominante della linea di costa e del mare e, parallelamente a questi elementi, un andamento della morfologia e dell'altimetria.

Il PTC, della Provincia di Livorno, per quanto esposto, individua i seguenti sistemi e sottosistemi territoriali:

- Sistema territoriale della fascia costiera e della pianura;
- Sistema territoriale delle isole;
- Sistema territoriale del mare e della linea di costa.

Attraverso i sistemi e sottosistemi territoriali il PTC, in base peculiarità fisiche, idro-geomorfologiche, ambientali, e insediative, individua la struttura del territorio provinciale ed in particolare:

- le due componenti nelle quali si articola il sistema territoriale del PIT, "l'universo urbano della Toscana" e l'universo rurale della Toscana";
- le risorse essenziali di rilievo sovracomunale da tutelare attivamente e promuovere al fine di garantire uno sviluppo sostenibile;
- le invarianti strutturali riferite alle risorse essenziali individuate dalla legge regionale;
- le zone a esclusiva o prevalente funzione agricola;

- gli ambiti paesaggistici di interesse unitario provinciale ed i relativi obiettivi di qualità paesaggistica;
- eventuali specifici criteri per l'utilizzazione delle risorse essenziali ad integrazione di quelli definiti nello statuto delle risorse.

Con particolare riferimento all'impianto in esame, si entrerà in merito del sistema territoriale della fascia costiera e della pianura e, nello specifico, nel sottosistema territoriale del Fine e del Cecina.

La disciplina tecnica del PTC di Livorno scandisce gli obiettivi generali del sistema territoriale della fascia costiera e della pianura, di seguito dettagliati:

1. promuovere un equilibrato sviluppo degli insediamenti e delle attività economiche, incentrato sul consolidamento e recupero dell'edificato esistente, sulla salvaguardia e sulla valorizzazione delle risorse fondamentali – energia, risorsa idrica, lavoro, coesione sociale, valori locali -, sulla attivazione di un sistema diffuso di servizi pubblici e privati efficienti attraverso di processi di effettiva sussidiarietà non solo fra istituzioni, ma anche coinvolgendo l'iniziativa privata;
2. individuare limiti alla crescita degli insediamenti per recuperare uno stabile equilibrio tra insediamenti e territorio aperto, riqualificando gli spazi aperti interclusi, recuperando le preesistenze agricole, proponendone per le aree di frangia nuove funzioni finalizzate al riequilibrio ambientale e all'elevamento della qualità complessiva dei nuclei urbani;
3. contrastare ulteriori fenomeni di dispersione insediativa e di insediamenti monotematici, promuovendo il recupero degli agglomerati cresciuti in modo non strutturato e disperso per dotandoli di una di una propria identità e di adeguati servizi, tutelando gli spazi aperti residui quali componenti di una rete ambientale a scala territoriale;
4. favorire l'evoluzione di processi organizzativi nei settori produttivi, sostenendo l'attivazione di reti di collaborazione fra le imprese finalizzate alla innovazione tecnologica, allo scambio di informazioni, alla cooperazione, allo sviluppo di fattori capaci di rafforzare il sistema della PMI, sia che essa operi nell'indotto delle grandi attività manifatturiere – promuovendola dal semplice ruolo di fornitura di beni e servizi all'impresa maggiore ad entità produttiva in grado di operare su mercati "aperti" -, sia che operi in settori del turismo e dell'agricoltura;
5. concorrere allo sviluppo della piattaforma logistica costiera attraverso:
  - a) Il potenziamento della direttrice tirrenica;
  - b) L'ampliamento del Porto di Livorno;
  - c) L'ampliamento del Porto di Piombino;
  - d) Lo sviluppo di aree della logistica integrata;

- e) Lo sviluppo del trasporto merci mediante crescita delle connessioni intermodali.

Il sottosistema cui occorre, invece, far riferimento, come già osservato è quello del Fine e del Cecina. Tale sottosistema, in particolare, è costituito dalla porzione di territorio ricompresa negli ambiti di paesaggio appartenenti al sistema provinciale di paesaggio della pianura del Cecina e delle Colline Centrali:

- Paesaggio di pianura a dominante insediativa (Castiglioncello, Rosignano Solvay);
- Paesaggio di pianura a dominante agricola (Vada, Collemezzano);
- Paesaggio di pianura della Valle del Cecina a dominante insediativa (Cecina, Marina di Cecina, San Pietro in Palazzi);
- Paesaggio di pianura con presenza insediativa storica (Marina di Bibbona, Bolgheri, Donoratico, Castagneto Carducci).

L'area è caratterizzata da forti processi produttivi agricoli che investono particolarmente la parte interna e pedecollinare con proprietà estese dedite alle produzioni vitivinicole ed olivicole di qualità ed eccellenza. Vi sono, inoltre, forti processi di antropizzazione dovuti allo sviluppo industriale di Rosignano. Non è da trascurare la notevole crescita turistica legata all'attività balneare indistintamente da Castiglioncello a San Vincenzo.

La realizzazione del sistema infrastrutturale in maniera parallela alla linea di costa ha condotto alla discesa in pianura dai centri collinari di antico insediamento con la conseguente nascita di frazioni che in breve tempo hanno eguagliato e talvolta superato, per dimensioni, i centri storici originari. Lo sviluppo di numerose frazioni balneari racconta quanto lo sviluppo turistico incida fortemente su questi ambiti suscitando attenzione alle problematiche di sostenibilità riguardo lo stato delle risorse.

Il sistema è caratterizzato da una sostanziosa presenza industriale a nord, turistiche e infrastrutturali e da centri di servizi comprensoriali.

Occorre evidenziare che gli ambiti geografici dei sistemi e sotto sistemi territoriali individuati dal PTC non coincidono necessariamente con i limiti amministrativi dei Comuni. I confini dei sistemi e sottosistemi territoriali sono infatti definiti alla scala grafica propria del PTC e pertanto i comuni, attraverso i quadri conoscitivi dei Piani strutturali, ed i conseguenti approfondimenti di scala, determineranno, in coerenza con i criteri assunti dal PTC per la definizione degli ambiti di paesaggio provinciali l'effettivo perimetro di questi ultimi e conseguentemente dei sistemi e sottosistemi territoriali provinciali senza che ciò comporti variazione del PTC a norma di quanto previsto dall'art. 8 della disciplina del PTC di Livorno.

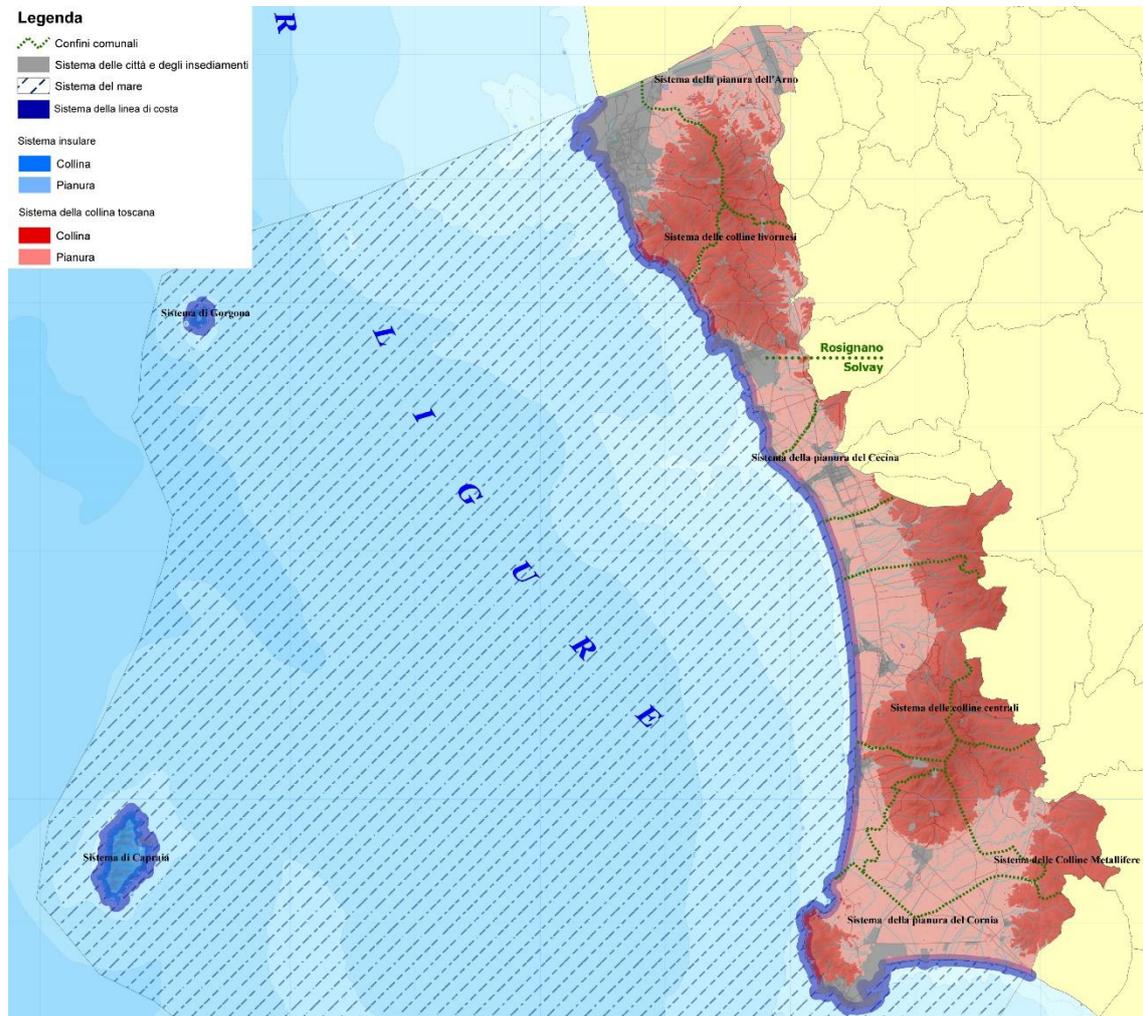


Figura 6-1: Stralcio Tav.1, Sistemi territoriali PTC.

Ai sistemi e sottosistemi territoriali, il PTC affianca un'ulteriore suddivisione in sistemi e sottosistemi funzionali; essi si pongono l'obiettivo di leggere l'assetto organizzativo del territorio provinciale per quanto attiene l'impiego dalle risorse essenziali, alla distribuzione delle funzioni, dei servizi e delle infrastrutture.

Tali sistemi sono i seguenti:

- Sistema funzionale degli insediamenti articolato in:
  - la struttura insediativa - i nodi urbani, la città diffusa;

- i luoghi e degli spazi della collettività (cultura, istruzione, sanità, attrezzature collettive).
- Sistema funzionale delle attività economiche articolato in:
  - produzione di beni e servizi;
  - agricoltura;
  - pesca;
  - commercio;
  - turistico - ricettivo.
- Sistema funzionale delle reti e dei nodi infrastrutturali articolato in:
  - mobilità e della logistica;
  - risorse idriche;
  - rifiuti;
  - risorse energetiche
- Sistema funzionale per l'ambiente.

#### 6.1.4 Piano Strutturale Comunale e Piano Operativo

Stante quanto stabilito dalla normativa regionale sui contenuti degli strumenti di pianificazione di governo del territorio, il piano strutturale comunale si compone di un quadro conoscitivo e dello statuto del territorio e della strategia dello sviluppo sostenibile. Lo statuto del territorio contiene, rispetto agli strumenti sovraordinati la ricognizione del patrimonio territoriale comunale e le relative invarianti strutturali, la perimetrazione del territorio urbanizzato, dei centri e dei nuclei storici con i relativi ambiti di pertinenza, la ricognizione delle prescrizioni del PIT, PTC e PTCM, le regole di tutela e disciplina del patrimonio territoriale, infine, i riferimenti statutari per l'individuazione delle Unità Territoriali Organiche Elementari definite secondo le strategie dello sviluppo sostenibile.

Il piano regolatore generale di Rosignano Marittimo, così come stabilito dalla L.R. n. 5/1995 ha la duplice natura di piano strutturale/strategico e operativo, tradotti in due strumenti di governo del territorio comunale: il Piano Strutturale con contenuti di tipo conoscitivo e propositivo in coerenza con quanto indicato dal PTC provinciale; e il Regolamento urbanistico i cui contenuti attengono alla disciplina degli insediamenti esistenti e all'insieme delle regole di governo delle trasformazioni, sostituito a seguito dell'approvazione del nuovo Piano Operativo Comunale nel marzo 2019.

Allo stato attuale lo strumento di pianificazione comunale, ossia il PSC è oggetto di aggiornamento come previsto dalla Legge per il Governo del Territorio regionale, di cui è data comunicazione con Documento di Avvio del Procedimento ai sensi dell'art. 17 LR 65/2014. L'introduzione di importanti novità nei contenuti degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica con l'entrata in vigore della LR n. 65/2014, ha reso necessario l'adeguamento del PSC approvato con LR n. 5 del 1995 e pertanto, non conforme al PIT che con DCR n. 37.03.2015 ha valenza di piano paesaggistico PIT/PPR.

Il Piano Strutturale attualmente vigente, approvato con DCC n 13 del 20.01.2004 formato ai sensi dell'art. 24 della L.R. n 5/1995 e smi e aggiornato con DCC n. 28.03.2006, ha contenuti in coerenza con quelli del PTC della provincia di Livorno, attuandone gli indirizzi, secondo il principio di sussidiarietà, ed è conforme ai criteri riferiti alle finalità di governo del territorio del PIT regionale.

Per quanto concerne i contenuti il PSC definisce le norme, strategie e obiettivi con regole, orientamenti e programmi compresi quelli di settore, le attività e gli interventi pubblici e privati attraverso il Quadro conoscitivo con la ricognizione delle risorse naturali ed essenziali del territorio comunale e la Disciplina e Statuto dei Luoghi contenente:

- al Titolo I principi e norme generali;
- al Titolo II obiettivi e strategie della politica urbanistica comunale, contenuto paesistico, disposizioni d'uso delle risorse e disposizioni articolate per ambiti di riferimento delle politiche territoriali (Sistemi, Sottosistemi e Unità Territoriali Organiche Elementari);
- al Titolo III criteri e indirizzi per la sua attuazione e salvaguardie.

In estrema sintesi il Piano Strutturale contiene:

- **vincoli** - derivanti da leggi nazionali e regionali in materia urbanistica, ambientale, di settore. Sono prescrizioni le localizzazioni sul territorio degli interventi derivanti da piani e programmi di settore di livello sovracomunale;
- **prescrizioni**;
- **indirizzi** - disposizioni che orientano la parte gestionale e l'attuazione del Piano, costituite da Regolamento Urbanistico e Programma Integrato di Intervento, piani e programmi pubblici e privati;
- **salvaguardie** - norme che stabiliscono, fino all'approvazione del Regolamento Urbanistico, i limiti di attuazione delle previsioni vigenti per impedire interventi che contrastino con il Piano Strutturale;

- **relazione sulle attività di valutazione** - condizioni e i limiti in essa contenuti sono obbligatoriamente da rispettare in tutti gli interventi pubblici e privati.

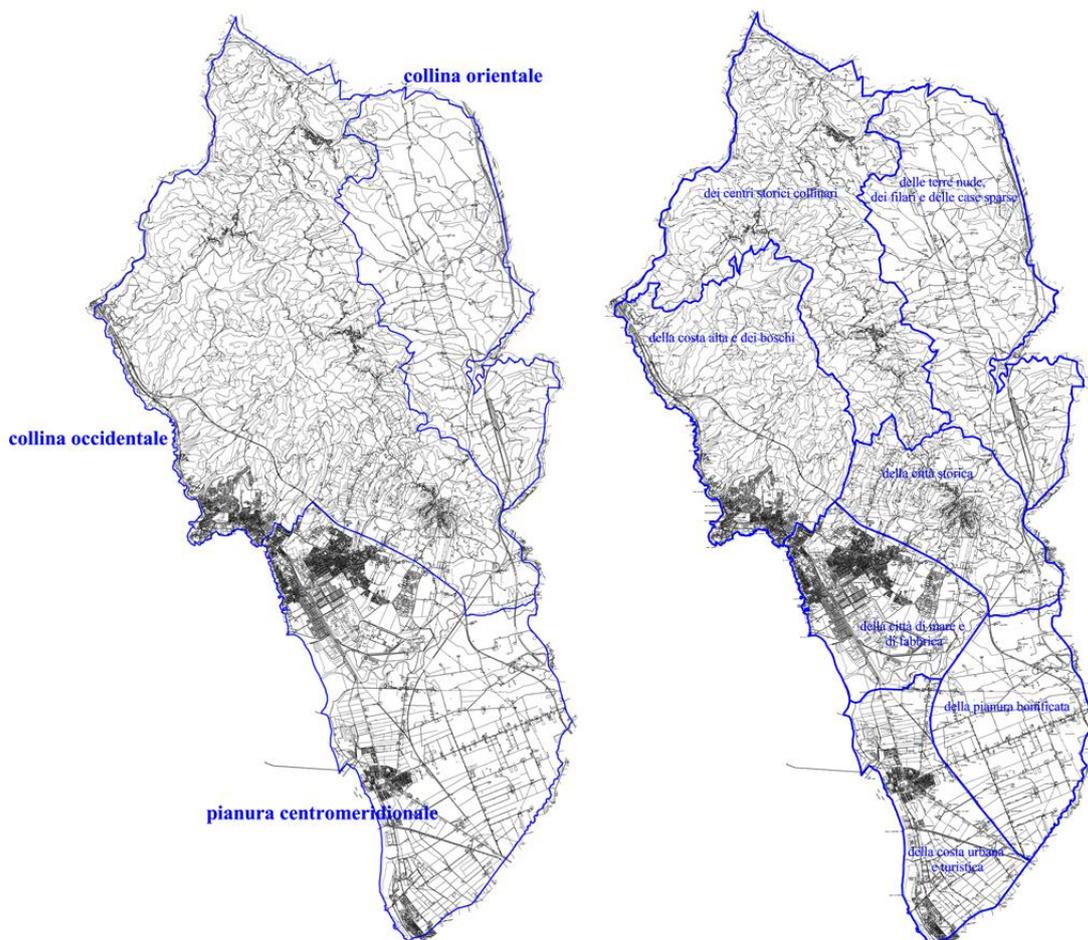


Figura 6-2 PSC – progetto - Ambiti di riferimento per le politiche territoriali (PT) – Tav PT/1 Sistemi territoriali, Tav PT/2 Unità territoriali organiche Elementari (U.T.O.E.).

Le norme tecniche di attuazione, all'art. 71 (Tessuti a prevalente carattere industriale e artigianale), riportano come l'area comprenda il sito industriale Solvay, nella sezione "mb", a esclusivo carattere industriale e artigianale, composta da edifici a tipologia specialistica e impianti tecnologici di varia forma e dimensione.

Così come previsto dall'art. 95 LR65/2014, parte degli atti di governo del territorio comunale è il Piano Operativo. Il piano, approvato nel marzo 2019 e efficace dal 1 luglio 2019

sostituisce il Regolamento Urbanistico allo scopo di disciplinare l'attività edilizia ed urbanistica del comune.

Il POC tiene conto della potenzialità residua del PSC e contiene gli elaborati aggiornati secondo quanto previsto dal Regolamento di attuazione dell'art. 26 LR 65/2014 in materia di unificazione dei parametri urbanistico ed edilizia per il governo del territorio.

#### 6.1.5 Conformità con il sistema dei vincoli e le discipline di tutela

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- *Beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e smi e segnatamente quelli di cui all'articolo 10 del citato decreto;*

Secondo quanto disposto dal co. 1 del suddetto articolo «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo;

- *Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.Lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e 142 "Aree tutelate per legge"*

Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali".

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del suddetto articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

- *Aree naturali protette, così come definite dalla L. 394/91, ed aree della Rete Natura 2000:*

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L394/91, le aree naturali protette sono costituite dai quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

- *Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923*

Come chiaramente definito dall'articolo 1, il "vincolo per scopi idrogeologici" attiene ai quei «terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7,8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque».

In tal senso e, soprattutto, letto nell'attuale prospettiva, è possibile affermare che detto vincolo definisce un regime d'uso e trasformazione (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo) di dette tipologie di terreni, il quale, oltre a prevenire il danno pubblico, è volto a garantire l'equilibrio ecosistemico.

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- *Geoscopio Regione Toscana, Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT) – Cartografia identificativa dei Beni paesaggistici, contenente l'individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136 del D.lgs. 42/2004 e smi, delle aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del citato Decreto, nonché i Beni archeologici ed architettonici tutelati ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004 e smi.*
- *Piano Strutturale Comunale (PSC) del Comune di Rosignano Marittimo, nonché la cartografia del quadro conoscitivo aggiornata del Piano Operativo Comunale (POC), al fine di verificare la corretta delimitazione delle aree tutelate per legge così come*

disposto dall'art. 142 comma 2 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. e dei beni culturali ai sensi della legge 1089/39, ora Beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.

- *Geoscopio Regione Toscana*, al fine di localizzare le Aree Naturali Protette di Interesse Locale.
- *Geoscopio Regione Toscana*, fine di individuare le aree gravate da vincolo idrogeologico.

### **Beni culturali**

Stante la natura dei luoghi dediti alla produzione industriale, non si segnala la presenza di beni culturali di interesse dichiarato nelle aree interessate dallo stabilimento Solvay tutelati ai sensi dell'art. 10 del DLgs 42/2004.

Tra i beni di interesse culturale dichiarati con provvedimento amministrativo principali ricadenti nel territorio comunale si ricordano la Torre Medicea a Castiglioncello e il complesso monumentale del Castello di Rosignano Marittimo

### **Beni paesaggistici**

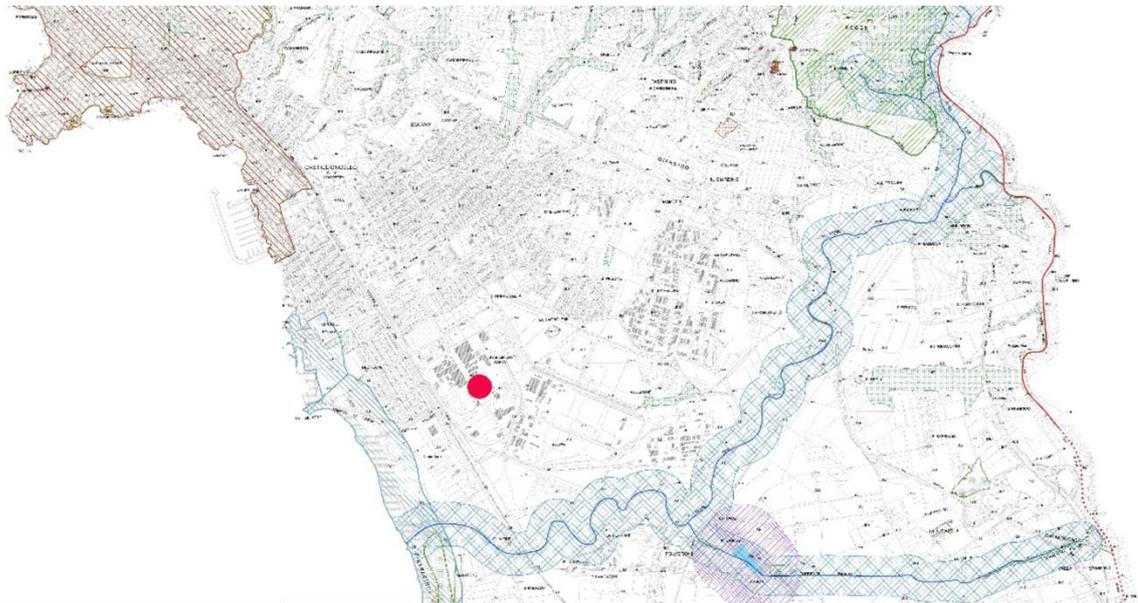
Quanto è emerso dall'analisi elaborata a sulla base della Cartografia identificativa dei Beni paesaggistici del Piano di Territoriale a valenza paesaggistica (PIT/PPR) disponibile sul GEOscopio della regione Toscana, rispetto agli interventi previsti all'interno della centrale sita all'interno del distretto industriale Solvay, non si rilevano interferenze con Beni paesaggistici.

Gli stessi beni paesaggistici sono stati perimetrati dal PSC del Comune di Rosignano Marittimo così come previsto nelle *Norme per il governo del Territorio*, Legge Regionale n. 65/2014, che impone ai comuni di adeguare i propri strumenti urbanistici generali al PIT. Tale perimetrazione effettuata dal PSC è riportata nell'elaborato "Contenuti di Piano Paesistico Tav.SG/1" approvato con DCC 13/2004 e sulla "Carta generale dei vincoli TA1.2" del Regolamento Urbanistico parzialmente approvato con DCC 116/2009, che nello specifico riportano i beni e le aree soggette a vincoli di cui D.Lgs. 42/2004.

La delimitazione di tali beni paesaggistici effettuata dal PSC ha determinato la esclusione del limite della costa e fascia costiera dai territori già edificati alla data del 6 settembre 1985 come stabilito dall'art. 142 co. 2 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i.

Il quadro conoscitivo aggiornato contenuto nel Piano Operativo Comunale approvato nel 2019 e contenente la cartografia dei beni culturali e paesaggistici conferma l'assetto

vincolistico aggiornata come espressamente richiesto in sede di Conferenza paesaggistica, pertanto, trovano applicazione le norme del Documento di Piano del PIT/PPR.



#### Legenda

Beni architettonici tutelati ai sensi della II parte del D.Lgs 22 gennaio 2004 n. 42

■ Beni architettonici tutelati

□ Beni architettonici tutelati

Immobili ed aree di notevole interesse pubblico D.Lgs 22 gennaio 2004 n. 42, art. 136

▭ Fascia Litoranea sita nel Comune di Rosignano M.mo  
Codice regionale 9049170  
Codici ministeriali 90193, 90192, 90191

Aree tutelate per legge D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42, art. 142

A seguito della Conferenza Paesaggistica per le aree tutelate per legge D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42, art. 142 di cui alle lettere a), c), g) sono riportate le delimitazioni di cui al PIT-PPR

▨ Territorio costiero (art. 142, c. 1, lettera a)

▨ Laghi (art.142, c. 1, lettera b)

▨ Territori contermini ai laghi (art.142, c. 1, lettera b)

▬ Fiumi, torrenti e corsi d'acqua, (art. 142, c.1, lettera c)

▨ Fasce laterali di rispetto di fiumi torrenti corsi acqua (art. 142, c. 1, lettera c)

▨ Parco e riserva nazionale o regionale (art. 142, c. 1, lettera f)  
da PIT con valenza di Piano Paesaggistico  
- EUAP1017 Parco Provinciale dei Monti Livornesi

▨ Parco e riserva nazionale o regionale (art. 142, c. 1, lettera f)  
da PIT con valenza di Piano Paesaggistico agg 2018  
- EUAP0144 Riserva naturale Tombolo di Cecina D.M. 13.07.77  
- IT5160003 Tombolo di Cecina

▨ Territorio coperto da foresta e bosco (art. 142, c. 1, lettera g)

▨ Zona di interesse archeologico (art. 142, c. 1, lettera m)  
da PIT con valenza di Piano Paesaggistico

●●●● Confine comunale

Figura 6-3 POC Qc Vincoli in attuazione del Codice dei Beni culturale e del Paesaggio

Come si evince dalla Figura 6-3 il territorio è connotato da numerosi beni paesaggistici quali:

- Beni tutelati *ope legis* ai sensi dell'art. 142 co 1 DL 42/2004 e segnatamente
  - Territori costieri di cui alla lett. a) di cui il punto più vicino all'area di intervento risulta a 700 m;
  - Laghi e relativa fascia di rispetto di cui alla lett b) ad una distanza di 4 Km circa;

- Corsi d'acqua e relativa fascia di rispetto di cui alla lett. c) di cui il punto più vicino all'area oggetto di interventi è a meno di 900 m;
- Territori coperti da boschi e foreste di cui alla lett.g) ad una distanza di 3 Km circa
- Immobili e aree di notevole interesse pubblico di cui all'art.136, comma 1, lett. c) del D.Lgs 42/2004, nello specifico:
  - L'area di notevole interesse pubblico di cui all'art.136, comma 1, lett. c) del D.Lgs 42/2004, comprende la Fascia litoranea sita nel comune di Rosignano Marittimo, istituita con D.M. 03/08/1949 e D.M. 16/11/1955 per i cospicui caratteri di bellezza naturale costituiti dalla lussureggiante vegetazione arborea ed offre punti di vista accessibili al pubblico dai quali si può godere della visuale della frastagliata costa marina, la cui perimetrazione è stata poi precisata con DM 30/04/1965 e che risulta ad una distanza di circa 2 Km rispetto l'area oggetto dei interventi.

#### **Aree naturali protette e Rete Natura 2000**

In corrispondenza dell'area di intervento non sono presenti né aree naturali protette né quelle appartenenti alla Rete Natura 2000.

Le aree naturali protette più prossime allo stabilimento Sovay, rientranti in un raggio di 10 km, appartenenti alla Rete Natura 2000 sono:

- la ZPS IT5160003 "Tomboli di Cecina", a circa 1 km dall'area di intervento;
- la ZSC IT5170009 "Lago di Santa Luce", a circa 6,5 km dall'area di intervento;
- il pSIC IT5160021 "Tutela del *Turnops truncatus*" a circa 5 km dall'area di intervento;

Altre aree protette individuate dalla consultazione del GEOscopio Regione Toscana sono:

- il Sito di interesse regionale "Monte Pelato", a circa 5 km dall'area di intervento;
- il Parco provinciale dei Monti Livornesi EUAP1017, a circa 4 km dall'area di intervento.

#### **Aree soggette a vincolo idrogeologico**

L'area interessata dall'intervento non risulta essere in aree gravate da vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923, così come si evince dalla carta dei vincoli idrogeologici Qc IDRO 1.3 del POC.

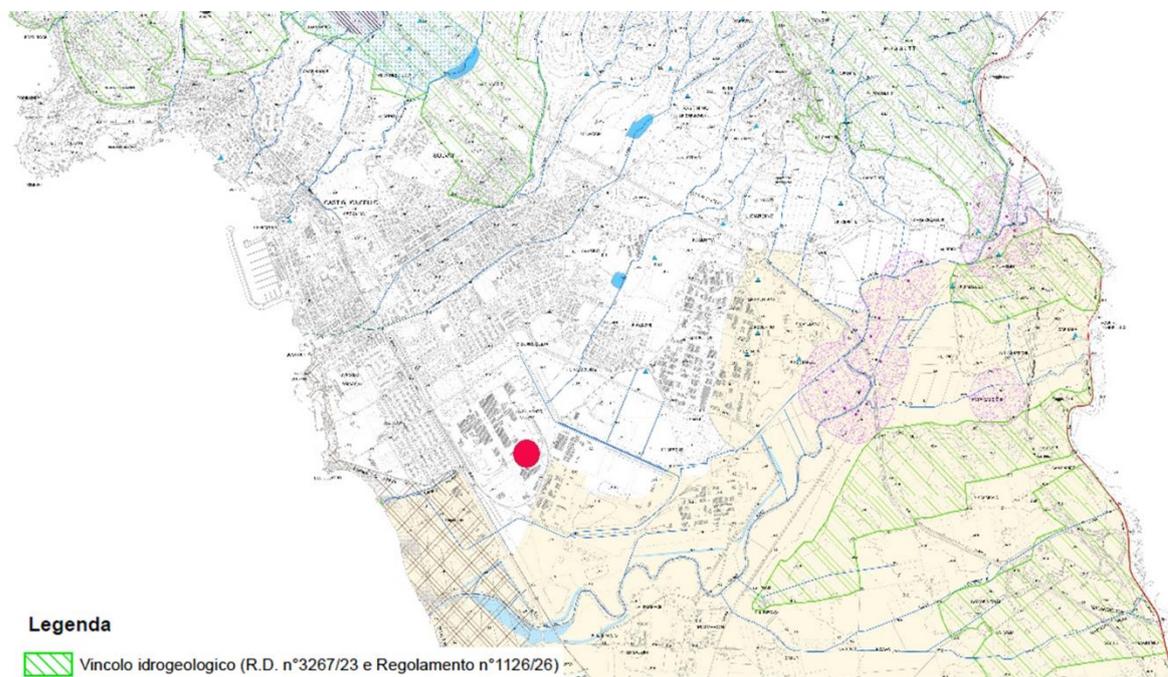


Figura 6-4 POC Qc IDRO Vincoli idrogeologici

Come risulta dallo stralcio di carta sopra, l'area più prossima tutelata ai sensi Del RD 3267/23 è pressappoco coincidente con le pendici del Monte Pelato a nord dell'area di intervento, sempre in prossimità della centrale di Rosignano rientrano zone vulnerabili da nitrati ai sensi del DCTR 520/2007 e zone di protezione quali le aree della pianura costiera occidentale soggetta a ingressione di acque marine.

#### 6.1.6 La pianificazione ordinaria separata energetica

##### **Piano Regionale per la Qualità dell'Aria Ambiente (PRQA)**

Il 20 novembre 2017 con la proposta di deliberazione al Consiglio regionale n. 14, la Giunta regionale ha inviato al Consiglio regionale la proposta di Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA) per la sua approvazione definitiva.

Il 18 Luglio 2018 con delibera consiliare n. 72/2018, il Consiglio regionale della Toscana ha approvato il Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA).

Il Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA), previsto dalla L.R.9/2010, è l'atto di governo del territorio attraverso cui la Regione Toscana persegue in attuazione del Programma regionale di sviluppo 2016-2020 (PRS) e in coerenza con il Piano ambientale ed energetico regionale (PAER) il progressivo e costante miglioramento della qualità dell'aria ambiente, allo scopo di preservare la risorsa aria.

Anche se l'arco temporale del piano, in coerenza con il PRS 2016-2020, è il 2020, molti delle azioni e prescrizioni contenuti hanno valenza anche oltre l'orizzonte temporale sopracitato.

Sulla base del quadro conoscitivo dei livelli di qualità dell'aria e delle sorgenti di emissione, il PRQA interviene prioritariamente con azioni finalizzate alla riduzione delle emissioni di materiale particolato fine PM10 (componente primaria e precursori) e di ossidi di azoto NO<sub>x</sub>, che costituiscono elementi di parziale criticità nel raggiungimento degli obiettivi di qualità imposti dall'Unione Europea con la Direttiva 2008/50/CE e dal D. Lgs. 155/2010. Il PRQA fornisce, quindi, il quadro conoscitivo in materia di emissioni di sostanze climalteranti e, in accordo alla strategia definita dal PAER, contribuisce alla loro mitigazione grazie agli effetti che la riduzione delle sostanze inquinanti produce.

Gli obiettivi principali del Piano in oggetto sono di seguito riportati.

- a) portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite: è l'obiettivo principale che potrà essere raggiunto a valle di azioni coordinate con gli altri settori regionali e con i comuni al fine di fornire a tutti un'educazione ambientale. Si ha la necessità, quindi, di ridurre le emissioni in atmosfera in considerazione degli attuali superamenti dei limiti normativi per alcune sostanze più critiche (particolato fine - PM10, PM2.5 - e gli ossidi di azoto);
- b) ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono: la riduzione dell'ozono rappresenta un fenomeno complesso in quanto, essendo un inquinante secondario che si genera da reazioni tra altre sostanze, è difficoltoso individuare misure utili al controllo dei livelli di concentrazione dello stesso. Per queste ragioni si dovrà agire sui precursori dell'ozono, che sono anche i precursori del PM10. Pertanto, le azioni di riduzione delle emissioni previste per l'obiettivo precedente valgono anche per il contenimento dell'ozono;
- c) mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite: in tali aree territoriali in cui i livelli di qualità dell'aria sono buoni, o comunque risultano essere al di sotto dei limiti normativi, si prevede l'adozione, da parte della regione, di misure atte a preservare la qualità dell'aria, coerentemente a quanto indicato dall'art. 9 comma 3 del D. Lgs.155/2010;

- d) aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni: il continuo aggiornamento del sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, già ottimizzato grazie alla nuova rete di rilevamento adottata con la DGR 959/2015, riveste un ruolo fondamentale per l'attuazione del PRQA e per la verifica degli effetti delle azioni previste.

Uno tra gli elementi principali del Piano è l'aggiornamento del quadro conoscitivo della qualità dell'aria nella Regione Toscana. L'analisi delle caratteristiche orografiche, paesaggistiche e climatiche e delle caratteristiche legate alle pressioni esercitate sul territorio come demografia, uso del suolo ed emissioni in atmosfera ha portato alla classificazione del territorio regionale in zone ed agglomerati.

La zonizzazione, adottata con delibera di Giunta regionale n. 964 del 12 ottobre 2015, definisce le unità territoriali sulle quali viene eseguita la valutazione della qualità dell'aria ed alle quali si applicano le misure gestionali. Nella seguente Figura 6-5 è illustrata la classificazione delle zone effettuata secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs.155/2010: per la zonizzazione del territorio relativa agli inquinanti indicati all'allegato V del Decreto è mostrata nella Figura 1 mentre in Figura 2 viene riportata la zonizzazione relativa all'ozono (All. VII e IX del Dlgs. 155/2010) ed è stata definita con la DGRT 1125/2010.

Figura 1. Zonizzazione inquinanti All V Dlg 155/2010

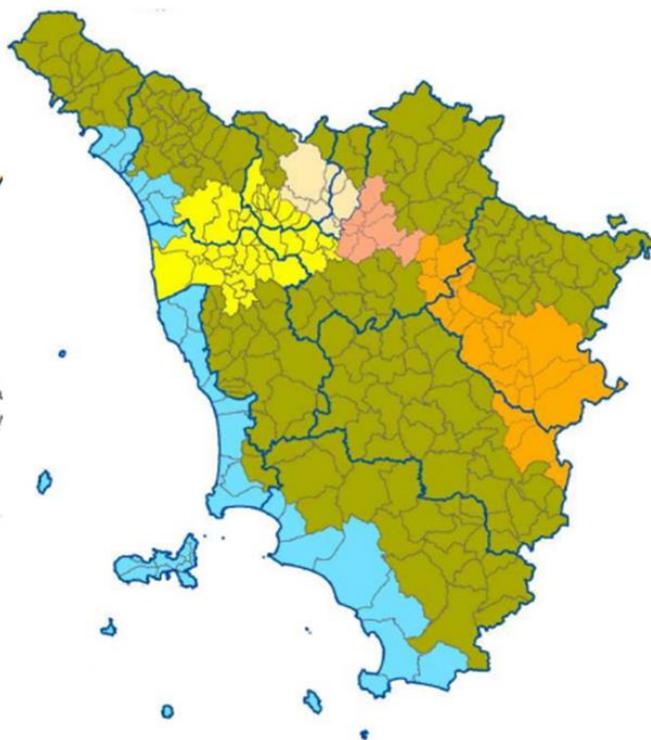


Figura 2. Zonizzazione ozono

Figura 6-5 Zonizzazione territoriale fonte: Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA)

A seguito delle modifiche introdotte dalla DGR 964/2015 "Nuova zonizzazione e classificazione del territorio regionale, nuova struttura della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria e adozione del programma di valutazione ai sensi della L.R. n. 9/2010 e del D.Lgs. n. 155/2010", è stato affinato il sistema regionale di rilevazione della qualità dell'aria. Sulla base della valutazione della qualità dell'aria effettuata nelle zone e negli agglomerati in cui è stato suddiviso il territorio, mediante le informazioni acquisite dalla rete regionale di rilevamento, dall'Inventario delle emissioni e delle applicazioni modellistiche predisposte dal Consorzio LaMMA e da Arpat sono state individuate le aree in cui si superano i valori limite di qualità dell'aria (DGR 1182/2015). In particolare, con la DGR 1182/2015 "Nuova

identificazione delle aree di superamento dei Comuni soggetti all'elaborazione ed approvazione dei PAC e delle situazioni a rischio di superamento ai sensi della L.R. 9/2010 "Revoca DGR 1025/2010, DGR 22/2011" sono state quindi individuate le aree di superamento, cioè "porzione del territorio regionale toscano comprendente parte del territorio di uno o più comuni anche non contigui, rappresentata da una stazione di misura della qualità dell'aria che ha registrato nell'ultimo quinquennio almeno un superamento del valore limite o del valore obiettivo di un inquinante".

#### Stato della qualità dell'aria

A partire dal 01/01/2011 la qualità dell'aria viene monitorata attraverso la nuova **rete regionale** di rilevamento divisa per zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento, delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione.

La rete è gestita da ARPAT (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana), e va a sostituirsi alle preesistenti reti provinciali.

Attualmente non sono presenti centraline di rilevamento regionali sul territorio di Rosignano Marittimo, poiché le 3 centraline di proprietà della Provincia, attive per tutto il 2012, sono state dismesse. L' unica centralina ancora attiva è quella privata di Poggio San Rocco, i cui dati sono comunque verificati da ARPAT, che rileva i tre indicatori: Ozono, Biossido di azoto e PM2.5.

Tale centralina rientra nell'ambito della convenzione sottoscritta tra ENGIE Produzione (all'epoca Roselectra) e il Comune di Rosignano Marittimo e la Provincia di Livorno nel 2007, in ottemperanza a specifica prescrizione del decreto MAP n° 55/04, è stata fornita tale stazione di rilevamento della qualità dell'aria ad ARPAT – Dip.to Prov.le di Livorno. La stazione non fa parte della rete regionale ma è considerata stazione di interesse locale e viene utilizzata per la misura di fondo urbano ed è dotata della seguente strumentazione:

- *Analizzatore di ozono (O<sub>3</sub>)*
- *Analizzatore di ossidi di azoto (NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>)*
- *Analizzatore della frazione PM2.5 (materiale particolato sospeso in aria)*
- *Analizzatore della frazione PM10 (materiale particolato sospeso in aria).*

L'analizzatore della frazione PM10 è stato messo fuori servizio da ARPAT nel 2013, in quanto non più di interesse.

La Centrale ha anche installato una stazione meteorologica per il rilevamento dei parametri meteorologici significativi relativi al Comune di Rosignano Marittimo garantendo la messa a disposizione dei dati meteo attraverso la trasmissione dei dati direttamente al Centro

Operativo Provinciale. La stazione trasmette le medie orarie riferite alle 24 ore del giorno precedente dei seguenti parametri:

- Temperatura
- Umidità relativa
- Pressione atmosferica
- Velocità e direzione del vento
- Precipitazione
- Radiazione solare netta.

## 6.2 Aria e clima

### 6.2.1 Analisi meteo - climatica

L'analisi delle condizioni meteo climatiche dell'area in cui è inserita la Centrale è stata condotta attraverso un confronto tra i dati meteo registrati dalla centralina di riferimento più vicina al sito in esame relativi ad un trentennio storico e al dato attuale (anno 2019).

Lo strumento utilizzato per effettuare l'analisi storica è L'Atlante Climatico dell'Aeronautica Militare, il quale raccoglie i dati meteorologici nell'arco temporale di un trentennio, dal 1971 al 2000, permettendo così di ricostruire in termini medi l'andamento meteo-climatico nell'area in esame.

In merito al dato attuale del 2019, invece, facendo sempre riferimento ai dati fornito dall'Aeronautica Militare, questi sono stati elaborati a partire dal bollettino Metar.

La scelta della stazione meteorologica di riferimento è stata funzione della vicinanza con la Centrale e della disponibilità di dati sufficienti all'analisi.

Per il presente studio si è presa come riferimento, pertanto, la centralina di Pisa San Giusto dell'Aeronautica Militare, che dista dall'area di studio circa 34 chilometri e può essere ritenuta significativa e rappresentativa delle condizioni meteo-climatiche dell'area in esame, in quanto, come riporta il documento dell'APAT "*Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente Atmosfera e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di V.I.A.*", le osservazioni rilevate dalle stazioni meteo dell'Aeronautica Militare sono rappresentative di un'area di circa 70 chilometri di raggio.



Figura 6-6 Centralina di riferimento per analisi storiche su Atlante Climatico

Per maggiori approfondimenti sull'elaborazione dei dati e sulle analisi effettuate sul dato storico e attuale si rimanda all'allegato ROS-SPA-AL-01-01 "Allegato Monografico Atmosfera", mentre nel seguito si riportano esclusivamente le conclusioni sul confronto.

Considerati pertanto come parametri principali di riferimento la temperatura e l'intensità e direzione del vento è possibile evidenziare una buona corrispondenza del dato attuale al dato storico e pertanto considerare attendibile l'anno 2019 per le successive analisi modellistiche.

#### 6.2.2 *Analisi delle emissioni*

Per quanto riguarda le emissioni si è fatto riferimento all'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissioni in atmosfera (**IRSE**). L'inventario è una raccolta ordinata dei quantitativi di inquinanti emessi da tutte le sorgenti presenti nel territorio regionale, sia industriali che civili e naturali.

L'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissioni in atmosfera della Toscana è realizzato secondo gli standard indicati a livello nazionale dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e Ricerca Ambientale (ISPRA) nonché seguendo le metodologie adottate a livello europeo (EMEP/EEA).

Sulla base di quanto riportato nell'ultimo rapporto pubblicato dalla Regione Toscana che fa riferimento all'anno 2010, il macro settore di interesse "Combustione industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche" contribuisce in termini emissivi molto poco rispetto agli altri settori. In particolar modo è stato evidenziato il contributo del settore in oggetto sulle emissioni di CO ed NOx, di interesse nel caso in esame, pari rispettivamente all'1% e al 6%, come riportano i grafici sottostanti.

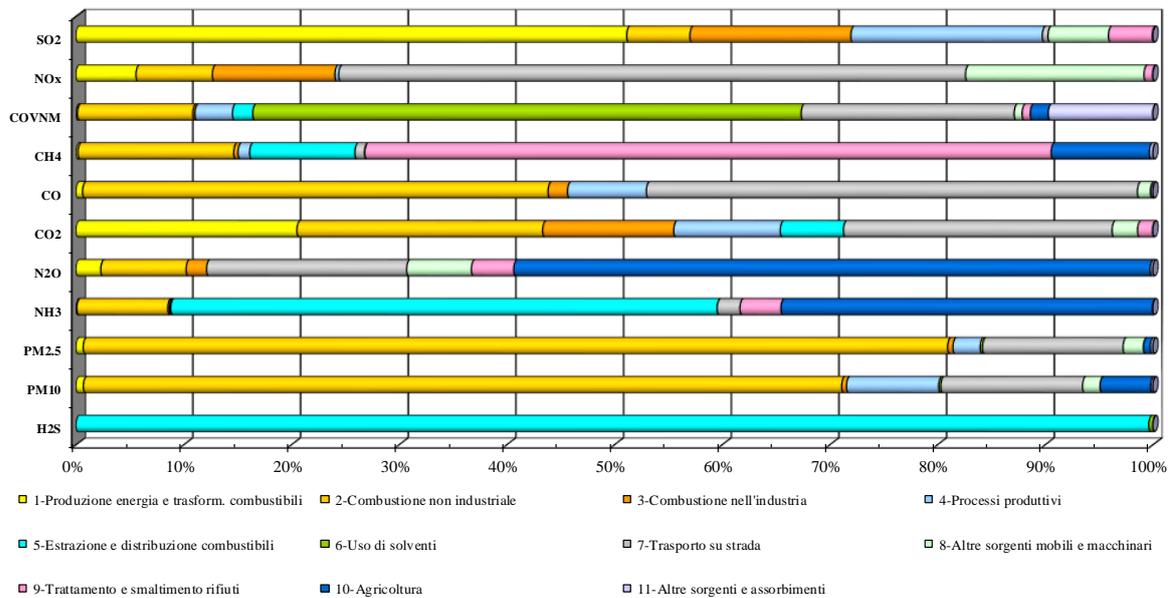


Figura 6-7: Ripartizione percentuale emissioni dei principali inquinanti nei diversi macrosettori (fonte: Elaborazione dati Inventario Regionale sulle Sorgenti di Emissione in aria ambiente IRSE – 2010)

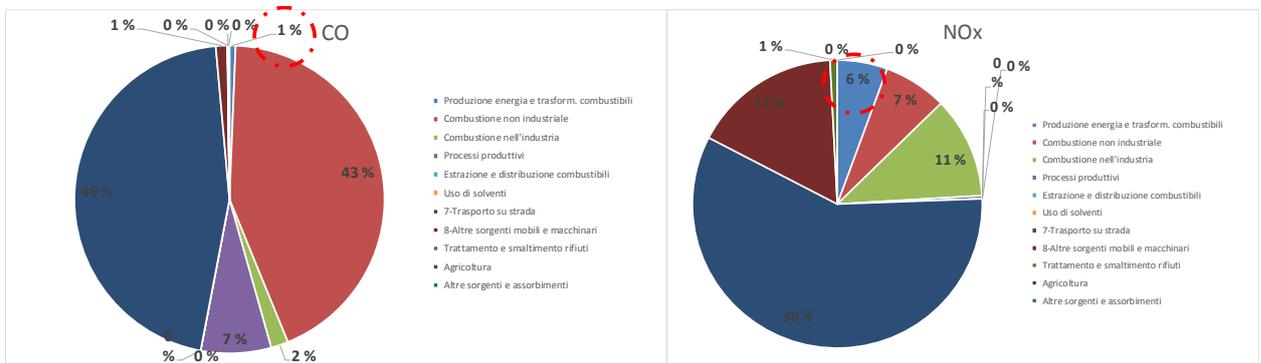


Figura 6-8: Peso del Macro-Settore d'interesse in relazione agli inquinanti significativi (fonte: Elaborazione dati Inventario Regionale sulle Sorgenti di Emissione in aria ambiente IRSE – 2010)

### 6.2.3 Analisi della qualità dell'aria

Ai fini dell'analisi della qualità dell'aria, si è fatto riferimento a quanto esplicitato all'interno del "Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA), approvato il 18 Luglio 2018 con delibera consiliare n. 72/2018.

La struttura delle Rete Regionale di Monitoraggio definita dall'allegato III della DGRT 1025/2010 è stata modificata negli anni fino alla struttura attualmente attiva riportata all'allegato C della Delibera n.964 del 12 ottobre 2015.

Con specifico riferimento alla provincia di Livorno, che secondo la zonizzazione territoriale ricade nella Zona Costiera (IT0908), la rete di rilevamento provinciale è caratterizzata da 5 stazioni fisse di misura, di cui tre centraline appartenenti alla tipologia "fondo", una alla tipologia "traffico" ed un'altra a quella "industriale", come riporta la Tabella 6-2.

Zona	Nome Stazione	Tipo Zona	Tipo Stazione
IT0908 Zona Costiera	LI - Capiello	Urbana	Fondo
	LI - La Pira	Urbana	Fondo
	LI - Piombino – Parco VIII Marzo	Urbana	Fondo
	LI - Cotone	Suburbana	Industriale
	LI - Carducci	Urbana	Traffico

Tabella 6-2 Stazioni fisse di misura nella Provincia di Livorno (Fonte: Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA))

Relativamente all'area di studio, a valle di una prima analisi delle centraline presenti in prossimità dell'area di intervento, sono state scelte, come centraline di riferimento, quelle più vicine e/o significative in termini di tipologia. In particolare, sono state scelte due centraline, al fine di monitorare i seguenti inquinanti:

- Ossidi di Azoto NO<sub>x</sub>;
- Biossidi di Azoto NO<sub>2</sub>;
- Monossido di carbonio CO.

La prima centralina è rappresentata dalla stazione di Poggio San Rocco, localizzata in provincia di Livorno nel comune di Rosignano Marittimo, distante circa 3,3 chilometri dalla Centrale. Questa è classificata come centralina di "fondo urbana" ed è stata presa come riferimento nelle analisi modellistiche poiché ritenuta rappresentativa dell'area d'interesse. Tale centralina è stata considerata solamente per le analisi sugli ossidi e biossidi di azoto, in quanto non registra i valori di concentrazione per il monossido di carbonio.

Gli ultimi dati disponibili fanno riferimento all'anno 2018.

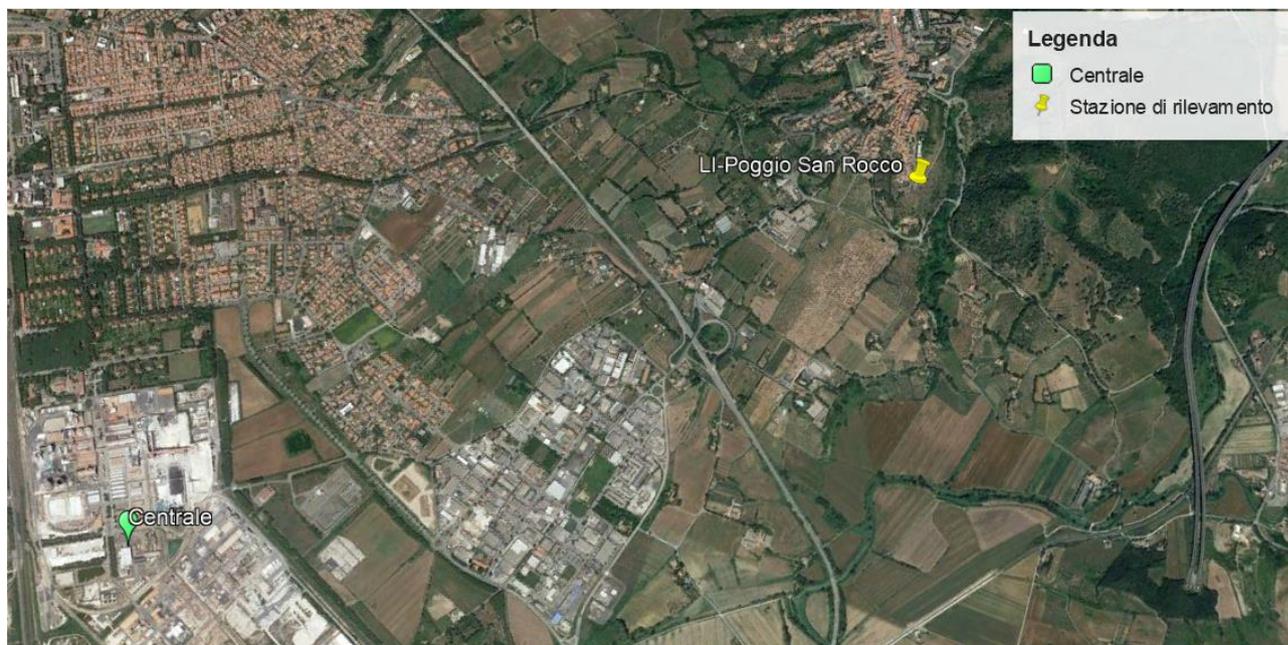


Figura 6-9 Centralina qualità dell'aria Poggio San Rocco (Fonte: ARPA Toscana)

Come riportato in Tabella 6-2 e da un'analisi delle centraline presenti su tutto il territorio regionale, risulta che il monitoraggio dell'inquinante "Monossido di carbonio" avviene solo nelle centraline di tipo Traffico-Urbana e in un caso nella centralina "Industriale-Suburbana". Si è ritenuto opportuno considerare quest'ultima centralina per l'analisi della CO, poiché ritenuta maggiormente rappresentativa dell'area di interesse.

Nello specifico la centralina è rappresentata dalla stazione di Cotone, localizzata in provincia di Livorno e specificatamente posta nel comune di Piombino in via Guido Rossa, distante circa 50 chilometri dalla centrale. Come già specificato, questa è classificata come centralina di tipo "Industriale Suburbana" ed è stata presa come riferimento nelle analisi della CO poiché ritenuta rappresentativa dell'area d'interesse, anche se distante dalla stessa. Anche in questo caso, gli ultimi dati disponibili fanno riferimento all'anno 2018.

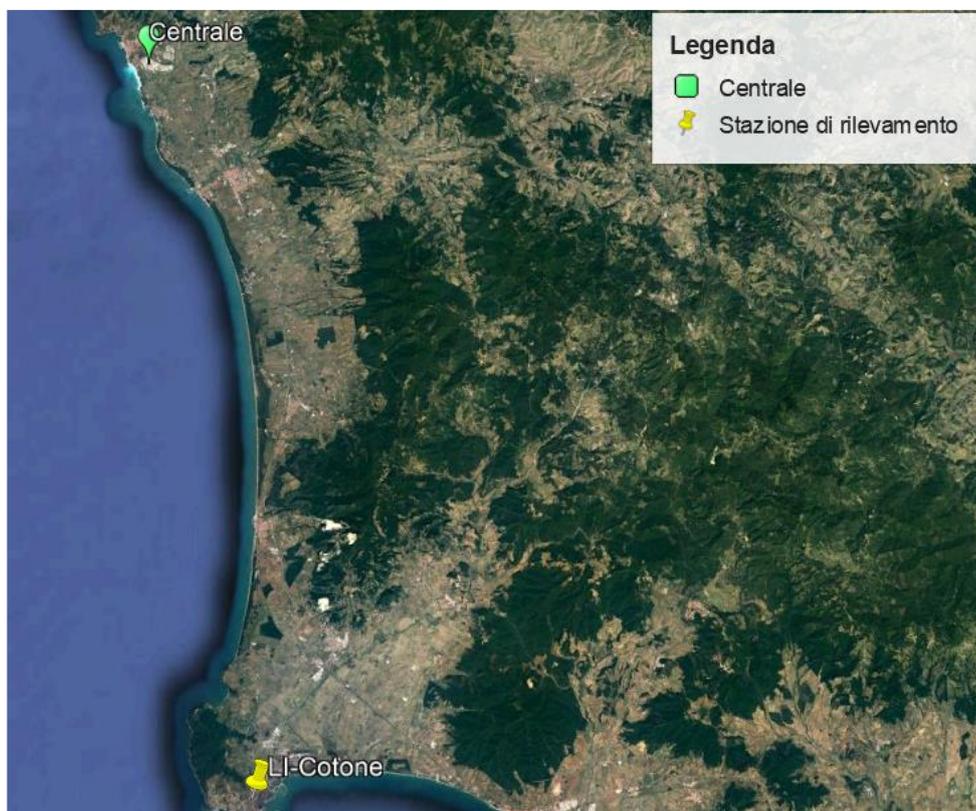


Figura 6-10 Centralina qualità dell'aria Cotone (Fonte: ARPA Toscana)

Alla luce delle elaborazioni effettuate a partire dai dati di  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}_2$  e CO registrati dalle suddette centraline, si riportano in tabella i valori di fondo di riferimento della qualità dell'aria.

Inquinanti	Centralina ARPA	Fondo di riferimento: concentrazioni medie annue registrate dalle centraline ARPA nel 2018
$\text{NO}_x$	Poggio San Rocco (fondo urbano)	9,12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
$\text{NO}_2$		6,57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	Cotone (suburbana industriale)	0,20 $\text{mg}/\text{m}^3$

Tabella 6-3 Valori di riferimento per il fondo della qualità dell'aria (valore medio di concentrazioni registrato dalle centraline di riferimento)

## 6.3 Geologia ed Acque

### 6.3.1 Inquadramento geomorfologico

I lineamenti morfologici attuali dell'area del Comune di Rosignano Marittimo sono il risultato dell'evoluzione paleogeologica della Catena Appenninica; finita la fase compressiva che ha generato la classica struttura a falde di ricoprimento di unità alloctone proveniente progressivamente da Ovest verso Est, è seguita a partire dal Miocene superiore, la fase distensiva che ha portato alla formazione di depressioni e rilievi del tipo Horst-Graben.

L'area è infatti caratterizzata da:

- i Monti Livornesi una zona maggiormente elevata che corrispondono al pilastro tettonico (Horst);
- la zona collinare (Colline del Fine) che corrisponde alla fossa tettonica (Graben) coincidente con gli affioramenti dei depositi del Miocene superiore e del Pliocene del Bacino del Fine;
- la zona pianeggiante con i terrazzi eustatici che corrisponde ai sedimenti pleistocenici della fossa tettonica più recente identificabile con la Piana di Rosignano Solvay, parzialmente sommersa dalle acque del mare in seguito alla trasgressione versiliana.

In particolare, la formazione del Bacino di Rosignano Solvay-Vada è avvenuta su direttrici tettoniche indipendenti da quelle che hanno portato alla formazione del Bacino Pliocenico del fiume Fine.

Con la fine del Pleistocene inferiore il modellamento geomorfologico della Piana non è più guidato dai movimenti tettonici ma dalle grandi oscillazioni del livello del mare legate all'eustatismo glaciale (Figura 6-11).

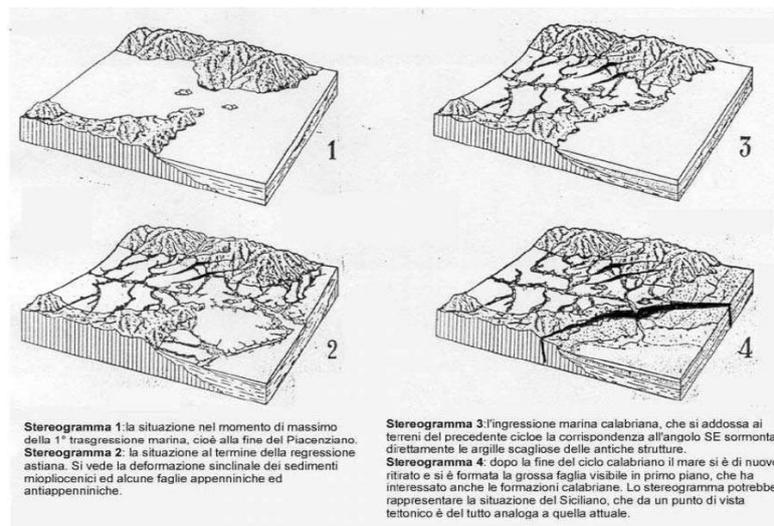


Figura 6-11 Evoluzione paleogeografica della Piana di Rosignano Solvay

La pianura costiera di Rosignano Solvay è caratterizzata da formazioni quaternarie a debolissima pendenza, con una successione di aree terrazzate formatesi nei vari cicli di trasgressione regressione (Figura 6-12).

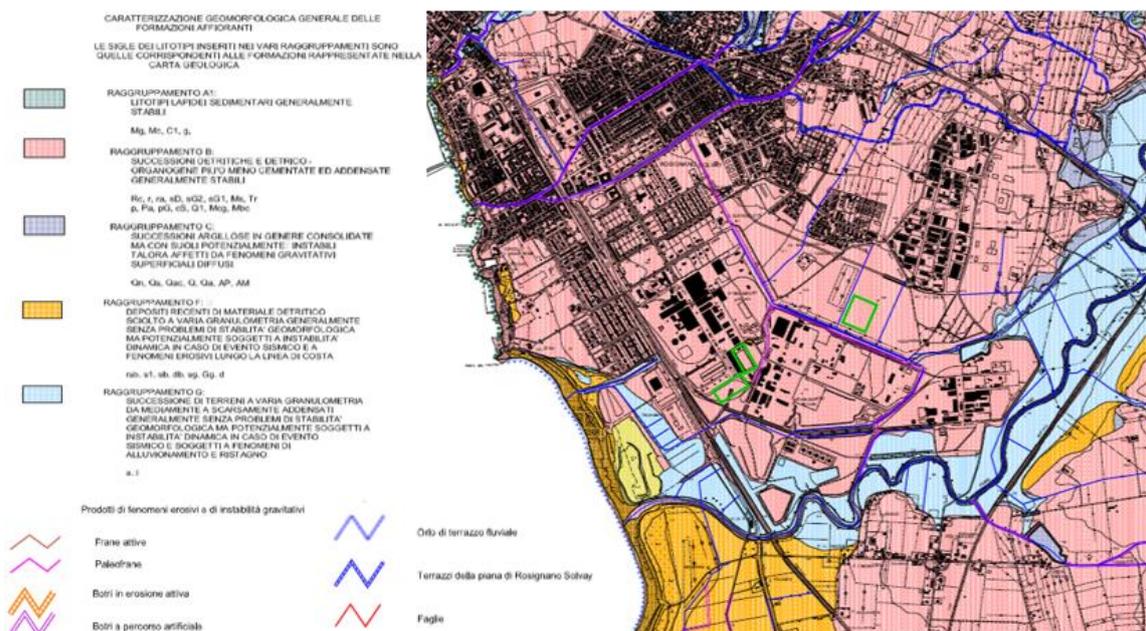


Figura 6-12 Stralcio della "Tavola G-2 – Carta geomorfologica" del quadro conoscitivo del Regolamento Urbanistico del Comune di Rosignano Marittimo. In verde sono evidenziate le aree della Centrale..

### 6.3.2 Inquadramento geologico

Con riferimento allo stralcio riportato nella successiva Figura 6-13, è possibile definire i lineamenti geologici e strutturali essenziali per la caratterizzazione del sito interessato.

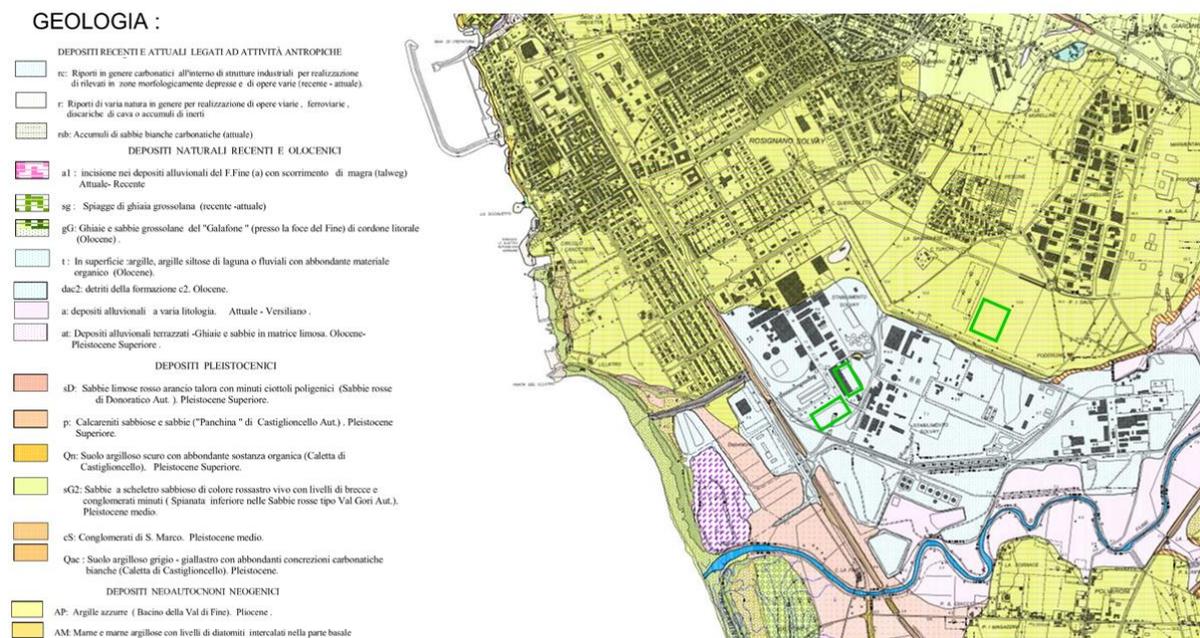
L'area del Comune di Rosignano Marittimo comprende parte dei Monti Livornesi, con affioramenti dei complessi giurassico-eocenici delle Serie Liguri; comprende parte del bacino del Fiume Fine, con affioramenti di depositi del Miocene superiore e del Pliocene inferiore; comprende infine la Piana di Rosignano Solvay-Vada con affioramenti di depositi del Pleistocene inferiore, medio e superiore.

I cosiddetti 'complessi alloctoni liguri' che affiorano nelle zone collinari sono costituiti da formazioni del Giurassico Sup. – Cretaceo generalmente argilloscistose (C1-C2) con grosse masse di rocce magmatiche basiche ed ultrabasiche (S, T) tipo serpentiniti, gabbri e diabasi.

Al di sopra di queste giacciono formazioni appartenenti al ciclo marino che inizia nel Miocene Superiore con conglomerati, brecce (m5-m8) e calcari organogeni ("Calcari di Rosignano" - m1-m4) e si sviluppa successivamente con sedimenti in parte evaporitici, con gessi intercalati ad argille, e prosegue con argille sino al Pliocene medio. Questi sedimenti riempiono, con notevoli spessori la fossa tettonica compresa tra la dorsale delle colline di Rosignano Marittimo - Gabbro ad Ovest e i Monti di Santa Luce ad Est.

Successivamente nel Pleistocene inferiore si sviluppa il bacino subsidente di Rosignano Solvay – Vada. Questo bacino è limitato ad Ovest da una faglia in direzione NNW-SSE, ad Est da una faglia con direzione NW-SE ai piedi della zona collinare di Rosignano Marittimo.

Sulla base di tre sondaggi profondi (300 m) eseguiti dalla Soc. Solvay Chimica Italia SpA, è possibile stabilire (a grande scala) che lo spessore delle argille in questo bacino è intorno ai 300 m e che quindi costituiscono il substrato stabile di tutta la pianura costiera.



*Figura 6-13 Stralcio della "Tavola G-1 – Carta della geologia" del quadro conoscitivo del Regolamento Urbanistico del Comune di Rosignano Marittimo. In verde sono evidenziate le aree della Centrale.*

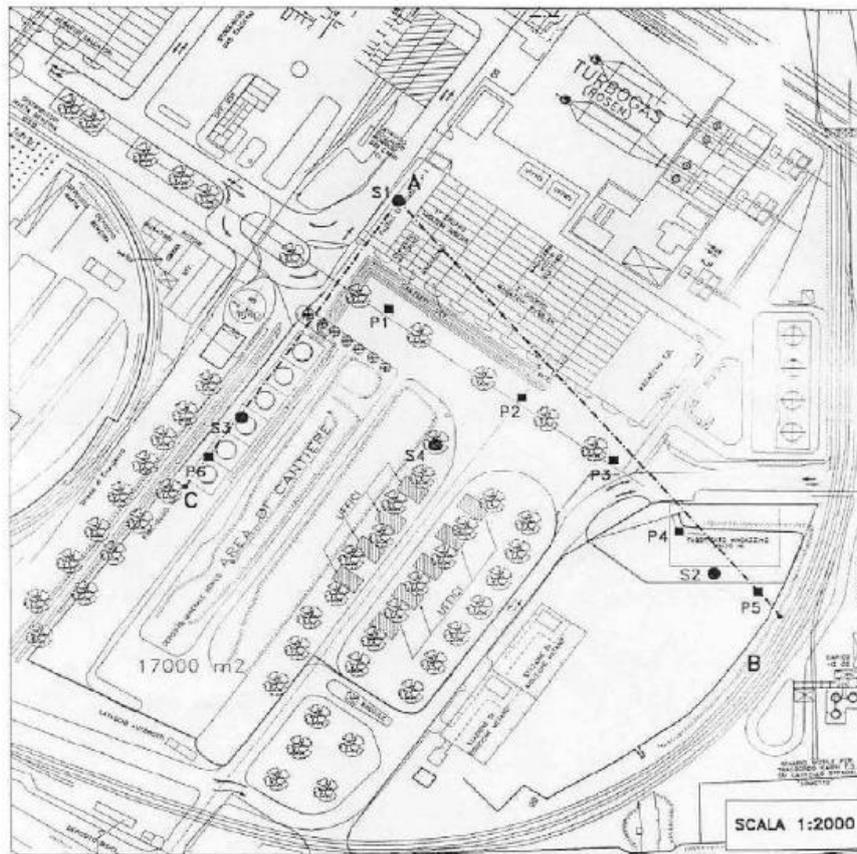
Nella relazione geologica-ambientale del dottor P. Squarci (1994), è stata fatta la ricostruzione del tetto della formazione argillosa del Pleistocene inferiore; si è visto che nell'area industriale la morfologia di questo substrato argilloso non mostra alcun allineamento che possa esser messo in relazione a faglie con rigetto apprezzabile. Questo indica che l'area non è interessata da movimenti tettonici recenti ed è di notevole importanza ai fini della valutazione del rischio sismico, legato alle zone di faglia.

La morfologia del tetto delle argille del substrato presenta semplicemente incisioni di paleovalli dovute al diverso divagare del Fiume Fine a partire dalla trasgressione Tirreniana.

### 6.3.3 Inquadramento litostratigrafico

La caratterizzazione stratigrafica è stata effettuata mediante la campagna geognostica del 2000 commissionata allo «Studio tecnico IngeoTeam». Durante questa campagna sono stati eseguiti 4 sondaggi a carotaggio continuo (S1, S2, S3 e S4) spinti fino alla profondità di 25 mt dal piano campagna, 6 prove penetrometriche e analisi geotecniche di laboratorio.

Per la caratterizzazione stratigrafica si prendono a riferimento i quattro sondaggi a carotaggio continuo le cui ubicazioni sono riportate in Figura 6-14.



**Legenda:**

- Prova penetrometrica
- Sondaggio
- Sezione

Figura 6-14 Tracce sezioni geologiche e ubicazione sondaggi

Nei sondaggi effettuati sono state riconosciute, dall'alto verso il basso, le seguenti unità litologiche:

- Unità *Terreno di riporto*, si ritrova nell'intera area in esame; lo spessore varia da 1.5mt dal p.c. nei sondaggi S1 e S3 fino a 3mt nel sondaggio S2. Litologicamente si tratta di ghiaia o pietrisco calcareo costipato immerso in un terreno a matrice prevalentemente limo-sabbiosa e presenza di torba.
- Unità *Sabbia limosa (Pleistocene sup.)*, con spessori di pochi metri, si ritrova al disotto del terreno di riporto. Litologicamente è costituita da una alternanza di sedimenti di ambiente continentale di natura prevalentemente sabbio-limosa con delle calcareniti sabbiose a diverso grado di cementificazione; in letteratura a questo litotipo viene anche dato il nome di *Panchina*.  
Le sabbie, che localmente sfumano in livelli più pelitici, si presentano con struttura massiva e sono sicuramente il litotipo prevalente di questa unità. Come sopra accennato, intercalate alle sabbie, si trovano le calcareniti sabbiose il cui grado di cementificazione di natura carbonatica e lo spessore di questi strati varia a seconda delle particolari condizioni ambientali che si sono realizzate durante la deposizione delle sabbie (ambiente marino litorale, duna e spiaggia).
- Unità *Sabbie e ghiaie (Pleistocene)*, si trova intercalata tra le sabbie pleistoceniche soprastanti e i limi sottostanti il cui passaggio non è netto, infatti livelli pelitici di vario spessore si trovano intercalati alle sabbie. Ha uno spessore che varia tra i 2.5-3 m nel sondaggio S1 e i 6 m nel sondaggio S2 ed è quasi sicuramente sede dell'acquifero superficiale. Litologicamente la parte più cospicua di questa formazione è rappresentata da sabbia media, anche se spesso la granulometria aumenta e si passa ad una ghiaia fine e talvolta, dato l'alto grado di cementificazione, ad un conglomerato eterometrico (come nel sondaggio S3). Nei vari sondaggi i livelli di ghiaia in questa unità sono stati ritrovati a profondità diverse e in modo discontinuo, questo fa presumere che i livelli ghiaiosi compaiono in lenti oppure per interdigitazione con le sabbie. I livelli di limi e limi argillosi che si intercalano alle sabbie sono invece caratteristici dell'unità sottostante.
- Unità *Limi ed argille (Pleistocene inf)*, costituiscono il substrato continuo di tutta l'area fino alle massime profondità investigate. Generalmente si trovano a partire da una profondità dal p.c. di 10-12 m; solo nel sondaggio S2 questa unità inizia ad una profondità di circa 16 m dal p.c. Si tratta di materiali coesivi costituiti prevalentemente da limi argillosi intercalati ad argille limose. A volte a circa 20 m dal p.c., sono evidenti delle lenti sottili di sabbia limosa.

Sulla base della stratigrafia dei quattro sondaggi sono state ricostruite due sezioni geologiche le cui tracce sono riportate in Figura 6-15.

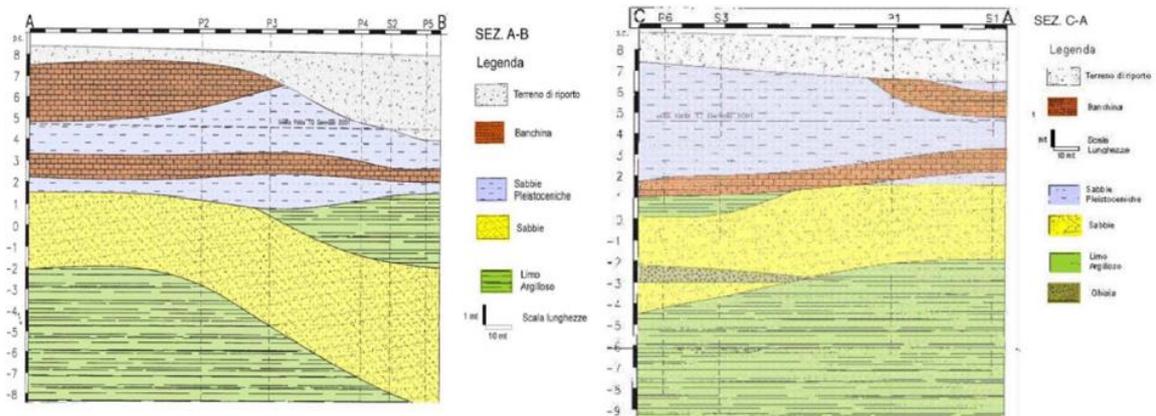


Figura 6-15 Sezione geologica A-B (sinistra) e sezione geologica C-A (destra)

#### 6.3.4 Pericolosità geomorfologica

Il Progetto di Piano - PAI "Dissesti geomorfologici" adottato con delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n.20 del 20 dicembre 2019, sostituisce interamente i singoli PAI vigenti per il bacino del fiume Arno, bacino del fiume Serchio (pericolosità da frana) e bacini regionali toscani (Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone). Tale progetto interessa il territorio dei bacini toscani ed umbri interamente ricadenti nel distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale ed è caratterizzato da omogeneità sia per i criteri metodologici sia per la parte normativa, in riferimento a tutti i dissesti di natura geomorfologica.

In genere, per quanto riguarda la pericolosità da dissesti di natura geomorfologica si fa riferimento a tre ambiti distinti:

- dissesti gravitativi, erosivi e/o dovuti all'azione delle acque incanalate;
- conoidi detritico-alluvionali;
- dinamica fluviale.

In particolare, vengono definite le seguenti classi di pericolosità:

- pericolosità molto elevata (P4): aree instabili interessate da fenomeni di dissesto attivi di tipo gravitativo, erosivo e/o dovuti all'azione delle acque incanalate negli alvei naturali /artificiali o lungo le pendici;
- pericolosità elevata (P3) – aree potenzialmente instabili, suddivise in due sottoclassi:
  - (P3a) – aree non interessate da fenomeni di dissesto attivi ma in cui sono presenti indicatori geomorfologici diretti, quali aree interessate da instabilità in passato e/o segni premonitori di movimenti gravitativi, sulla base dei quali non è possibile escludere la riattivazione dei dissesti;
  - (P3b) - aree interessate da possibili instabilità di tipo gravitativo, erosivo e/o dovuti all'azione delle acque incanalate negli alvei naturali /artificiali o lungo le pendici, per effetto di condizioni geomorfologiche e fisiche sfavorevoli che determinano elevata propensione al dissesto;

- pericolosità media (P2): aree stabilizzate, aree stabili interessate tuttavia da litologie e condizioni strutturali e geomorfologiche che possono dar luogo a modifica della loro condizione di stabilità;
- pericolosità moderata (P1): aree stabili con condizioni litologiche, strutturali e geomorfologiche aventi caratteri per lo più favorevoli alla stabilità.

Di seguito si riporta uno stralcio della cartografica inerente alla pericolosità del PAI relativa all'area in esame.

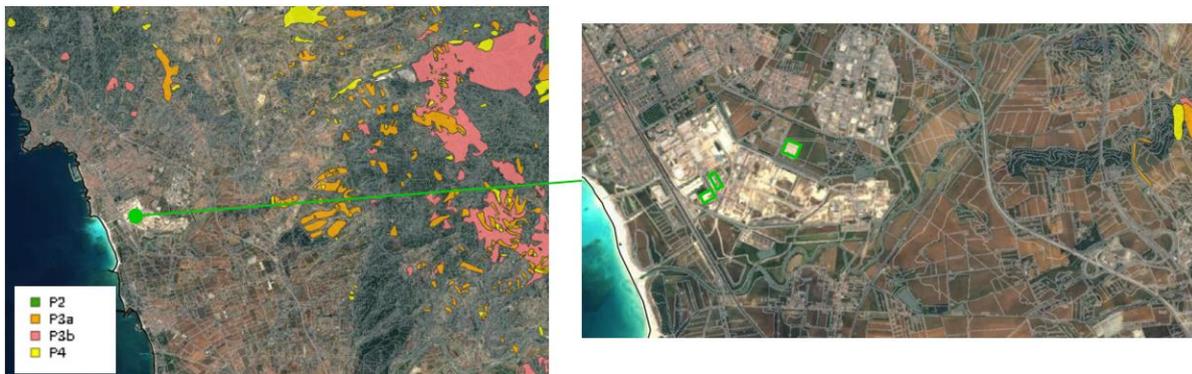


Figura 6-16 Cartografia della pericolosità geomorfologica del PAI – Dissesti geomorfologici (Fonte: Geodata Appennino Settentrionale) - in verde si evidenziano le aree della Centrale.

Come si evince dalla Figura 6-16, l'intervento non ricade in nessuna area che rientra nei tre ambiti precedentemente definiti.

### 6.3.5 Siti inquinati

Dalla consultazione della banca dati "SISBON<sup>3</sup> - Sistema Informativo Siti interessati da procedimento di BONifica" predisposta da ARPA Toscana, emerge che nell'area limitrofa a quella oggetto d'intervento sono presenti alcuni siti rientranti all'interno delle seguenti categorie:

- Siti iscritti in anagrafe con iter attivo, ossia siti riconosciuti tali ai sensi della normativa vigente in fase di riconoscimento dello stato di contaminazione;
- Siti non iscritti all'anagrafe con iter chiuso, ossia siti per i quali è stata accertata la mancata contaminazione;
- Siti non iscritti all'anagrafe con iter attivo, ossia siti per i quali è stata accertata la potenziale contaminazione e da sottoporre ad ulteriori indagini.

<sup>3</sup> <http://sira.arpat.toscana.it/apex/f?p=SISBON:HOME>

La localizzazione puntuale dei siti limitrofe all'area oggetto d'intervento sono riportati in Figura 6-17.

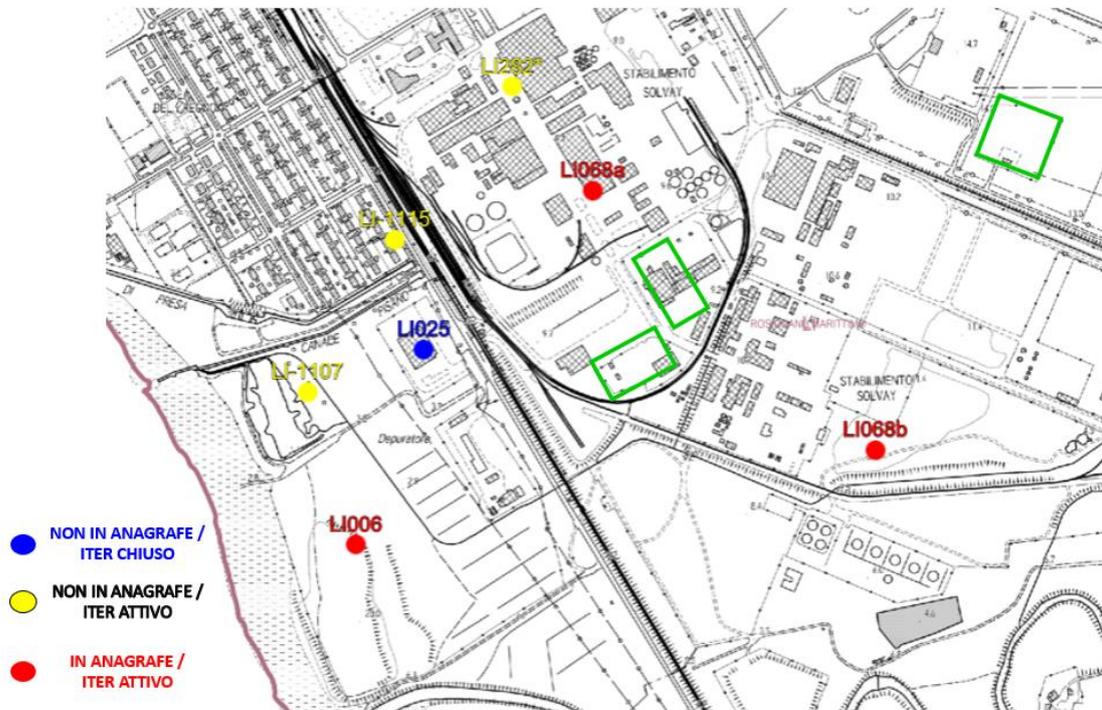


Figura 6-17 Localizzazione puntuale dei siti inseriti nella banca dati SISBON ARPA Toscana. In verde le aree della Centrale.

Si evidenzia la presenza di alcuni siti (cfr. Figura 6-17) interni allo Stabilimento Solvay prossimo all'area di intervento, sulla quale ENGIE Produzione SpA possiede solamente il diritto di superficie. Tali siti sono indicati nel SISBON come caratterizzati da attività industriali in cui vengono utilizzati prodotti chimici.

A tal proposito, la Provincia di Livorno con atto dirigenziale n. 121 del 02/07/2004 ha escluso l'obbligo di redazione del progetto di bonifica dell'area della Centrale per quanto riguarda le matrici suolo e sottosuolo, mentre per quanto riguarda la matrice acque sotterranee risulta avviato un procedimento di bonifica, a cura di Solvay, il cui Responsabile è il Comune di Rosignano Marittimo.

Nonostante la presenza di tali siti, si sottolinea come l'area di intervento non sia interessata direttamente da questi. Inoltre in relazione alla matrice acque, dai rilievi piezometrici effettuati si rileva come il livello di falda sia tra i -6 ed i -5 m dal p.c. pertanto, stante la tipologia di intervento si escludono interferenze tra il progetto e la matrice acque.

### 6.3.6 Sismicità

Sulla base degli studi e delle elaborazioni relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia analizzando la probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo, è stata emanata una disposizione in ambito sismico mediante l'OPCM n.3274/2003. Tale ordinanza tratta i criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e le normative tecniche per la costruzione in zona sismica. Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale condotta da "Gruppo di Lavoro 2004", è stato adottato con l'OPCM 3519/2006. Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM 3519/2006, fornisce alle regioni uno strumento per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione ( $a_g$ ), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g$ )
1	$a_g > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$

Tabella 6-4 Classificazione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

Sulla base di quanto indicato dall'OPCM n. 3519/2006, la regione Toscana ha aggiornato la classificazione sismica regionale con il DGRT 421/2014. Tale aggiornamento riguarda i contenuti dell'"Allegato 1 – Elenco dei comuni" e dell'"Allegato 2 – Mappa" (Figura 6-18).

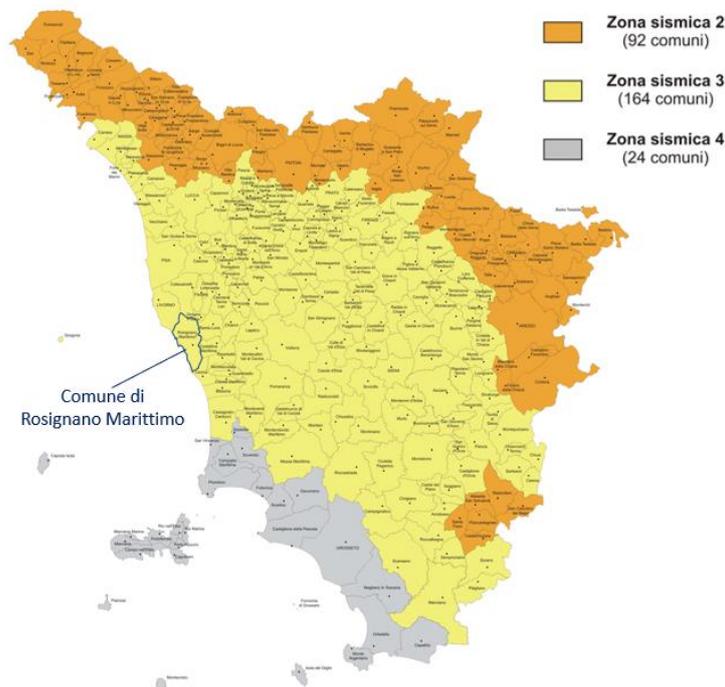


Figura 6-18 Nuova zonazione sismica regionale 2014 (DGRT 421 / 2014) – In blu il Comune di Rosignano Marittimo

Ogni comune è stato classificato in base al valore massimo di accelerazione previsto sul suo territorio. In particolare, nessun comune della Toscana è stato classificato in zona 1; 92 comuni sono stati classificati in zona 2; 164 in zona 3; 24 in zona 4. In particolare, l'area d'intervento si colloca nel comune di Rosignano Marittimo, in provincia di Livorno, che ricade nella zona 3.

In particolare, nell'area occupata dalla Centrale non esistono fattori morfologici, geologici o geotecnici che facciano prevedere un ampliamento degli effetti della sismicità in caso del realizzarsi di un evento. La morfologia è infatti pianeggiante, stabile e nel sottosuolo sono presenti formazioni geologiche con caratteristiche tali da poter escludere la liquefazione anche in caso di crisi sismica importante. Non esistono faglie attive e situazioni di instabilità per la presenza di contatti bruschi tra formazioni con caratteristiche meccaniche diverse.

### 6.3.7 Inquadramento idrogeologico

Il territorio toscano ricade in tre distretti idrografici differenti, quali (Figura 6-19):

- Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale;
- Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale;

- Distretto Idrografico del Fiume Po.



Figura 6-19 Distretti idrografici ricompresi nel territorio regionale

Come indicato nella figura precedente, l'area in esame ricade nel territorio del Distretto dell'Appennino settentrionale. In merito alla perimetrazione dei bacini idrografici (cfr. Figura 6-20), l'area in esame è localizzata nel Bacino regionale Toscana Costa.

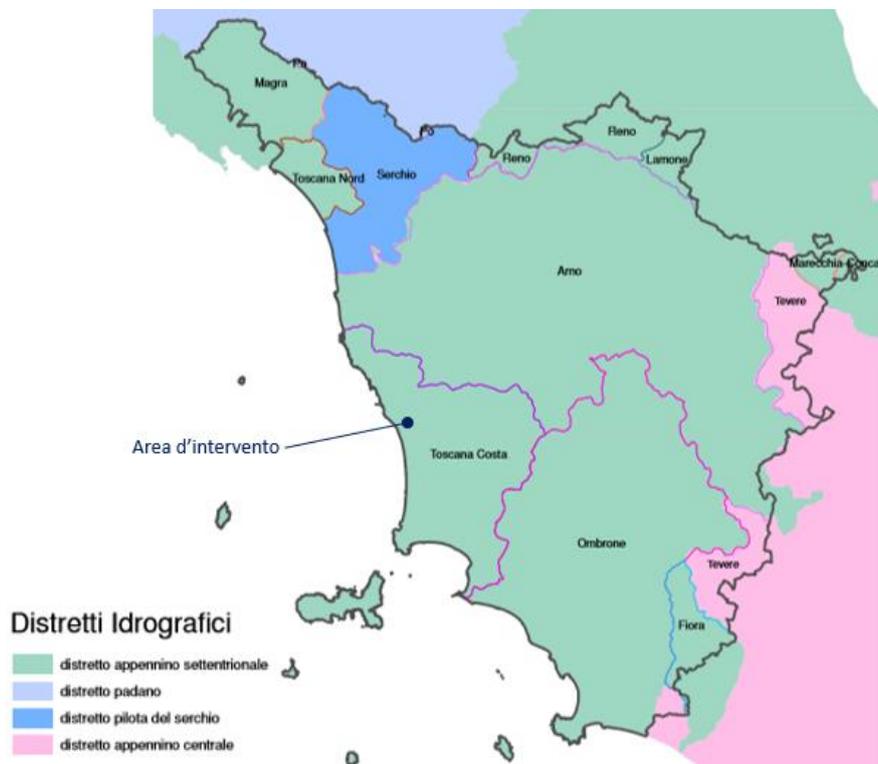


Figura 6-20 Bacini idrografici della Toscana

All'interno del Bacino Toscana Costa sono state definite 4 aree omogenee che si estendono nei territori delle provincie di Livorno e Pisa. Di queste solo l'area omogenea *Toscana Costa2* rappresenta un unico bacino idrografico, quello del fiume Cecina. Le altre aree omogenee individuate, *Toscana Costa1* e *Toscana Costa3*, comprendono, oltre ai bacini idrografici in senso stretto dei fiumi e torrenti che le attraversano, anche la fascia costiera che si estende tra Vada e San Vincenzo e l'ampia pianura, compresa tra il promontorio di Piombino ed i rilievi più interni. Infine, l'area omogenea *Arcipelago* comprende i bacini idrografici delle isole dell'arcipelago Toscano.

Il Comune di Rosignano Marittimo rientra nell'area omogenea *Toscana Costa1*, così come si evince dalla Figura 6-21.

Comuni	% Territorio in AO Toscana Costa1	Comuni	% Territorio in AO Toscana Costa1
<b>Provincia di Livorno</b>		<b>Provincia di Pisa</b>	
Cecina	28,65	Castellina Marittima	84,23
Collesalvetti	15,05	Chianni	9,23
Livorno	100,00	Orciano Pisano	64,29
Rosignano Marittimo	100,00	Santa Luce	86,33

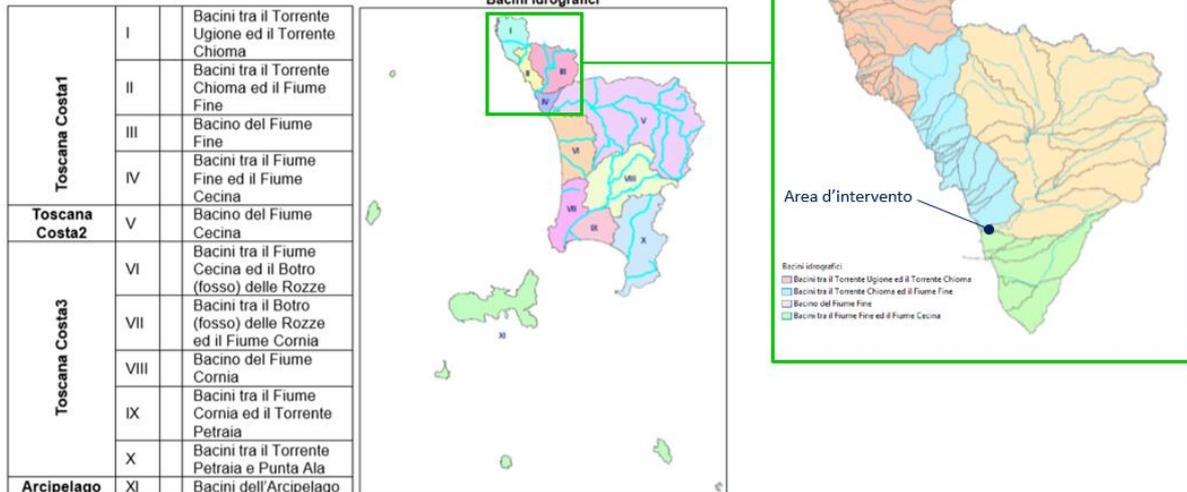


Figura 6-21 Aree omogenee dell'UoM Toscana Costa e bacini idrografici dell'area omogenea Toscana Costa1

In merito al contesto relativo alle acque sotterranee, la zona in cui è localizzata la centrale termoelettrica di Rosignano è caratterizzata da due sistemi acquiferi<sup>4</sup>:

- quello multistrato, presente nei sedimenti detritici grossolani permeabili del Pleistocene marino, a Nord e a Sud della Pianura alluvionale del Fiume Fine;
- quello presente nelle ghiaie alla base dei sedimenti fluviali di riempimento della paleovalle del Fiume Fine.

Il livello di base di questi due sistemi è costituito dalle argille marine impermeabili del Pleistocene inferiore, che costituiscono un orizzonte continuo al di sotto della pianura di Rosignano Solvay e di Vada ed è l'andamento del tetto di questo orizzonte a condizionare l'assetto idrogeologico della zona in esame.

Le aree dello stabilimento non insistono sull'area della piana alluvionale del Fine; l'acquifero multistrato si presenta come una successione di strati di varia granulometria e vario grado di cementazione: si hanno sabbie ed arenarie, ghiaie sciolte e conglomerati ai quali s'intercalano talora sottili strati di argille limose, discontinue.

<sup>4</sup> Bartoletti E. et al. 1985; Squarci P et al. 1986

Tali litologie grossolane sono caratterizzate nell'insieme da valori di trasmissività medio – alti (Figura 6-22).

L'andamento generale della superficie freatica ha una debole pendenza verso mare con un gradiente idraulico variabile, da monte a valle ed è caratterizzata da una direzione di scorrimento della falda, ortogonale alle linee isofreatiche, è all'incirca da NE verso SO, con drenaggio principale naturalmente verso mare.

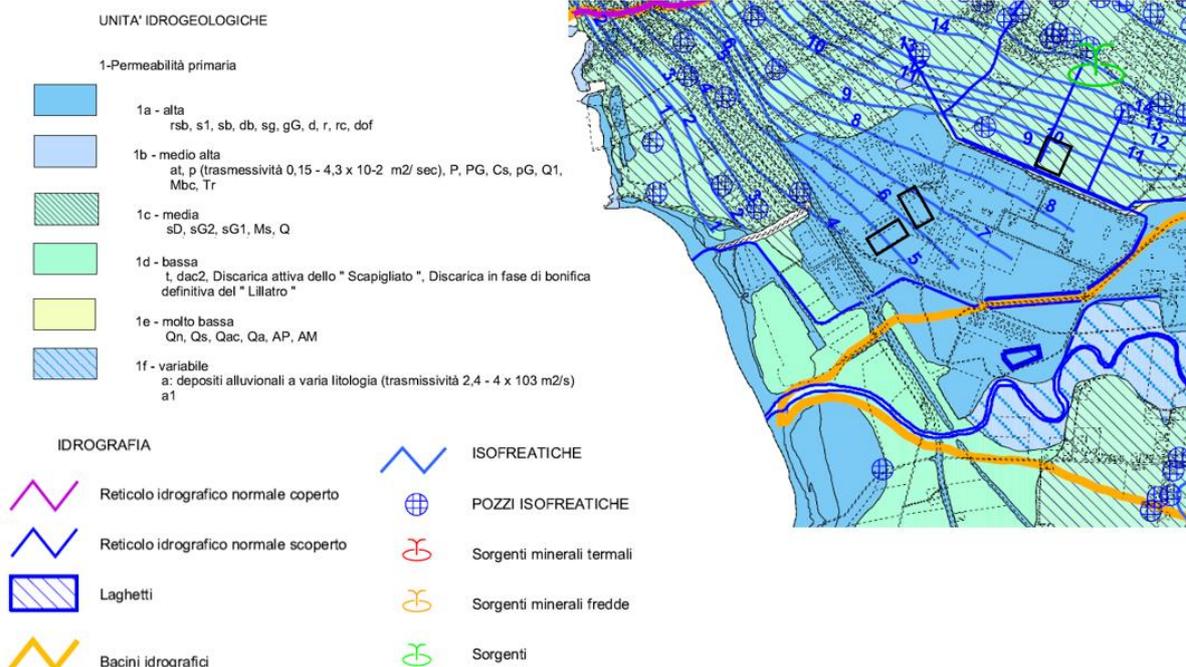


Figura 6-22 Stralcio della "Tavola G-6 – Carta geomorfologica" dal Piano Strutturale del Comune di Rosignano Marittimo. In nero le aree della Centrale..

Nell'area di studio sono stati eseguiti numerosi monitoraggi per le acque sotterranee, che hanno permesso di definire l'altezza piezometrica della falda.

In particolare, si richiama la campagna di monitoraggio eseguita per i tre anni consecutivi 2017, 2018 e 2019, prevedendo la raccolta dei dati relativi al livello freatico ed alla profondità delle acque sotterranee misurati presso quattro punti, definiti come ROSE03, ROSE06, SOD19 e SOD20. Nella Tabella 6-5 vengono riportati i dati relativi al punto SOD19, in quanto risulta essere il più prossimo all'area d'intervento.

Data Prelievo	Rapporto di prova	Descrizione	Livello freaticometrico
			m da p.c.
03/04/2019	21903087/1	SOD19	2,53
04/10/2019	21909336/1	SOD19	2,73
04/04/2018	21802293/1	SOD19	2,85
03/10/2018	21806684/1	SOD19	2,88
04/04/2017	21702280/2	SOD 19	2,4
04/10/2017	21708103/1	SOD 19	2,62

Tabella 6-5 Monitoraggio acque sotterranee

Di seguito, la rappresentazione grafica dell'andamento della falda ricostruita dal monitoraggio svolto nel 2019.

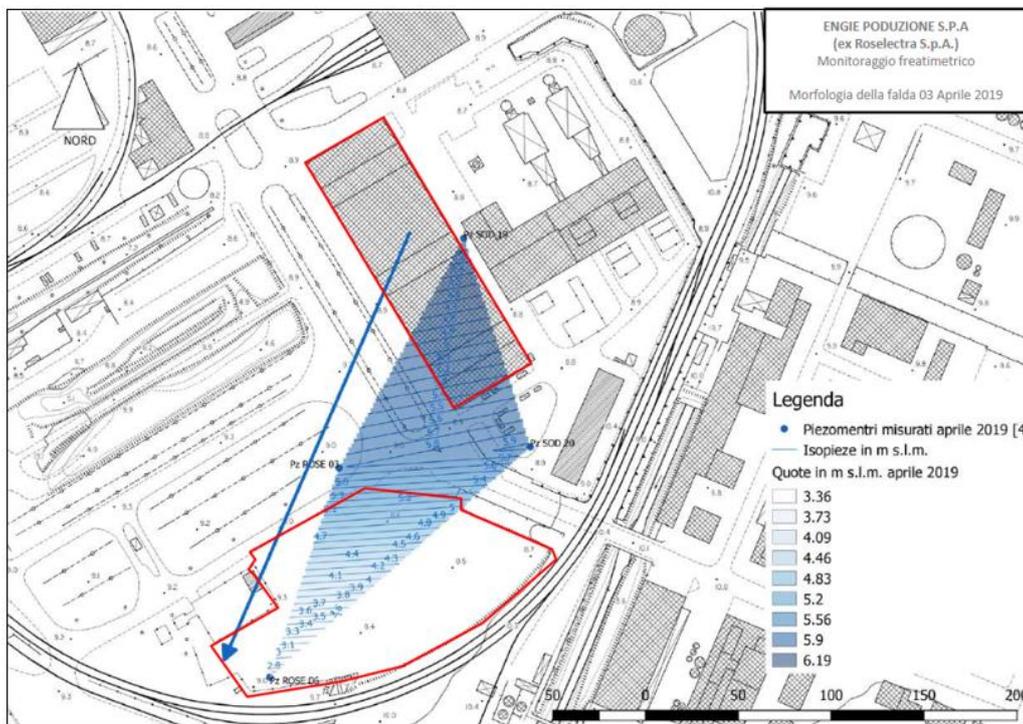


Figura 6-23 Monitoraggio freaticometrico – Morfologia della falda Aprile 2019

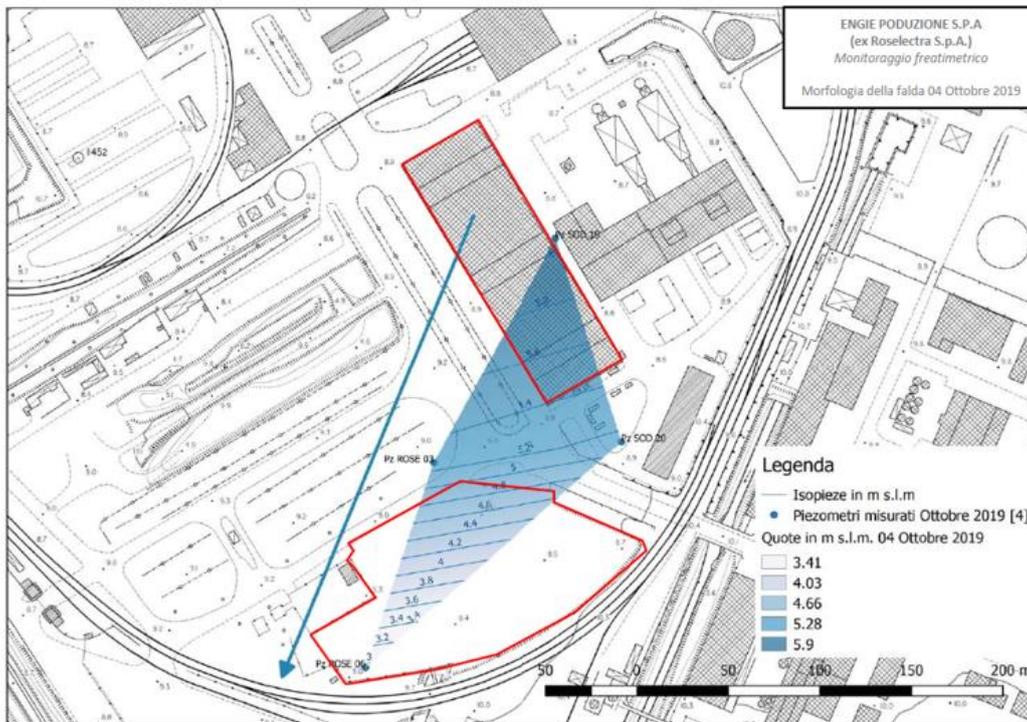


Figura 6-24 Monitoraggio freaticometrico – Morfologia della falda Ottobre 2019

Come si evince dal livello freaticometrico dei corpi sotterranei nell'area oggetto di studio, la direzione dello scorrimento della falda è all'incirca da NE verso SO e, nell'anno 2019, presenta una variabilità compresa circa tra 3 m s.l.m. ed i 6 m s.l.m.

### 6.3.8 Reticolo idrografico

Il principale corso d'acqua che attraversa la Piana di Rosignano Solvay è rappresentato dal fiume Fine. Questo fiume è un breve corso d'acqua di lunghezza pari a circa 28 km, con foce presso Rosignano Solvay; il suo bacino, contiguo in parte a quello del F. Cecina, occupa la depressione compresa tra i Monti Livornesi e la dorsale del M. Vaso, a confine fra le Province di Pisa e Livorno.

Si riporta di seguito l'immagine relativa alla porzione dell'area idrografica del Fiume Fine in cui ricade l'area di intervento, con indicati tratti in gestione al "Consorzio di Bonifica 5 – Toscana Costa".



Figura 6-25 Rete idrografica principale (Fonte: Geoportale Regione Toscana). In verde le aree della Centrale

Successivamente all'intervento umano le acque di scorrimento superficiale sono state sottoposte a degli interventi, che hanno previsto il loro incanalamento in "botri" artificiali per consentirne un deflusso più ordinato ed un miglior utilizzo. Inoltre, l'urbanizzazione degli ultimi anni ha portato turbative allo scorrimento delle acque superficiali della pianura costiera, causando la diminuzione della capacità di assorbimento dei suoli delle acque piovane, aumentando di conseguenza il deflusso superficiale, e generando ulteriori strettoie nei canali di deflusso delle acque nell'area urbanizzata di Rosignano.

### 6.3.9 Stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee

Nel "Monitoraggio ambientale dei corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione, Stagione 2018 – Sintesi risultati "Rete MAS Triennio 2016-2018" fornito da ARPAT, è riportata la classificazione di corsi d'acqua, laghi, invasi e acque di transizione della Toscana relativi al periodo 2016-2018, fornendo quindi la classificazione definitiva a livello triennale, così come previsto dalla DGRT 847/13.

La programmazione del monitoraggio delle acque superficiali tiene conto delle determinazioni analitiche chimiche e biologiche effettuate dal 2010 da ARPAT. Il modello prevede la suddivisione dei parametri su triennio o sessennio in base alle stazioni per le quali si definisce il monitoraggio operativo, quindi quelle a rischio di non raggiungere l'obiettivo di qualità, o di quelle per le quali si fissa il monitoraggio di sorveglianza, cioè quelle non a rischio.

ARPA Toscana fornisce gli indicatori relativi allo stato ecologico ed allo stato chimico delle acque superficiali, i quali vengono determinati sulla base dei seguenti parametri:

- indici di qualità biologica: macroinvertebrati, diatomee, macrofite (di cui al D.M. 260/10);
- elementi fisicochimici: ossigeno, nutrienti a base di azoto e fosforo, che compongono il livello di inquinamento da macrodescrittori (LIMeco);
- elementi chimici: inquinanti specifici (di cui alla Tab. 1/B del D.Lgs 172/2015).

La classificazione dello stato chimico è effettuata valutando i superamenti dei valori standard di qualità di cui alla Tab. 1/A del D.Lgs 172/2015. Dal 2017 è iniziato, a livello sperimentale, il campionamento e la determinazione di sostanze pericolose nel biota, ovvero specie tipiche di pesci in fiumi e acque di transizione.

In particolare, per quanto riguarda l'area oggetto di studio, nell'ambito delle attività di monitoraggio negli anni 2010÷2018 sono stati individuati tre punti di monitoraggio nel sottobacino del Fine, dei quali uno di essi si colloca lungo il Fiume Fine e nei pressi dell'area in esame (cfr. Figura 6-26).

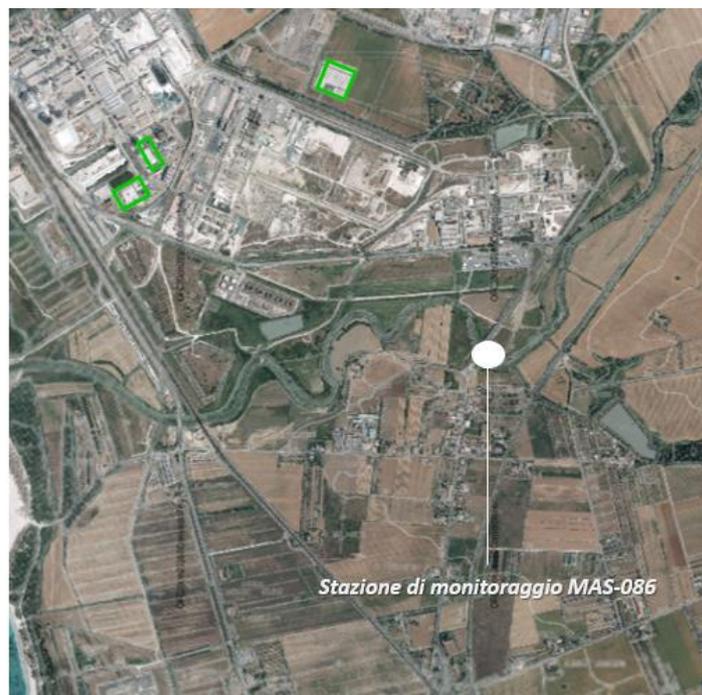


Figura 6-26 Collocazione stazione di monitoraggio MAS-086 rispetto alle aree della Centrale evidenziate in verde.

Nella Figura 6-27 si riporta la tabella che sintetizza le informazioni relative allo stato ecologico e allo stato chimico delle acque superficiali divise per i trienni 2010÷2012, 2013÷2015 e 2016÷2018.

**BACINO TOSCANA COSTA**

Sottobacino	Corpo idrico	Comune	Provincia	Codice	Stato ecologico			Stato chimico		
					Triennio 2010-2012	Triennio 2013-2015	Triennio 2016-2018	Triennio 2010-2012	Triennio 2013-2015	Triennio 2016-2018
FINE	Fine valle	Rosignano Marittimo	LI	MAS-086	●	●	●	●	●	●
	Chioma	Rosignano Marittimo	LI	MAS-525	●	●	●	●	●	●
	Savalano	Rosignano Marittimo	LI	MAS-526	●	●	●	●	●	●

**STATO ECOLOGICO**  
 ● Cattivo ● Scarso ● Sufficiente ● Buono ● Elevato ○ Non campionabile

**STATO CHIMICO**  
 ● Buono ● Non buono ● Buono da Fondo naturale ● Non richiesto

Figura 6-27 Tabella di sintesi dello stato qualitativo delle acque superficiali (Fonte: Bacini della costa toscana - Stato ecologico e chimico delle acque superficiali - anni 2010-2018)

Come si evince dalla tabella riportata in Figura 6-27, lo stato ecologico è passato da 'Elevato' nel triennio 2010-2012 a 'Sufficiente' nei trienni 2013-2015 e 2016-2018, mentre lo stato chimico è passato da 'Buono' nel triennio 2010-2012 a 'Non buono' nei trienni 2013-2015 e 2016-2018.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, in Toscana sono stati individuati 67 corpi idrici sotterranei, che traggono informazioni da una rete di oltre 500 stazioni operanti dal 2002 ad oggi. Questi, in accordo con quanto previsto dalla normativa nazionale e comunitaria, vengono valutati sotto tre aspetti principali:

Per i corpi idrici sotterranei, a differenza di quelli superficiali, non è richiesta una valutazione dello Stato Ecologico.

ARPA Toscana nel 2018 ha monitorato lo stato della qualità delle acque sotterranee mediante una rete di 332 stazioni riferite a 61 corpi idrici. Il programma prevede l'esecuzione di un monitoraggio operativo di frequenza annuale per i corpi idrici classificati a rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di buono alla scadenza del programma, nel mentre, per tutti i corpi idrici inclusi i non a rischio, si esegue ogni tre anni un monitoraggio di sorveglianza con estesa ricerca di potenziali inquinanti.

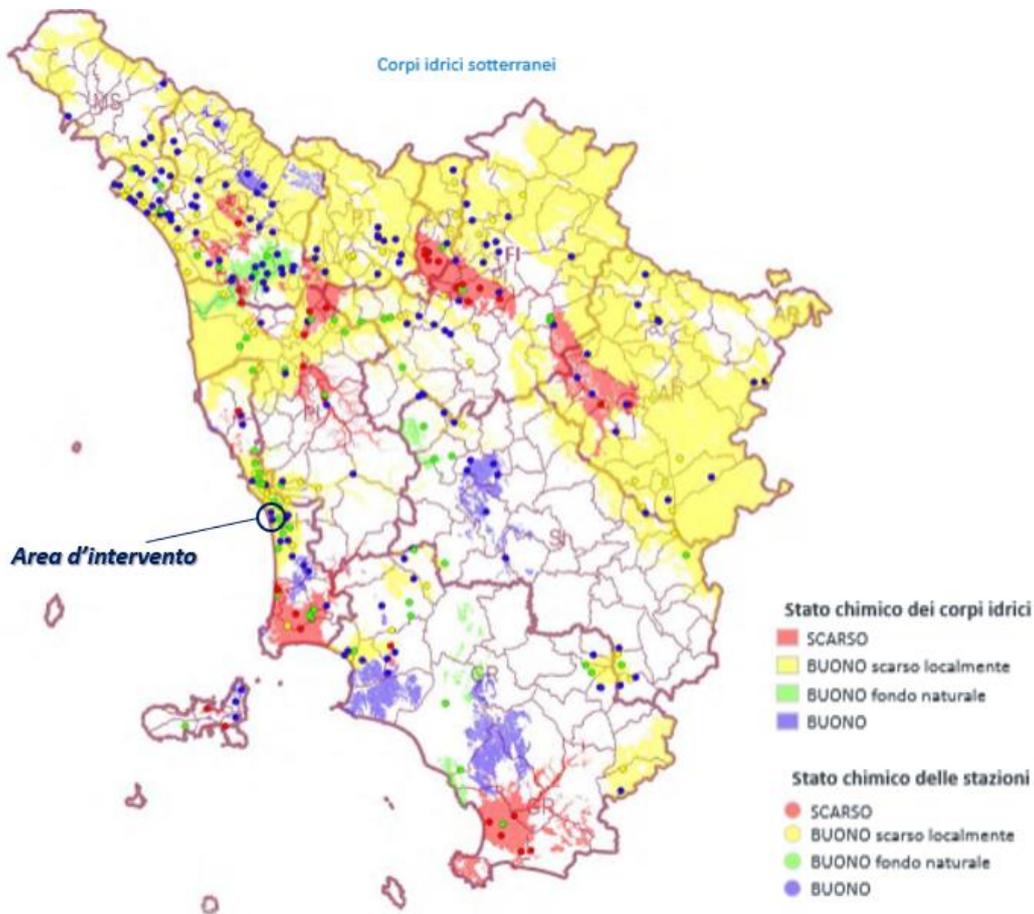


Figura 6-28 Qualità dei corpi idrici sotterranei e delle falde profonde della regione Toscana - Stato Chimico 2018 (Fonte: ARPAT – Annuario 2019)

Come si evince dalla Figura 6-28, l'area d'intervento si trova in corrispondenza di corpi idrici sotterranei il cui stato chimico risulta essere "buono, scarso localmente". Questo stato corrisponde a situazioni con un numero di stazioni in stato "scarso" inferiore ad 1/5 del totale delle stazioni e riguarda un numero discreto di corpi idrici pari al 48%.

Dai dati MAT forniti da ARPA Toscana, sono state individuate sei stazioni di monitoraggio che si collocano vicine all'area d'intervento (Figura 6-29). Nella Figura 6-30 si riporta lo stato chimico delle 6 stazioni, da cui si evince come lo stato risulti essere "buono scarso localmente" e "buono fondo naturale".

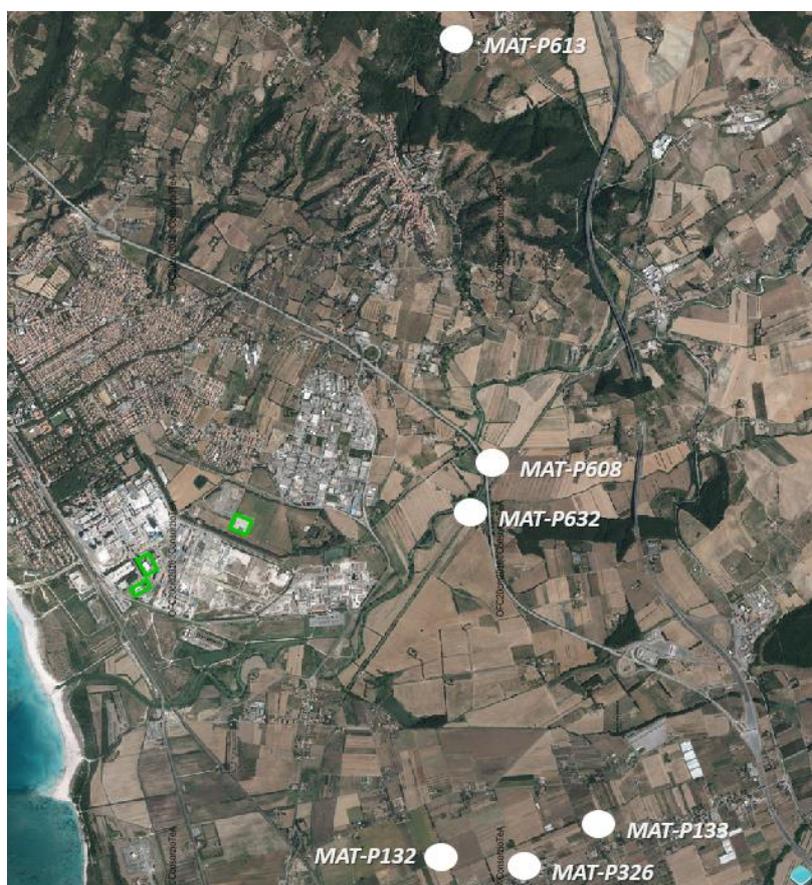


Figura 6-29 Localizzazione delle stazioni di monitoraggio per i corpi idrici sotterranei vicino all'area di studio (Fonte: ARPAT Banca dati MAT - Acque sotterranee in Toscana). In verde le aree della Centrale..

STAZIONE ID	COMUNE NOME 📍	STAZIONE USO	Periodo	Anno	Stato	Parametri	Trend 2016-2018
MAT-P327	ROSIGNANO MARITTIMO	CONSUMO UMANO	1996 - 2003	2003	SCARSO	nitriti	-
MAT-P129	ROSIGNANO MARITTIMO	CONSUMO UMANO	2002 - 2018	2018	BUONO fondo naturale	manganese	manganese >
MAT-P130	ROSIGNANO MARITTIMO	CONSUMO UMANO	2002 - 2018	2018	BUONO	-	-
MAT-P131	ROSIGNANO MARITTIMO	CONSUMO UMANO	2002 - 2018	2018	BUONO fondo naturale	triclorometano	triclorometano >
MAT-P132	ROSIGNANO MARITTIMO	CONSUMO UMANO	2002 - 2018	2018	BUONO scarso localmente	arsenico	arsenico >
MAT-P133	ROSIGNANO MARITTIMO	CONSUMO UMANO	2002 - 2018	2018	BUONO fondo naturale	cromo vi	-
MAT-P608	ROSIGNANO MARITTIMO	CONSUMO UMANO	2010 - 2018	2018	BUONO scarso localmente	ione ammonio	ione ammonio >
MAT-P613	ROSIGNANO MARITTIMO	CONSUMO UMANO	2010 - 2018	2018	BUONO fondo naturale	solfo	-
MAT-P632	ROSIGNANO MARITTIMO	CONSUMO UMANO	2010 - 2018	2018	BUONO fondo naturale	manganese	manganese >
MAT-S100	ROSIGNANO MARITTIMO	CONSUMO UMANO	2012 - 2018	2018	BUONO	-	-
MAT-P325	ROSIGNANO MARITTIMO	DOMESTICO	2002 - 2009	2009	SCARSO	nitriti	-
MAT-P326	ROSIGNANO MARITTIMO	CONSUMO UMANO	1996 - 2006	2006	BUONO	-	-

Figura 6-30 Stralcio della tabella relativa alla classificazione dello Stato Chimico per le stazioni del monitoraggio ambientale delle acque sotterranee.

In merito alla tema della vulnerabilità di falda, dal punto di vista generale si evidenzia come l'alta Val di Cecina è interessata da un alto numero di siti minerari, in particolare nei territori comunali di Volterra e Pomarance, dove l'avvio delle pratiche di estrazione del salgemma risale ai primi decenni del XX secolo. Tale elemento ha portato nel tempo alla formazione di fenomeni di subsidenza. Inoltre, la falda della pianura costiera tra Vada e Castagneto Carducci è caratterizzata da ampie zone in cui la superficie piezometrica è depressa al di sotto del livello del mare; la diminuzione della falda determina il fenomeno dell'ingressione marina, evidenziato dall'alta conducibilità elettrica specifica nelle acque dei pozzi della zona.

Si rileva un elevata vulnerabilità della falda correlabile probabilmente alle attività agricole e zootecniche ed in parte anche allo smaltimento dei reflui domestici provenienti dalle case sparse.

Le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola sono definite dalla Regione Toscana in ottemperanza all'art.92 del D.Lgs. 152/06 e smi che recepisce la direttiva nitrati 91/676/CEE. Sulla base delle proposte effettuate dalla Giunta, il Consiglio Regionale ha deliberato la perimetrazione di cinque zone vulnerabili. Tra queste, la zona costiera tra Rosignano Marittimo e Castagneto Carducci è stata individuata dalla Regione Toscana come "zona vulnerabile da nitrati" con Provvedimento DCRT n°170 del 08/10/03.

In riferimento alla suddetta problematica, è stato stipulato un Accordo di Programma tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero delle Attività Produttive, Regione Toscana, Provincia di Livorno, Comune di Rosignano Marittimo, ARPAT e Solvay Chimica Italia SpA del 31 luglio 2003. Nell'ambito di tale accordo, di particolare interesse ai fini della riduzione dell'emungimento dai pozzi ubicati nella pianura costiera per uso industriale sono stati completati il progetto ARETUSA<sup>5</sup> e il progetto di approvvigionamento idrico alternativo: il primo, prevede il riutilizzo nello stabilimento Solvay di 4 milioni di metri cubi all'anno di acque reflue trattate provenienti dagli impianti centralizzati di depurazione di Cecina e Rosignano, il secondo prevede una riduzione nell'impiego della risorsa idrica di falda per le pratiche di estrazione del salgemma da parte di Solvay Chimica Italia SpA.

Altro elemento di analisi è correlato al livello di qualità delle acque costiere. Relativamente alle acque di balneazione, controllate con 70 punti di campionamento, la qualità risulta essere elevata. Facendo riferimento all'Annuario 2019 dei dati ambientali della Toscana edito da ARPAT, si evince il mancato conseguimento dello stato chimico "buono" nel triennio 2013-2015 ed anche nel successivo triennio 2016-2018. Con riferimento allo stato ecologico si evidenzia un valore dello stato ecologico "Sufficiente" per entrambi i trienni 2013-2015 e 2016-2018.

---

<sup>5</sup> L'impianto Aretusa, realizzato dal Consorzio Aretusa, costituito nel febbraio 2001 da ASA, Solvay e Termomeccanica, è stato costruito accanto al depuratore comunale di Rosignano ed è entrato in funzione il 01.06.2006

Corpo idrico	Stato chimico		Stato ecologico	
	Triennio 2013-2015	Triennio 2016-2018	Triennio 2013-2015	Triennio 2016-2018
Costa Versilia	●	●	●	●
Costa del Serchio	●	●	●	●
Costa Pisana	●	●	●	●
Costa Livornese	●	●	●	●
Costa di Rosignano	●	●	●	●
Costa del Cecina	●	●	●	●
Costa Piombino	●	●	●	●
Costa Follonica	●	●	●	●
Costa Punt'Ala	●	●	●	●
Costa Ombrone	●	●	●	●
Costa dell'Uccellina	●	●	●	●
Costa Albegna	●	●	●	●
Costa dell'Argentario	●	●	●	●
Costa Burano	●	●	●	●
Arcipelago – Isola d'Elba	●	●	●	●
Arcipelago – Isole minori	●	●	●	●

**STATO CHIMICO**

- Mancato conseguimento dello stato «Buono»
- Buono

**STATO ECOLOGICO**

- Elevato
- Buono
- Sufficiente

Figura 6-31: Valutazione dello stato chimico e dello stato ecologico delle acque costiere. Fonte: Annuario 2019 dei dati ambientali della Toscana, ARPAT

Gli esiti del monitoraggio delle acque dell'anno 2018 mostrano per la costa di Rosignano un valore di Mercurio superiore ai limiti con tolleranza di legge.

In generale, è presumibile che una parte delle anomalie dovute alla concentrazione dei metalli presenti nei sedimenti sia riconducibile a inquinamenti di tipo antropico; in particolare nell'area di Rosignano interessata, direttamente o indirettamente, da una contaminazione storica dovuta allo scarico dell'insediamento industriale Solvay, a causa della corrente prevalente verso nord.

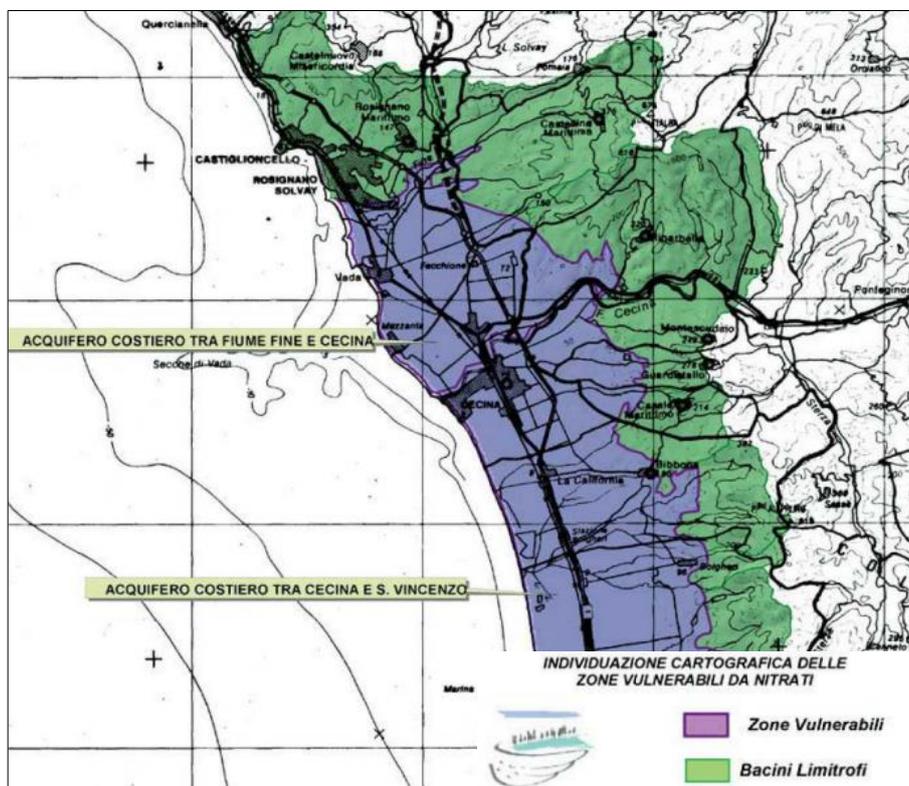


Figura 6-32 Zone vulnerabili da nitrati

### 6.3.10 Pericolosità e rischio alluvioni

Lo strumento normativo che mira alla gestione del rischio alluvioni è rappresentato dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA). Tale strumento è previsto dalla direttiva comunitaria 2007/60/CE (*“Direttiva Alluvioni”*) e mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

Nell'ordinamento italiano la *“Direttiva Alluvioni”* è stata recepita con il D.Lgs. 49/2010, individuando:

- le *autorità di bacino distrettuali* come soggetti competenti per gli adempimenti legati alla direttiva stessa,
- le *regioni* come enti incaricati di predisporre ed attuare il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile, per il territorio del distretto a cui afferiscono.

L'area in esame si colloca nel Comune di Rosignano che ricade nel Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale ed in particolare nel territorio ricompreso nel bacino di rilievo regionale "Toscana Costa".

La rappresentazione delle aree potenzialmente interessate da alluvioni è classificata nel PGRA in tre scenari di riferimento che si riferiscono ad un'elevata, media e bassa probabilità di inondazione e sono sintetizzate nella tabella che segue:

Pericolosità	Alluvioni	Tempo di ritorno
P3	Frequenti – Elevata probabilità di accadimento	20 – 50 anni
P2	Poco Frequenti – Media probabilità di accadimento	100 – 200 anni
P1	Rare – Bassa probabilità di accadimento	200 – 500 anni

Tabella 6-6 Classi di pericolosità

In Figura 6-33 sono riportate le aree a pericolosità di alluvione definite dal PGRA nell'area in esame per i diversi scenari di tempo. Come si evince le aree interessate dall'intervento, ricadono in aree di pericolosità P1, caratterizzate da una bassa probabilità di inondazione.

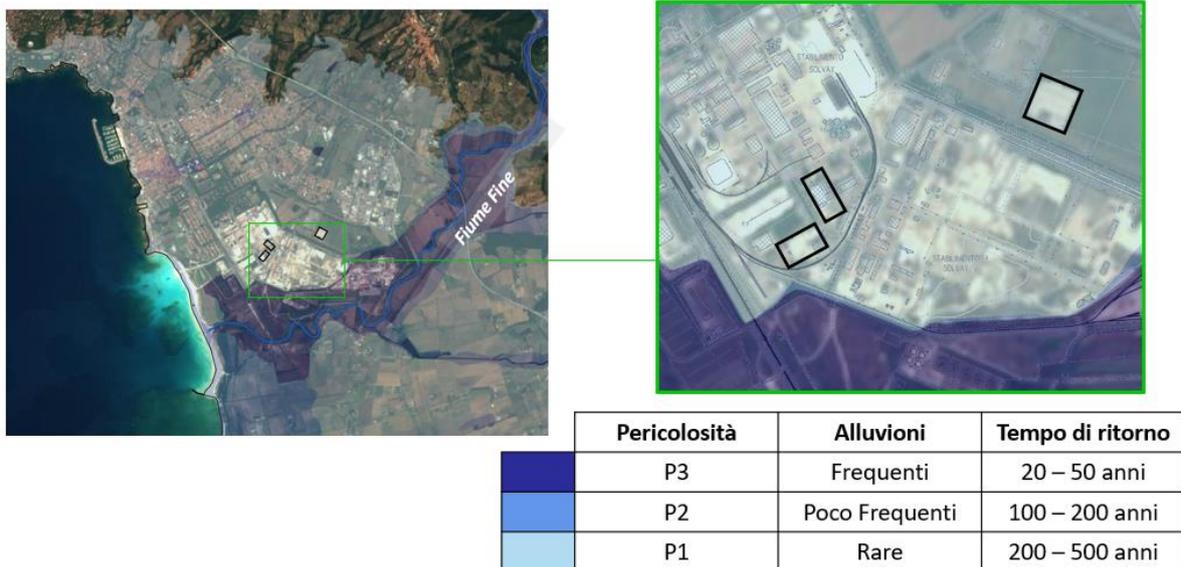


Figura 6-33 Aree a pericolosità di alluvione (Fonte: Geodata Appennino Settentrionale). In nero le aree della Centrale.

Inoltre, secondo la *Direttiva Alluvioni* la determinazione del rischio è ottenuta dalla combinazione dei parametri di danno potenziale, definito sulla base degli elementi esposti all'evento e di pericolosità.

Tale combinazione consente di attribuire ad ogni elemento esposto una delle quattro classi di rischio previste nei dispositivi nazionali (R4, R3, R2 ed R1). In particolare:

- R4 (rischio molto elevato): per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche;
- R3 (rischio elevato): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- R2 (rischio medio): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R1 (rischio moderato o nullo): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

Per quanto riguarda le aree a rischio alluvione definite dal PGRA nell'area in esame, queste vengono classificate in aree a rischio "R2" e sono evidenziate in nero in Figura 6-34.



Figura 6-34 Aree a rischio alluvione (Fonte: Geodata Appennino Settentrionale). In nero le aree della Centrale.

## 6.4 Territorio e patrimonio agroalimentare

### 6.4.1 Aspetti introduttivi

Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato e dell'utilizzazione del suolo, incluse le attività agricole e agroalimentari, sono effettuate in ambiti territoriali e temporali adeguati alle tipologie e dimensioni degli interventi e alla natura dei luoghi. Lo studio della componente viene effettuata, coerentemente con quanto richiesto dalla normativa ambientale<sup>6</sup>, ovvero sia rispetto al territorio, e quindi all'utilizzazione del suolo, sia al patrimonio agroalimentare.

L'art. 22, comma 7 del D.Lgs. 104/2017 riconosce il patrimonio agroalimentare come una delle tematiche ambientali oggetto di analisi ed indagine all'interno degli studi ambientali. L'articolo 21 del D. Lgs 18 maggio 2001, n. 228 stabilisce le "Norme per la tutela dei territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità" (patrimonio agroalimentare) stabilendo che lo Stato, le Regioni e gli enti locali devono tutelare:

- la tipicità, la qualità, le caratteristiche alimentari e nutrizionali, nonché le tradizioni rurali di elaborazione dei prodotti agricoli e alimentari a denominazione di origine controllata (DOC), a denominazione di origine controllata e garantita (DOCG), a denominazione di origine protetta (DOP), a indicazione geografica protetta (IGP) e a indicazione geografica tutelata (IGT);
- le aree agricole in cui si ottengono prodotti con tecniche dell'agricoltura biologica ai sensi del regolamento (CEE) n. 2092/91 del Consiglio, del 24 giugno 1991;
- le zone aventi specifico interesse agrituristico.

### 6.4.2 Inquadramento del territorio e del patrimonio agro-alimentare dell'area di studio

Negli ultimi anni secondo le risultanze del Censimento sull'Agricoltura, in Toscana, come in tutto il Centro Italia, le aziende agricole sono sensibilmente diminuite. Il numero di unità dedite al comparto agricolo è diminuito del 40% rispetto al Censimento precedente (2000).

Il numero di aziende agricole rilevate al 6° Censimento Generale sull'agricoltura corrisponde, in Toscana, a 72.686, per una superficie agricola totale di quasi 1.300.000 ettari ed una superficie effettivamente utilizzata di circa 750.000 ettari. Le aziende toscane rappresentano il 4,5% delle aziende rilevate a livello nazionale ed il 29% di quelle localizzate nel Centro Italia. Sul totale delle aziende, meno del 10% svolge attività connesse all'agricoltura. Il numero di unità dedite al comparto agricolo è diminuito del 40% rispetto al

<sup>6</sup> Allegato VII – Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22. D.Lgs. n.104 del 2017

Censimento precedente; il confronto col dato nazionale, evidenzia una diminuzione importante di aziende anche sul territorio nazionale (- 32% circa). Anche se al decremento delle aziende non corrisponde una diminuzione della stessa entità delle superfici, siano esse la superficie aziendale totale (SAT), che quella agricola utilizzata (SAU), la Toscana si caratterizza per un decremento del 17% circa per quel che riguarda la SAT e di quasi il 12% relativamente alla SAU. Con riferimento a quest'ultima, i dati censuari rilevano che, mentre nel 2000 la Toscana deteneva il 6,5% della superficie agricola effettivamente utilizzata a livello nazionale, nel 2010 non arriva al 6%. Una diminuzione delle superfici più contenuta rispetto al numero di aziende ha prodotto un aumento della dimensione media aziendale.

Con particolare riferimento alla SAU, la Toscana si caratterizza ad oggi per una dimensione media aziendale superiore alla media nazionale, che è di circa 8 ettari. In particolare si è passati da una media aziendale di circa 7 ettari nel 2000 ad una media di poco superiore ai 10 ettari nel 2010. Quel che emerge è che all'aumentare della classe di SAU, diminuiscono le variazioni percentuali negative rispetto al 2000. In particolare sono le aziende piccole, quelle con una SAU inferiore a 1 ettaro e che corrispondono al 24% delle aziende agricole toscane, ad aver subito la contrazione maggiore (- 64%).

RIPARTIZIONE TERRITORIALE	Aziende			SAU			SAT		
	2010	2000	Var.%	2010	2000	Var.%	2010	2000	Var.%
Toscana	72.686	121.177	-40,0	754.345	855.601	-11,8	1.295.120	1.556.954	-16,8
Centro Italia	252.012	423.085	-40,4	2.191.651	2.435.200	-10,0	3.349.801	3.898.892	-14,1
<b>ITALIA</b>	<b>1.620.884</b>	<b>2.396.274</b>	<b>-32,4</b>	<b>12.856.048</b>	<b>13.181.859</b>	<b>-2,5</b>	<b>17.081.099</b>	<b>18.766.895</b>	<b>-9,0</b>

Figura 6-35 Aziende e superfici per ripartizione geografica (valori assoluti e variazioni percentuali rispetto al 2000) Toscana e Italia. Anni 2000 e 2010 (superficie in ettari). Fonte: ISTAT

PROVINCE	Aziende			SAU			SAT			SAU/SAT		
	2010	2000	Var. %	2010	2000	Var. %	2010	2000	Var. %	2010	2000	Var. %
Massa Carrara	3.293	8.166	-59,7	10.254	19.474	-47,3	25.451	49.331	-48,4	40,3	39,5	2,1
Lucca	6.543	13.409	-51,2	24.344	29.130	-16,4	47.201	70.630	-33,2	51,6	41,2	25,0
Pistoia	6.897	11.469	-39,9	21.270	24.956	-14,8	46.121	54.159	-14,8	46,1	46,1	0,1
Firenze	10.523	15.874	-33,7	107.518	123.797	-13,1	197.687	229.656	-13,9	54,4	53,9	0,9
Livorno	3.696	5.749	-35,7	33.391	37.313	-10,5	51.451	61.096	-15,8	64,9	61,1	6,3
Pisa	6.912	14.388	-52,0	95.754	108.596	-11,8	158.576	180.355	-12,1	60,4	60,2	0,3
Arezzo	13.146	20.296	-35,2	96.740	111.186	-13,0	193.519	230.688	-16,1	50,0	48,2	3,7
Siena	8.461	13.039	-35,1	169.284	184.649	-8,3	275.240	320.978	-14,2	61,5	57,5	6,9
Grosseto	12.286	16.743	-26,6	188.578	206.445	-8,7	285.029	339.417	-16,0	66,2	60,8	8,8
Prato	929	2.044	-54,5	7.211	10.055	-28,3	14.846	20.643	-28,1	48,6	48,7	-0,3
<b>TOSCANA</b>	<b>72.686</b>	<b>121.177</b>	<b>-40,0</b>	<b>754.345</b>	<b>855.601</b>	<b>-11,8</b>	<b>1.295.120</b>	<b>1.556.954</b>	<b>-16,8</b>	<b>58,2</b>	<b>55,0</b>	<b>6,0</b>

Figura 6-36 Aziende e superfici per provincia (valori assoluti e variazioni percentuali rispetto al 2000). Toscana. Anni 2000 e 2010 (superfici in ettari)

In termini di distribuzione di aziende e superfici sul territorio regionale il 49% delle aziende agricole toscane ha il centro aziendale nelle province di Arezzo (18%), Grosseto (17%) e Firenze (14,5%); tali province coprono il 52% della superficie agricola totale e la stessa quota di superficie effettivamente utilizzata. Benché il primato sia detenuto dalla provincia di Grosseto, con il 25% della SAU anche la provincia di Siena con le sue 8.461 aziende (il 12% del totale), ricopre ben il 22% della SAU ed il 21% della SAT totale.

La variazione percentuale minore rispetto al Censimento precedente in termini di superficie utilizzata, la si riscontra per la provincia di Siena (-8%), mentre Pisa e Firenze, si caratterizzano per le contrazioni minori di superficie aziendale totale. Se nel 2000 il 55% della superficie totale delle aziende era utilizzata per attività agricole, nel 2010 tale valore raggiunge il 58%, con punte del 66 e 65% nelle province di Grosseto e Livorno.

PROVINCE	SAU			SAT		
	2010	2000	Var. %	2010	2000	Var. %
Massa Carrara	3	2	30,6	8	6	27,9
Lucca	4	2	71,3	7	5	37,0
Pistoia	3	2	41,7	7	5	41,6
Firenze	10	8	31,0	19	14	29,9
Livorno	9	6	39,2	14	11	31,0
Pisa	14	8	83,5	23	13	83,0
Arezzo	7	5	34,3	15	11	29,5
Siena	20	14	41,3	33	25	32,1
Grosseto	15	12	24,5	23	20	14,4
Prato	8	5	57,8	16	10	58,2
<b>TOSCANA</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>47,0</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>38,7</b>

Figura 6-37 Dimensione media aziendale per provincia (valori assoluti e variazioni percentuali rispetto al 2000). Toscana. Anni 2000 e 2010 (superficie in ettari)

Per quanto riguarda le coltivazioni legnose in Toscana l'83,5% circa delle aziende agricole sono dedite alla coltivazione di legnose agrarie nonostante risulti rilevante anche la quota di unità che si occupa della coltura dei seminativi (al 54%). Alla coltivazione di orti familiari si dedica il 36% delle aziende, mentre il 18% circa alla cura di prati permanenti e pascoli. La coltivazione della vite è praticata dal 36% delle aziende totali; tale quota, che nel 2000 corrispondeva al 44%, passa al 43% se si restringe il campo d'osservazione alle sole aziende con legnose agrarie.

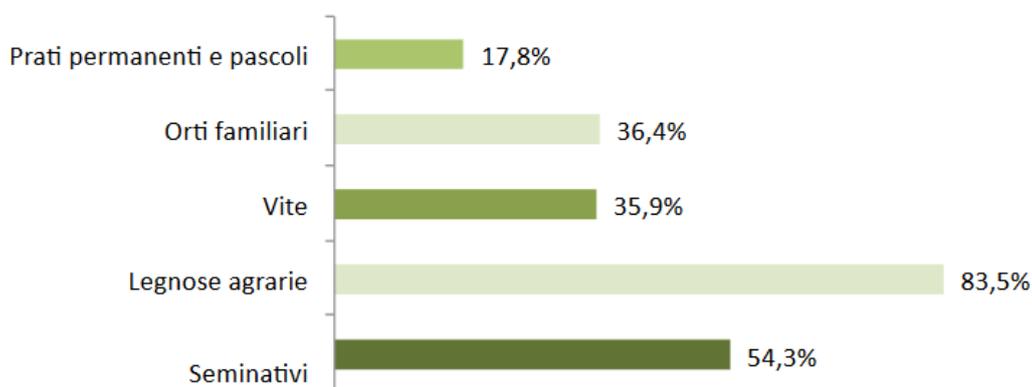


Figura 6-38 Aziende per utilizzazione dei terreni (valori percentuali). Toscana. Anno 2010

PROVINCE	Seminativi		Legnose agrarie		di cui Vite		Orti familiari		Prati permanenti e pascoli	
	Aziende	Superfici	Aziende	Superfici	Aziende	Superfici	Aziende	Superfici	Aziende	Superfici
<i>Valori assoluti</i>										
Massa Carrara	803	951	2.621	3.501	1.622	763	1.883	120	1.945	5.682
Lucca	3.065	7.988	4.744	7.903	1.656	1.058	2.915	251	2.521	8.202
Pistoia	2.533	5.978	5.586	12.448	1.119	786	2.494	184	735	2.661
Firenze	4.532	42.845	9.380	47.160	4.271	18.393	3.356	391	1.727	17.122
Livorno	2.160	23.565	3.211	7.909	1.124	2.445	1.491	179	319	1.737
Pisa	3.822	75.324	5.761	12.038	2.495	3.187	2.449	304	969	8.089
Arezzo	8.483	59.958	10.814	21.991	5.534	7.047	5.922	470	1.675	14.321
Siena	5.261	119.879	7.269	33.554	4.220	18.330	2.740	224	1.211	15.627
Grosseto	8.462	139.874	10.545	27.843	3.794	7.471	2.856	329	1.701	20.531
Prato	327	3.525	789	2.722	285	512	351	39	133	926
<b>TOSCANA</b>	<b>39.448</b>	<b>479.888</b>	<b>60.720</b>	<b>177.069</b>	<b>26.120</b>	<b>59.993</b>	<b>26.457</b>	<b>2.490</b>	<b>12.936</b>	<b>94.899</b>

Figura 6-39 Aziende e superfici per utilizzazione dei terreni e provincia (valori assoluti e variazioni percentuali rispetto al 2000). Toscana. Anno 2010 (superficie in ettari)

In termini di superficie, sono i seminativi, con il loro 64%, ad occupare la maggior parte della SAU toscana; seguono le legnose agrarie (23%), i prati e pascoli (13%) e gli orti familiari, che ricoprono meno dell'1% della superficie agricola utilizzata. Cereali e foraggere avvicendate, con i loro 170 mila e 152 mila ettari, sono le coltivazioni che ricoprono la maggiore percentuale di SAU toscana (rispettivamente il 23 e 20%), mentre l'olivo, che occupa quasi 92 mila ettari, rappresenta il 12% della SAU toscana. La superficie vitata (circa 60 mila ettari) rappresenta ad oggi il 34% della superficie a legnose agrarie e l'8% dell'intera SAU.

Riguardo le aziende zootecniche si annoveravano circa 9.900 nel 6° Censimento dell'Agricoltura con centro aziendale sul territorio regionale. Queste rappresentano il 13,6% delle aziende agricole toscane, in perfetta congruenza con la media nazionale, che rivela una quota di aziende zootecniche pari al 13,4% (ed un totale complessivo di 124.210 aziende). Le province a minore vocazione agricola, ossia Massa Carrara e Prato, mostrano una elevata incidenza del comparto zootecnico sull'intero comparto agricolo, rispettivamente con il 27 ed il 21% di aziende zootecniche sul totale di aziende agricole della provincia stessa. Senza considerare le aziende che allevano bufalini e struzzi, che in Toscana non raggiungono lo 0,5%, il 34,5% delle aziende con allevamenti si dedica alla cura di bovini, il 32% di ovi-caprini (il 24% sono aziende che allevano ovini) ed il 31% di equini; le aziende con avicoli e suini si attestano rispettivamente attorno al 17% e 13%, mentre i conigli sono allevati dall'8% delle aziende.

PROVINCE	Val.assoluti	Val. %	Var. %
Massa Carrara	887	9,0	-45,3
Lucca	1.197	12,1	-26,2
Pistoia	442	4,5	-43,7
Firenze	1.294	13,1	-39,6
Livorno	384	3,9	-59,7
Pisa	959	9,7	-49,9
Arezzo	1.308	13,2	-60,3
Siena	1.051	10,6	-53,0
Grosseto	2.182	22,0	-40,9
Prato	196	2,0	-25,8
<b>TOSCANA</b>	<b>9.900</b>	<b>100,0</b>	<b>-46,6</b>

Figura 6-40 Aziende zootecniche per provincia (valori assoluti, percentuali e variazioni percentuali rispetto al 2000). Toscana. Anno 2010

Per una analisi di maggior dettaglio sul territorio e patrimonio agroalimentare l'analisi si concentra sulla provincia di Livorno che ha una superficie di 1.211 kmq e presenta caratteristiche territoriali, demografiche ed economiche del tutto tipiche differenti dal resto della Toscana. Le produzioni agricole della provincia livornese presentano sostanzialmente 4-5 contesti importanti, caratterizzati da diversità territoriali e socio-economiche, che sono rappresentati dal comparto del vino, dell'agriturismo, dell'olio e dell'orticoltura nella parte sud della provincia.

Le zone di Rosignano, Livorno, e Collesalveti risentono delle problematiche relative alla piccola dimensione aziendale di conseguenza questi territori mostrano maggiori difficoltà, in quanto le aziende sono rimaste ancorate ad una concezione ormai superata di agricoltura; vi si pratica un'agricoltura residuale, di residenza e di autoconsumo, prevalentemente familiare: si può trovare la coltivazione di vite e la produzione di vino, quella dell'olio e i seminativi; esistono poche aziende leader per i cereali in particolare nelle zone di Rosignano e Collesalveti. Si assiste inoltre ad un trend ancora più recente che interessa la provincia legato alla viticoltura, che ha trainato una grossa fetta di aziende in un processo che ha portato alla realizzazione di nuovi vigneti e anche di grossi investimenti per quanto riguarda le cantine e tutto il comparto della trasformazione. Inoltre, si è registrato di pari passo e specialmente nella zona di produzione del vino, uno sviluppo crescente dell'agriturismo, che permette a molti produttori di vendere i propri prodotti anche in forma diretta. Di seguito una sintesi dei dati di SAU e dati di copertura del suolo nella provincia oltre a un dettaglio sulla tipologia di coltivazioni.

COMUNI	SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA				Arboricoltura da legno	Boschi	Superfici e agraria non utilizzata	Altra superficie	Totale
	Seminativi	Legnose agrarie	Prati	Sau					
Bibbona	1.898	608	195	2.701	-	1.830	56	178	<b>4.765</b>
Campiglia M.ma	4.122	715	117	4.954	1	444	56	542	<b>5.998</b>
Campo nell' Elba*	14	51	335	401	-	412	395	12	<b>1.220</b>
Capoliveri*	51	74	10	135	0	576	19	10	<b>739</b>
Capraia Isola*	0	0	3	3	-	1	-	-	<b>4</b>
Castagneto C.cci	2.853	1.818	327	4.998	20	6.482	889	469	<b>12.859</b>
Cecina	1.676	538	2	2.216	22	630	41	214	<b>3.123</b>
Collesalveti	3.940	293	66	4.299	6	1.195	158	540	<b>6.197</b>
Livorno	620	226	116	962	1	3.485	118	246	<b>4.812</b>
Marciana*	6	13	5	25	-	25	1	0	<b>51</b>
Marciana M.na*	3	19	3	25	1	28	3	2	<b>59</b>
Piombino	4.622	667	263	5.552	3	1.921	137	389	<b>8.002</b>
Porto Azzurro*	32	43	11	86	-	74	25	42	<b>228</b>
Portoferraio*	260	164	55	478	-	950	43	21	<b>1.491</b>
Rio Marina*	4	11	0	15	-	24	-	4	<b>43</b>
Rio nell'Elba*	13	14	40	66	-	15	2	1	<b>84</b>
Rosignano M.mo	4.148	657	151	4.955	14	1.826	240	426	<b>7.462</b>
San Vincenzo	885	304	16	1.205	1	270	93	114	<b>1.684</b>
Sassetta	124	69	561	754	-	1.231	44	36	<b>2.065</b>
Suvereto	2.144	1.069	307	3.520	15	1.162	425	220	<b>5.342</b>
<b>Tot CM Elba e Capraia*</b>	384	389	461	1.234	1	2.104	488	91	3.918
<b>Tot Livorno</b>						<b>22.58</b>			
	<b>27.416</b>	<b>7.352</b>	<b>2.583</b>	<b>37.351</b>	<b>83</b>	<b>1</b>	<b>2.745</b>	<b>3.466</b>	<b>66.226</b>
<b>TOSCANA</b>	<b>540.474</b>	<b>183.612</b>	<b>133.612</b>	<b>857.699</b>	<b>10.990</b>	<b>642.994</b>	<b>66.688</b>	<b>49.090</b>	<b>1.627.461</b>

Figura 6-41 Superficie aziendale secondo l'utilizzazione dei terreni per comune (ettari)

COMUNE	VITE		OLIVO		FRUTTIFERI (a)		VIVAI		ALTRI		TOTALE	
	Aziende	Ha	Aziende	Ha	Aziende	Ha	Aziende	Ha	Aziende	Ha	Aziende	Ha
Bibbona	141	84	254	423	93	94	3	2	1	5	276	608
Campiglia M.ma	246	106	566	563	149	28	7	16	10	3	617	715
Campo nell' Elba*	44	33	25	10	33	8	1	0	-	-	48	51
Capoliveri*	51	43	29	19	25	12	-	-	-	-	59	74
Capraia Isola*	-	-	1	0	1	0	-	-	-	-	1	0
Castagneto C.cci	234	593	512	1.047	183	141	8	7	3	30	530	1.818
Cecina	232	131	402	334	176	59	5	13	-	-	435	538
Collesalvetti	194	112	164	163	18	12	3	6	-	-	266	293
Livorno	107	37	262	169	105	17	3	2	1	0	304	226
Marciana*	27	9	3	1	17	4	-	-	1	0	32	13
Marciana M.na*	43	12	6	1	31	7	-	-	-	-	53	19
Piombino	355	187	656	420	355	56	5	4	4	1	775	667
Porto Azzurro*	34	30	31	8	32	5	-	-	-	-	42	43
Portoferraio*	150	102	72	32	102	28	3	2	3	0	195	164
Rio Marina*	2	5	1	1	6	5	-	-	-	-	7	11
Rio nell'Elba*	21	9	10	3	7	2	-	-	-	-	22	14
Rosignano M.mo	418	155	611	457	226	41	7	2	10	1	726	657
San Vincenzo	60	47	139	239	43	18	-	-	-	-	144	304
Sassetta	13	6	44	40	58	22	-	-	1	0	69	69
Suvereto	262	302	452	718	81	45	5	4	-	-	489	1.069
<b>Tot CM Elba Capraia*</b>	<b>372</b>	<b>244</b>	<b>178</b>	<b>73</b>	<b>254</b>	<b>71</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>459</b>	<b>389</b>
<b>Tot Livorno</b>	<b>2.634</b>	<b>2.004</b>	<b>4.240</b>	<b>4.647</b>	<b>1.741</b>	<b>603</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>5.090</b>	<b>7.352</b>
<b>TOSCANA</b>	<b>53.796</b>	<b>58.504</b>	<b>79.061</b>	<b>97.011</b>	<b>24.171</b>	<b>22.771</b>	<b>2.104</b>	<b>4.467</b>	<b>524</b>	<b>859</b>	<b>105.951</b>	<b>183.612</b>

Figura 6-42 Aziende secondo l'utilizzazione dei terreni a legnose agrarie per comune (ettari)

Nel dettaglio dell'area interessata dalla Centrale per definire l'uso del suolo in prossimità dell'area di intervento si è fatto riferimento al geoscopio della Regione Toscana secondo il quale l'area su cui sorge lo stabilimento è identificata come "121 - Aree industriali e commerciali". A Nord è presente l'area urbana di Rosignano Solvay la quale è caratterizzata da zone residenziali a tessuto discontinuo (1.1.2) e da zone residenziali a tessuto continuo (1.1.1). Sono poi presenti alcune aree di tipo agricolo identificate come seminativi irrigui e non irrigui (2.1.0) essenzialmente situate a sud ovest e a nord est dell'area industriale, alternate a sistemi colturali e particellari complessi (2.4.2). Nella zona costiera, oltre ai sopra citati elementi si evidenzia la presenza di boschi di conifere (3.1.2).

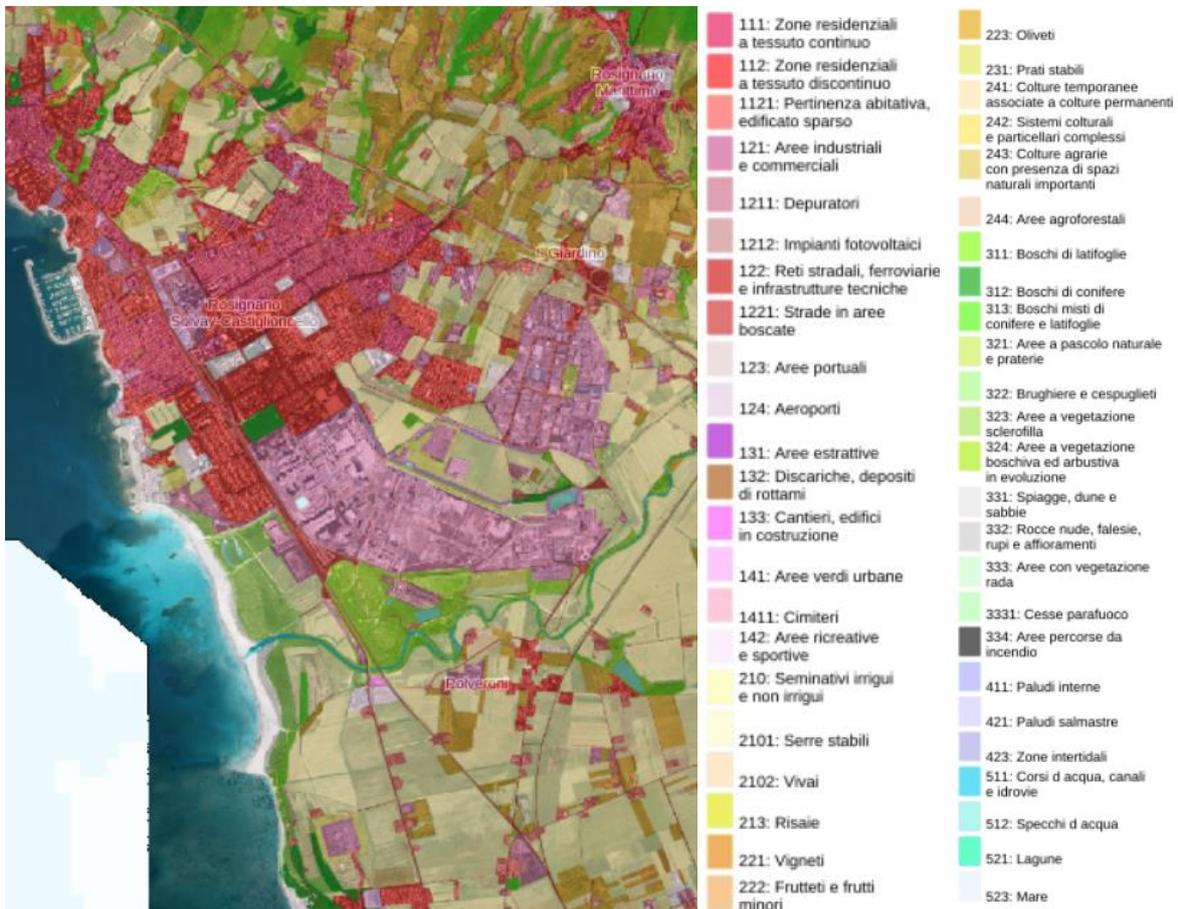


Figura 6-43 Corine Land Cover - fonte Regione Toscana - SITA

Sempre al fine di caratterizzare il territorio si è stato fatto riferimento alla carta Ecopedologica estrapolata dal Geoportale Nazionale. L'area su cui sorge lo stabilimento è caratterizzata come "altro" ed è rappresentata principalmente da Aree Urbane.

Altro elemento caratterizzante il territorio è la capacità e fertilità dei suoli che viene riportata nella figura che segue e che è stata estrapolata dal geoscopio della Regione Toscana. Tale stralcio evidenzia come non siano presenti terreni con particolari doti di fertilità in prossimità del sito della Centrale situazione legata probabilmente anche alla vicinanza con la costa.

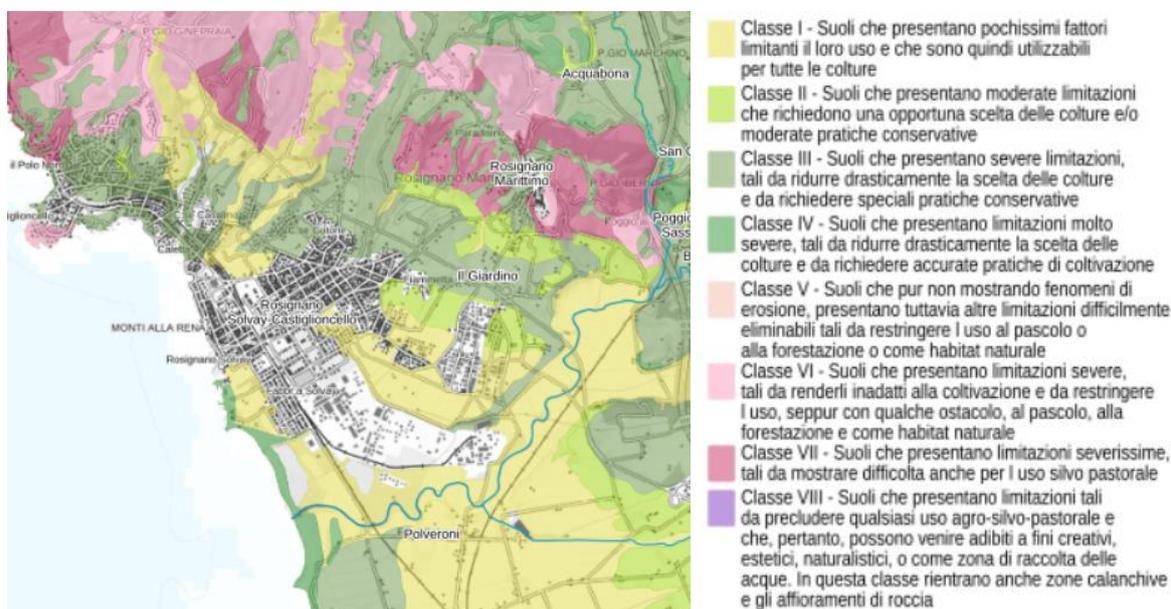


Figura 6-44 Capacità e fertilità dei suoli - fonte Regione Toscana - SITA

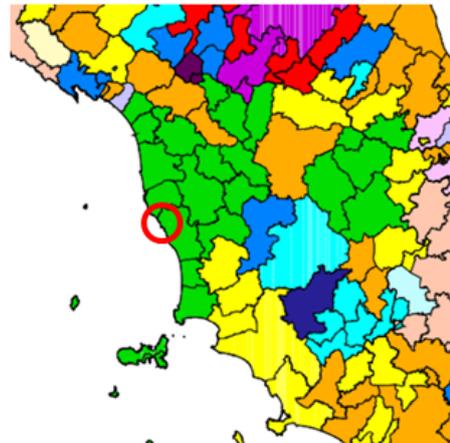
#### 6.4.3 Distretti rurali ed agroalimentari di qualità (DOP, DOCG, IGP, IGT)

La Toscana conta 89 prodotti DOP IGP dei comparti Food e Wine ed è la seconda regione italiana per ritorno economico delle filiere produttive vitivinicole di qualità. Per quanto riguarda il comparto food, per cui esclusi i vini, i prodotti certificati sono 31, di cui 16 DOP e 15 IGP. La Toscana si conferma la quarta regione in Italia nel comparto Food, DOP, IGP per numero di prodotti certificati e seconda per numero di operatori (13.334). Il valore alla produzione agroalimentare regionale è di 90 milioni di euro, confermando la Toscana come nona regione italiana per valore economico generato con un contributo pari all'1% dell'intero settore nazionale. Nel comparto Wine, invece, la Toscana conta 58 prodotti DOP e IGP, di cui 52 DOP e 6 IGP per un valore alla produzione dello sfuso che vale 393 milioni di euro con un contributo pari al 14% sul totale nazionale.

### Food

- Cinta Senese (DOP);
- Farina di castagne della Lunigiana (DOP);
- Farina di Neccio della Garfagnana (DOP);
- Marrone di Caprese Michelangelo (DOP);
- Miele della Lunigiana (DOP);
- Olio extravergine di oliva Chianti Classico (DOP);
- Olio extravergine di oliva Lucca (DOP);
- Olio extravergine di oliva Seggiano (DOP);
- Olio extravergine di oliva Terre di Siena (DOP);
- Pane toscano (DOP);
- Pecorino delle Balze Volterrane (DOP);
- Pecorino Romano (DOP);
- Pecorino Toscano (DOP);
- Prosciutto Toscano (DOP);
- Salamini Italiani alla Cacciatora (DOP);
- Zafferano di San Gimignano (DOP);
- Agnello del Centro Italia (IGP);
- Cantuccini Toscani (IGP);
- Fagiolo di Sorana (IGP);
- Farro della Garfagnana (IGP);
- Finocchiona (IGP);

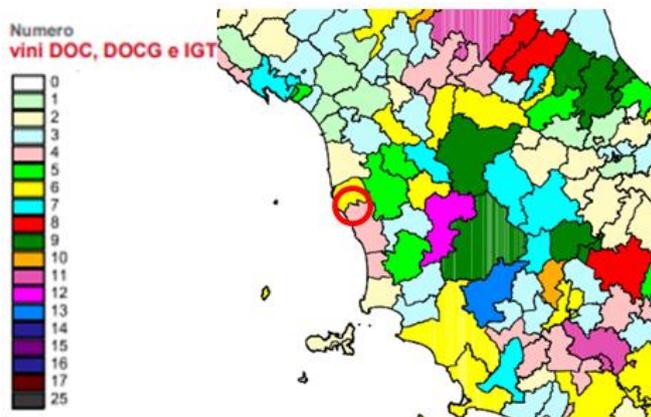
Numero prodotti DOP e IGP



- Castagna del Monte Amiata (IGP);
- Mortadella di Prato (IGP);
- Olio extravergine di oliva Toscano (IGP);
- Panforte di Siena (IGP);
- Ricciarelli di Siena (IGP);
- Lardo di Colonnata (IGP);
- Marrone del Mugello (IGP);
- Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale (IGP);
- Fungo di Borgotaro (IGP).

### Wine

- Ansonica Costa Argentario (DOC);
- Barco Reale di Carmignano (DOC);
- Bianco dell'Empolese (DOC);
- Bianco di Pitigliano (DOC);
- Bolgheri (DOC);
- Bolgheri Sassicaia (DOC);
- Candia dei Colli Apuani (DOC);
- Capalbio (DOC);
- Colli dell'Etruria Centrale (DOC);
- Colli di Luni (DOC);
- Colline Lucchesi (DOC);
- Cortona (DOC);
- Elba (DOC);
- Grance Senesi (DOC);
- Maremma Toscana (DOC);
- Montecarlo (DOC);
- Montecucco (DOC);
- Monteregio di M. Marittima (DOC);
- Montescudaio (DOC);
- Moscadello di Montalcino (DOC);
- Orcia (DOC);
- Parrina (DOC);
- Pomino (DOC);
- Rosso di Montalcino (DOC);
- Rosso di Montepulciano (DOC);
- San Gimignano (DOC);
- Sant'Antimo (DOC);
- San Torpè (DOC);
- Sovana (DOC);
- **Terratico di Bibbona (DOC);**
- Terre di Casole (DOC);



- Terre di Pisa (DOC);
- Val d'Arbia (DOC);
- Val d'Arno di sopra (DOC);
- Val di Cornia (DOC);
- Valdinievole (DOC);
- Vin Santo del Chianti (DOC);
- Vin Santo del Chianti Classico (DOC);
- Vin Santo di Carmignano (DOC);
- Vin Santo di Montepulciano (DOC);
- Brunello di Montalcino (DOCG);
- Carmignano (DOCG);
- Chianti (DOCG);
- Chianti Classico (DOCG);
- Elba Aleatico Passito (DOCG);
- Montecucco Sangiovese (DOCG);
- Morellino di Scansano (DOCG);
- Rosso della Val di Cornia (DOCG);
- Suvereto (DOCG);
- Vernaccia di San Gimignano (DOCG);
- Vino Nobile di Montepulciano (DOCG);
- Alta valle della Greve (IGT);
- Colli della Toscana Centrale (IGT);
- Costa Toscana (IGT);
- Montecastelli (IGT);
- Toscano o Toscana (IGT);
- Val Di Magra (IGT);
- Valdichiana Toscana (DOC).

Per quanto riguarda il territorio oggetto di analisi è presente il prodotto certificato del Terratico di Bibbona, tale tipologia di vino ha ottenuto il riconoscimento della denominazione di origine controllata dei vini «Terratico di Bibbona» e approvazione del relativo disciplinare di produzione solo nel 2006. Si tratta di una denominazione il cui territorio di produzione ricade difatti nella provincia di Livorno e comprende i territori amministrativi dei comuni di Rosignano Marittimo, Cecina, Bibbona e Collesalveti, un territorio per lo più costiero non particolarmente evocato alla coltivazione della vite.

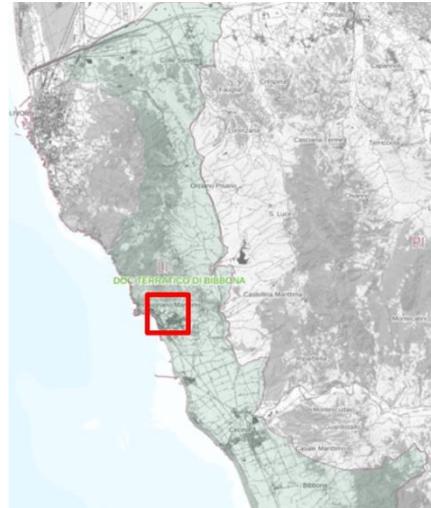


Figura 6-45 Zona di produzione del DOC Terratico di Bibbona

Per quanto invece riguarda il settore delle certificazioni agroforestali la Toscana, secondo i dati del “Rapporto sullo stato delle foreste e del settore forestale in Italia 2017-2018”, figura al secondo posto in Italia per estensione di superficie forestale totale con 1.151.539 ha. In termini di valore assoluto la provincia con più superficie a bosco è Firenze (oltre 180.000 ettari) seguita da Arezzo (179.000) e Grosseto (178.000). Se invece si considera il rapporto tra bosco e superficie totale la provincia più boscata è Massa Carrara, con il 78% del territorio coperto da boschi, seguita da Lucca (68,1%) e Pistoia (61,1%).

Tra le superfici forestali interessate dalla pianificazione del patrimonio agricolo forestale della regione comprese nei confini amministrativi della provincia di Livorno si contano 3.790 ettari di bosco a destinazione prevalentemente produttiva, mentre non sono presenti boschi a destinazione protettiva e solamente una piccola parte è catalogata come altri boschi (categoria che comprende tutte le superfici non ascrivibili direttamente alle prime due: boschi destinati ad attività turistiche o zootecniche, faunistiche, le aree in attesa di destinazione d'uso, ecc.).

Infine per quanto riguarda i sistemi produttivi di qualità dell'agricoltura biologica in Toscana le aziende biologiche sono 2.442 e rappresentano il 3,4% delle unità agricole rilevate al Censimento 2010; la loro incidenza sul totale delle aziende biologiche italiane è del 5,5% e sale al 29,7% se si considerano solo le aziende del Centro Italia. Si tratta per lo più di aziende con colture biologiche e non di aziende zootecniche con capi di bestiame allevati con metodi di produzione biologica. Il 25% della superficie biologica toscana è riservata alla coltivazione di cereali per la produzione di granello (lo stesso dato corrisponde al 28% per l'Italia) ed il 20% è occupata da olivi per la produzione di olive da tavola e da olio (il dato italiano è pari al 17%); non sembra trascurabile nemmeno la percentuale di superficie biologica ricoperta da

prati e pascoli permanenti, esclusi i pascoli magri, (16,7%) e quella relativa alla coltivazione di foraggere avvicendate (13%).

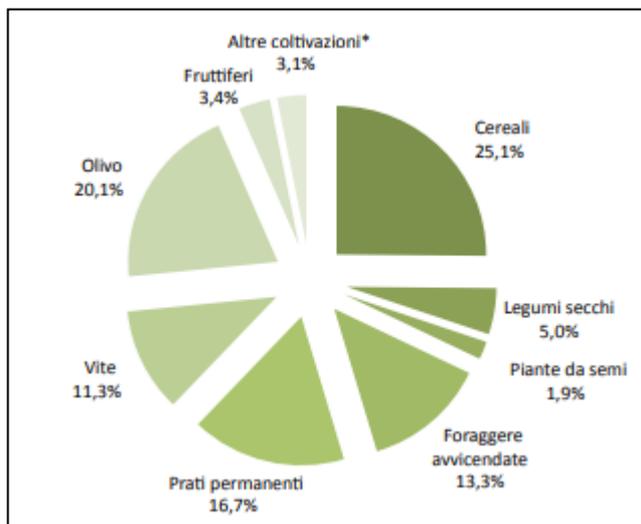


Figura 6-46: Superficie biologica per coltura (valori percentuali) – Toscana - Anno 2010 (fonte: Elaborazioni Ufficio Regionale di Statistica su dati Istat)

## 6.5 Biodiversità

### 6.5.1 Sintesi contenutistica e metodologica

Oggetto della presente trattazione è la componente “Biodiversità” o “Diversità biologica” intesa come “La variabilità fra gli organismi viventi di ogni tipo, inclusi, fra gli altri, i terrestri, i marini e quelli di altri ecosistemi acquatici, nonché i complessi ecologici di cui fanno parte. Ciò include la diversità entro le specie, fra le specie e la diversità degli ecosistemi (ex art.2 della Convenzione di Rio de Janeiro sulla Biodiversità, 1992). In tale senso, la comunità biologica è rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna, dalle interazioni svolte all’interno della comunità e con l’ambiente abiotico, nonché dalle relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

Ogni tema è stato indagato secondo scale di rappresentazione adeguate, a seconda della necessità di inquadrare il territorio all’interno del sistema di riferimento in esame. La trattazione ha riguardato dapprima il contesto ambientale generale e a seguire il contesto specifico delle aree più prossime all’intervento, sulla base anche delle informazioni disponibili.

I dati riportati nei paragrafi successivi sono stati reperiti da fonti quali, principalmente: Regione Toscana, Provincia di Livorno, MATTM, ARPAT, Geoportale Nazionale, Geoportali Geoscopio e SITA, Formulare Standard dei siti Natura 2000.

### 6.5.2 Vegetazione

Per poter contestualizzare la vegetazione propria dell'area di studio è necessario inquadrare l'area sotto l'aspetto fitoclimatico ossia le condizioni termiche e pluviometriche che sono parametri indispensabili per lo studio delle comunità vegetali che consentono di evidenziare i periodi di aridità, i quali normalmente sono responsabili di profonde variazioni sull'assetto vegetazionale di un dato territorio.

Su larga scala, dalla carta delle ecoregioni di Italia (Blasi et al., 2014) si evince che l'area di studio è identificata nell'ecoregione mediterranea tirrenica, divisione mediterranea, provincia tirrenica, sezione tirreno settentrionale e centrale, sub-sezione Maremma, Toscana (cfr. Figura 6-47).

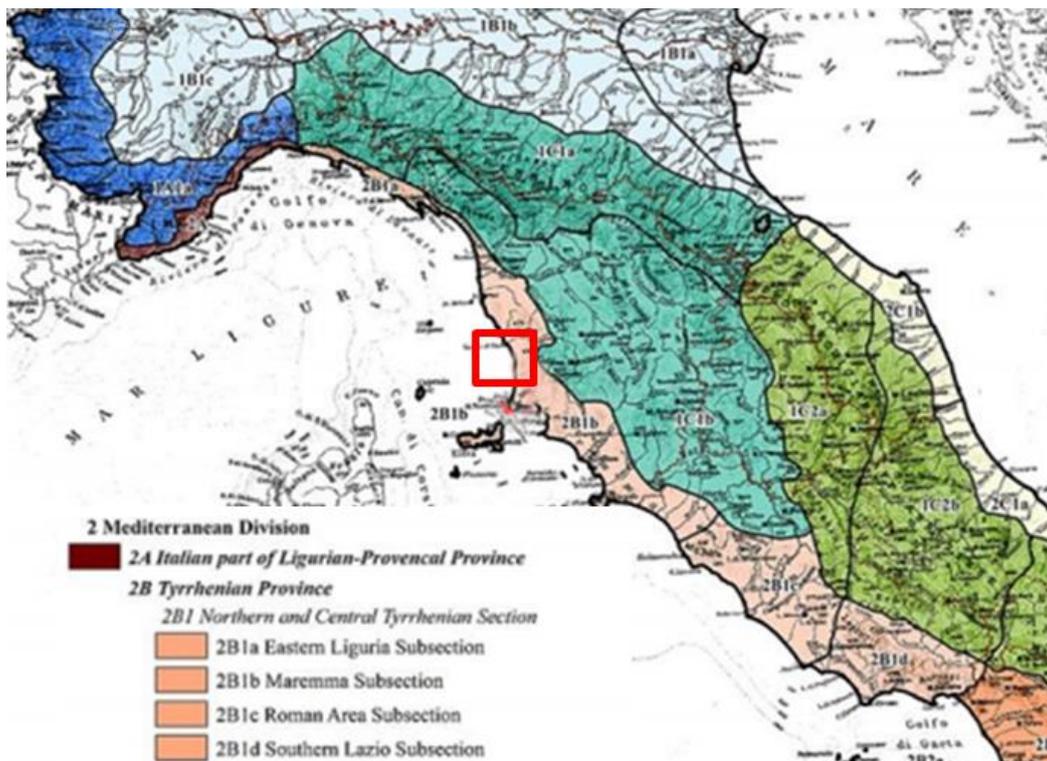


Figura 6-47: Stralcio della mappa delle ecoregioni d'Italia (Blasi et al., 2014)

Il clima dell'area è dunque mediterraneo lungo la costa, in cui si ha un massimo delle precipitazioni nell'autunno inverno ed un massimo delle temperature nel bimestre luglio-agosto (cfr. Figura 6-48), e diviene più centro-europeo spostandosi verso l'interno. La vegetazione dominante climatogena è costituita dalla lecceta nelle aree più calde e dal bosco misto di querce caducifoglie nelle aree più umide e fresche. Sono presenti anche le associazioni dei prati steppici dei *Brometalia* e cespuglieti. Infine, alcuni elementi alloctoni sono così diffusi da divenire caratteristici del paesaggio toscano: la presenza di pini *Pinus pinea* e *Pinus pinaster* e cipressi *Cupressus sempervirens* spesso in posizione panoramica. Le fisionomie vegetazionali potenziali in quest'area risultano essere dominate da boschi a *Quercus cerris*, boschi ripariali igrofilo, boschi a *Quercus ilex* e boschi planiziali subcostieri con *Fraxinus oxycarpa*.

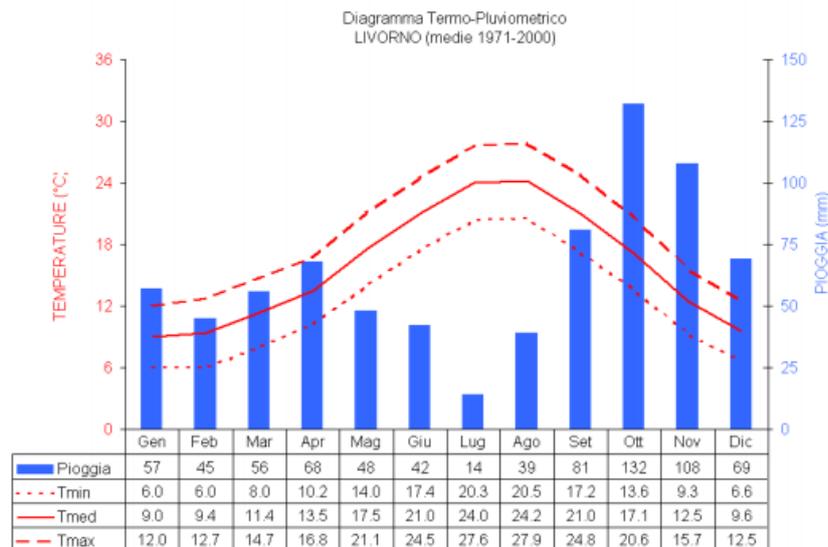


Figura 6-48: Diagramma Bagnouls – Gaussen relativo ai dati medi mensili di temperatura e precipitazione, riferiti al trentennio 1971-2000 e alla centralina del comune di Livorno

Sul territorio si incontrano e si mescolano i rappresentanti di due grandi biocore: quella boreale delle latifoglie decidue a ciclo estivale e quella termofila delle sclerofille sempreverdi mediterranee e a ciclo autunnale-primaverile. La copertura della vegetazione mediterranea sempreverde diviene sempre più manifesta procedendo da nord verso sud e dall'interno verso la costa, prevalendo nelle aree meridionali ed insulari, sui substrati calcarei più caldi e assolati. Viceversa le latifoglie decidue prevalgono nei settori e nelle esposizioni settentrionali ed orientali, nei siti freschi e sui substrati arenacei e argillosi. Diffusa anche in altre formazioni forestali la presenza di pini, derivando da rimboschimenti litoranei di pino domestico, pino marittimo e pino d'Aleppo. Le attuali pinete di pino domestico e marittimo

sono artificiali, mentre quelle collinari sono frutto di impianti o di coniferamenti spontanei e artificiali di pino marittimo su boschi decidui, di pino d'Aleppo su boschi sclerofillici, soprattutto sulle colline livornesi.

La superficie forestale della provincia di Livorno ammonta a circa 45.000 ettari, di cui la maggior parte si configura come macchia e superficie boscata. Tale superficie si sviluppa essenzialmente in zona collinare e corrisponde al 35,71% della superficie totale compresa nei confini amministrativi provinciali. In relazione alle tipologie di bosco si evidenzia una notevole superficie investita a ceduo che rappresenta 61,7% della superficie forestale complessiva e un'importante estensione di macchia mediterranea (10.810 ha) che interessa il 24,9 %, mentre le fustaie si sviluppano su una superficie di 5.788 ha.

Comune	bosco sempreverde di sclerofille	bosco a dominanza di conifere	bosco misto latifoglie e sclerofille	bosco misto altre latifoglie decidue	bosco a dominanza di cerro	bosco a dominanza di castagno	bosco a dominanza di roverella	bosco planizionario deciduo	macchie	arbusteti	parco, giardino	Totale ettari
BIBBONA	1.744	206	295	124	156	-	-	0	25	46	53	<b>2.649</b>
CAMPIGLIA M.MA	419	46	59	11	169	-	15	1	633	109	15	<b>1.476</b>
CAMPO NELL'ELBA*	631	308	-	35	-	48	-	0	1.931	117	-	<b>3.071</b>
CAPRAIA ISOLA*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>696</b>
CAPOLIVERI*	374	539	-	7	-	-	-	0	1.154	212	-	<b>2.285</b>
CASTAGNETO C.CCI	4.500	760	712	63	3	11	-	130	922	97	38	<b>7.235</b>
CECINA	0	178	28	21	-	-	-	30	2	4	8	<b>272</b>
COLLESALVETTI	628	70	218	126	1.389	-	-	0	145	66	34	<b>2.675</b>
LIVORNO	2.557	243	158	48	104	-	-	0	1.634	72	188	<b>5.006</b>
MARCIANA*	1.282	169	-	51	-	287	-	0	1.564	135	-	<b>3.487</b>
MARCIANA M.NA*	287	41	-	1	-	-	-	0	93	4	-	<b>427</b>
PIOMBINO	1.991	72	184	19	301	-	114	0	613	59	26	<b>3.380</b>
PORTO AZZURRO*	47	107	-	1	-	-	-	0	267	69	-	<b>490</b>
PORTOFERRAIO*	1.176	393	-	4	-	-	-	0	488	59	-	<b>2.120</b>
RIO MARINA*	908	74	-	0	-	-	-	0	205	61	-	<b>1.249</b>
RIO NELL'ELBA*	601	23	-	3	-	-	-	0	181	102	-	<b>909</b>
ROSIGNANO M.MO	1.199	319	49	102	38	-	-	13	1.264	107	50	<b>3.141</b>
SAN VINCENZO	228	171	66	1	5	-	-	351	223	35	44	<b>1.123</b>
SASSETTA	1.021	103	644	59	173	82	-	0	21	52	12	<b>2.168</b>
SUVERETO	1.747	134	766	62	1.409	-	85	146	175	110	4	<b>4.639</b>
<b>Tot CM Elba e Capraia*</b>	<b>7.297</b>	<b>1.727</b>	<b>184</b>	<b>121</b>	<b>301</b>	<b>335</b>	<b>114</b>	<b>0</b>	<b>6.496</b>	<b>816</b>	<b>26</b>	<b>18.115</b>
<b>Tot ettari Livorno</b>	<b>21.338</b>	<b>3.956</b>	<b>3.179</b>	<b>738</b>	<b>3.748</b>	<b>428</b>	<b>215</b>	<b>673</b>	<b>11.543</b>	<b>1.514</b>	<b>471</b>	<b>48.498</b>
- Dato non presente												

Figura 6-49: Boschi e macchie della provincia di Livorno-elaborazione Provincia di Livorno.

Nel territorio del comune di Rosignano Marittimo l'area è caratterizzata da una marcata prevalenza di formazioni vegetali di sclerofille tra le quali il bosco e la macchia risultano le tipologie più diffuse.

L'area è caratterizzata dalla dominanza delle sclerofille con presenza di latifoglie decidue nelle aree d'impiuvio e nella porzione medio bassa dei versanti con esposizione

settentrionale. Tra le formazioni di sclerofille prevalgono i boschi di leccio e le pinete in particolare in prossimità della costa. Le macchie, costituite prevalentemente da un consorzio misto dominato da erica arborea e corbezzolo, sono presenti sui crinali e sui versanti meridionali oltre che nell'area di costa.

Lo sfruttamento antropico diretto ed indiretto di questo territorio, nel tempo, è stato intensissimo (ceduazione per legnatico, resinazione delle conifere, pascolo, incendi, ecc.); ne sono testimoni l'estensione della macchia secondaria, i cisteti e le stesse incisioni della resinazione ancora visibili sul tronco dei pini d'Aleppo più annosi.

L'area di diretto interesse e a maggiore valenza, sotto l'aspetto della vegetazione, è probabilmente l'ambiente delle dune costiere oltre alla pineta di pino domestico presente davanti alla Centrale.



Figura 6-50: Foto aerea della Centrale



*Figura 6-51: Pineta nell'area prospiciente la Centrale*

Per quanto attiene la vegetazione dei litorali sabbiosi, che nell'insieme si definisce vegetazione psammofila e riveste un ruolo fondamentale nell'edificazione, stabilizzazione ed evoluzione geomorfologica dei sistemi dunali costieri. La regolarità del paesaggio vegetale delle sabbie è dovuta all'uniformità dei fattori ambientali che più condizionano la distribuzione della vegetazione; le sue forme e caratteristiche risentono soprattutto della distanza dalla linea di battigia e dell'azione del vento. Entrambi questi fattori esercitano azioni uniformi sul litorale in genere privo di variabili morfologiche, con condizioni micro-ambientali simili su tutta la costa (Cavalli, 1993). L'ambiente dunale rappresenta un sistema di microambienti particolarmente inospitali per la vita vegetale. Il vento rende mobile la sabbia, causa l'erosione, nebulizza l'acqua marina e agisce sull'economia idrica interferendo con la disponibilità d'acqua per le piante. Le specie che colonizzano questi luoghi costieri sono pertanto notevolmente specializzate, adatte ad occupare precise nicchie ecologiche, spesso estremamente limitate in quanto i gradienti dei più importanti fattori ecologici subiscono significative variazioni nello spazio di pochi metri (Biondi, 2005).

Nella fascia al di sopra del livello massimo di marea, dove le mareggiate possono arrivare soltanto in casi del tutto eccezionali, si possono osservare i primi rappresentanti del mondo vegetale. Nella prima fascia, generalmente a 50 m dalla linea di costa, si instaurano soltanto formazioni erbacee annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila). È la fascia delle specie pioniere. Esse germinano in autunno oppure alla fine dell'inverno ed hanno un periodo vegetativo di pochi mesi, nel quale arrivano a fioritura e fruttificano. Ai primi di Giugno i frutti si aprono e lasciano cadere i semi che, coperti di sabbia, rimangono quiescenti fino

all'autunno. Questa parte della duna, proprio per l'assenza di vegetazione perennante, viene generalmente classificata come effimera. In tutto il Mediterraneo è occupata dall'associazione salsolo kali-cakiletum maritimae.

Nella fascia più arretrata si avvia il processo di formazione della duna grazie alla presenza di alcune piante psammofile perenni, di tipo geofitico e emicriptofitico. La duna embrionale, fascia caratterizzata dalla presenza di *agropyron junceum*, *elytrigia juncea* e *elymus farctus*. Le piante colonizzano l'area ostacolando la sabbia che trova un ostacolo e si deposita, formando accumuli di pochi centimetri. Si offre così la possibilità ad altri semi di germinare ad una certa distanza dalla falda salmastra. Tuttavia le coperture totali di quest'area non sono abbondanti, raggiungendo circa un 20-30%. Altre specie caratteristiche di questo habitat sono *sporobolus virginicus* e la *elymus farctus*.

Diverse la specie presenti nella cosiddetta duna mobile dominata dalla *ammophila arenaria* una raminacea psammofila perennante. Questa graminacea tende a formare una vera e propria barriera contro il vento portando all'accumulo di sabbia che innalzerà il livello della duna. L'azione di forti moti ondosi può portar via ingenti quantità di sabbia lasciando scoperte le radici, che poi si ridistribuiranno sulle dune vicine.

Oltre le dune mobili si incontra la duna consolidata dominata dall'alleanza crucianelliom maritimae, composta da vegetazione camefitica e suffruticosa, rappresentata dalle garighe primarie che si sviluppano sul versante interno delle dune mobili con sabbie più stabili e compatte. Le specie caratteristiche di questo ambiente sono la *crucianella maritima*, la *othantus maritimus* e l'*armeria pungens*.



*Figura 6-52: Duna embrionale nei pressi del Fosso Bianco*

### 6.5.3 Rete ecologica e ecosistemi

La Rete Ecologica Toscana, approvata con il Piano paesaggistico regionale si basa sull'applicazione di modelli di idoneità ambientale dei diversi usi del suolo rispetto alle specie indicatrici di qualità ecosistemica con particolare attenzione alle specie focali di vertebrati sensibili alla frammentazione, che "identificano un ambito di esigenze spaziali e funzionali in grado di comprendere effettivamente quelle di tutte le altre specie presenti nell'area". Sulle esigenze ecologiche di queste specie si sono fondate le valutazioni di idoneità ambientale e l'individuazione degli elementi strutturali e funzionali della rete ecologica forestale e di quella degli agroecosistemi.

Gli elementi della rete ecologica sono stati individuati attraverso l'analisi della distribuzione delle aree forestali o degli agroecosistemi di maggiore valore per la biodiversità (in particolare i "nodi"), rispetto agli usi del suolo, alla storia del territorio, alle forme di utilizzazione selvicolturale o alla presenza di peculiari forme di gestione.

Un contributo alla definizione della Rete ecologica è stato offerto dal sistema delle Aree protette e dei Siti Natura 2000, attraverso l'analisi dei rapporti tra tale sistema e i nodi delle reti ecologiche agricole e forestali. In particolare il 12,9% dei nodi forestali primari risultano interni al sistema delle Aree protette, un valore che aumenta al 19,1% considerando anche

il contributo delle “aree contigue” e che sale al 32,7% considerando l'insieme di Aree protette, aree contigue e Siti Natura 2000.



Figura 6-53: Rete ecologica Toscana

Come si evince dallo stralcio della rete ecologica regionale l'area della Centrale ricade in un'area urbanizzata in prossimità di un'“area critica per processi di artificializzazione” e di un “corridoio ecologico fluviale da riqualificare”, senza interferirli direttamente. Nella parte prospiciente la Centrale è tuttavia presente un “nucleo di connessione ed elemento forestale isolato” rappresentato da una pineta mentre il sistema dunale è rappresentato da “coste sabbiose con ecosistemi dunali integri o parzialmente alterati”.

In termini ecosistemici detto che le preesistenze sono fortemente influenzate dalla pressione antropica assume notevole rilevanza l'ecosistema marino soprattutto per il fatto che la Centrale termoelettrica è ubicata all'interno del polo industriale Solvay. Tale collocazione, non consente di scindere l'impianto termoelettrico da quello che è il contesto dell'intera area industriale circostante. In particolare, infatti, le attività industriali in tale sito sono iniziate nel 1917 con la realizzazione e conseguente avviamento di un impianto per la produzione di carbonato di sodio da parte della Società Solvay. Proprio per questa ragione risulta evidente che il ruolo della centrale termoelettrica di Rosignano, oggetto di questo studio, in termini di potenziale impatto ambientale, sia piuttosto marginale rispetto all'intera area industriale di Solvay.

Il perdurare degli scarichi della Solvay Chimica Italia S.p.A industriali ha prodotto nel tempo un'alterazione visibile dell'ambiente marino che si manifesta con una evidente chiazza bianca opaca sul fondale, che si estende per qualche chilometro a partire dal canale di scarico. Il fenomeno deriva dalla deposizione sul fondale marino del materiale in sospensione. A causa delle correnti marine e delle diverse dimensioni delle particelle, i solidi sospesi si depositano

come segue: la frazione più fine verso il largo, quella più grossolana più vicino alla costa, fino a far parte del sedimento dell'arenile di Rosignano, oramai notoriamente caratterizzato dal colore bianco.



*Figura 6-54: Dettaglio della costa antistante Rosignano su foto aerea, fonte: google earth*

Secondo i criteri stabiliti per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali dal D.M. 260/10, per le acque marine antistanti lo scarico, risultava uno Stato Chimico "Non Buono", nel punto di monitoraggio Lillatro.

Lo stato ecologico, è stato valutato da ARPAT considerando gli Elementi di Qualità di Biologica (EQB): Posidonia oceanica, benthos e fitoplancton, per il punto di monitoraggio Lillatro, ed è stato calcolato solo su fitoplancton, considerando anche gli elementi chimici a sostegno presenti nelle acque è risultato sufficiente nonostante la prateria di Posidonia oceanica abbia subito nel tempo una regressione verso il largo del proprio limite superiore, causata dall'elevato apporto di sedimenti presenti nello scarico.

Nel 2016 è stato condotto uno studio da parte del CNR con il fine di descrivere la situazione relativa alla qualità dell'ecosistema marino nell'area antistante lo stabilimento Solvay, sono stati presi in considerazione gli esiti dei rilievi e dei monitoraggi effettuati dall'IAMC CNR nel periodo compreso tra Dicembre 2015 e Ottobre 2016, effettuati in conformità con i criteri del DM 260/2010. Per quanto riguarda le caratteristiche fisico chimiche delle acque superficiali,

al di là delle variazioni di tipo stagionale (stratificazione estiva, termoclino, ecc.) tipiche di acque costiere del Mediterraneo occidentale, non sono state rilevate differenze significative, né su base temporale né su quella spaziale, dei valori di pH, temperatura, Ossigeno disciolto e salinità. Non sono risultate situazioni di criticità legate ad aspetti trofici, analisi quali-quantitativa del fitoplancton o dei popolamenti macrozoobentonici. Si conferma un impatto a carico della prateria di Posidonia oceanica dell'area marina dovuto alle concentrazioni e al flusso dei Solidi Sospesi Totali (SST), presenti nello scarico.

### Analisi Dei Popolamenti Algali

In occasione dello studio del 2016 condotto dal CNR è stata effettuata una analisi sul popolamento macroalgale presente sul litorale prendendo a riferimento il tratto di costa compreso tra Quercianella a nord e il pontile Solvay a sud.

In località Quercianella, nel comune di Livorno, la costa si presenta con una falesia alta e il popolamento macroalgale presente è caratterizzato dall'assenza di *Cystoseira* e *trottoir* a *Lithophyllum*, mentre sono presenti *Corallina*, *Jania*, *Dictyota*, ecc. In questo tratto di costa è frequente trovare blocchi metrici, franati dalla falesia retrostante, dove il popolamento macroalgale si caratterizza per la prevalenza di *Corallina elongata Dictyota*, a tratti accompagnate da *Jania* e *Cladostephus*. Proseguendo in direzione della Centrale si assiste ad un repentino cambio nella geomorfologia costiera inframmezzata da foci di torrenti, calette ciottolose, opere di difesa costiera e piccoli approdi. Il tipo morfologico prevalente è la Falesia bassa, con popolamento macroalgale prevalente di *Corallina*, *Dictyota* e *Jania*, mentre più a sud si osserva la comparsa di un popolamento più strutturato, con presenza di *Cystoseira compressa*, *Corallina* e *Jania*, oltre ad alghe *Corallinacee* incrostanti. Oltrepassata Punta Righini e fino al porticciolo di Castiglioncello prosegue la costa bassa calcarenitica che presenta un impoverimento progressivo dell'assemblaggio macroalgale, che vede qui la predominanza di Alghe calcaree incrostanti, *Corallina*, *Jania*, *Polysiphonia*. Dal porticciolo di Castiglioncello fino a Punta del Lillatro, nell'abitato di Rosignano Solvay, incontriamo una lunga sequenza di piccoli approdi, nonché il grande porto turistico "Cala de" Medici" con la sua possente diga foranea a tetrapodi cementizi, inframmezzati da brevi tratti spiaggia e di costa rocciosa bassa che ospita nel complesso un popolamento molto depauperato, a prevalenza di Cianofitee e alghe calcaree incrostanti. Tale situazione del popolamento litorale è molto probabilmente dovuta, oltre alla forte presenza antropica ed industriale nell'area, anche ai bassi fondali sabbiosi antistanti i brevi tratti calcarenitici che, durante le mareggiate, esercitano una costante azione levigatrice sul biota non consentendo l'impianto e lo sviluppo di popolamenti più strutturati. Oltre la Punta del Lillatro si aprono le cosiddette "Spiagge Bianche" che proseguono, per circa 2 km, fino ad una diga ortogonale alla linea di costa che trattiene la sabbia nella sua deriva litorale verso sud: al suo interno sfocia prima l'effluente dello stabilimento Solvay, con i suoi apporti di fanghi carbonatici che influenzano l'intera fascia costiera e i suoi fondali, nonché il fiume Fine. Oltrepassata la diga, la spiaggia

si mostra inizialmente fortemente in erosione, tanto che sono state realizzate numerose opere di protezione della costa con massi frangiflutti, mentre più a sud, e fino al pontile Vittorio Veneto a servizio della Solvay (Pontile Solvay), ricomincia la spiaggia che si va via espandendo avvicinandosi al pontile. Le risultanze di tale studio descrivono una situazione buona a nord dell'area della Centrale mentre sufficiente in corrispondenza della stessa.

L'analisi della situazione, quindi, mostra che il popolamento algale è sicuramente influenzato, nella sua composizione, sia dalla tipologia del substrato geologico, ma anche dalla qualità delle acque, che hanno sicuramente un loro ruolo nel permettere o meno l'insediamento e lo sviluppo di alcune alghe ad elevato valore ecologico per questa fascia batimetrica, come ad es. *Cystoseira spp.*

### **Analisi Delle Comunità Zoobentoniche**

In relazione alle Comunità Zoobentoniche dell'area in esame studi pregressi<sup>7</sup> avevano evidenziato nell'area prospiciente lo scarico della Solvay un evidente generale impoverimento del numero di specie e di individui di macrobenthos rispetto ad ambienti circostanti analoghi, non inquinati. Davanti al Fosso Bianco fu riscontrata un'assenza totale di ogni forma di macrofauna. Il numero di specie di Policheti risultò molto più basso di quello di altre coste tirreniche analoghe per profondità e natura del substrato. Risultò inoltre una quasi totale assenza di organismi filtratori, probabilmente a causa di eccesso di materiale particellato che può provocare intasamento dell'apparato filtrante.

Un maggior numero di individui fu trovato dove il substrato era più eterogeneo costituito da concrezioni rocciose ricche di popolamento algale e intercalate da accumuli di sedimento ma anche in questi casi la distribuzione percentuale delle varie specie indicava una notevole alterazione della struttura della comunità.

Studi recenti hanno confermato questi dati dal 1998 al 2001, l'ICRAM ha effettuato una serie di monitoraggi dell'area mediante analisi chimico-fisiche e delle comunità bentoniche, concludendo che, nonostante la deposizione di materiali portuali molto diversi, l'area si presentava complessivamente omogenea, e le comunità macrozoobentoniche erano caratteristiche delle biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri e del Detritico Infangato, e presentavano una buona diversità e ricchezza specifica (MONIQUA, 2006). Ulteriori analisi hanno confermato presenza di raggruppamenti bentonici a nord ed a sud del punto di scarico della Centrale e assenza in corrispondenza del Fosso Bianco.

---

<sup>7</sup> G. Cognetti, A. Castelli, M. Curini-Galletti, C. Lardicci, C. Zanaboni, Studio dell'Ambiente marino nella zona compresa tra Castiglioncello e la Foce del fiume Cecina, 1987

#### 6.5.4 Aspetti faunistici

Secondo un inquadramento di area vasta il territorio in esame è caratterizzato prevalentemente da habitat forestale, arbustivo e macchie, agropastorale, fluviale e delle aree umide, costiero e antropico. Dal punto di vista faunistico, le aree più significative fanno riferimento alle aree naturali protette individuate nell'area indagata.

La fauna degli ambienti forestali è composta prevalentemente da specie ad ampia diffusione, appartenenti a tutti i *taxa*. I boschi sono habitat importanti per gli uccelli sia passeriformi che non passeriformi e per i chiroterri, in quanto offrono loro opportunità di rifugio, "producono" prede e sono elementi di riferimento, nel paesaggio, che gli esemplari seguono nei loro spostamenti. In questi ambienti sono numerose anche le specie di anfibi e di rettili che durante lunghi periodi dell'anno vivono all'interno delle aree forestali e sono strettamente legate a questo tipo di habitat.

I corsi d'acqua costituiscono importanti corridoi per la dispersione della fauna e il collegamento tra biotopi, grazie alla fascia di vegetazione presente sulle sponde e nelle aree di esondazione. Gli ecosistemi acquatici, inclusi gli ambienti umidi, hanno una produttività molto elevata e costituiscono aree di riproduzione e alimentazione per innumerevoli specie, soprattutto delle Classi *Amphibia* e *Aves*. Il disturbo umano ridotto e l'abbondanza di cibo favoriscono la sosta di numerose specie di uccelli migratori. La presenza di acque lentiche, con corrente debole o assente, favorisce lo sviluppo della vegetazione acquatica e di ripa e di tutte le specie animali che vi trovano rifugio e alimentazione.

Negli agroecosistemi e negli ambienti edificati, invece, la presenza dell'uomo che ha trasformato i caratteri naturali del territorio modificando le biocenosi presenti ha fatto sì che la fauna tipica di tali sistemi sia caratterizzata da specie prevalentemente sinantropiche, più facilmente adattabili ai potenziali elementi di disturbo.

In particolare, nelle aree agricole coltivate in maniera intensiva il popolamento faunistico è ridotto. La scarsità di vegetazione spontanea e la rarefazione delle colture non intensive costituiscono fattori fortemente limitanti per la fauna. La monotonia ed estrema semplificazione degli habitat fa sì che le specie presenti siano perlopiù generaliste ed antropofile. Gli ambienti edificati offrono una discreta disponibilità di aree di rifugio per chiroterri e specie ornitiche nidificanti in cavità. La fauna presenta livelli di diversità talvolta anche elevati, ma generalmente dominati da specie generaliste ad ampia adattabilità ecologica.

Di seguito vengono riportate le specie faunistiche tipiche degli ambienti individuati nell'area interessata, con riferimento alle classi: *Mammalia*, *Amphibia et Reptilia* e *Aves*.

#### Mammiferi

La maggioranza delle specie con una valenza di tipo conservazionistico è legata ad ambienti protetti e/o ai soprassuoli boscati più estesi, mentre sul resto del territorio la diversità è

decisamente più ridotta.

Il popolamento di mammiferi comprende segnalazioni di gatto selvatico (*felis sylvestris*), martora (*martes martes*), il cinghiale (*sus scrofa*), l'istrice (*hystrix cristata*), il tasso (*meles meles*), la volpe (*vulpes vulpes*) e la puzzola (*mustela putorius*). Negli ambienti dunali si registrano presenze di topo selvatico (*apodemus sylvaticus*) e coniglio selvatico (*oryctolagus cuniculus*).

#### Invertebrati

Sono presenti diversi invertebrati tra i quali si segnalano l'*euchloe tagis calvensis* e tra i lepidotteri la falena dell'edera (*euplagia quadripunctata*) e la corinna (*coenonympha corinna elbana*), una farfalla endemica della Toscana.

#### Anfibi e Rettili

Tra gli anfibi e rettili sono presenti la rana agile (*rana dalmatina*), la rana appenninica (*rana italica*), endemica dell'appennino, e il tarantolino (*phyllodactylus europaeus*), un piccolo rettile endemico dell'area mediterranea occidentale, appartenente ad un genere per il resto a distribuzione tropicale.

Sono poi presenti: il rospo smeraldino (*bufo viridis*), la raganella italiana (*hyla intermedia*), la rana agile e appenninica (*rana dalmatina* e *rana italica*), il saettone (*elaphe longissima*), il cervone (*elaphe quatuorlineata*) e la testuggine comune (*testudo hermanni*), particolarmente frequente. Tra i rettili si rilevano la vipera (*vipera aspis*), il biacco (*hierophis viridiflavus*) e la testuggine (*emys orbicularis*).

#### Uccelli

Tra gli uccelli di particolare interesse si segnala la presenza della bigia grossa (*sylvia hortensis*), specie rara a livello regionale, di due specie di averle, *lanius collurio* e *lanius senator* e fra le specie ornitiche nidificanti quella di maggior interesse è il falco pecchiaiolo (*pernis apivorus*). Le macchie e gli arbusteti sono frequentate da specie di valore conservazionistico quali la magnanina (*sylvia undata*), la averla piccola (*lanius collurio*) e la averla capirossa (*lanius senator*).

#### Pesci

Tra i pesci si annoverano, accanto ad entità proprie delle acque dolci come il cavedano (*leuciscus cephalus*) e la scardola (*scardinius erythrophthalmus*), anche specie più marine quali muggini, cefali e la spigola (*dicentrarchus labrax*).

#### 6.5.5 Siti della Rete Natura 2000 e Studio di Incidenza Ambientale

In prossimità dell'area della centrale, entro un raggio di 10 km, sono presenti alcuni siti della Rete Natura 2000 e nello specifico la ZPS IT5160003 "Tomboli di Cecina", la ZSC IT5170009 "Lago di Santa Luce" e il pSIC IT5160021 "Tutela del Tursiops truncatus".

La Rete Natura 2000 costituisce la più importante strategia d'intervento dell'Unione Europea per la salvaguardia degli habitat e delle specie di flora e fauna. Tale Rete è formata da un insieme di aree, che si distinguono come Siti d'Importanza Comunitaria (SIC), Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC), individuate dagli Stati Membri in base alla presenza di habitat e specie vegetali e animali d'interesse europeo.

In conformità a quanto previsto dalla normativa vigente, è stato predisposto un apposito Studio di Incidenza Ambientale al fine di valutare potenziali effetti negativi su tali aree.

Per la valutazione di tali specificità si rimanda pertanto al relativo documento.

## 6.6 Clima Acustico

### 6.6.1 Classificazione Acustica del territorio e Limiti acustici

Dal punto di vista della normativa di riferimento Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".

In particolare, si identificano:

- Valore limite assoluto d'immissione: valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell'ambiente esterno;
- Valore limite di emissione: più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d'emissione della sorgente specifica in esame;
- Valore limite differenziale d'immissione: valore massimo della differenza fra rumore ambientale (rilevato con lo stabilimento in marcia) e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua, in ambiente abitativo, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

La Centrale, come precedentemente detto, è localizzata nel territorio del comune di Rosignano Marittimo pertanto dal punto di vista della Zonizzazione Acustica Comunale questa è stata approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 5 del 15.02.2018.

Il PCCA approvato dal Consiglio Comunale prevede la collocazione dell'area di pertinenza della Centrale in Classe VI (Area esclusivamente industriale) con l'eccezione delle zone di

confine che sono collocate per una fascia di 100 m in Classe V (Area prevalentemente industriale) e per un'altra fascia di 100 m in Classe IV (Aree di intensa attività umana): tutto ciò al fine di evitare il contatto tra Classi non contigue.

Pertanto, la Centrale ricade all'interno della Classe VI, aree esclusivamente industriali, i cui limiti di emissione ed immissione sono rispettivamente:

- Emissione Leq Diurno (06.00-22.00) 65 dB (A) – Leq Notturno (22.00-06.00) 65 dB (A);
- Immissione Leq Diurno (06.00-22.00) 70 dB (A) – Leq Notturno (22.00-06.00) 70 dB(A).

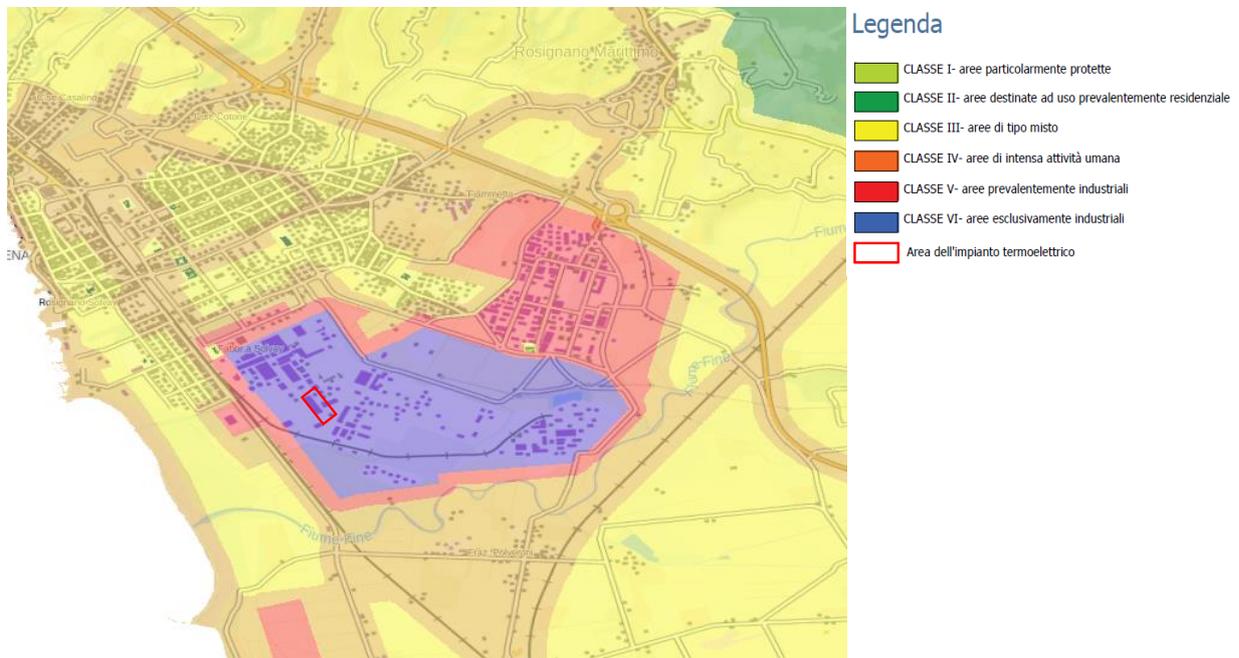


Figura 6-55 Stralcio zonizzazione acustica dei Comune di Rosignano Marittimo

Con la finalità di fornire un quadro conoscitivo quanto più possibile esaustivo, nel successivo paragrafo si riportano i dati di monitoraggio relativi all'ultima campagna fonometrica eseguita.

Di seguito pertanto se ne riportano gli aspetti centrali, con la sola finalità di fornire elementi caratterizzanti lo stato attuale, stante l'esistenza e l'attuale operatività della centrale oggetto della presente procedura.

### 6.6.2 Campagna di Monitoraggio

E' stata condotta un'indagine in ambiente esterno che ha interessato le aree abitative più vicine agli impianti termoelettrici (ricettori).

La Centrale è situata all'interno del Parco Industriale Solvay e nelle immediate vicinanze dell'area industriale sono localizzati alcuni quartieri di tipo residenziale

Nello specifico, sono stati presi in esame i ricettori più prossimi (cfr. Figura 6-56) al sito industriale ovvero all'interno del quartiere "La Bagnolese" (lato Nord) e sulla Via Aurelia (lato Sud-Ovest).

Inoltre, l'area è caratterizzata da un importante sistema viario con elevati volumi di traffico:

- Via Aurelia;
- Tratta ferroviaria Livorno-Roma.

Si precisa, pertanto, che durante le operazioni di misura del rumore si è dovuto tener conto del contributo delle diverse infrastrutture.

Nel periodo di svolgimento della campagna di monitoraggio acustico ambientale (Giugno 2018), la Centrale si trovava nelle condizioni di funzionamento prescritte nel decreto AIA e nel corso di una giornata tipo, con tutte le sorgenti sonore normalmente in funzione e ad una potenza minima erogata in rete dell'80%.



Figura 6-56 Localizzazione dei ricettori rispetto la centrale

Per quanto concerne la classificazione acustica delle aree di appartenenza dei potenziali recettori, il territorio oggetto di indagine risulta inquadrato in Classe IV - Area di intensa attività umana -, essendo così definite le *“...aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie”*.

Nelle successive tabelle si espongono i limiti di zona vigenti applicabili ai recettori. In conformità a quanto sopra riportato e alle indagini precedenti sono stati verificati i limiti assoluti d'immissione, i limiti di emissione e i limiti di immissione differenziale in prossimità dei recettori.

VALORI LIMITE DI IMMISSIONE		
Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno 06:00-22:00 Leq in dB(A)	Periodo notturno 22:00-06:00 Leq in dB(A)
IV - Area di tipo misto	65	55

Tabella 6-7 Valori limite di immissione

VALORI LIMITE DI EMISSIONE		
Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno 06:00-22:00 Leq in dB(A)	Periodo notturno 22:00-06:00 Leq in dB(A)
IV - Area di tipo misto	60	50

Tabella 6-8 Valori limite di emissione

Di seguito sono riportati, per ogni punto di misura, i livelli di immissione diurni e notturni rilevati, insieme alla comparazione con i valori di legge e le opportune considerazioni in merito.

Come imposto dalla Legge Quadro 447/95 allegato B (D.M. 16 marzo 1998), il livello LA misurato è rappresentativo del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora.

- Periodo diurno – rumore ambientale

Misura	LA <sub>eq</sub> Misurato dB(A)	LA dB(A)	Limite e Classe	Confronto
24H-LN	55,0	55,0	Classe IV (65 dB(A))	Entro i limiti
24H-LS	49,9*	50,0*	Classe IV (65 dB(A))	Entro i limiti

Figura 6-57 Confronto limiti immissione periodo diurno

\* Per la postazione 24H-LS, il confronto con i limiti normativi è stato effettuato utilizzando l'indice percentile L95, in quanto presso la postazione in esame la misura è stata fortemente influenzata dalla prospiciente linea ferroviaria e dalla SS1 Aurelia.

- Periodo notturno – rumore ambientale

Misura	LA <sub>eq</sub> Misurato dB(A)	LA dB(A)	Limite e Classe	Confronto
24H-LN	51,1	51,0	Classe IV (55 dB(A))	Entro i limiti
24H-LS	50,0*	50,0*	Classe IV (55 dB(A))	Entro i limiti

Figura 6-58 Confronto limiti immissione periodo notturno

\* Per la postazione 24H-LS, il confronto con i limiti normativi è stato effettuato utilizzando l'indice percentile L95, in quanto presso la postazione in esame la misura è stata fortemente influenzata dalla prospiciente linea ferroviaria e dalla SS1 Aurelia.

Nelle tabelle che seguono si confrontano livelli di emissione assoluti rilevati in periodo diurno e notturno con i limiti fissati dal Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) di Rosignano Marittimo (LI).

Si ricorda, inoltre, che l'emissione è il contributo di una specifica sorgente sonora mentre nel presente caso tutti gli impianti e le apparecchiature della Centrale costituiscono un'unica sorgente.

- Periodo diurno

Misura	$L_{Aeq}$ Misurato Ambientale dB(A)	$L_R$ Misurato Residuo dB(A)	$L_A$ Calcolato Emissione dB(A)	Limite di Emissione e Classe	Confronto
24H-LN	55,0	55,8	---	Classe IV (60 dB(A))	Entro i limiti
24H-LS	49,9*	52,8*	---	Classe IV (60 dB(A))	Entro i limiti

Figura 6-59 Confronto limiti emissione assoluta periodo diurno

\* Per la postazione 24H-LS, il confronto con i limiti normativi è stato effettuato utilizzando l'indice percentile L95, in quanto presso la postazione in esame la misura è stata fortemente influenzata dalla prospiciente linea ferroviaria e dalla SS1 Aurelia.

- Periodo notturno

Misura	$L_{Aeq}$ Misurato Ambientale dB(A)	$L_R$ Misurato Residuo dB(A)	$L_A$ Calcolato Emissione dB(A)	Limite di Emissione e Classe	Confronto
24H-LN	51,1	53,4	---	Classe IV (50 dB(A))	Entro i limiti
24H-LS	50,0*	50,9*	---	Classe IV (50 dB(A))	Entro i limiti

Figura 6-60 Confronto limiti emissione assoluta periodo notturno

\* Per la postazione 24H-LS, il confronto con i limiti normativi è stato effettuato utilizzando l'indice percentile L95, in quanto presso la postazione in esame la misura è stata fortemente influenzata dalla prospiciente linea ferroviaria e dalla SS1 Aurelia.

Di seguito si riporta la verifica del criterio di immissione differenziale, attraverso il confronto fra i livelli rilevati, durante la presente campagna di monitoraggio, nelle condizioni di impianti in funzione a normale regime di funzionamento ed in condizioni di impianti fermi.

- Periodo diurno

Pos.	Periodo	$L_{Aeq}$ Misurato Ambientale dB(A)	$L_R$ Misurato Residuo dB(A)	$L_D$ Calcolato dB(A)	Limite Diurno	Confronto
24H-LN	Diurno	55,0	55,8	---	5 dB(A)	Entro i limiti
24H-LS	Diurno	49,9*	52,8*	---	5 dB(A)	Entro i limiti

Figura 6-61 Verifica del criterio differenziale - Periodo diurno

\* Per la postazione 24H-LS, il confronto con i limiti normativi è stato effettuato utilizzando l'indice percentile L95, in quanto presso la postazione in esame la misura è stata fortemente influenzata dalla prospiciente linea ferroviaria e dalla SS1 Aurelia.

- Periodo notturno

Pos.	Periodo	$L_{Aeq}$ Misurato Ambientale dB(A)	$L_R$ Misurato Residuo dB(A)	$L_D$ Calcolato dB(A)	Limite Notturno	Confronto
24H-LN	Notturmo	51,1	53,4	---	3 dB(A)	Entro i limiti
24H-LS	Notturmo	50,0*	50,9*	---	3 dB(A)	Entro i limiti

Figura 6-62 Verifica del criterio differenziale - Periodo notturno

\* Per la postazione 24H-LS, il confronto con i limiti normativi è stato effettuato utilizzando l'indice percentile L95, in quanto presso la postazione in esame la misura è stata fortemente influenzata dalla prospiciente linea ferroviaria e dalla SS1 Aurelia.

### Conclusioni

In seguito alle misurazioni effettuate ed all'analisi dei dati successivamente condotta, al fine di stabilire il reale impatto acustico della Centrale sui quartieri maggiormente esposti, risulta che:

- Presso le postazioni di misura giornaliere (24 ore) in facciata ai ricettori risultano rispettati i limiti di immissione assoluta sia in periodo diurno che in periodo notturno;
- Presso le postazioni di misura spot (30 minuti) in facciata ai ricettori risultano rispettati i limiti di immissione assoluta sia in periodo diurno che in periodo notturno;

- Presso le postazioni di misura giornaliera (24 ore) in facciata ai ricettori risultano rispettati i limiti di immissione differenziale sia in periodo diurno che in periodo notturno;
- Presso le postazioni di misura spot (30 minuti) in facciata ai ricettori risultano rispettati i limiti di immissione differenziale sia in periodo diurno che in periodo notturno.

## 6.7 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti – Campi Elettro Magnetici

Le principali sorgenti di campo elettromagnetico in ambiente esterno ad alta frequenza sono rappresentate dagli impianti radiotelevisivi e da quelli sempre più avanzati per la telefonia cellulare; sorgenti di campo a bassa frequenza sono, invece, il complesso delle linee e delle cabine elettriche, i videoterminali e gli elettrodomestici, ovvero tutti gli apparecchi alimentati dalla corrente elettrica.

Dal punto di vista normativo la legge n. 36 del 22 febbraio 2001 (“Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”) indica tra le funzioni dello Stato “la determinazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità” e “la determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti”.

Inoltre, essa definisce:

- esposizione: la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- limite di esposizione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [...omissis...];
- valore di attenzione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate [...omissis...];
- obiettivi di qualità: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [...omissis...] ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Dal punto di vista Regionale si cita la L.R. 6 ottobre 2011, n.49 “Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione” la quale all’art.1 definisce la finalità “1. La presente legge disciplina la localizzazione, l’installazione, la modifica, il controllo ed il risanamento degli

*impianti di radiocomunicazione in attuazione della legge 22 febbraio 2001, n. 36 (Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici) ed in conformità al decreto legislativo 1 agosto 2003, n. 259 (Codice delle comunicazioni elettroniche)."*

Ai sensi di tale norma la Regione Toscana si è dotata inoltre di un Catasto Regionale degli impianti istituito presso l'ARPAT. Tale catasto persegue la finalità di stimare i livelli dei campi elettromagnetici nel territorio, con riferimento alle condizioni di esposizione della popolazione e contiene la mappa degli impianti in esercizio presenti sul territorio regionale, i dati tecnici ed anagrafici degli impianti, nonché quelli topografici riferiti ad apposite cartografie.

Inoltre, il DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti" definisce:

- il limite di esposizione di 100  $\mu\text{T}$  per l'induzione magnetica e di 5 kV/m per il campo elettrico relativamente a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti;
- il valore di attenzione di 10  $\mu\text{T}$  (da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio) a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- l'obiettivo di qualità di 3  $\mu\text{T}$  (come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio) nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione di nuovi insediamenti e di nuove aree in prossimità di linee ed installazioni elettriche, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz.

Per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, si deve fare riferimento all'obiettivo di qualità di 3  $\mu\text{T}$  e alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto (art. 6 del DPCM 8 luglio 2003). Il DPCM prescrive, inoltre, che il proprietario/gestore comunichi alle autorità competenti l'ampiezza delle fasce di rispetto e i dati utilizzati per il calcolo, mentre il DM del 29 maggio 2008 prevede, per semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, un procedimento semplificato che consiste nel calcolo della distanza di prima approssimazione (Dpa).

Riguardo le misure dell'induzione magnetica generata dagli elettrodotti e cabine elettriche effettuate dalla Regione Toscana, secondo quanto definito da ARPAT8 "Nel 2018 i limiti di legge sono risultati rispettati in tutti i punti indagati."

Le misure, nello specifico, vengono eseguite in prossimità delle sorgenti in base alle richieste pervenute, soprattutto dai Comuni, responsabili per legge del controllo. I punti monitorati, quindi, cambiano di anno in anno. Le misure "spot" vengono effettuate mediante rilevamenti di breve durata eventualmente ripetuti in diverse posizioni nell'intorno di una sorgente. Danno informazioni sulla distribuzione dei livelli nell'area di interesse e servono anche a individuare il punto di massima esposizione. Le misure in continua sono effettuate posizionando uno specifico strumento in una posizione fissa (generalmente il punto dove, attraverso misure spot, si è individuata la massima esposizione) e acquisendo i valori della grandezza in esame per un periodo di tempo ritenuto significativo. Danno informazioni sull'andamento dell'emissione di una specifica sorgente nel tempo.

Sempre con riferimento al quadro Regionale, nel corso del 2018 il numero degli impianti radio televisivi (2590) è apparentemente diminuito sostanzialmente rispetto agli anni precedenti perché, in conformità con le Linee Guida messe a punto dal Sistema Agenziale (SNPA), viene calcolato escludendo i cosiddetti "ponti radio", che, per le loro caratteristiche radioelettriche, producono un impatto ambientale generalmente di scarsa rilevanza.

Dal punto di vista delle linee elettriche, invece, sono presenti in Toscana attualmente:

- 23 linee a 380 kV;
- linee a 220 kV (in generale vi è la tendenza a trasformare tali elettrodotti o in linee a 380 kV (potenziamento) o in linee a 132 kV (declassamento);
- 343 linee a 132 kV.

Dal punto di vista territoriale l'ARPA Toscana effettua sul territorio analisi relative agli agenti fisici ed in particolare alle linee elettriche. Analizzando quanto riportato nell'annuario dei dati ambientali Regionali 2019 è possibile fare riferimento all'indicatore "Densità rispetto a popolazione e superficie" il quale rappresenta i km di linee elettriche ad Alta Tensione (>132 kV) presenti sul territorio regionale riferiti alla superficie e al numero di abitanti.

Come è possibile vedere da quanto riportato in Figura 6-63 la Provincia di Livorno presenta un indicatore allineato alla media Regionale (10,3 LI contro 9,9 Toscana) nell'indicatore rapportato al numero abitatati mentre risulta superiore alla media regionale se paragonato all'estensione della provincia (0,28 LI rispetto a 0,16 Toscana).

---

<sup>8</sup>[http://www.arp.at.toscana.it/temi-ambientali/campi\\_elettromagnetici](http://www.arp.at.toscana.it/temi-ambientali/campi_elettromagnetici)

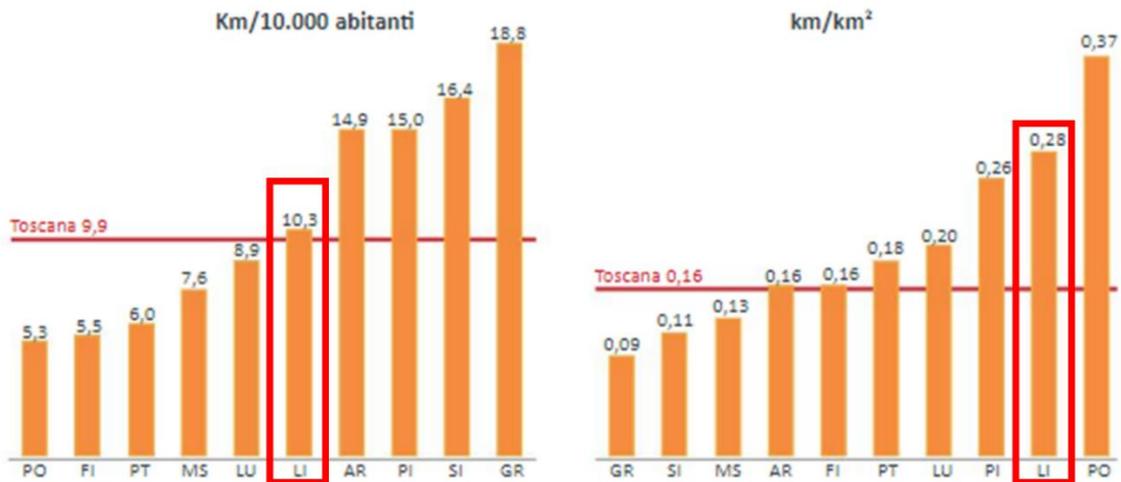


Figura 6-63 Linee Elettriche – Densità rispetto a popolazione e superficie fonte: annuario dei dati ambientali: ARPAT 2019

ARPA Toscana inoltre effettua controlli sui ricettori al fine di controllare eventuali superamenti dei limiti di esposizione. Anche in questo caso è possibile fare riferimento all'indicatore "Percentuale di ricettori con controlli irregolari sul totale dei ricettori controllati". In questo caso l'indicatore è volto a misurare il numero di ricettori con superamento dei valori normativi (valore attenzione 10  $\mu$ T) rispetto al numero di ricettori controllati. Dalle risultanze di tale indicatore si evince come sull'intero territorio Regionale non vi siano superamenti dei limiti.



Figura 6-64 Percentuale controlli con superamento e senza fonte: annuario dei dati ambientali: ARPAT 2019

In analogia a quanto effettuato dal punto di vista delle linee elettriche ARPA redige anche indicatori rispetto alle Stazioni Radio Televisive (RTV) ed alle Stazioni Radio Base (SRB). L'indicatore è calcolato secondo le medesime modalità viste per gli elettrodotti rapportandolo quindi al numero di abitanti ed ai km<sup>2</sup>.

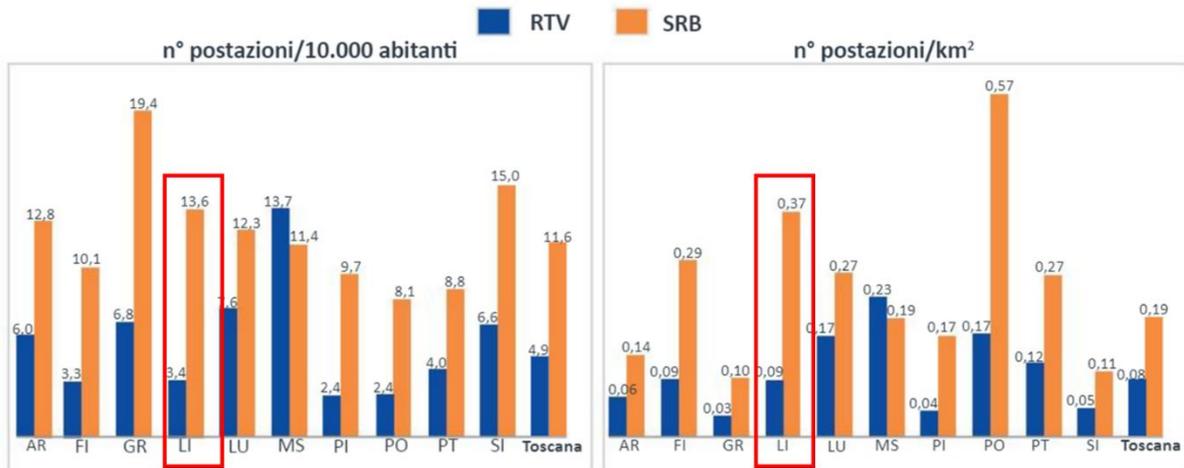


Figura 6-65 Linee Elettriche – Densità rispetto a popolazione e superficie fonte: annuario dei dati ambientali: ARPAT 2019

In relazione alla provincia di Livorno è possibile notare come in linea generale siano maggiori il numero di SRB rispetto ai sistemi RTV e come l'indicatore degli SRB rispetto agli abitanti segua un trend simile a quello degli elettrodotti attestandosi intorno alla media Regionale. Gli RTV invece registrano valori inferiori attestandosi ai valori inferiori rispetto alle suddivisioni provinciali della Regione.

Dal punto di vista dei controlli quanto emerge dalla lettura dell'annuario è come sul territorio regionale siano stati controllati 51 siti con SRB e 14 siti con RTV, riscontrando 2 siti non conformi ai limiti normativi. Su tali siti è già in corso attività di risanamento.

Si evidenzia come i due superamenti non sono appartenenti alla Provincia di Livorno così come emerge dai dati Provinciali della Annuario 2019 (cfr. Figura 6-67).



Figura 6-66 Percentuale controlli con superamento e senza fonte: annuario dei dati ambientali: ARPAT 2019

#### Stazioni Radio Televisive (RTV) - Numero postazioni controllate

PROV.	N° SITI CONTROLLATI	N° POSTAZIONI CONTROLLATE	N° SITI CON SUPERAMENTO LIMITE DI ESPOSIZIONE O VALORE DI ATTENZIONE	PERCENTUALE SITI CON SUPERAMENTO/ SITI CONTROLLATI
LIVORNO	0	0	0	0,0 %
TOSCANA	14	56	2	14,3 %

Figura 6-67 Percentuali stazioni RTV controllate in provincia di Livorno fonte: Annuario provinciale ARPAT 2019

Dal punto di vista del Comune di Rosignano Marittimo, facendo particolare riferimento all'area dell'intervento in prossimità di quest'ultima è presente una rete elettrica ad alta tensione, situata a circa 750 metri dall'area d'intervento.

Come è possibile notare dalla Figura 6-68 l'area della Centrale non interferisce con le fasce di rispetto di tali elementi.

In particolare, in ottemperanza al Decreto MAP 55/03/06 MD del 20.02.2006 all'art.2, con cui la Regione Toscana ha prescritto che: "In fase di esercizio dell'elettrodotto dovrà essere realizzato un monitoraggio dei campi magnetici indotti, sia per il tratto in località San Enrico, in cui è previsto l'utilizzo dello schermo attivo "Zerotesla", sia per i tratti in località Gonnellino e in località San Regolo, finalizzato ad accertare che il valore dei campi magnetici indotti rilevato in tutte le condizioni di esercizio sul recettore interessato sia inferiore al valore 0,4  $\mu$ T; le modalità di effettuazione di detto monitoraggio dovranno essere concordate con ARPAT", si segnala che i livelli di esposizione media ai campi magnetici su base annua hanno sempre confermato il rispetto di tale VLE.

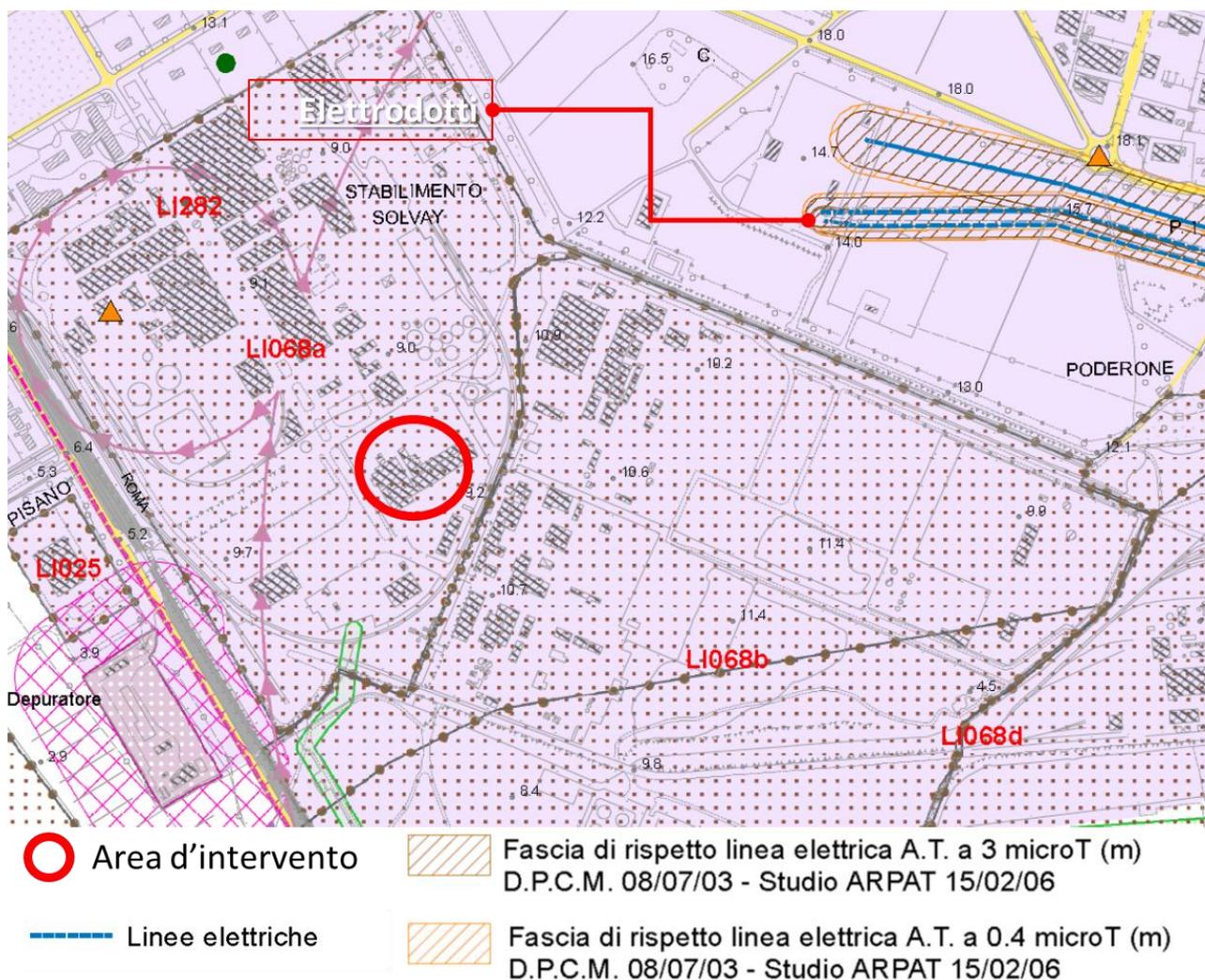


Figura 6-68 Carta generale dei vincoli fonte: Piano Operativo Comune di Rosignano Marittimo

## 6.8 Salute Umana

### 6.8.1 Le principali fonti di disturbo della salute umana

Al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la salute dell'uomo, la prima operazione che è stata compiuta è l'individuazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività relative alla Centrale.

Nello specifico, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana possono essere ricondotte in primo luogo alla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche determinate dalle attività svolte all'interno della centrale.

In tal senso, le principali patologie legate all'esercizio di una centrale termoelettrica possono essere:

- cardiovascolari;
- respiratorie;
- polmonari;
- tumorali;
- alterazioni del sistema immunitario e delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

### Inquinamento atmosferico e salute umana

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come "ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente" (art. 268, comma 1 let. a del D.lgs. 152/2006 e smi).

Si è soliti distinguere gli effetti dell'inquinamento atmosferico in effetti di tipo acuto a breve latenza ed effetti cronici. I primi si manifestano in modo episodico in occasione di picchi d'inquinamento e comportano disturbi che interessano principalmente l'apparato respiratorio ed il sistema cardiovascolare.

Nel lungo termine (dopo anni di esposizione a livelli eccessivi di inquinamento), invece, in alcuni soggetti possono svilupparsi malattie ad andamento cronico (broncopneumopatie croniche, tumori, ecc.).

I principali inquinanti, caratterizzati dagli ossidi di azoto e dal particolato, sono di seguito descritti, evidenziando gli effetti di entrambi sulla salute pubblica:

Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>): in atmosfera sono presenti diverse specie di ossidi di azoto, tuttavia per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO<sub>x</sub> che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

L'NO è un gas incolore, insapore ed inodore prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme all'NO<sub>2</sub> (che costituisce meno del 5% degli NO<sub>x</sub> totali emessi). Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono, producendo NO<sub>2</sub>. La tossicità del NO è limitata, al contrario di quella del NO<sub>2</sub> che risulta invece notevole. L'NO<sub>2</sub> è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; è un ossidante molto reattivo e quindi altamente corrosivo. Esiste nelle due forme N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (forma dimera) e NO<sub>2</sub> che si forma per dissociazione delle molecole dimere. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto, per l'appunto, al biossido di azoto. Rappresenta un inquinante secondario dato che deriva, per lo più, dall'ossidazione in atmosfera dell'NO.

L'NO<sub>2</sub> svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico, in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitrati, i perossiacetilnitrati ed altri.

La principale fonte di NO<sub>x</sub> è l'azione batterica. L'emissione di origine antropica ha però la caratteristica di essere presente ad alte concentrazioni in aree urbane. Il tempo di permanenza medio degli NO<sub>x</sub> nell'atmosfera è molto breve: circa tre giorni per l'NO<sub>2</sub> e circa quattro per l'NO.

L'NO è da ritenersi a tossicità estremamente bassa mentre l'NO<sub>2</sub> presenta problemi di maggior rilevanza essendo 4÷5 volte più tossico del primo.

L'NO<sub>2</sub> è un irritante polmonare, disturba la ventilazione, inibisce la funzione polmonare, incrementa la resistenza delle vie aeree, indebolisce la difesa contro i batteri, danneggia il sistema macrofagico, diminuisce l'attività fagocitaria, provoca edema polmonare, inattiva il sistema enzimatico cellulare, denatura le proteine e provoca le perossidazioni dei lipidi.

L'NO<sub>2</sub> può inoltre essere adsorbito sulla frazione inalabile del particolato. Queste particelle hanno la possibilità di raggiungere, attraverso la trachea e i bronchi, gli alveoli polmonari provocando gravi forme di irritazione e, soprattutto nelle persone deboli, notevoli difficoltà di respirazione anche per lunghi periodi di tempo.

L'NO<sub>2</sub>, attraverso il processo respiratorio alveolare, si combina con l'emoglobina esercitando un'azione di ossidazione sul ferro dell'anello prostetico. Questa reazione comporta una modificazione delle proprietà chimiche e fisiologiche dell'emoglobina dando luogo a formazione di metaemoglobina. Quest'ultima molecola non è più in grado di trasportare ossigeno e già a valori intorno al 3-4 % di metaemoglobina si manifestano disturbi a carico della respirazione.

L'NO<sub>2</sub> a contatto con i liquidi gastrici comporta necessariamente la formazione di acido nitroso che è il precursore della formazione delle nitrosammine, ben note per l'azione cancerogena a loro associata.

Il Particolato - Polveri Inalabili (PM10) e Polveri Respirabili (PM2,5): le polveri o particolato (Particulate Matter) consistono in particelle solide e liquide di diametro variabile fra 100 µm e 0.1 µm. Le particelle più grandi di 10 µm sono in genere polveri volatili derivanti da processi industriali ed erosivi. Questo insieme di piccole particelle solide e di goccioline liquide volatili presenti nell'aria costituisce un serio problema di inquinamento atmosferico. In condizione di calma di vento, esiste una relazione tra dimensione e velocità di sedimentazione, per cui il periodo di tempo in cui le particelle rimangono in sospensione può variare da pochi secondi a molti mesi.

I particolati presenti in atmosfera provengono in buona parte anche da processi naturali, quali le eruzioni vulcaniche e l'azione del vento sulla polvere e sul terreno.

L'inquinamento da particolati proveniente da attività antropiche ha origine dalla industria delle costruzioni (particelle di polvere), dalle fonderie (ceneri volatili) e dai processi di combustione incompleta (fumi). Il traffico urbano contribuisce all'inquinamento dell'aria da particolati, oltre che con le emissioni, anche attraverso la lenta polverizzazione della gomma degli pneumatici.

Il diametro delle particelle in sospensione è indicativamente così correlato alla fonte di provenienza:

- diametro maggiore di 10 µm: processi meccanici (ad esempio erosione del vento, macinazione e diffusione), polverizzazione di materiali da parte di velivoli;
- diametro compreso tra 1 µm e 10µm: provenienza da particolari tipi di terreno, da polveri e prodotti di combustione di determinate industrie e da sali marini in determinate località;
- diametro compreso tra 0.1 µm e 1µm: combustione ed aerosol fotochimici;
- diametro inferiore a 0.1µm: processi di combustione.

Nell'aria urbana, più dell'80% del PM10 è formato da agglomerati di composti organici, prodotti per condensazione o sublimazione dei composti gassosi più pesanti emessi dai processi di combustione. Circa il 50% di questa frazione organica si produce nello smog fotochimico nella complessa reazione fra composti organici ed ossidi di azoto.

Nelle aree urbane il PM10 riveste un ruolo importante sia dal lato sanitario che da quello climatologico locale. A causa della loro elevata superficie attiva e dei metalli (piombo, nichel, cadmio etc.) in esse dispersi, le particelle agiscono da forti catalizzatori delle reazioni di conversione degli ossidi di zolfo e di azoto ad acido solforico ed acido nitrico. Pertanto, la loro azione irritante viene potenziata dalla veicolazione di acidi forti, la cui concentrazione nella singola particella può essere molto elevata. Esse costituiscono anche il mezzo attraverso cui avviene la deposizione secca degli acidi su edifici ed opere d'arte.

Il sistema maggiormente attaccato dal particolato è l'apparato respiratorio e il fattore di maggior rilievo per lo studio degli effetti è probabilmente la dimensione delle particelle, in quanto da essa dipende l'estensione della penetrazione nelle vie respiratorie. Prima di raggiungere i polmoni, i particolati devono oltrepassare delle barriere naturali, predisposte dall'apparato respiratorio stesso.

Alcuni particolati sono efficacemente bloccati; si può ritenere che le particelle con diametro superiore a 5  $\mu\text{m}$  si fermano e stazionano nel naso e nella gola. Le particelle di dimensioni tra 0,5  $\mu\text{m}$  e 5  $\mu\text{m}$  possono depositarsi nei bronchioli e per azione delle ciglia vengono rimosse nello spazio di due ore circa e convogliate verso la gola.

Il pericolo è rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue. Il materiale infine che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

Sulla base dei risultati di diversi studi epidemiologici, si ipotizza che ad ogni 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di concentrazione in aria di PM10 è associato un incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per ogni causa, risultato pari a 0,51%. L'incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per cause cardiovascolari e respiratorie è risultato pari a 0,68% (The New England Journal of Medicine).

Attualmente in Italia il D.lgs. 155/2010 stabilisce per la concentrazione in aria del PM10, lo standard di riferimento di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come valore obiettivo (media annuale). Per le polveri PM2.5, il limite per la protezione della salute umana, stabilito dalla normativa è 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (media annuale).

### Inquinamento acustico e salute umana

La natura fisica del rumore fa in modo che sia destinato a propagarsi e ad interessare gli ambienti situati anche ben oltre il sito ove la sorgente è collocata. L'intrusione indiscriminata nell'ambiente circostante, sia esso esterno esteso o abitativo confinato, è la caratteristica peculiare della emissione rumorosa.

L'immissione di rumore in un ricettore interferisce con il normale svilupparsi della vita del ricettore, determinando una condizione di disagio che si riflette sulla salute dei soggetti esposti con ripercussioni sulle varie sfere emotivamente sollecitabili.

L'origine della rumorosità è generata essenzialmente dai motori delle macchine utilizzate all'interno della centrale.

L'organismo umano non è predisposto per potersi difendere dal rumore in quanto l'udito è sempre all'erta anche durante il sonno innescando immediatamente la reazione involontaria del sistema neuro-vegetativo di vigilanza.

L'inquinamento da rumore comporta nell'individuo reazioni di allarme che tendono ad ingigantirsi e ad influenzare tutto il sistema di vita, provocando lo sconvolgimento di attività organiche e ghiandolari.

Le conseguenze sull'uomo sono diverse e di differente entità in funzione della reattività specifica di ognuno: pregiudizio per sistema nervoso, apparato cardiovascolare, digerente e respiratorio.

In particolare, lo stress, reiterato a causa della continua immissione intrusiva di segnali acustici, porta a reazioni che possono trasformarsi in patologiche. Infatti, studi condotti dalla ricerca medica hanno classificato il rumore come uno degli stress più insinuanti che innescano reazioni che coinvolgono tutto l'organismo.

Il rumore interferisce con l'equilibrio psico-fisico dei soggetti esposti ed è una minaccia alla salute dell'uomo ed al confortevole svolgimento della sua vita quotidiana.

Le conseguenze per gli abitanti delle zone adiacenti a sorgenti di rumore possono essere significative sia in termini qualitativi che quantitativi.

Gli effetti del rumore sull'organismo umano sono molteplici e complessi, possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo, oppure interagire negativamente con altri fattori generando situazioni patologiche a carico del sistema nervoso o endocrino.

In fisiologia acustica gli effetti del rumore vengono classificati in tre categorie, denominate danno, disturbo e fastidio ("annoyance").

Gli effetti di danno si riferiscono ad alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili dovute al rumore che siano oggettivabili dal punto di vista clinico (ad esempio, l'innalzamento della soglia dell'udibile oppure la riduzione della capacità di comprensione del parlato).

L'azione patogena del rumore aumenta con il crescere dell'intensità sonora; non è tuttavia possibile stabilire un rapporto lineare relativo all'andamento dei due fenomeni, sia per la mancanza di una correlazione diretta tra incremento della potenza acustica recepita ed intensità della sensazione acustica provata, sia per il diversificarsi del danno in relazione alla entità dei livelli sonori impattanti. Si preferisce, pertanto, definire una serie di bande di intensità, i cui limiti sono stati delimitati sperimentalmente ed in corrispondenza delle quali tende a verificarsi un "danno tipo".

Gli effetti di disturbo riguardano, invece, le alterazioni temporanee delle condizioni psico-fisiche del soggetto che determinano conseguenze fisio-patologiche ben definite su:

- apparato cardiovascolare (cuore e vasi sanguigni): con rumori intermittenti si osserva un'accelerazione della frequenza cardiaca, con conseguente minor gittata e minor nutrimento del cuore per riduzione del flusso nelle arterie coronarie. Tutti i ricercatori sono concordi nel ritenere che un rumore di intensità superiore a 70 dB determini una brusca contrazione dei vasi sanguigni con centralizzazione della circolazione e conseguente minor irrorazione sanguigna, maggior aggregazione dei globuli rossi e tendenza alla trombosi: questa reazione è tanto più accentuata quanto più intenso è il rumore. Cessato il rumore, lo spasmo vascolare scompare tanto più lentamente quanto più lunga è stata l'esposizione. Sia per i motivi precedentemente esposti, sia per la capacità di agire come stress e provocare la liberazione di una grande quantità di adrenalina, si può ritenere certa la capacità del rumore di provocare aterosclerosi;
- sistema nervoso centrale (cervello): già nei primi anni del Novecento furono messi in rilievo gli effetti del rumore improvviso sulla circolazione cerebrale. In seguito, sono state stabilite precise correlazioni tra andamento dell'encefalogramma e intensità, qualità e durata dell'esposizione al rumore;
- apparato digerente: studi meno recenti parlano di azione inibitrice sulle secrezioni ghiandolari del tratto gastro-intestinale. Ciò sembrerebbe in accordo con il meccanismo di attivazione simpatica indotto dal rumore; indagini più recenti segnalano invece la secrezione gastrica di acido cloridrico. C'è comunque notevole accordo sul possibile effetto lesivo del rumore sull'apparato gastro-intestinale, che

precocemente si traduce in inappetenza e disturbi digestivi e, alla lunga, in gastriti e talora ulcera. A ciò si devono aggiungere fenomeni spastici della cistifellea;

- ghiandole endocrine: inizialmente aumenta l'attività di certe ghiandole endocrine per rispondere allo stress, ma successivamente tale eccessiva attività porta ad esaurimento funzionale, con minore capacità di resistenza ed adattamento agli eventi della vita. Tra le molte altre dannose conseguenze di queste alterazioni endocrine va ricordata la riduzione di alcune categorie di globuli bianchi, con conseguente diminuzione delle difese nei confronti di batteri e virus;
- senso dell'equilibrio: per livelli di rumore oltre i 110 dB si può avere una sensazione accentuata di vertigine e nausea, che produce insicurezza nel movimento e una minore capacità di autocontrollo;
- vista: le conseguenze dirette sulla vista sono riconducibili a una diminuzione dell'acutezza visiva per difficoltà di accomodazione e dilatazione della pupilla, a una riduzione della percezione del rilievo e del riconoscimento dei colori, a un'alterazione della visione notturna. Per elevate intensità di rumore si può verificare un restringimento del campo visivo;
- apparato respiratorio: il rumore aumenta la frequenza respiratoria, mentre diminuisce il volume corrente (volume di aria che viene scambiato ad ogni singolo atto respiratorio). Il consumo di ossigeno presenta una diminuzione costante, anche se non grande; alla lunga c'è la possibilità che anche questo fatto incida negativamente;
- apparato muscolare: aumento del tono muscolare proporzionalmente all'intensità del rumore;
- psiche: il rumore produce sull'uomo effetti sul carattere, sul comportamento e sulla personalità;
- alterazioni dell'affettività (azioni depressive o aggressive): data la relativa difficoltà ad accertare e quantificare con esattezza gli effetti psichici del rumore, i ricercatori ricorrono frequentemente alla fisiologia e alla psicologia sensoriale. Si è così giunti a dimostrare le seguenti alterazioni della funzionalità psicomotoria: ritardo nei tempi di reazione in relazione con l'aumento di intensità del rumore, aumento degli errori, diminuzione dell'attenzione e della precisione. Il rumore interferisce negativamente sul meccanismo dell'apprendimento determinando un susseguirsi di reazioni di allarme: i processi di memorizzazione, confronto e sintesi sono così disturbati con conseguente rallentamento nell'apprendimento. Tra gli effetti psicologici provocati dal rumore ha notevole importanza la cosiddetta fastidiosità, dovuta in gran parte alla

durata dello stimolo sonoro, oltre che alla sua intensità, alla sua frequenza e al timbro. Per quanto riguarda l'ansietà alcuni studi hanno dimostrato che i soggetti esposti a rumori molto intensi sono i più ansiosi;

- sonno: a parità di intensità il rumore notturno è molto più dannoso di quello diurno per tre motivi:
- i soggetti esposti presentano in genere segni di affaticamento e una più elevata reattività psichica, poiché persistono gli effetti degli stress accumulati durante le ore precedenti;
- tale rumore è spesso inaspettato e dunque psichicamente meno accettabile e caratterizzato da una componente ansiogena molto superiore;
- è meno tollerato per la maggior differenza che in genere si verifica tra rumore di fondo e picchi durante la notte.

Gli effetti di annoyance, termine inglese di non facile traduzione, indicano un sentimento di scontentezza riferito al rumore che l'individuo sa o crede possa agire su di lui in modo negativo. Tale fastidio è la risposta soggettiva agli effetti combinati dello stimolo disturbante e di altri fattori di natura psicologica, sociologica ed economica.

In generale gli effetti, diversi da soggetto a soggetto, possono essere distinti in due categorie: uditivi ed extrauditivi. Gli uditivi si verificano quando l'esposizione al rumore avviene per tempi molto lunghi, mentre gli effetti extrauditivi influenzano la sfera psicosomatica dell'uomo, generando ansia, stress, palpitazioni, scarsa capacità di concentrazione e confusione mentale.

Come è definito dall'Agenzia Europa per l'Ambiente, i principali effetti uditivi ed extrauditivi dell'esposizione al rumore sono i seguenti:

- fastidio;
- interferenza con la comunicazione vocale;
- disturbi del sonno (risvegli e incapacità di riaddormentarsi);
- effetti sulla produttività e sulla performance;
- effetti sul comportamento sociale e residenziale (letture, apertura finestre);
- effetti psicopatologici (complesso da stress, ipertensione, malattie ischemiche cardiache, aggressività);
- effetti sulla salute mentale (ricoveri ospedalieri);

- relazione dose - effetto per effetti combinati (ad es. fastidio + disturbi del sonno + ipertensione);
- effetti su gruppi più vulnerabili (bambini, persone con disturbi uditivi);
- disfunzioni uditive indotte da rumore (tinnito, innalzamento soglia uditiva, sordità, fischi) (prevalentemente per esposizioni professionali).

Il rumore può provocare vari effetti dipendenti dal tipo (pressione, frequenza), dalla durata e dal periodo di esposizione ma anche dalla particolare suscettibilità della popolazione esposta. La risposta di ciascun individuo è poi, specie ai livelli di inquinamento urbano, grandemente influenzata da fattori legati sia a determinate caratteristiche del soggetto che sente il rumore, sia a fattori circostanziali cioè dipendenti dalle occasioni di esposizione, e spiega perché le persone possono avere diverse reazioni allo stesso rumore.

La sensibilità al rumore ha comunque una spiccata variabilità individuale: mentre alcuni individui sono in grado di tollerare alti livelli di rumore per lunghi periodi, altri nello stesso ambiente vanno rapidamente incontro ad una diminuzione della sensibilità uditiva (ipoacusia).

In particolare, i bambini appaiono una categoria a maggior rischio, soprattutto nella fase dell'acquisizione del linguaggio, insieme ai ciechi, agli affetti da patologie acustiche e ai pazienti ricoverati negli ospedali.

Alla luce delle considerazioni effettuate sulla base di studi noti di letteratura, si può concludere che l'esposizione ad elevati livelli di rumore porta ad un deterioramento dello stato di salute, per cui si avverte una condizione di scadimento della qualità della vita.

#### *6.8.2 Il contesto demografico*

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito provinciale, regionale e nazionale. In particolare, lo scopo è quello di verificare se gli interventi in progetto rappresenteranno un fattore enfaticamente sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione.

Secondo i dati dell'Istat, riferiti all'anno 2018, la popolazione residente in Toscana è di 3.736.968 abitanti, dei quali 1.803.203 sono uomini e 1.933.765 donne.

Età	Regione Toscana		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	72.006	67.608	139.614
5-14 anni	169.595	159.114	328.709
15-24 anni	170.409	155.115	325.524
25-34 anni	189.277	186.563	375.840
35-44 anni	252.172	257.677	509.849
45-54 anni	300.189	310.335	610.524
55-64 anni	241.773	261.824	503.597
65-74 anni	208.890	235.758	444.648
75+ anni	198.892	299.771	498.663
Totale	1.803.203	1.933.765	3.736.968

Tabella 6-9 Popolazione residente in Toscana distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2019 - anno 2018)

Dalla seguente tabella è possibile evincere come sia distribuita la popolazione a livello regionale tra i due sessi nelle varie classi di età.

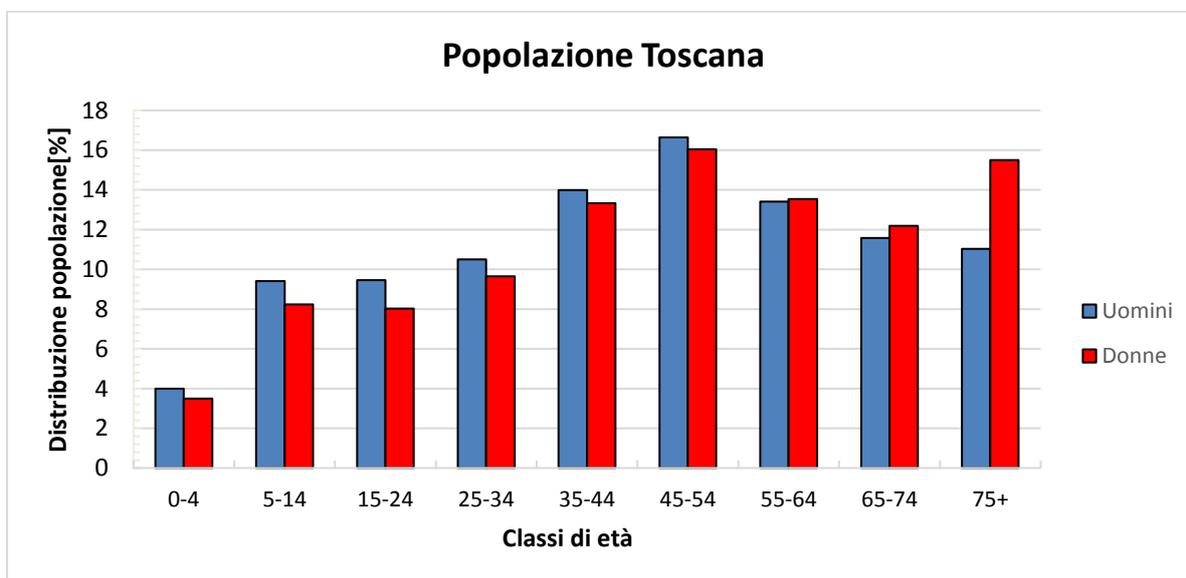


Figura 6-69 Composizione della popolazione residente in Toscana distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2019 - anno 2018)

La provincia nella quale ricade l'intervento è Livorno.

Nella tabella seguente è riportata la suddivisione dei residenti della Provincia di Livorno per fasce di età.

Età	Provincia di Livorno		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	6.003	5.747	11.750
5-14 anni	14.568	13.776	28.344
15-24 anni	14.665	13.350	28.015
25-34 anni	16.057	15.314	31.371
35-44 anni	22.253	22.596	44.849
45-54 anni	27.421	28.446	55.867
55-64 anni	21.992	24.163	46.155
65-74 anni	20.112	22.873	42.985
75+ anni	18.822	28.057	46.879
Totale	161.893	174.322	336.215

Tabella 6-10 Popolazione residente nella Provincia di Livorno distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2019 - anno 2018)

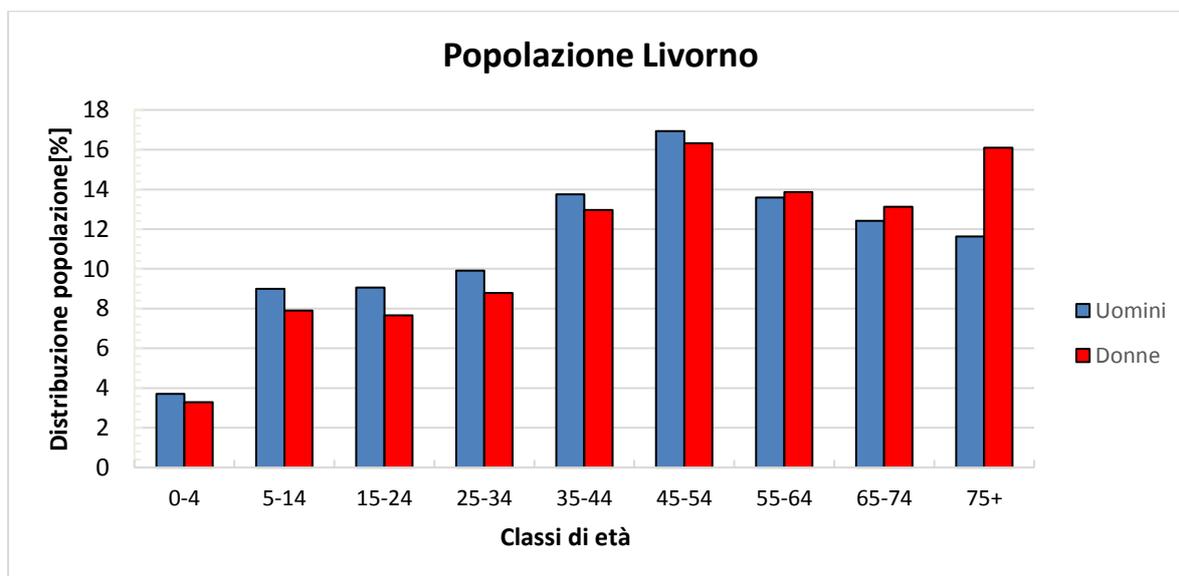


Figura 6-70 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Livorno distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2019 – anno 2018)

Analizzando la popolazione residente nella provincia di Livorno, all'annata 2018, si osserva la presenza di circa 336.215 individui, ripartiti in 161.893 uomini e 174.322 donne. La ripartizione in fasce di età è messa in evidenza in Figura 6-70.

### 6.8.3 Lo stato della salute pubblica: profilo epidemiologico sanitario

#### Premessa

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione di riferimento, sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti dall'Istat:

- sulla mortalità registrata nell'anno 2016, ultimo anno disponibile;
- sulla morbosità relativa al 2018.

Per ciascuna causa, sia di morte che di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e al numero di dimissioni, altri indicatori di seguito elencati:

- tasso di mortalità;
- tasso di mortalità standardizzato;
- tasso di dimissioni;
- tasso di dimissioni standardizzato.

In Tabella 6-11 sono sintetizzate le varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico.

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
<b>Tumori</b>	
Tumori maligni	Tumori maligni
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
<b>Sistema cardiovascolare</b>	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
<b>Apparato respiratorio</b>	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio

BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
<b>Sistema nervoso</b>	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso
Disturbi psichici	-

Tabella 6–11 Cause di morte e di ospedalizzazione

### Mortalità

Nel presente paragrafo sono riportati in forma tabellare i dati di mortalità registrati dall'Istat, con riferimento all'annualità 2016, in termini di numero di decessi, tasso di mortalità<sup>9</sup> e tasso di mortalità standardizzato<sup>10</sup>. Per tali indicatori sono esplicitati i casi di mortalità legati a patologie eventualmente correlate alle attività oggetto del presente studio.

Entrando nel dettaglio dello studio di mortalità in funzione delle cause specifiche, di seguito si elencano le patologie considerate che potrebbero essere direttamente legate alla presenza della centrale termoelettrica:

- tumori;
- patologie del sistema cardiovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori dei tre indicatori precedentemente descritti, forniti dall'Istat per il 2016. Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di mortalità e per ognuna sono stati distinti i valori di mortalità per area territoriale di riferimento, età e sesso.

In primo luogo, in Tabella 6–12, si riportano i dati di mortalità causate da tumori, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni, dei tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

<sup>9</sup> Il tasso di mortalità grezzo è il rapporto tra il numero di decessi nell'anno e l'ammontare medio della popolazione residente, moltiplicato per 1000.

<sup>10</sup> Il tasso di mortalità standardizzato permette di confrontare popolazioni che hanno distribuzione per età tra loro diverse. Il metodo di standardizzazione diretto per età è quello più utilizzato e consiste nel sommare i tassi che sono calcolati per ogni specifico gruppo di età su una popolazione di struttura standard.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Tumori maligni</b>	Livorno	650	549	34,19	28,84	33,59	20,6
	Toscana	6.839	5.441	34,52	27,9	32,81	19,04
	Italia	100.003	79.499	33,82	25,4	33,66	19,42
<b>Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici</b>	Livorno	180	88	10,28	4,02	8,29	3,61
	Toscana	1.830	801	10,09	4,12	8,83	3,03
	Italia	26.889	10.572	9,09	3,37	9	2,71
<b>Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni</b>	Livorno	159	83	9,98	4,79	8,21	3,45
	Toscana	1.666	750	9,18	3,86	8,03	2,85
	Italia	24.059	9.779	8,13	3,12	8,05	2,51

Tabella 6–12 Decessi avvenuti causa tumori (fonte: HFA 2019- anno 2016)

Per le tre tipologie di tumori, i valori dei tassi relativi alla provincia interessata risultano essere in linea con i dati regionali e nazionali.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio, alle malattie ischemiche del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, i cui valori di mortalità sono riportati in Tabella 6–13, in Tabella 6–14 e in Tabella 6–15.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Malattie del sistema circolatorio</b>	Livorno	627	822	38,28	45,44	32,29	23,69
	Toscana	6.440	8.603	35,58	44,21	31,14	23,24
	Italia	96.728	125.186	32,55	39,99	33,63	25,01

Tabella 6–13 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2019- anno 2016)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Malattie ischemiche del cuore</b>	Livorno	188	163	11,46	9,41	9,66	4,97
	Toscana	2.152	1.952	11,08	10,06	10,31	5,31
	Italia	34.869	31.999	11,73	10,22	12	6,45

Tabella 6–14 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2019- anno 2016)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Disturbi circolatori encefalo</b>	Livorno	188	286	10,22	12,34	8,37	7,03
	Toscana	1.727	2.740	8,56	13,02	8,32	7,37
	Italia	22.442	34.516	7,58	11,03	7,85	6,9

Tabella 6-15 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2019- anno 2016)

Tra le tre differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore e disturbi circolatori dell'encefalo, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime. Nonostante questa differenza tra le tre malattie, è invece possibile evincere come i tassi risultino essere abbastanza in linea con i livelli regionali, per ciascuna malattia.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie bronco-pneumopatiche croniche ostruttive (BPCO), si riportano i dati di mortalità rispettivamente nella Tabella 6-16 e nella Tabella 6-17.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Malattie apparato respiratorio</b>	Livorno	137	121	8,63	7,07	7,2	3,77
	Toscana	1.811	1.583	9,99	8,21	8,74	4,43
	Italia	24.981	21.556	8,45	6,9	8,79	4,36

Tabella 6-16 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2019- anno 2016)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>BPCO</b>	Livorno	78	62	4,81	3,53	3,97	1,94
	Toscana	954	690	5,24	3,59	4,56	1,96
	Italia	13.683	10.027	4,63	3,21	4,81	2,05

Tabella 6-17 Decessi avvenuti per malattie BPCO (fonte: HFA 2019- anno 2016)

Per quanto riguarda i decessi avvenuti per malattie che coinvolgono il sistema respiratorio, dall'analisi dei valori si definisce che i valori nella provincia di Livorno risultano essere inferiori rispetto i livelli regionali e nazionali.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso si possono osservare le tabelle seguenti, in cui sono riportati i valori di mortalità relativi all'anno 2016 avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Malattie del sistema nervoso e organi di sensi</b>	Livorno	95	136	4,55	6,53	4,63	3,49
	Toscana	873	1.296	4,82	6,7	4,18	3,85
	Italia	11.954	15.745	4,04	5,04	4,09	3,38

Tabella 6-18 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e organi di senso (fonte: HFA 2019- anno 2016)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Disturbi psichici</b>	Livorno	45	67	2,77	3,82	2,37	1,93
	Toscana	445	901	2,49	4,71	2,18	2,38
	Italia	7.134	14.401	2,41	4,61	2,54	2,78

Tabella 6-19 Decessi avvenuti per disturbi psichici (fonte: HFA 2019- anno 2016)

Dall'analisi delle tabelle precedenti si evince che per le malattie del sistema nervoso e organi di senso e per disturbi psichici, i valori risultano essere in linea con i livelli regionali e nazionali.

### Morbosità

In questo paragrafo sono riportati in forma tabellare i valori di tre indicatori specifici rappresentati dal numero di ricoveri, dal tasso di ricoveri e dal tasso di ricoveri standardizzato. I dati riportati sono forniti dall'Istat e sono relativi all'ultima annualità disponibile rappresentata dall'anno 2018, ultimo anno disponibile. Ogni tabella, come è stato effettuato per la mortalità, è relativa ad una specifica causa di ospedalizzazione in cui i valori dei cinque indicatori per area territoriale di riferimento, sono distinti per sesso e connesse con le attività oggetto del presente studio.

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;

- patologie del sistema cardiovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

In primo luogo, in Tabella 6–20, si riportano i dati di morbosità corrispondenti all'ospedalizzazione dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

	Area	Ricoveri		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Tumori maligni</b>	Livorno	2.038	1.745	120,11	92,33	105,81	77,76
	Toscana	21.717	18.434	120,52	92,45	105,71	76,15
	Italia	351.546	286.504	119,37	91,9	112,1	77,25
<b>Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni</b>	Livorno	230	134	13,23	6,7	10,76	4,99
	Toscana	2.434	1.267	12,51	5,56	10,68	4,24
	Italia	32.351	14.745	10,98	4,73	10,31	3,96

Tabella 6–20 Ospedalizzazione per tumori (fonte: HFA 2019- anno 2018)

Come per i valori di mortalità, anche i dati riguardanti le ospedalizzazioni risultano essere pressoché coerenti con i valori nazionali.

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 6–21, in Tabella 6–22 e in Tabella 6–23 si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e i disturbi circolatori dell'encefalo.

	Area	Ricoveri		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Malattie del sistema circolatorio</b>	Livorno	3.923	2.892	242,76	156,28	203,31	111,1
	Toscana	41.123	30.675	228,21	158,83	199,78	109,05
	Italia	678.391	491.455	230,34	157,64	216,05	116,86

Tabella 6–21 Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2019- anno 2018)

	Area	Ricoveri		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Malattie ischemiche del cuore</b>	Livorno	964	464	59,65	24,68	49,72	17,96
	Toscana	10.002	4.324	55,51	22,39	48,34	15,73
	Italia	185.940	77.813	63,14	24,96	58,6	19,1

Tabella 6-22 Ospedalizzazione per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2019- anno 2018)

	Area	Ricoveri		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Disturbi circolatori encefalo</b>	Livorno	656	619	40,59	35,59	33,24	22,63
	Toscana	7.694	7.885	42,7	40,83	36,56	26,46
	Italia	112.387	110.275	38,16	35,37	35,44	24,8

Tabella 6-23 Ospedalizzazione per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2019- anno 2018)

In generale per tutte e tre le tipologie di malattia emergono tassi in linea e in alcuni casi inferiori rispetto i valori regionali e nazionali.

I valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio, sono riportati in Tabella 6-24e in Tabella 6-25, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO).

	Area	Ricoveri		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Malattie apparato respiratorio</b>	Livorno	1.778	1.579	110,02	90,27	100,78	69,14
	Toscana	24.277	21.433	134,72	110,98	124,18	83,46
	Italia	357918	285749	121,41	91,43	118,36	76,84

Tabella 6-24 Ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2019- anno 2018)

	Area	Ricoveri		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>BPCO</b>	Livorno	60	44	3,71	2,53	3,28	1,89
	Toscana	761	663	4,22	3,43	3,77	2,6
	Italia	29.689	23.751	10,08	7,62	9,58	6,17

Tabella 6-25 Ospedalizzazione per malattie BPCO (fonte: HFA 2019- anno 2018)

In questo caso, i valori dei tassi nella provincia di Livorno, risultano essere inferiori rispetto quelli a livello regionale e nazionale sia per gli uomini che per le donne.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si evidenziano i valori di morbosità relativi alle malattie di tale sistema, riportati in Tabella 6-26.

	Area	Ricoveri		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di sensi	Livorno	939	863	58,11	49,62	53,93	44,16
	Toscana	11.117	10.519	61,69	54,46	59,17	49,26
	Italia	199.289	198.623	67,67	63,71	65,01	57,84

Tabella 6-26 Ospedalizzazione per malattie del sistema nervoso (fonte: HFA 2019- anno 2018)

Anche in questo caso, i tassi provinciali risultano essere inferiori ai tassi regionali che a loro volta sono inferiori rispetto quelli nazionali.

### Conclusioni

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito provinciale di Livorno e le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale e all'intero territorio nazionale. Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale tra la provincia di Livorno e le suddette aree di riferimento non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività afferenti la Centrale in esame e pertanto ad essa non sono associabili fenomeni specifici.

## 6.9 Paesaggio e patrimonio culturale

### 6.9.1 Il contesto paesaggistico e la struttura del paesaggio

L'ambito paesaggistico di riferimento in cui gli interventi si inseriscono è quello della pianura tra Pisa, Livorno e Pontedera strutturata a partire dal sistema insediativo storico e dal sistema idrografico, in particolare il bacino idrografico dell'Arno.

La piana alluvionale del basso Valdarno segna la porzione settentrionale della Piana caratterizzata da un'intensiva agricoltura ed un elevato grado di urbanizzazione. Importante è il sistema costiero, circondato dal un arco collinare, in cui si distinguono: la costa sabbiosa del Parco di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli; le coste sabbiose tra Livorno e Marina di Torre del Lago e tra Castiglioncello e Cecina.



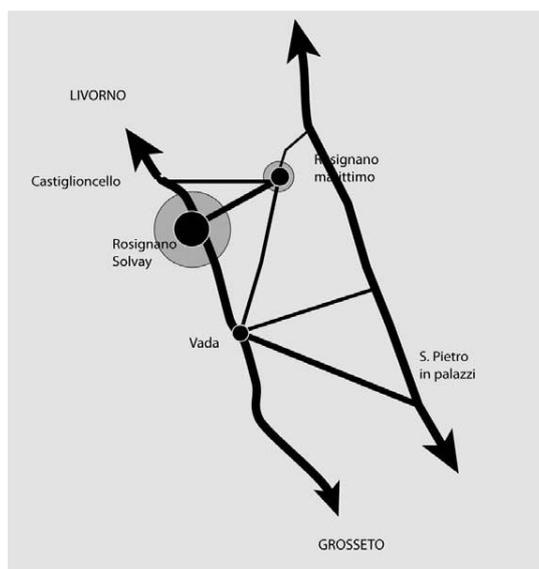
*Figura 6-71 Individuazione dell'ambito paesaggistico di riferimento, con evidenziata la porzione di territorio interessata dagli interventi e stralcio della Carta dei caratteri paesaggistici, Regione Toscana, Piano di indirizzo territoriale con valenza paesaggistica.*

Tra i macrosistemi che contribuiscono a strutturare l'ambito paesaggistico di riferimento quello di maggiore interesse in cui sono localizzati gli interventi è quello del margine meridionale, nello specifico il tratto sabbioso tra Castiglioncello e Cecina, e segnatamente le spiagge bianche di Rosignano Solvay contraddistinte dalla foce del Fiume Fine e il sistema delle colline livornesi.

Il paesaggio è risultato dei sistemi alluvionali associati all'azione di bonifica, interessato da una pressione insediativa diffusa traducibile in consumo di suolo complessivo piuttosto elevato, legato in special modo all'elevato carico turistico delle aree costiere con la presenza

di rilevanti attività industriali come nello specifico caso del tratto di costa tra Quercianella e Rosignano Solvay. In altri casi le dinamiche insediative lasciano il posto alle colture intensive dei vigneti specializzati con conseguenze significative da un punto di vista idrogeologico. La maglia agraria, molto diversa da quella collinare, è impressa dalle grandi opere di bonifica idraulica.

Quello che connota l'abitare degli insediamenti litoranei è sicuramente quello di tipo a "pettine". Densamente abitato ed interessato da usi intensivi costieri. Il sistema insediativo è, quindi costituito da una doppia sequenza di centri pedecollinari a marine costiere corrispondenti, collegati dalla viabilità trasversale che costeggia i corsi d'acqua, di cui Rosignano Solvay è il maggiore dei centri.



*Figura 6-72 Piana di Rosignano Vada, figure componenti, Sistema a "pettine" dei pendoli costieri di Rosignano e Vada, Regione Toscana P.I.T., scheda ambito di paesaggio 08.*

A partire dal 1913 per volere della società Solvay avviene la trasformazione più radicale del territorio comunale. Il polo industriale ha costituito il più grande attrattore delle popolazioni limitrofe, così la società realizza abitazioni per le maestranze in relazione al loro inquadramento lavorativo, secondo un modello applicato in Belgio, casa madre degli stabilimento Solvay.



Figura 6-73 Rosignano Solvay (Foto di Genny Fabbry – Archivio fotografico R. Toscana)

### 6.9.2 Il patrimonio culturale e storico testimoniale

Come disposto dall'art. 2 del D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ovvero «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

Una fondamentale base conoscitiva ai fini del riconoscimento degli elementi costitutivi il patrimonio culturale, è rappresentata dalle informazioni consultabili sul Geoscopio della regione Toscana, dati relativi agli edifici di origine storica e/o significativi dell'intero territorio regionale.

Pur essendo il territorio interessato da numerosi beni di interesse culturale dichiarato, quanto è emerso dall'analisi sull'assetto vincolistico della porzione di territorio di riferimento non si rileva la presenza di tale tipologia di beni nelle aree interessate dallo stabilimento Solvay.

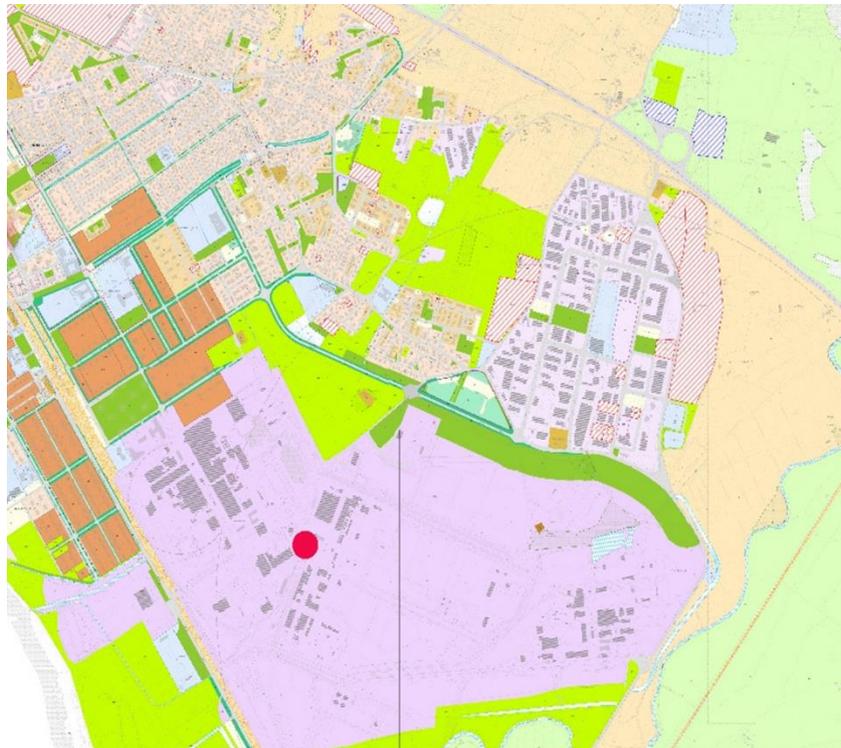
Lo stesso stabilimento e il villaggio operaio fondato per gli alloggi del personale sono oggetto di interesse e di analisi per quanto concerne la classificazione e la caratterizzazione dei tessuti edilizi da parte dell'amministrazione locale, per cui è possibile affermare che è la stessa area industriale e i tessuti che caratterizzano il villaggio residenziale operaio la principale componente del patrimonio storico testimoniale del territorio oggetto delle analisi in questa sede.

A tal proposito si rimanda al concetto di paesaggio dato dal DLgs 42/2004 e smi, che all'articolo 131, individua nel "paesaggio" «il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni» e, sulla base di detta definizione, nel definire le finalità proprie della parte terza del Codice, le individua nel «tutela[re] il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali».

La nozione di patrimonio storico-testimoniale, alla base della presente trattazione, muove da tali riferimenti culturali e normativi, nonché in modo particolare dal rilievo che questi attribuiscono al concetto di identità, operandone una specifica declinazione rispetto al sistema insediativo ed alla valenza locale del suo portato identitario.

In altri termini, nel patrimonio storico-testimoniale si è inteso identificare quell'insieme di manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano chiara manifestazione, ossia - come recita il citato articolo del DLgs 42/2004 e smi - «rappresentazione materiale e visibile», di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale.

Importante fonte conoscitiva è il PRG di Rosignano Marittimo, nello specifico il quadro conoscitivo del Piano Operativo Comunale inerente i caratteri storico-insediativi di cui si riporta lo stralcio (cfr. Figura 6-74) e in cui è possibile leggere che gli edifici che costituiscono lo stabilimento sono databili tra gli anni 1880 e 1940 e l'edificato nel, suo complesso, è conosciuto come Villaggio Solvay è dichiarato come tessuto storico.



Tessuti urbanizzati di valore storico, architettonico o testimoniale

- Aa** Tessuto urbano di antica formazione
- Ab** Tessuto urbano di particolare valore tipologico e testimoniale
  - "Ab1" con tipologia bifamiliare - via Roma e Via Malta
  - "Ab2" con tipologia quadrifamiliare - via Malta, via Genova, via Bologna, "Palazzoni Solvay"
  - "Ab3" con tipologia a ballatoio - via Aldo Moro
  - "Ab4" con tipologia bifamiliare - Via Borsellino, via Dante Alighieri, porzione di via Forli
- Ac** Tessuto urbano di valore storico architettonico
  - "Ac1" consolidato di origine rurale, inglobato nel tessuto urbanizzato
  - "Ac2" consolidato con tipologia isolata nel lotto localizzato nell'UTOE 2 - villaggio Fanfani

Figura 6-74 – POC Pr TUR Territorio urbanizzato e rurale

L'insediamento sorge dopo 1913 anno in cui il belga Ernest Solvay apre lo stabilimento per la produzione di soda caustica in Italia, allo stesso anno risale lo scalo ferroviario concepito a servizio dello stabilimento, riconvertito come scalo passeggeri tre anni dopo, l'avvio della costruzione delle officine e degli alloggi per tecnici e le maestranze venuti da Bruxelles sui disegni dell'architetto Jules Brunfaut.

L'insediamento è caratterizzato da numerose tipologie abitative, tutte comunque ispirate a modelli nordici identificati con una numerazione crescente in base alla gerarchia aziendale. Si passa dalla casa indipendente del direttore, ai moduli bifamiliari per gli impiegati, fino alle palazzine destinate agli operai.

## 7 Significatività degli impatti potenziali

### 7.1 Aria e clima

#### La Dimensione Costruttiva

Come espresso nel Cap. 3 e nel Par. 5.9, in relazione alla dimensione costruttiva l'entità delle azioni di progetto, per la dimensione costruttiva, è da considerarsi trascurabile. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione costruttiva, è quindi da ritenersi nullo.

#### La dimensione Fisica

Come espresso nel Cap. 3 e nel Par. 5.9, in relazione alla dimensione costruttiva l'entità delle azioni di progetto, per la dimensione fisica, è da considerarsi trascurabile. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione fisica, è quindi da ritenersi nullo.

#### La Dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata l'azione operativa AO.1 "Modifica Parti interne alla centrale". In relazione a ciò, e stante la metodologia applicata, il primo elemento da analizzare è la ricostruzione dei Fattori Causali, in relazione alla componente in esame.

A tale scopo è possibile determinare due fattori causali principali ai quali corrispondono due impatti potenziali: da un lato la modifica dei livelli di gas climalteranti e dall'altro la modifica delle condizioni di qualità dell'aria.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
AO.1 Modifica Parti interne alla centrale	Produzione gas climalteranti	<b>Modifica dei livelli di gas climalteranti</b>
	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	<b>Modifica delle condizioni di qualità dell'aria</b>

Tabella 7-1 Determinazione delle azioni di progetto, fattori causali, impatti potenziali componente aria e clima

Dal punto di vista delle concentrazioni, è stato redatto un apposito studio diffusionale "ROS-SPA-AL-01-01 - Allegato Monografico Atmosfera", a cui si rimanda per i dettagli metodologici e di merito. Nel presente paragrafo si riprendono unicamente le conclusioni di tale studio al fine della stima della significatività degli impatti ambientali.

Si ricorda quanto indicato in relazione alla descrizione del progetto (cfr. par. 5.1) che la portata fumi non subisce, di fatto, variazioni a seguito dell'attuazione del progetto, pertanto anche la portata massica degli inquinanti resta invariata e con essa le concentrazioni in aria e le ricadute al suolo degli stessi rispetto alla situazione attuale.

Le simulazioni effettuate e descritte ne dettaglio nell'Allegato sopra citato, sono state eseguite con il modello Aermot View e le ricadute sono state stimate per i seguenti inquinanti in termini di:

- CO: concentrazioni massime medie su 8 ore consecutive;
- NO<sub>x</sub>: media annua;
- NO<sub>2</sub>: media annua e massimo valore delle medie orarie.

I risultati sono mostrati in forma di mappe di ricaduta a livello del suolo, nonché in forma tabellare per i valori risultanti in corrispondenza dei ricettori puntuali, ai fini delle verifiche con i limiti normativi.

I punti ricettori sono stati scelti rappresentativi di aree abitative presenti nell'intorno della Centrale (ricettori R) e delle aree in cui è presente vegetazione (ricettori V).

Nello specifico, i ricettori rappresentativi dei centri abitati sono stati individuati ad una distanza idonea, in considerazione della dispersione degli inquinanti prodotta dalle sorgenti in esame, che essendo caratterizzate da un camino principale di altezza pari a 55 metri e da una caldaia ausiliaria di 20 metri, determinano un'impronta in cui le concentrazioni massime non ricadono in prossimità del sito in esame, ma più distanti dallo stesso, in funzione delle condizioni meteorologiche.

Sono quindi stati definiti in tutto otto ricettori, sei di tipo R (residenziale) e due di tipo V (vegetazione), secondo quanto riportato in Tabella 7-2 e Figura 7-1.



Figura 7-1 Punti ricettori di riferimento

Ricettore	Coordinata x	Coordinata y	Localizzazione
R1	616659	4804391	Abitato di Rosignano Solvay
R2	617982	4805052	Abitato di Rosignano Solvay
R3	617047	4805121	Abitato di Rosignano Solvay

Ricettore	Coordinata x	Coordinata y	Localizzazione
R4	615541	4806245	Abitato di Castiglioncello
R5	619183	4807303	Abitato di Rosignano Marittimo
R6	617340	4811005	Abitato di Castelnuovo della Misericordia
V1	616892	4803015	ZPS Tomboli di Cecina
V2	616755	4804792	Pineta

Tabella 7-2 Coordinate punti ricettori

Alla luce delle simulazioni modellistiche condotte e dell'analisi dei risultati, di seguito vengono riportate le conclusioni dello studio, attraverso il confronto dei risultati emersi dalle simulazioni con i limiti normativi e considerando il contributo di fondo delle centraline di riferimento scelte: la centralina di qualità dell'aria di Cotone, di tipo industriale-suburbano, per il CO; la centralina di Poggio San Rocco, di fondo urbano, per gli NO<sub>x</sub> e gli NO<sub>2</sub>. Pertanto, nelle tabelle seguenti si riportano i valori di concentrazione degli NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> e CO calcolati sui ricettori puntuali verificandone il rispetto dei limiti normativi.

Ricettori	CO massimi medi 8h (mg/m <sup>3</sup> )	CO da centralina di Cotone, di tipo industriale suburbana - anno 2018 (mg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo D.Lgs.155/2010 (mg/m <sup>3</sup> )
R1	0,013	0,2	10
R2	0,007	0,2	10
R3	0,004	0,2	10
R4	0,002	0,2	10
R5	0,01	0,2	10
R6	0,007	0,2	10

Tabella 7-3 Concentrazioni di CO massimi medi sulle 8 ore

Ricettori	NO <sub>x</sub> media annua (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> da centralina di Poggio San Rocco, di fondo urbano - anno 2018 (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo D.Lgs.155/2010 (µg/m <sup>3</sup> )
V1	0,076	9,12	30
V2	0,337	9,12	30

Tabella 7-4 Concentrazioni di NO<sub>x</sub> medie annue

Ricettori	NO <sub>2</sub> media annua (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> da centralina di Poggio San Rocco, di fondo urbano - anno 2018 (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo D.Lgs.155/2010 (µg/m <sup>3</sup> )
R1	0,724	6,57	40
R2	0,238	6,57	40
R3	0,147	6,57	40
R4	0,115	6,57	40
R5	0,172	6,57	40
R6	0,166	6,57	40

Tabella 7-5 Concentrazioni di NO<sub>2</sub> medie annue

Ricettori	NO <sub>2</sub> max orario (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> da centralina di Poggio San Rocco, di fondo urbano - anno 2018 (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo D.Lgs.155/2010 (µg/m <sup>3</sup> )
R1	17,733	6,57	200
R2	10,708	6,57	200
R3	11,567	6,57	200
R4	4,632	6,57	200
R5	39,261	6,57	200
R6	38,801	6,57	200

Tabella 7-6 Concentrazioni di NO<sub>2</sub> massimi orari

Dalle tabelle sopra riportate emergono le seguenti considerazioni:

- Alla luce dei valori di concentrazione massimi medi sulle 8 ore consecutive risultati dalla simulazione, si può concludere che in termini di CO **non si evidenzia alcuna problematica** legata al progetto in esame e per tutti i ricettori è ampiamente verificato il rispetto del limite normativo;
- In merito agli NO<sub>x</sub>, i valori di concentrazione media annua risultanti dal modello in prossimità dei ricettori vegetazionali sono **estremamente bassi** (il valore maggiore si registra in V2 ed è pari a 0,3 µg/m<sup>3</sup>) e pertanto il limite normativo viene rispettato.
- Per quanto riguarda l'NO<sub>2</sub>, in termini di media annua i risultati sui ricettori per la salute umana restituiscono una situazione **del tutto analoga a quella descritta al punto precedente**. I valori calcolati **risultano pressoché irrilevanti e sempre al di sotto del limite normativo per tutti i ricettori**.
- Rispetto ai valori massimi orari di NO<sub>2</sub>, stimati sui ricettori per la salute umana si evidenziano valori al di sotto di 40 µg/m<sup>3</sup>, che **sono ampiamente al di sotto del limite normativo di 200 µg/m<sup>3</sup>**.

Pertanto, alla luce di tali considerazioni, è possibile concludere che l'intervento previsto per la Centrale, **non risulta significativo rispetto alla dispersione degli inquinanti di interesse** (CO, NO<sub>x</sub> e NO<sub>2</sub>), essendo sempre rispettato il limite normativo in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti, sia di tipologia residenziale che caratteristici delle aree naturali, **non determinando peraltro alcuna differenza con lo stato attuale**.

Sulla base di tali conclusioni, e in relazione alla metodologia descritta per la stima degli impatti potenziali, è possibile concludere quanto riportato nella tabella che segue.

Impatto potenziale	Portata	Natura trans frontiera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
<b>Dimensione Operativa</b>							
<b>Modifica dei livelli di gas climalteranti</b>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco Probabile	Continuo	Costante	Reversibile
<b>Modifica delle condizioni di qualità dell'aria</b>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco Probabile	Continuo	Costante	Reversibile

Tabella 7-7 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali - aria e clima

## 7.2 Geologia ed Acque

### La Dimensione Costruttiva

Come espresso nel Cap. 3 in merito alla metodologia di lavoro e dall'analisi delle azioni di progetto come indicate nel Par. 5.9, in relazione alla dimensione costruttiva si evidenzia che l'entità delle attività, le quali sono assimilabili ad attività di normale manutenzione, è tale da non avere la necessità di effettuare apprestamenti di cantiere; inoltre tutte le attività saranno svolte all'interno della Centrale stessa. Stante tali considerazioni non si è ritenuta la dimensione Costruttiva rilevante e pertanto non sono state definite azioni di progetto secondo tale dimensione.

Se ne deduce quindi che in merito alla fase di cantierizzazione, gli impatti sulla componente Geologia ed Acque sono da considerarsi nulli.

### La Dimensione Fisica

Come espresso nel Cap. 3 in merito alla metodologia di lavoro, e dall'analisi delle azioni di progetto come indicate nel Par. 5.9 in relazione alla dimensione fisica si evidenzia che non sono previsti nuovi interventi che modifichino il layout esistente; pertanto la dimensione Fisica non è stata ritenuta rilevante ai fini del presente studio e non sono state definite azioni di progetto secondo tale dimensione.

Se ne deduce quindi che anche per la dimensione Fisica gli impatti sulla componente in esame, sono da ritenersi nulli.

### La Dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata come unica azione operativa la AO.1 "Modifica di Parti interne alla centrale"; tale azione prevede unicamente interventi all'interno dell'impianto già realizzato. Stante ciò, l'azione non comporta interferenze con la componente in esame.

Dunque, anche gli impatti potenziali per la dimensione Operativa della componente Geologia ed Acque risultano essere nulli.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
AO.1 Modifica parti interne alla centrale	-	-

Tabella 7-8 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Geologia ed Acque

### 7.3 Territorio e patrimonio agroalimentare

#### La dimensione Costruttiva

In relazione alla dimensione costruttiva l'entità delle azioni di progetto, per la dimensione costruttiva, è da considerarsi trascurabile non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione costruttiva, è quindi da ritenersi nullo.

#### La dimensione Fisica

In relazione alla dimensione costruttiva l'entità delle azioni di progetto, per la dimensione fisica, è da considerarsi trascurabile. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione fisica, è quindi da ritenersi nullo.

#### La dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata l'azione operativa "Modifica di Parti interne alla Centrale". In relazione a ciò, e stante la metodologia applicata, il primo elemento da analizzare è la ricostruzione dei Fattori Causali, in relazione alla componente in esame.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, l'identificazione delle tipologie di effetti da indagare discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati indicati rispetto all'alterazione della qualità dell'aria e alla possibilità che comporti una alterazione nella componente vegetale delle aree coltivate.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<b>AO.1</b> Modifica Parti interne alla centrale	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	<b>Alterazione della vegetazione propria delle colture agricole</b>

*Tabella 7-9 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente territorio e patrimonio agroalimentare*

Le valutazioni in merito emergono dallo studio degli impatti sulla qualità dell'aria che conferma che rispetto alla dispersione di inquinanti di interesse (CO, NO<sub>x</sub> e NO<sub>2</sub>) l'entità di tali incrementi è del tutto trascurabile.

Impatto potenziale	Portata	Natura trans frontiera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
<b>Dimensione Operativa</b>							
Alterazione della vegetazione propria delle colture agricole	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco Probabile	Continuo	Costante	Reversibile nel breve periodo <sup>11</sup>

Tabella 7-10 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali – territorio e patrimonio agroalimentare

## 7.4 Biodiversità

### La Dimensione Costruttiva

In relazione alla dimensione costruttiva l'entità delle azioni di progetto, per la dimensione costruttiva, è da considerarsi trascurabile. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione costruttiva, è quindi da ritenersi nullo.

### La dimensione Fisica

In relazione alla dimensione costruttiva l'entità delle azioni di progetto, per la dimensione fisica, è da considerarsi trascurabile. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

<sup>11</sup> Gli effetti sono da considerarsi reversibili nel breve periodo sulla componente "Territorio e patrimonio agroalimentare" in considerazione delle colture stagionali

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione fisica, è quindi da ritenersi nullo.

#### La dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata l'azione operativa "Modifica di Parti interne alla Centrale". In relazione a ciò, e stante la metodologia applicata, il primo elemento da analizzare è la ricostruzione dei Fattori Causali, in relazione alla componente in esame.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, l'identificazione delle tipologie di effetti da indagare discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

L'oggetto delle analisi sulla significatività degli effetti che si possono generare sulla biodiversità è assimilabile in termini di fattori casuali e impatti potenziali alle risultanze attese per il Patrimonio agroalimentare in quanto l'impatto potenziale risiede nella possibile alterazione della qualità dell'aria con ricadute sul patrimonio vegetale con conseguenze anche in termini di ecosistemi presenti. Il riferimento alla vegetazione è preso a riferimento come impatto potenziale in quanto elemento più sensibile in questo contesto che poi ha ricadute sulle altre componenti della biodiversità.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<b>AO.1</b> Modifica Parti interne alla centrale	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	<b>Alterazione della vegetazione</b>

*Tabella 7-11 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente biodiversità*

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto e dalle risultanze dello scenario di base per cui anche in questo caso ci si attende una significatività trascurabile.

A tale scopo si rimanda inoltre alle conclusioni del Par. 7.1 dove è evidenziato come a livello metodologico siano stati predisposti due specifici punti al fine di valutare gli effetti e le ricadute sulla vegetazione (V1, V2), posti in corrispondenza della pineta prospiciente la Centrale e della ZPS a sud, come i valori determinati da tali simulazioni si possano ritenere trascurabili per la componente in esame.

Impatto potenziale	Portata	Natura trans frontiera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
<b>Dimensione Operativa</b>							
Alterazione della vegetazione	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco Probabile	Continuo	Costante	Reversibile nel lungo periodo <sup>12</sup>

Tabella 7-12 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali – biodiversità

## 7.5 Clima Acustico

### La Dimensione Costruttiva

In relazione alla dimensione costruttiva l'entità delle azioni di progetto è da considerarsi trascurabile. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione costruttiva, è quindi da ritenersi nullo.

### La Dimensione Fisica

In relazione alla dimensione fisica l'entità delle azioni di progetto è da considerarsi trascurabile. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione fisica, è quindi da ritenersi nullo.

### La Dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata l'azione operativa AO.1 "Modifica di Parti interne alla Centrale". In relazione a ciò, e stante la metodologia applicata, il primo elemento da analizzare è la ricostruzione dei Fattori Causali, in relazione alla componente in esame.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, l'identificazione delle tipologie di effetti da indagare discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra

<sup>12</sup> Nel caso della componente "Biodiversità" gli effetti sono da considerarsi reversibili nel lungo periodo per considerare tutti gli elementi naturali individuati, ad esempio una conifera necessiterà di più tempo rispetto a una specie caducifolia.

dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti. In relazione alla componente in esame è possibile evidenziare che non vi sono modifiche in termini di Emissioni sonore. Ciò mette in evidenza come gli interventi di progetto previsti all'interno della Centrale non comportino alcuna modifica agli attuali apparati che emettono rumore. Dai risultati dell'ultima campagna fonometrica condotta (cfr. par. 6.6.2), risulta che la Centrale allo stato attuale rispetta i limiti normativi previsti in acustica ambientale. Alla luce dei risultati e dal momento che gli interventi di progetto non comporteranno variazioni alle emissioni sonore prodotte, il clima acustico in fase di esercizio rimarrà invariato e nei limiti di legge. Si può quindi concludere che le previste azioni di progetto non determinino fattori causali rilevanti e conseguentemente non determinino impatti potenziali.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<b>AO.1</b> Modifica parti interne alla centrale	-	-

*Tabella 7-13 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Clima acustico*

## 7.6 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti – Campi Elettro Magnetici

### La Dimensione Costruttiva

Come espresso nel Par. 5.9 e nel Par. 3, in relazione alla dimensione costruttiva l'entità delle azioni di progetto, per la dimensione costruttiva, è da considerarsi nulla. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione costruttiva, è quindi da ritenersi nullo.

### La dimensione Fisica

Come espresso nel Par. 5.9 e nel Par. 3, in relazione alla dimensione costruttiva l'entità delle azioni di progetto, per la dimensione fisica, è da considerarsi nulla. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione fisica, è quindi da ritenersi nullo.

### La dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata l'azione operativa AO.1 "Modifica di Parti interne alla centrale". In relazione a ciò, e stante la metodologia applicata, il primo elemento da analizzare è la ricostruzione dei Fattori Causali, in relazione alla componente in esame. In particolare, dato che le azioni di progetto non prevedono la necessità di apportare modifiche alle attuali opere di interconnessione con le infrastrutture esterne al sito, non si determinano interferenze con la componente in oggetto e non si individuano fattori causali in merito. Conseguentemente gli impatti potenziali risultano nulli.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
AO.1 Modifica parti interne alla centrale	-	-

*Tabella 7-14 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti*

## 7.7 Salute Umana

### La Dimensione Costruttiva

Come espresso nel Cap. 3 e nel Par. 5.9 in relazione alla dimensione costruttiva l'entità delle azioni di progetto è da considerarsi trascurabile. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali. L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione costruttiva, è quindi da ritenersi nullo.

### La dimensione Fisica

Come espresso nel Cap. nel Cap. 3 e nel Par. 5.9 in relazione alla dimensione fisica l'entità delle azioni di progetto è da considerarsi trascurabile. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali. L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione fisica, è quindi da ritenersi nullo.

### La Dimensione Operativa

In merito alla dimensione operativa è possibile fare riferimento a quanto riportato per le componenti: Aria e Clima, Clima acustico e Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Dalle analisi effettuate per queste componenti, unico elemento che ne determina nesso di causalità e conseguentemente la necessità di valutare un impatto potenziale è quanto riportato in termini

di Aria e Clima secondo la tabella seguente.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<b>AO.1</b> Modifica parti interne alla centrale	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	<b>Modifica delle condizioni di qualità dell'aria</b>

*Tabella 7-15 Determinazione delle azioni di progetto, fattori causali, impatti potenziali componente salute umana*

Riprendendo le conclusioni di quanto visto nel Par. 7.1 si evidenzia che sono stati valutati 6 ricettori esemplificativi di aree abitate al fine di valutare l'effetto della nuova configurazione in relazione alla qualità dell'aria per la salute umana. Le evidenze dello studio mettono in luce come l'entità delle modifiche introdotte sia da considerarsi trascurabile per la componente in esame.

Impatto potenziale	Portata	Natura trans frontiera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
<b>Dimensione Operativa</b>							
Modifica delle condizioni di qualità dell'aria	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco Probabile	Continuo	Costante	Reversibile

*Tabella 7-16 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali – salute umana*

## 7.8 Paesaggio e patrimonio culturale

### La Dimensione Costruttiva

Come espresso nel par. 5.9 in relazione alla dimensione costruttiva l'entità delle azioni di progetto, per la dimensione costruttiva, è da considerarsi trascurabile. Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione costruttiva, è quindi da ritenersi nullo.

### La dimensione Fisica

Come espresso nel par. 5.9 in relazione alla dimensione fisica l'entità delle azioni di progetto, per la dimensione fisica, è da considerarsi trascurabile, in relazione al mantenimento dello stesso layout autorizzato ed a locali modifiche interne all'impianto non visibili esternamente.

Non essendo presenti azioni di progetto significative non si vengono a generare neanche le relative catene causali Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

L'impatto potenziale su tale componente, per la dimensione fisica, è quindi da ritenersi nullo.

### La dimensione Operativa

La componente in esame non è interessata dalla dimensione operativa e pertanto gli impatti sono nulli.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<b>AO.1</b> Modifica parti interne alla centrale	-	-

*Tabella 7-17 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Paesaggio e patrimonio culturale*

## 8 Conclusione e sintesi della significatività degli impatti potenziali

Alla luce delle analisi svolte nei paragrafi precedenti in cui sono stati descritti e valutati i potenziali impatti ambientali dell'opera su ogni componente ambientale, il presente paragrafo riporta, sotto forma tabellare, la sintesi qualitativa di quanto ogni singola componente è interessata dall'attuazione del progetto di upgrade della turbina.

Dal punto di vista della dimensione costruttiva, come espresso nella parte di analisi, non sono previste azioni di progetto che interessano tale dimensione, essendo l'attività assimilata ad una normale manutenzione e priva di cantiere. La significatività rispetto a tutte le componenti è da ritenersi **nulla**.

Dimensione Costruttiva								
Componente ambientale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità	Significatività
Aria e clima	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Geologia ed Acque	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Territorio e patrimonio agro alimentare	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Biodiversità	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Clima Acustico	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Salute umana	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Paesaggio e patrimonio culturale	-	-	-	-	-	-	-	NULLA

Tabella 8-1 Sintesi della significatività degli impatti per la dimensione Costruttiva

In analogia a quanto visto per la dimensione Costruttiva anche per la dimensione Fisica, come espresso nella parte di analisi, non sono previste azioni di progetto che interessano tale dimensione essendo l'attività assimilata ad una normale manutenzione. La significatività rispetto a tutte le componenti è da ritenersi **nulla**.

Dimensione Fisica								
Componente ambientale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità	Significatività
Aria e clima	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Geologia ed Acque	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Territorio e patrimonio agro alimentare	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Biodiversità	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Clima Acustico	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Salute umana	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Paesaggio e patrimonio culturale	-	-	-	-	-	-	-	NULLA

Tabella 8-2 Sintesi della significatività degli impatti per la dimensione Fisica

L'ultima analisi è stata condotta sulla dimensione Operativa, in relazione all'unica azione di progetto identificata, e cioè quella indicata come "AO.1 Modifica Parti interne alla centrale".

Rispetto a tale azione di progetto per ogni componente è stata valutata la possibilità che tale azione dia origine a catene causali del tipo Azione di Progetto → Fattore Causale → Impatto potenziale. Per le catene così determinate sono stati valutati gli impatti potenziali corrispondenti.

La tabella sottostante ne fornisce un quadro di sintesi, da cui emerge che per la maggior parte delle componenti ambientali la significatività degli impatti potenziali è da ritenersi nulla. Le uniche componenti ambientali interessate sono quelle connesse direttamente o indirettamente alle emissioni in atmosfera. Per tali componenti tuttavia l'analisi ha messo in luce come, sebbene si tratti di un evento continuo a frequenza costante:

- l'impatto del fenomeno sia assolutamente trascurabile;
- non vi sia natura transfrontaliera;
- l'ordine di grandezza e la complessità dell'impatto potenziale sia anch'esso trascurabile;
- non si abbiano a livello emissivo, e quindi di concentrazione degli inquinanti in atmosfera, differenze con lo stato attuale.

Conseguentemente è poco probabile che si generi un impatto potenziale e, inoltre, il fenomeno è reversibile.

Stante tali evidenze si ritiene che nel complesso per la dimensione operativa, gli impatti potenziali derivanti dalle azioni di progetto si possano ritenere **trascurabili**.

Dimensione Operativa								
Componente ambientale	Portata	Natura trans frontaliere	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità	Significatività
Aria e clima	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco Probabile	Continuo	Costante	Reversibile	TRASCURABILE
Geologia ed Acque	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Territorio e patrimonio agro alimentare	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco Probabile	Continuo	Costante	Reversibile nel breve periodo <sup>13</sup>	TRASCURABILE
Biodiversità	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco Probabile	Continuo	Costante	Reversibile nel lungo periodo <sup>14</sup>	TRASCURABILE
Clima Acustico	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	-	-	-	-	-	-	-	NULLA
Salute pubblica	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco Probabile	Continuo	Costante	Reversibile	TRASCURABILE
Paesaggio e patrimonio culturale	-	-	-	-	-	-	-	NULLA

Tabella 8-3 Sintesi della significatività degli impatti per la dimensione Operativa

<sup>13</sup> Gli effetti sono da considerarsi reversibili nel breve periodo sulla componente "Territorio e patrimonio agroalimentare" in considerazione delle colture stagionali

<sup>14</sup> Nel caso della componente "Biodiversità" gli effetti sono da considerarsi reversibili nel lungo periodo per considerare tutti gli elementi naturali individuati, ad esempio una conifera necessiterà di più tempo rispetto a una specie caducifolia.

## 9 Monitoraggio

La Centrale, come detto è in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dal Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Decreto AIA n. 41 del 14/02/2011, attualmente in fase di riesame ed è quindi già dotata di un Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC).

La fase di realizzazione degli interventi in progetto prevede interventi assimilabili a interventi di manutenzione che non comportano attività di cantiere esterne alle aree degli impianti. Durante tale fase, quindi, non si ravvisa la necessità di eseguire particolari attività di monitoraggio ambientale.

Inoltre, gli interventi in progetto, come emerge dalla valutazione della significatività degli impatti descritta nel precedente Capitolo, non determinano variazioni del processo produttivo né potenziali interferenze sulle componenti ambientali. Pertanto, anche durante la fase di esercizio, non si ravvisa la necessità di eseguire particolari attività di monitoraggio ambientale oltre a quelle attualmente messe in atto in conformità al PMC dell'AIA in essere.