

## 4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il presente *Capitolo* costituisce il *Quadro di Riferimento Ambientale* dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di ampliamento dell'esistente *Centrale* Termoelettrica di Sparanise (CE), da parte della società *Calenia Energia S.p.a.*, attraverso l'installazione di un nuovo gruppo di generazione a ciclo combinato.

Per la connessione della Centrale il gestore di rete prevede che essa venga collegata ad un nuovo stallo all'interno della stazione esistente di Sparanise, previa realizzazione di una nuova stazione elettrica di smistamento a 380 kV (denominata "Garigliano 2" da inserire in entra-esce sulla linea esistente "Garigliano ST-Presenzano", che dovrà essere a sua volta collegata alla esistente stazione di Sparanise mediante un nuovo elettrodotto a 380 kV in semplice terna.

La Nuova SE RTN a 380 kV "Garigliano 2" e il relativo elettrodotto costituiranno quindi un'opera connessa per il collegamento alla Rete Elettrica Nazionale (RTN) dell'ampliamento della Centrale di proprietà della società Calenia Energia S.p.A.

Lo scopo del *Quadro di Riferimento Ambientale* è quello di caratterizzare lo Scenario Attuale, nel quale verrà realizzato l'intervento in progetto, in termini di descrizione e valutazione delle caratteristiche delle componenti ambientali e sociali negli ambiti territoriali studiati.

### 4.1 Definizione dell'Area di Riferimento

L'area della *Centrale* che sarà oggetto di ampliamento è localizzata all'interno del territorio comunale di Sparanise, in Provincia di Caserta, in un'area già di proprietà della Società Calenia Energia, mentre il nuovo elettrodotto in progetto attraverserà anche i comuni di Francolise, Teano, Carinola e Sessa Aurunca, sempre in Provincia di Caserta. Nel Comune di Sessa Aurunca è prevista inoltre la realizzazione di una nuova stazione elettrica, in corrispondenza dell'allaccio dell'elettrodotto alla Rete Elettrica Nazionale.

Per la definizione dell'area in cui indagare le diverse matrici ambientali potenzialmente interferite dal progetto sono state introdotte le seguenti definizioni:

- *Area di Progetto*, che corrisponde all'area presso la quale sarà installato l'impianto;
- *Area Vasta*, definita in funzione della magnitudo degli impatti generati e della sensibilità delle componenti ambientali interessate.

Le componenti ambientali analizzate nei seguenti paragrafi, in linea con quanto richiesto dalla normativa vigente, sono le seguenti:

- Atmosfera (in termini di condizioni meteorologiche, qualità dell'aria e fattori climatici);
- Ambiente idrico superficiale e sotterraneo;
- Suolo e sottosuolo;
- Biodiversità ed ecosistemi;
- Rumore;
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- Salute pubblica;
- Ecosistemi antropici;
- Paesaggio.

L'Area Vasta considerata, per le singole componenti ambientali, è la seguente:

- Per la componente *Atmosfera* l'analisi è stata effettuata considerando un dominio di calcolo di lato 35 km x 35 km;
- Per le componenti *Ambiente Idrico, Suolo e Sottosuolo, Biodiversità e Paesaggio* l'Area Vasta si estende fino a 5 km dal Sito;
- Per la componente *Rumore* l'analisi è stata effettuata considerando un dominio di calcolo di lato 10 km x 10 km;
- Per la componente *Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti*, l'analisi è estesa solo all'Area di Studio;
- Per la componente *Salute Pubblica*, a causa delle modalità di raccolta e aggregazione dei dati statistici, l'Area Vasta considerata coincide con il territorio dell'azienda sanitaria di competenza e, per alcuni dati non altrimenti disponibili, con il territorio provinciale o regionale;
- Per la componente *Sistemi Antropici* l'Area Vasta coincide con il territorio provinciale.

La caratterizzazione delle componenti ambientali nell'Area Vasta è stata effettuata sulla base dei dati raccolti dalle seguenti fonti:

- Pubblicazioni scientifiche a livello nazionale e internazionale, accessibili al pubblico;
- Precedenti rapporti ambientali relativi ad aree prossime all'Area di Studio, inerenti le diverse matrici ambientali;
- Dati provenienti da Enti Pubblici;
- Dati da monitoraggi effettuati da Calenia Energia nell'ambito dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

## 4.2 Stato Attuale delle Componenti Ambientali

### 4.2.1 Atmosfera e Fattori Climatici

#### 4.2.1.1 Inquadramento Meteo-Climatico

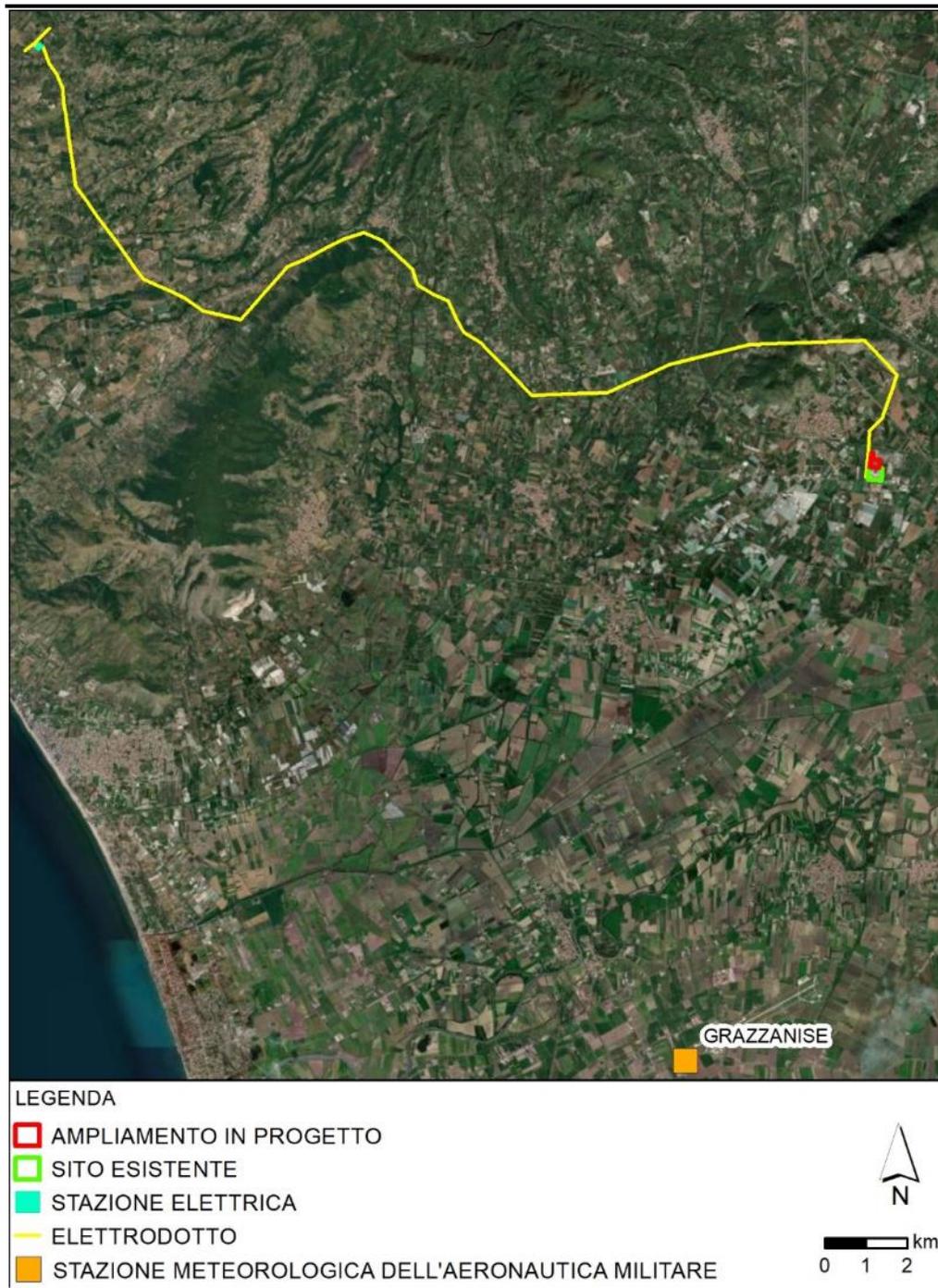
Il presente *Paragrafo* fornisce un inquadramento di massima di quelli che sono i tipici tratti climatici a livello regionale della regione Campania, per poi presentare in dettaglio i dati relativi alle principali variabili meteo osservate presso la stazione climatologica dell'Aeronautica Militare di Grazzanise. Tale stazione è collocata a sud sud-ovest dall'Area di Progetto, a circa 15 km di distanza, pertanto si può considerare rappresentativa delle condizioni meteorologiche della stessa (Figura 4.1).

Le coordinate della suddetta stazione climatologica sono le seguenti:

- Latitudine: 41,05°;
- Longitudine: 14,06°;

e la sua altitudine è pari a 10 m s.l.m..

**Figura 4.1 Ubicazione della Stazione Meteorologica di Grazzanise**



Fonte: ERM Italia, 2021

La Campania presenta delle differenze notevoli tra le condizioni meteorologiche riscontrabili lungo la costa e quelle tipiche delle zone più interne. Queste ultime, infatti, essendo caratterizzate da catene montuose, risentono di un clima invernale rigido e umido, mentre lungo le coste, essendo queste protette dai venti gelidi settentrionali, si instaura un clima molto più mite, con temperature che difficilmente scendono al di sotto di -6 °C.

Tipicamente, nel mese di Gennaio si registrano temperature massime di circa 11-13 °C lungo la fascia costiera e di 5-8 °C nelle zone interne. L'aspetto interessante sono le escursioni termiche notturne, anche dell'ordine di 7-8 °C tra il litorale e le prime vallate interne, dove frequenti sono le gelate. Su alcune vette ad altipiani molto spesso la temperatura permane sotto 0 °C per molti giorni, nella stagione invernale.

In relazione alla distribuzione delle precipitazioni, nel territorio regionale gli altopiani del Matese e del Partenio sono le zone più piovose, con più di 2.000 mm di precipitazioni annue, spesso nevose. Nella zona interna del beneventano e del salernitano, al confine con Puglia e Basilicata, si riscontrano invece le zone meno piovose, con 500-600 mm di pioggia annua. Lungo la costa, le medie si aggirano sui 1.000-1.200 mm, con frequenti temporali autunnali e primaverili. Le neviccate quasi mai raggiungono le coste, a causa del cosiddetto "effetto Stau" generato dall'Appennino (lo Stau è un vento di risalita che si presenta quando una corrente d'aria, nel superare una catena montuosa, perde parte della propria umidità che condensa in precipitazioni; questo fenomeno favorisce maggiori accumuli pluviometrici nelle località poste in prossimità delle catene montuose, che vanno man mano diminuendo allontanandosi dai rilievi).

Durante la stagione estiva, le temperature massime oscillano tra i 28-31 °C della costa ai 25-28 °C delle località interne, ma non mancano zone dai microclimi particolari, come la pianura casertana, il vallo di Diano, l'Agro Nocerino e l'Alta Valle dell'Irno, caratterizzate da un clima più torrido, con temperature che spesso sfiorano i 31 °C, raggiungendo punte di 36-38 °C.

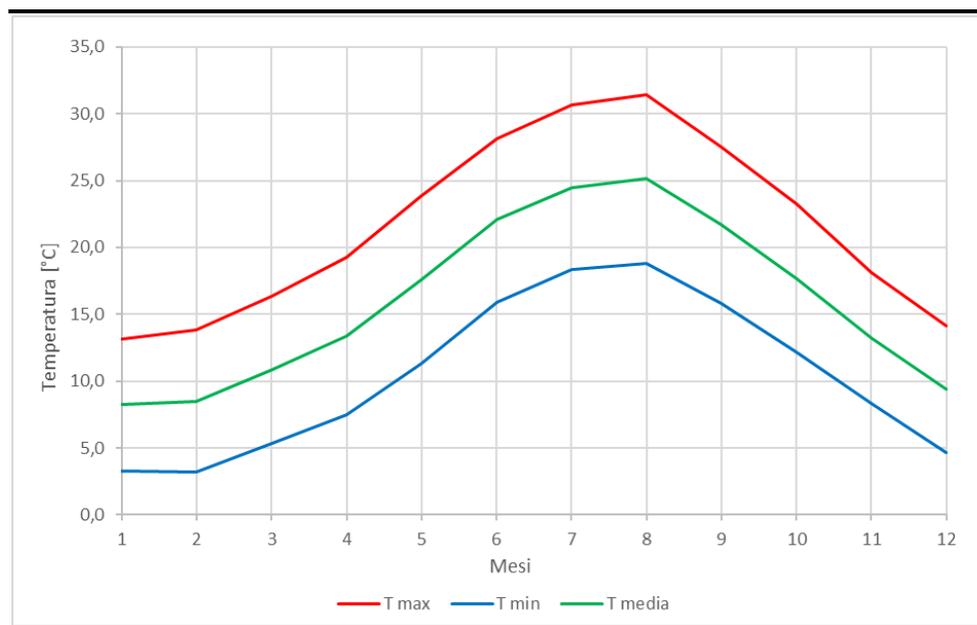
Frequenti sono, inoltre, le nebbie, specie nella stagione fredda, in particolare sulle pianure e sulle vallate interne.

Per una caratterizzazione climatologica più di dettaglio dell'Area Vasta, si riportano di seguito i dati climatologici calcolati sulla base dei monitoraggi effettuati dalla stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Grazzanise.

### Temperatura

La seguente *Figura 4.2* riporta l'andamento mensile della medie delle temperature medie, massime e minime registrate presso per la stazione di Grazzanise, nel periodo 1989-2019.

**Figura 4.2 Profilo Mensile di Temperatura Media, Massima e Minima - Stazione di Grazzanise (Periodo di Riferimento 1989 – 2019)**



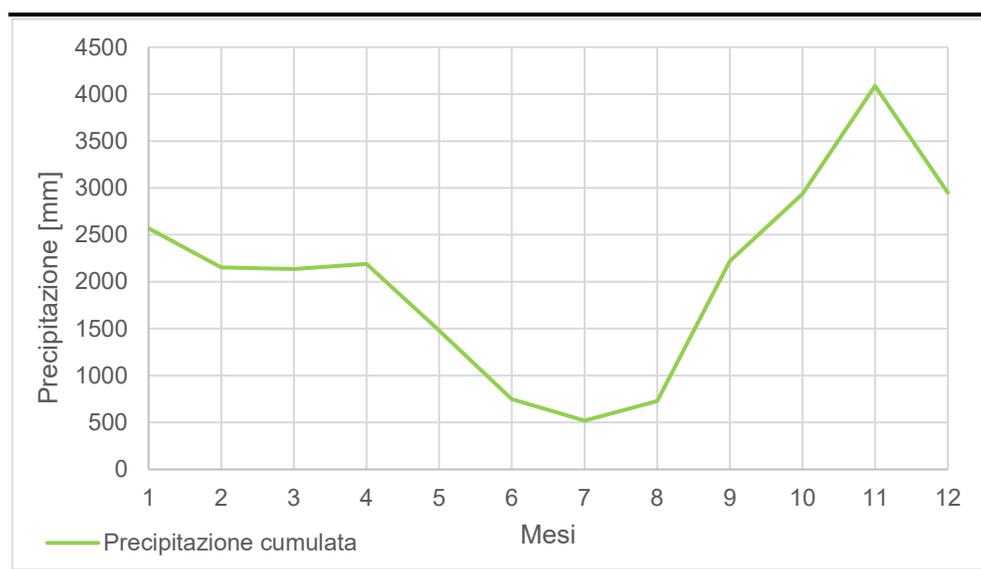
Fonte: Elaborazione dati SCIA, Ispra Ambiente, 2021

La temperatura media varia da 3-13°C nei mesi di gennaio-febbraio a 18-31°C nei mesi di luglio-agosto. I valori minimi nei mesi invernali scendono spesso sotto i 5°C.

### Precipitazioni

La seguente Figura 4.3 riporta i valori cumulati di precipitazione su base mensile per la stazione di Grazzanise, calcolati a partire dai valori osservati dal 1989 al 2019.

**Figura 4.3 Profilo Mensile delle Precipitazioni cumulate - Stazione di Grazzanise (Periodo di riferimento 1989 - 2019)**



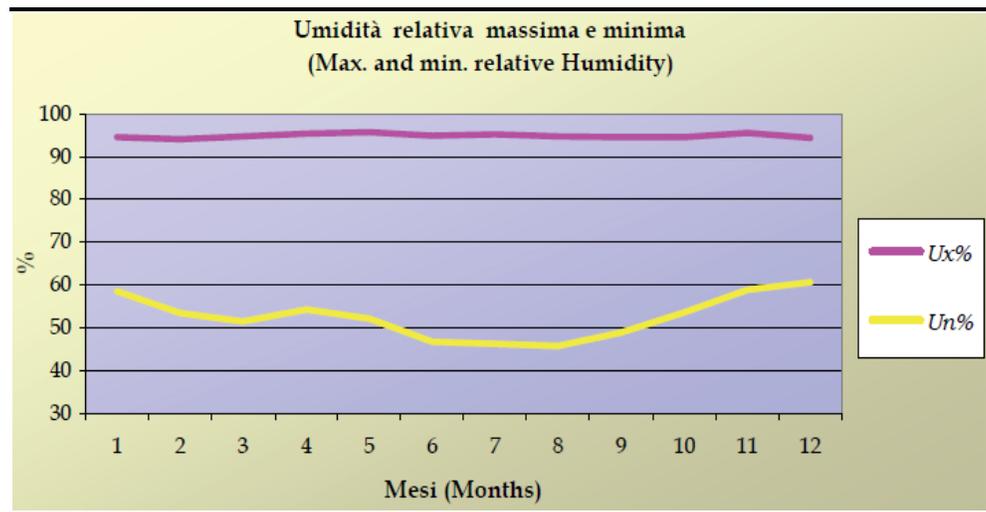
Fonte: Elaborazione dati SCIA, Ispra Ambiente, 2021

I dati confermano una distribuzione delle precipitazioni concentrata nei mesi autunnali, alternati a periodi secchi nei mesi estivi. I valori di precipitazione annuale variano da 800 mm a 1.000 mm all'anno e gli eventi di precipitazione si riscontrano prevalentemente durante l'autunno - inverno. Il valore di precipitazione media mensile più elevato si osserva nel mese di Novembre (poco più di 130 mm), mentre i valori più bassi occorrono nel mese di luglio (all'incirca 20 mm).

### Umidità Relativa

La seguente *Figura 4.4* mostra la variazione annuale dei valori massimo e minimo di umidità relativa, su base mensile, per la stazione Grazzanise, calcolati a partire dai valori osservati dal 1971 al 2000.

**Figura 4.4 Profilo Mensile dell'Umidità relativa Massima ( $U_x\%$ ) e Minima ( $U_n\%$ )-  
Stazione di Grazzanise (Periodo di Riferimento 1971- 2000)**



Fonte: Atlante climatico dell'Aeronautica Militare 1971-2000

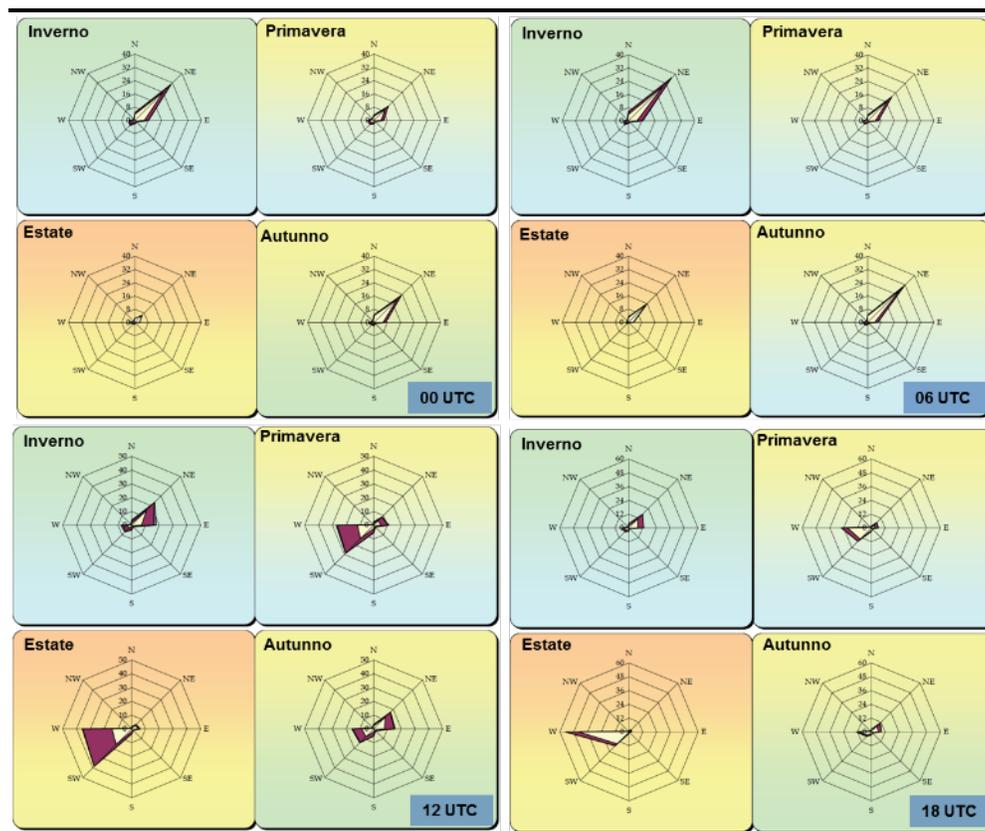
L'umidità relativa è in media sempre superiore al 60%; i massimi dell'umidità relativa sono pressoché costanti durante l'anno, mentre i valori minimi di umidità relativa si registrano da giugno ad agosto.

### Venti

La seguente *Figura 4.5* presenta le rose dei venti per la stazione di Grazzanise su base stagionale, calcolate a partire dai valori osservati dal 1971 al 2000.

Per ogni stagione la rosa dei venti è fornita in 4 momenti diversi della giornata, alle 00:00 UTC, 06:00 UTC, 12:00 UTC e alle 18:00 UTC.

**Figura 4.5** Rose dei venti stagionali - stazione di Grazzanise (Periodo di riferimento 1971- 2000)



Fonte: Atlante climatico dell'Aeronautica Militare 1971-2000

Come mostrato nella precedente Figura, le direzioni principali di provenienza del vento nella provincia di Grazzanise sono NE e W-SW.

#### 4.2.1.2 Qualità dell'Aria

Nella presente sezione è descritto lo studio sulla qualità dell'aria redatto per l'area di studio. Nello specifico, dopo una sintetica presentazione della normativa nazionale vigente in materia di qualità dell'aria, si è proceduto come di seguito:

- È stato sinteticamente analizzato quanto riportato all'interno del *Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria* della regione Campania in merito alla zonizzazione regionale in materia di qualità dell'aria;
- Sono stati elaborati i dati registrati nel triennio 2016-2018 dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria installate nell'area vasta, dalla società *Calenia Energia S.p.A.* L'analisi dello stato di qualità dell'aria è stata condotta per i principali macroinquinanti monitorati dalla rete installata (NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>).

#### Normativa Nazionale di Riferimento

La normativa relativa agli standard di qualità dell'aria in Italia nasce con il *D.P.C.M. 28/03/1983* relativamente ad alcuni parametri, modificati successivamente dal *D.P.R. 203 del 24/05/1988* che,

recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a nuovi valori limite, i valori guida, intesi come "obiettivi di qualità" cui le politiche di settore devono tendere.

A queste si sono susseguiti una serie di decreti che hanno definito livelli e limiti, presentati di seguito.

Decreto del Ministro dell'Ambiente del 15/04/1994 (aggiornato con Decreto del Ministro dell'Ambiente del 25/11/1994)

Tale Decreto ha introdotto i *livelli di attenzione* (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i *livelli di allarme* (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), validi per gli inquinanti in aree urbane. Il decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti: PM<sub>10</sub> (frazione delle particelle sospese inalabile), Benzene e IPA (idrocarburi policiclici aromatici).

D.Lgs. 351 del 04/08/1999

Tale Decreto rappresenta il recepimento della *Direttiva 96/62/CEE* in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità.

D.M. 60 del 2 Aprile 2002

Tale Decreto recepisce rispettivamente la *Direttiva 1999/30/CE*, concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo, e la *Direttiva 2000/69/CE*, relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio. Il decreto ha abrogato le disposizioni della normativa precedente relative a: biossido di zolfo, biossido d'azoto, alle particelle sospese, al PM<sub>10</sub>, al piombo, al monossido di carbonio ed al benzene.

Il *D.M. 60/2002* ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi. Per l'ubicazione su macroscale, ai fini della protezione umana, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo tale da essere rappresentativo dell'aria in una zona circostante non inferiore a 200 m<sup>2</sup>, in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km<sup>2</sup>, in siti di fondo urbano. Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km<sup>2</sup>.

L'*Allegato IX del DM 60/2002* riporta, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di Biossido di Zolfo, Biossido d'Azoto, Ossidi d'Azoto, Materiale Particolato (PM<sub>10</sub>), Piombo, Benzene e Monossido di Carbonio nell'aria ambiente. Per la popolazione umana vengono dati dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base della densità delle emissioni, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Il *D.M. n. 60/2002* stabilisce per Biossido di Zolfo, Biossido Azoto, Ossidi di Azoto, PM<sub>10</sub>, Benzene e Monossido di Carbonio:

- I valori limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- Le soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- Il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato è le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- Il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;

- I periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

D.Lgs. 183 del 21/05/2004

Il Decreto ha recepito la *Direttiva 2002/3/CE* relativa all'ozono nell'aria; con tale decreto vengono abrogate tutte le precedenti disposizioni concernenti l'ozono e vengono fissati i nuovi limiti.

D.Lgs. 152 del 03/04/2006

La parte V (Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera) di tale Decreto, noto come Testo Unico Ambientale, abroga il *D.P.R. 203 del 24/05/1988* precedentemente descritto.

Il *D.Lgs. 152* è applicato agli impianti (compresi quelli termici civili) e alle attività che producono emissioni in atmosfera stabilendo i valori di emissione, le prescrizioni, i metodi di campionamento e di analisi delle emissioni ed i criteri della conformità dei valori misurati ai valori limite. Il Decreto definisce, inoltre, le caratteristiche merceologiche dei combustibili (precedentemente disciplinate con l'abrogato *D.P.C.M. 08/03/2002*) che possono essere utilizzati negli impianti che producono emissioni dando anche indicazioni riguardo i metodi di misura da utilizzare per determinarle.

Si precisa che il *D.Lgs. 152 del 2006* non modifica quanto stabilito dai precedenti decreti in materia di qualità dell'aria.

D.Lgs. 152 del 03/08/2007

Per quanto riguarda i metalli pesanti e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) si fa riferimento al *D.lgs. n. 152 del 3/8/2007*: "Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'ambiente".

Tale Decreto Legislativo ha l'obiettivo di migliorare lo stato di qualità dell'aria ambiente e di mantenerlo tale laddove buono, stabilendo:

- I valori obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente dell'arsenico, del cadmio, del nichel e del benzo(a)pirene;
- I metodi e criteri per la valutazione delle concentrazioni nell'aria ambiente dell'arsenico, del cadmio, del mercurio, del nichel e degli idrocarburi policiclici aromatici;
- I metodi e criteri per la valutazione della deposizione dell'arsenico, del cadmio, del mercurio, del nichel e degli idrocarburi policiclici aromatici.

D.Lgs. 120 del 26/06/2008

Il Decreto intitolato "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 agosto 2007, n. 152", sostituisce l'allegato I al *D.lgs. 152/2007*, mantenendo gli stessi valori obiettivo per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

D.Lgs. 155 del 13/8/2010

L'emanazione del *D.Lgs. 155/2010* di fatto armonizza la preesistente normativa in materia di qualità dell'aria riportando in un solo atto normativo i limiti di qualità dell'aria per tutti i gli inquinanti.

Nelle seguenti Tabelle (*Tabella 4.1 e Tabella 4.2*) si riportano i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria previsti dal *D.Lgs. 155/2010* per gli inquinanti considerati nel presente studio; i valori limite sono espressi in termini di concentrazione normalizzate ad una temperatura di 293 K e ad una pressione di 101,3 kPa.

**Tabella 4.1 Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta**

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	400 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/2010
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>	
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>	
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione (Media 1 h)	180 µg/m <sup>3</sup>	
	Soglia di allarme (Media 1 h)	240 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>	

\* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km<sup>2</sup>, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estese.

Fonte: D.Lgs. 155/2010

**Tabella 4.2 Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica**

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/2010
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	Valore limite annuale Anno civile	Dal 1/1/20015 25 µg/ m <sup>3</sup>	
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo Anno civile	1 ng/m <sup>3</sup> *	

Fonte: D.Lgs. 155/2010

### Normativa Regionale di Riferimento

Il Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria (PRQA) della Regione Campania è stato approvato dalla Giunta Regionale con *Deliberazione n. 167 del 14 Febbraio 2006* ed in via definitiva, con emendamenti, dal Consiglio Regionale della Campania nella seduta del 27 giugno 2007.

Ai fini della zonizzazione prevista dal *D.Lgs. 155/10*, il PRQA ha suddiviso il territorio campano nelle seguenti zone:

- Agglomerato Napoli-Caserta (IT1507);

- Zona costiera-collinare (IT1508);
- Zona montuosa (IT1509).

I Comuni di Sparanise, Francolise, Teano, Carinola e Sessa Aurunca risultano essere in Zona costiera collinare, come si evince dalla Figura 3.15 del Quadro di Riferimento Programmatico.

### *Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria*

Per la ricostruzione della baseline delle concentrazioni degli inquinanti normati dal *D.Lgs. 155/2010* negli anni 2016-2018, sono stati utilizzati i dati rilevati dalle centraline dalla rete di monitoraggio di qualità dell'aria gestita da *Calenia Energia S.p.a.* (CE), situate nei Comuni di Sparanise e Pignataro Maggiore, poste rispettivamente a circa 1,6 km e 3,8 km dal sito di intervento.

L'ubicazione delle centraline sopra citate, definita nell'ambito del processo autorizzativo della *Centrale* esistente, è riportata nella successiva *Figura 4.6*. Tali centraline, in ragione della loro vicinanza al sito di Progetto, possono essere considerate rappresentative della qualità dell'aria dello stesso.

La successiva *Tabella 4.3* riporta, per ciascuna delle suddette centraline, il nome, la classificazione ai sensi del *D.Lgs. 155/2010* ed i principali macroinquinanti monitorati nel periodo 2016-2019.

**Tabella 4.3 Descrizione Centraline di Qualità dell'Aria**

Centralina	Tipologia	Inquinanti monitorati
Sparanise	Industriale	NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>
Pignataro Maggiore	Industriale	NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>

*Fonte: ARPA Campania*

**Figura 4.6 Ubicazione delle Centraline di Qualità dell’Aria di Sparanise e Pignataro**



Fonte: ERM Italia, 2021

### Stato della Qualità dell’Aria

Di seguito sono presentati i valori statistici di concentrazione in atmosfera di NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> e PM<sub>10</sub> monitorati dalle suddette centraline per il periodo 2016-2019. Tali dati sono stati forniti da Calenia Energia S.p.a.

Per ogni inquinante si riporta, inoltre, il rendimento di acquisizione della centralina, per cui il *D.Lgs. 155/2010* richiede un valore minimo del 90%.

#### Ossidi di Azoto

Per ossidi di azoto si intende l'insieme dei composti fra l'azoto e l'ossigeno nei vari stati di ossidazione. Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto, classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto:

- Ossido di diazoto:  $N_2O$ ;
- Ossido di azoto:  $NO$ ;
- Triossido di diazoto (anidride nitrosa):  $N_2O_3$ ;
- Biossido di azoto:  $NO_2$ ;
- Tetrossido di diazoto:  $N_2O_4$ ;
- Pentossido di diazoto (anidride nitrica):  $N_2O_5$ .

In termini di inquinamento atmosferico gli ossidi di azoto che destano più preoccupazione sono il monossido di azoto ( $NO$ ) e il biossido di azoto ( $NO_2$ ).

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell' $NO$  produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli  $NO_x$  totali emessi.

La formazione di biossido di azoto, la specie di prevalente interesse per i possibili effetti sulla salute umana e che svolge un importante ruolo nel processo di formazione dell'ozono, avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto.

La concentrazione in aria di  $NO_2$ , oltre ad essere funzione della componente meteorologica, dipende dalla velocità di emissione di  $NO$ , dalla velocità di trasformazione di  $NO$  in  $NO_2$  e dalla velocità di conversione di  $NO_2$  in altre specie ossidate (nitrati).

Le emissioni naturali di  $NO$  comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente dovute ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e, in misura minore, alle attività industriali.

Per la salute umana l' $NO_2$  è quattro volte più tossico dell' $NO$  esercitando, ad elevate concentrazioni, una azione irritante sugli occhi e sulle vie respiratorie; entrambi, riescono a penetrare nell'apparato respiratorio ed entrano nella circolazione sanguigna.

La successiva Tabella 4.4 riporta il rendimento strumentale degli analizzatori di  $NO_2$  per le due stazioni nel periodo considerato.

**Tabella 4.4 Rendimento Strumentale dei Sensori di  $NO_2$  [%], 2016-2019**

Centralina	2016	2017	2018	2019
Sparanise	89,0	92,7	89,4	94,1
Pignataro	93,0	95,0	93,2	88,6

Fonte: Elaborazione dati Calenia Energia, 2020

Come riportato nella precedente tabella, sia la centralina di Sparanise - nel 2016 e 2018 – che la centralina di Pignataro - nel 2019 - hanno avuto un rendimento strumentale leggermente inferiore al minimo previsto dal *D.Lgs. 155/2010*, pari al 90%.

Nella successiva Tabella 4.5 e Tabella 4.6 sono presentati i valori di concentrazione media annua e del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO<sub>2</sub> rilevati dalle centraline di qualità dell'aria nel periodo 2016-2019, confrontati con i limiti imposti dal *D.Lgs. 155/2010*.

**Tabella 4.5 NO<sub>2</sub> - Concentrazioni Medie Annue Rilevate alle Centraline**

Centralina	Concentrazione Media Anno <sup>(1)</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]			
	2016	2017	2018	2019
Sparanise	19,4	14,8	22,2	20,6
Pignataro	30,1	32,6	28,3	28,1

Note: Rif. *D.Lgs. 155/2010*.

<sup>(1)</sup> Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 µg/m<sup>3</sup> (2010) - tempo di mediazione anno civile.

Fonte: Elaborazione dati Calenia Energia, 2020

**Tabella 4.6 NO<sub>2</sub> – Superamenti del Limite di 200 µg/m<sup>3</sup> e 99,8° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie**

Centralina	Superamenti <sup>(1)</sup>				99,8° Percentile [µg/m <sup>3</sup> ]			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Sparanise	0	0	0	0	78,2	71,5	84,9	85,0
Pignataro	0	0	0	0	87,7	92,2	82,5	209,0

Il *D. Lgs. 155/2010* prevede un limite di 200 µg/m<sup>3</sup> per le concentrazioni medie orarie che non deve essere superato più di 18 volte in un anno

Fonte: Elaborazione dati Calenia Energia, 2020

Tutti i valori delle concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> rilevati dalle centraline di Sparanise e Pignataro nel periodo 2016-2019 sono al di sotto del limite di 40 µg/m<sup>3</sup> imposto dal *D.Lgs. 155/2010*.

I valori del 99,8° percentile delle medie orarie di concentrazione di NO<sub>2</sub> del periodo 2016-2019 di entrambe le centraline rispettano il limite di legge, pari a 200 µg/m<sup>3</sup>, ad eccezione della centralina di Pignataro che nel 2019 registra un valore di 209 µg/m<sup>3</sup>. Negli anni di osservazione non si è registrato alcun superamento del valore limite fissato per le concentrazioni medie orarie.

#### Monossido di Carbonio

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore, inodore, infiammabile, e molto tossico; viene emesso da fonti naturali ed antropiche (tra queste, a livello globale, il 90% deriva dal traffico veicolare).

È un inquinante primario ad alto gradiente spaziale, ossia la sua concentrazione varia rapidamente nello spazio e di conseguenza si rileva una forte riduzione dell'inquinante anche a breve distanza dalla fonte di emissione.

L'origine antropica del monossido di carbonio è fortemente legata alla combustione incompleta per difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno) degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili: per tale ragione le emissioni di CO sono maggiori in un veicolo con motore al minimo o in fase di decelerazione, diminuiscono alla velocità media di 60-110 km/h, per poi aumentare nuovamente alle alte velocità.

Già da diversi anni il monossido di carbonio non è più un inquinante critico poiché le sue concentrazioni in aria ambiente sono molto basse. Esso comunque continua ad essere rilevato in modo sistematico.

Il CO è scarsamente reattivo, permane in atmosfera per circa 3-4 mesi e viene rimosso attraverso reazioni di ossidazione ad anidride carbonica o attraverso reazioni fotochimiche coinvolgenti il metano e i radicali OH.

Il monossido di carbonio viene assorbito rapidamente negli alveoli polmonari. Nel sangue compete con l'ossigeno nel legarsi all'atomo bivalente del ferro dell'emoglobina, formando carbossemoglobina con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare.

La successiva Tabella 4.7 riporta il rendimento strumentale degli analizzatori di CO nel periodo considerato.

**Tabella 4.7 Rendimento Strumentale dei Sensori di CO [%], 2016-2018**

Centralina	2016	2017	2018
Sparanise	92,2	95,5	93,9
Pignataro	91,3	94,7	91,6

Fonte: Elaborazione dati Calenia Energia, 2019

Come riportato in tabella, entrambe le centraline hanno superato, in tutti gli anni considerati, il rendimento strumentale minimo previsto dal D.Lgs. 155/2010, pari al 90%. Nel 2019, ad eccezione di 3 giornate a settembre per la centralina di Pignataro, non si registrano assenze di dati rilevati.

Il valore limite per il CO imposto dalla normativa per la protezione della salute umana è pari a 10 mg/m<sup>3</sup>, inteso come il massimo valore giornaliero delle medie mobili sulle 8 ore. Nella successiva Tabella 4.8 si riportano i valori massimi di tale parametro riscontrati negli anni 2016-2019 nelle centraline considerate.

**Tabella 4.8 CO - Massima Giornaliera delle Medie Mobili di 8 ore**

Centralina	Max Concentrazione Media Mobile sulle 8 Ore <sup>(1)</sup> [mg/m <sup>3</sup> ]			
	2016	2017	2018	2019
Sparanise	2,8	2,3	2,3	2,0
Pignataro	1,0	0,9	3,1	0,9

<sup>(1)</sup> Limite previsto dal D.Lgs. 155/2010: 10 mg/m<sup>3</sup>

Fonte: Elaborazione dati Calenia Energia, 2020

Tutti i valori riscontrati sono ampiamente al disotto del limite di 10 mg/m<sup>3</sup> previsto dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana.

#### PM<sub>10</sub>

Con il termine Particolato o Polveri Totali Sospese (PTS) si intende l'insieme di particelle disperse in atmosfera, solide e liquide, con diametro compreso fra 0,1 e 100 µm. Le PTS sono principalmente costituite da sabbia, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fuliggine, sali, ecc.

Le particelle con diametro inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>) sono definite anche polveri inalabili, in quanto sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Le particelle con diametro inferiore a 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>) costituiscono circa il 60% del totale di PM<sub>10</sub> e sono denominate polveri toraciche o respirabili, in quanto in grado di penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea agli alveoli polmonari).

La composizione del particolato dipende dall'area di provenienza e dalla tipologia della sorgente di emissione.

La successiva *Tabella 4.9* riporta il rendimento strumentale degli analizzatori di PM<sub>10</sub> per le stazioni di Sparanise e Pignataro nel periodo considerato.

**Tabella 4.9 Rendimento Strumentale dei Sensori di PM<sub>10</sub> [%], 2016-2019**

Centralina	2016	2017	2018	2019
Sparanise	94,8	96,1	98,9	97,1
Pignataro	98,5	96,5	89,4	93,1

Fonte: Elaborazione dati Calenia Energia, 2020

Lo standard minimo di qualità del 90% è stato raggiunto in entrambe le centraline in tutti gli anni considerati, ad eccezione della centralina di Pignataro, in cui il rendimento è stato leggermente inferiore al 90% nel 2018.

Il *D.Lgs. 155/2010* prevede i seguenti limiti per la protezione della salute umana: un limite sulla concentrazione oraria di PM<sub>10</sub> pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, da non superarsi più di 50 volte nell'arco dell'anno civile, e un limite sulla concentrazione annuale pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

Nelle successive *Tabella 4.10* e *Tabella 4.11* si presenta il confronto delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> rilevate nel periodo presso le centraline considerate con i limiti imposti dal *D.Lgs. 155/2010*.

**Tabella 4.10 PM<sub>10</sub> - Concentrazioni Medie Annuie Rilevate alle Centraline**

Centralina	Concentrazione Media Anno <sup>(1)</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]			
	2016	2017	2018	2019
Sparanise	36,6	32,1	31,3	22,2
Pignataro	26,3	33,3	30,2	27,5

<sup>(1)</sup> Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 µg/m<sup>3</sup> (*D.Lgs. 155/2010*) - tempo di mediazione anno civile.

Fonte: Elaborazione dati Calenia Energia, 2020

**Tabella 4.11 PM<sub>10</sub> – Superamenti del Limite di 50 µg/m<sup>3</sup> e 90,4° Percentile delle Concentrazioni Medie giorno**

Centralina	Superamenti				90,4° Percentile [µg/m <sup>3</sup> ]			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Sparanise	84	55	47	17	70,4	57,6	55,5	41,9
Pignataro	26	56	31	30	46,0	57,3	48,2	46,7

Il *D.Lgs. 155/2010* prevede un limite di 50 µg/m<sup>3</sup> per le concentrazioni medie giorno che non deve essere superato più di 35 volte in un anno

NOTA: in grassetto gli eventi di supero del limite imposta dal *D.Lgs. 155/2010*

Fonte: Elaborazione dati Calenia Energia, 2020

Il limite sulla concentrazione media annuale di PM<sub>10</sub> è rispettato per tutti gli anni considerati in entrambe le stazioni considerate.

Per quanto riguarda invece il limite sulla concentrazione giornaliera di PM<sub>10</sub>, ad eccezione delle concentrazioni monitorate presso la centralina di Pignataro nel 2016 e 2018, in tutti gli anni considerati e per entrambe le stazioni considerate il limite imposto dal *D.Lgs. 155/2010* non è rispettato. Si precisa che

tra le emissioni della *Centrale* di Sparanise non si annovera il particolato, pertanto i risultati del monitoraggio sono ascrivibili ad emissioni di tipo urbano (prevalentemente traffico stradale). A tal proposito si sottolinea che le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria considerate sono localizzate ad immediato ridosso di assi stradali principali; in particolare la centralina di Pignataro è posta nelle vicinanze della Strada Statale 11.

### Ozono

L'ozono presente nella bassa atmosfera (troposfera) è sia di origine naturale che di origine antropica. L'ozono troposferico è un inquinante secondario, ossia non viene emesso direttamente da una sorgente, ma si produce per effetto della radiazione solare in presenza di inquinanti primari (prodotti dal traffico automobilistico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti, ecc.). Infatti, le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare (tra le 12.00 e le 17.00) mentre nelle ore serali la concentrazione di ozono diminuisce.

Nella troposfera non vi sono emissioni significative di ozono prodotte dall'uomo e l'ozono presente è di origine secondaria, ovvero è prodotto naturalmente da reazioni fotochimiche che coinvolgono direttamente l'ossigeno atmosferico e sono amplificate dagli inquinanti immessi direttamente in atmosfera dall'uomo (precursori).

Nelle aree non inquinate del pianeta le concentrazioni di fondo osservate variano da circa 40 a 160  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (V. Pessina, E. De' Munari 2004), dovute essenzialmente al trasporto di ozono dall'alta troposfera, dalla stratosfera (20-40 km) e da produzione locale provocata da irraggiamento solare (scarsamente significativa al livello del mare ma più significativa in quota es. in montagna); quantitativi di ozono sensibilmente inferiori vengono prodotti dalle scariche atmosferiche durante i temporali.

Nelle aree popolate interessate dalla presenza di inquinanti primari di origine umana, il principale meccanismo di produzione dell'ozono è costituito dal processo chimico-fisico che dà origine allo smog fotochimico.

Tali fenomeni si presentano generalmente nelle aree urbane interessate da intenso traffico di autoveicoli e nelle regioni intensamente industrializzate, specie con alta intensità di industrie petrolchimiche. Esistono anche casi di inquinamento fotochimico in aree rurali, a causa del trasporto degli inquinanti dovuto ai venti, dalle aree metropolitane e dalle zone ad alta industrializzazione pertanto l'inquinamento da ozono non esplica i suoi potenziali pericoli solo all'interno di zone ad elevato inquinamento ma può essere responsabile di problemi anche in zone potenzialmente non interessate direttamente dall'inquinamento atmosferico

Gli inquinanti primari, che costituiscono la base di formazione dell'ozono, sono gli stessi che possono provocarne la rapida distruzione. Per questa ragione, quando si verifica un aumento dell'ozono nell'aria, il blocco della circolazione non risulta essere molto efficace. Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitorarlo rispetto agli altri inquinanti. Il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende la sostanza più stabile. Il monitoraggio corretto di questo inquinante va fatto quindi nelle località più periferiche della città e nei parchi, dove l'ozono raggiunge i valori più elevati.

La successiva Tabella 4.12 riporta il rendimento strumentale degli analizzatori di  $\text{O}_3$  per le stazioni di Sparanise e Pignataro nel periodo considerato.

**Tabella 4.12 Rendimento Strumentale dei Sensori di O<sub>3</sub> [%]. 2016-2019**

Centralina	2016	2017	2018	2019
Sparanise	89,9	93,8	94,8	98,6
Pignataro	94,9	94,8	92,9	98,1

Fonte: Elaborazione dati Calenia Energia, 2020

Come riportato in tabella, entrambe le centraline hanno superato il rendimento strumentale minimo previsto dal D.Lgs. 155/2010 per tutti gli anni considerati, ad eccezione della centralina di Sparanise, per cui il rendimento è stato leggermente inferiore al 90% nel 2016.

Il valore limite per l'Ozono previsto dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana è pari a 120 mg/m<sup>3</sup>, inteso come massima giornaliera delle medie mobili sulle 8 ore, da non superarsi più di 25 volte nel corso dell'anno civile.

La soglia d'informazione per le concentrazioni di O<sub>3</sub> è definita sulla massima concentrazione oraria ed è pari a 180 µg/m<sup>3</sup>, mentre la soglia d'allarme definita sempre sulla massima concentrazione oraria è pari a 240 µg/m<sup>3</sup>.

Nella successiva Tabella 4.13 si riportano i numeri di superi riscontrati per tali parametri nel periodo 2016-2019 presso le centraline considerate.

**Tabella 4.13 O<sub>3</sub> – Superamenti del Limite per la protezione della salute umana, della soglia di allarme e d'informazione**

Anno	2016	2017	2018	2019
Sparanise				
Superi Media 8 <sup>(1)</sup>	19	32	11	2
Superi Informazione	0	0	0	0
Superi Allarme	0	0	0	0
Pignataro				
Superi Media 8 <sup>(1)</sup>	7	11	1	40
Superi Informazione	0	0	0	0
Superi Allarme	0	0	0	0

Il D.Lgs. 155/2010 prevede un limite di 120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima giornaliera delle medie mobili sulle 8 ore che non deve essere superato più di 25 volte in un anno

NOTA: in grassetto gli eventi di supero del limite imposto dal D.Lgs. 155/2010

Fonte: Elaborazione dati Calenia Energia, 2020

Nel caso della centralina di Sparanise, nel 2017 sono stati registrati più di 25 superi del valore bersaglio per la protezione della salute umana, mentre tale superamento è stato registrato nella centralina di Pignataro nel 2019. Per il periodo considerato, al contrario, in nessuna centralina si sono registrati superi della soglia d'informazione o della soglia di allarme.

### Emissioni Odorigene

La Regione Campania ha introdotto dal 5 agosto 2016 una proposta di legge, tramite Prot. n. 511, riguardo la "Disciplina delle emissioni odorigene originate da attività antropica".

Tale proposta di legge disciplina l'emissione concentrata e/o diffusa di sostanze odorigene in aria, ponendosi l'obiettivo di limitarne l'impatto sul benessere, sulla qualità della vita e sulla fruibilità dell'ambiente circostante. Si tratta di esalazioni che, indipendentemente dal livello di pericolosità intrinseca, alterano negativamente la matrice aria e pregiudicano la qualità della vita delle comunità locali.

La proposta di legge fornisce i criteri per operare una valutazione oggettiva della problematica relativa alle emissioni di sostanze odorigene e per individuare le soluzioni a livello tecnologico e gestionale per minimizzarne gli impatti, garantendo il rispetto dei limiti di legge che sono stati definiti.

Per quanto concerne l'Area di Studio, né la Centrale esistente né il nuovo impianto in progetto hanno sorgenti note di odori. Con riferimento alla Centrale esistente, inoltre, non sono mai state ricevute segnalazioni di fastidi da odori nell'area ad essa circostante.

#### 4.2.1.3 Fattori Climatici

La letteratura recente sui cambiamenti del clima a livello planetario si fonda sull'ormai noto "effetto serra naturale" e su quello indotto dall'uomo a causa di un accumulo di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera.

La causa di tutto viene attribuita a fattori esterni, estranei al sistema climatico (flussi energetici provenienti dal sistema solare che viaggiano come energia ad onda corta, radiazioni del visibile) ed a fattori interni allo stesso sistema (flussi energetici ad onda lunga, energia termica), che, nell'uscire dallo stesso sistema, sono trattiene nell'atmosfera. Bisogna prendere atto dei fenomeni anomali che determinano cambiamenti climatici, ma non si può trascurare l'effetto dei fattori antropici, che sono causa di profonde lesioni nel sistema "terra".

In Italia gli impatti attesi più rilevanti nei prossimi decenni potranno essere provocati da un innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate), da un aumento della frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità ed episodi di precipitazioni piovose intense) e da una riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali annui.

In linea con quanto indicato dai documenti internazionali ed europei, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha definito nel 2015 la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC), contenente misure e politiche di adattamento da attuare mediante Piani di Azione Settoriali. Il documento è in linea con la Strategia Europea di Adattamento al Cambiamento Climatico (SEACC), adottata dalla Commissione Europea nel 2013, la quale incoraggia gli Stati ad adottare strategie nazionali di adattamento ai cambiamenti climatici che identifichino priorità e indirizzino gli investimenti fornendo indicazioni per la loro predisposizione e attuazione.

Secondo le stime del programma europeo Euro-Cordex, entro la fine del secolo si potranno avere in Campania ogni anno, nel peggiore degli scenari, fino a 150 giorni caratterizzati da ondate di calore. Al fine di approfondire lo studio dei cambiamenti climatici in questa regione attraverso specifici indicatori e fornire alle istituzioni locali conoscenze utili per programmare le politiche di adattamento ai nuovi scenari climatici è stata avviata una collaborazione tra ARPA Campania e CMCC s.r.l. (spin off della fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici).

Dall'analisi effettuata è possibile individuare le seguenti criticità per la Campania, in relazione ai cambiamenti climatici sul territorio: l'aumento della temperatura, la diminuzione delle precipitazioni, il progressivo rallentamento della ricarica delle falde acquifere, le frane di crollo, l'erosione del suolo, frequenti raffiche di vento che si manifestano con una intensità superiore rispetto agli anni precedenti.

In sintesi, gli eventi estremi sono aumentati e in Campania, negli ultimi anni, si nota in particolare: una riduzione delle precipitazioni medie, un lieve aumento della temperatura e un'alterazione del bilancio idrologico con riduzione significativa dell'infiltrazione media, specialmente negli acquiferi di tipo carbonatico, nelle zone montuose della parte settentrionale e meridionale della Campania.

Inoltre negli ultimi vent'anni si è registrata una riduzione delle portate dei fiumi e, in genere, un'alterazione del regime idrologico. Questo si riflette nella gestione delle acque in generale e, in particolare, di quelle di tipo sotterraneo e si identifica come una criticità legata ai cambiamenti climatici (Ducci et al., 2008).

L'entità del rischio dei cambiamenti climatici si lega a diversi fattori sistemici ma anche alla capacità di adattamento del sistema antropico stesso. Ad esempio, nell'ambito dei rischi di tipo idrogeologico, si possono proporre scenari sulla vulnerabilità in relazione ai cambiamenti climatici distinguendo le principali tipologie di fenomeni franosi e alluvionali che possono, in prima approssimazione, essere ripartite in "veloci" e "lente".

La scelta di valutare gli effetti dei cambiamenti climatici a livello regionale e tentare l'analisi degli interventi antropici espressi come rafforzamento della resilienza dei sistemi antropici e naturali, permette di disegnare le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici.

In conclusione, si richiamano le azioni prioritarie identificate in Campania per il rafforzamento della capacità della comunità di fronteggiare le conseguenze dell'effetto serra (ARPAC, Relazione sullo stato dell'ambiente, 2009):

- Valutare l'effetto del clima sulla qualità delle risorse idriche;
- Sistematizzare le conoscenze sul clima e il regime idrologico tramite rete di monitoraggio;
- Adattare l'uso delle risorse idriche ai cambiamenti climatici tramite la gestione integrata;
- Ridefinire gli scenari di rischio ambientale tenendo conto dei cambiamenti climatici.

Si evidenziano, inoltre, le priorità per la mitigazione dell'effetto serra:

- Riduzione delle emissioni da trasporti;
- Miglioramento della coibentazione degli edifici;
- Incentivazione delle energie rinnovabili;
- Adozione di buone pratiche agricole, zootecniche e forestali.

## 4.2.2 Ambiente Idrico

Nel presente paragrafo sono descritti gli aspetti caratterizzanti l'ambiente idrico delle aree interessate dal Progetto.

### 4.2.2.1 Acque Superficiali

I Comuni di Sparanise, Francolise, Teano, Carinola e Sessa Aurunca, interessati dall'intervento in progetto, ricadono nel Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, che copre una superficie di circa 68.200 km<sup>2</sup> e comprende i seguenti bacini idrografici (Figura 4.7):

1. Liri-Garigliano;
2. Volturno;
3. Sele;
4. Sinni e Noce;
5. Bradano;
6. Saccione, Fortore e Biferno;
7. Ofanto;

8. Lao;
9. Trigno;
10. Bacini della Campania;
11. Bacini della Puglia;
12. Bacini della Basilicata;
13. Bacini della Calabria;
14. Bacini del Molise.

Il Distretto include interamente le regioni Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, quasi interamente la regione Molise e parte del Lazio e dell’Abruzzo, comprendendo 25 Province, di cui 6 parzialmente (L’Aquila, Chieti, Isernia, Frosinone, Latina, Roma), e 1.664 Comuni.

**Figura 4.7 Inquadramento amministrativo del Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale**



Fonte: Piano di Gestione delle Acque Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale – Relazione Generale

Il reticolo idrografico del Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale è caratterizzato da una grande entità di corsi d’acqua classificati, secondo le procedure ISPRA, dal 1° al 12° ordine. Il loro sviluppo lineare, considerando corsi d’acqua di pianura, montani, aste torrentizie e fiumare, ammonta a circa 31.000 km.

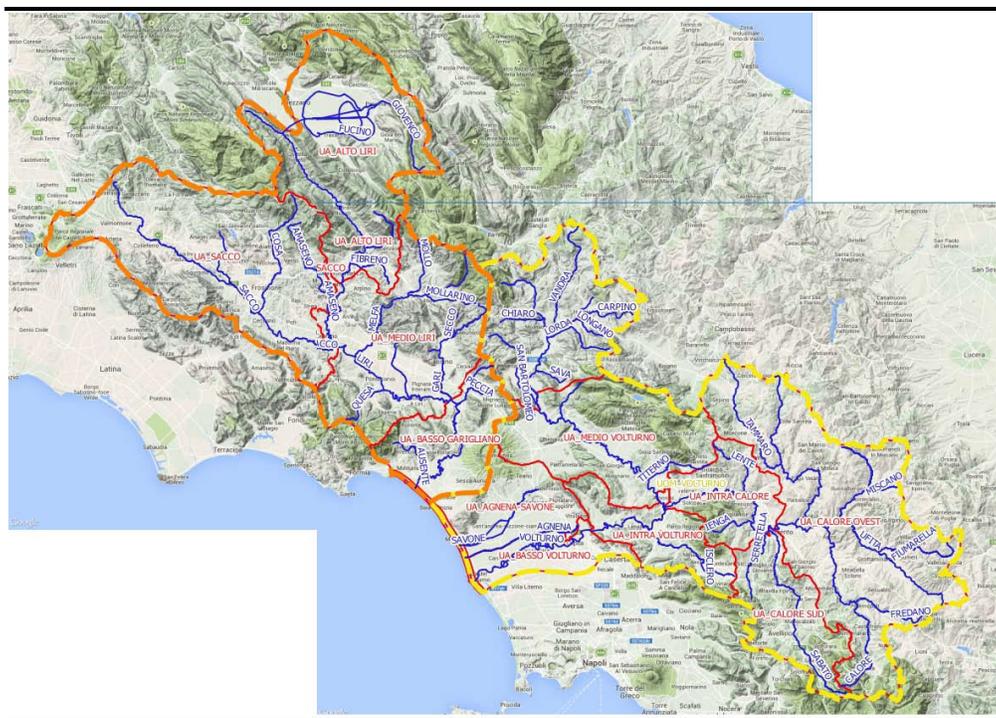
Tale reticolo presenta un’articolazione molto varia in relazione alle dimensioni dei bacini idrografici, alle caratteristiche idrologiche (regime pluviometrico), idrauliche (lunghezza e larghezza del corso d’acqua,

portata media ecc), geolitologiche (litologia e permeabilità dei terreni) e morfologiche (altitudine media, pendenza ecc).

I bacini appenninici appartenenti al versante tirrenico *Centrale* sono caratterizzati da un regime di deflussi abbastanza irregolare, molto influenzato da quello delle precipitazioni di tipo sublitoraneo marittimo con due massimi, uno autunnale e l'altro primaverile e con minimo marcato nel periodo estivo. I principali bacini sono il Volturno, il Liri-Garigliano ed il Sele.

L'Area Vasta appartiene al bacino idrografico dei Fiumi Agnena e Savone. In base al *D.P.R. 01/06/1998*, che ha ridefinito la perimetrazione dei bacini del Liri-Garigliano e Volturno, il bacino, pur essendo idrologicamente distaccato, è stato inserito dal punto di vista amministrativo nel bacino idrografico del Volturno; di conseguenza rientra nell'ambito di competenza dell'Autorità di Bacino del Liri-Garigliano e Volturno.

**Figura 4.8 Inquadramento Bacino del Liri-Garigliano (Limite Arancione) e Volturno (Limite Giallo)**



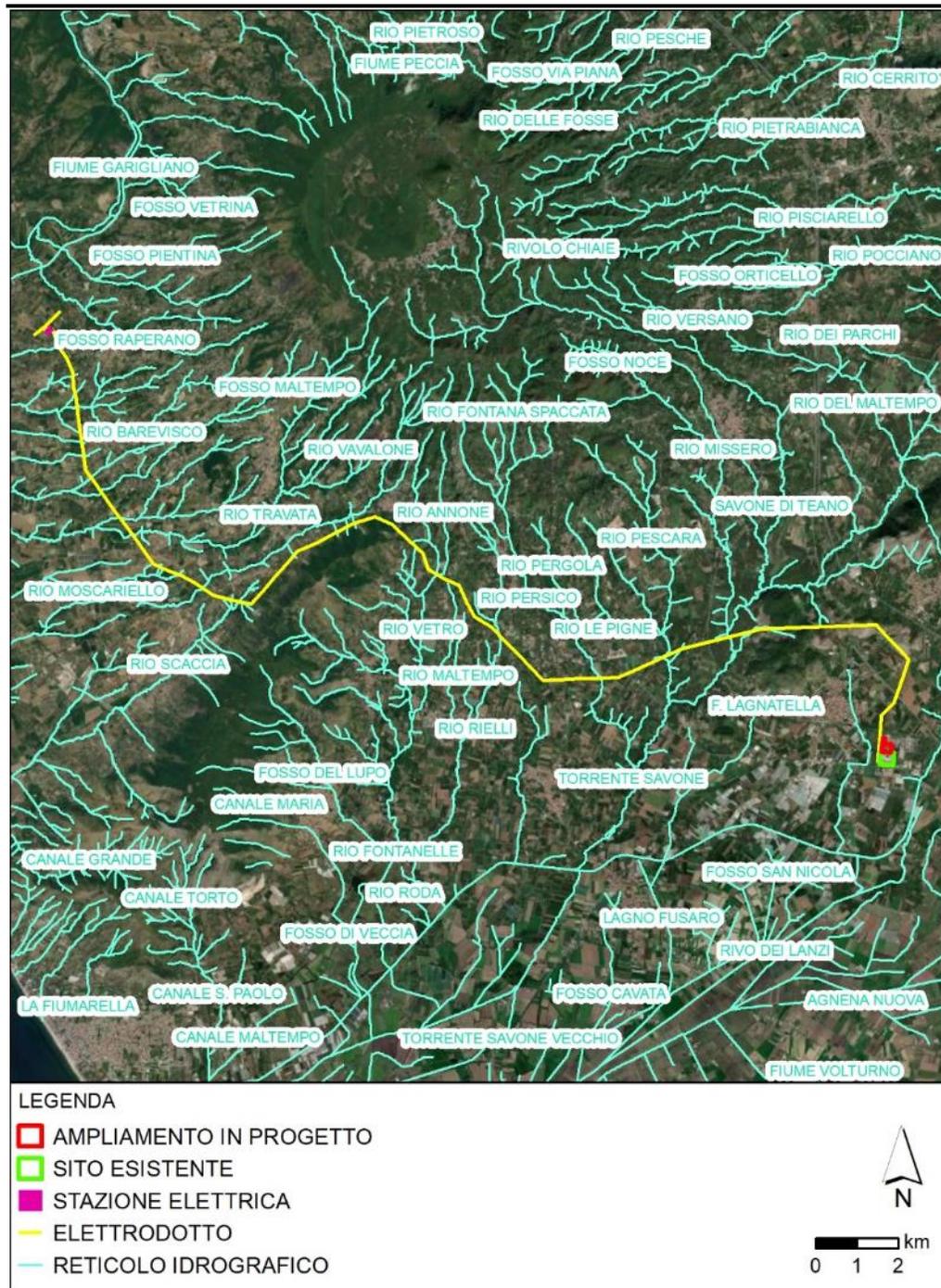
Fonte: Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni Bacini Liri-Garigliano e Volturno

Il Bacino Liri Garigliano si estende per un totale di circa 5.142 km<sup>2</sup> e comprende territori ricadenti nelle regioni Lazio, Abruzzo e Campania. Il tratto di bacino del Liri-Garigliano è nel territorio della provincia di Caserta, attraversata dal corso del medio e Basso Garigliano fino alla foce nel Mar Tirreno. Il tratto di costa del bacino, per la parte campana, si estende per circa 2,8 km dalla foce del Garigliano, e comprende la parte nord del Litorale Domitio. Nel tratto costiero campano permangono gli habitat costieri e cordoni dunari.

Il Bacino Volturno si estende per un totale di circa 6.342 km<sup>2</sup> e comprende i territori ricadenti nelle regioni Molise e Campania. Nella parte campana il Bacino è costituito dal bacino Agnena e Savone, le cui aste principali sono costituite da canali artificiali di bonifica, interessati da fenomeni esondativi di rilievo che interessano aree significativamente antropizzate.

L'idrografia superficiale dell'area in cui si colloca il progetto è caratterizzata dal basso corso del Fiume Volturno, dal Fiume Savone, dal Rio dei Lanzi e dall'Agnena Nuova, che sfocia nel Mar Tirreno a nord del Volturno. All'interno dell'Area Vasta ricade esclusivamente il Rio dei Lanzi. Esso scaturisce dalla dorsale del Monte Maggiore, dalla quale scende verso la Piana fino a convergere nell'Agnena dopo essere stato incanalato, poco più a sud di Sparanise, nel Fosso Nuovo.

**Figura 4.9 Reticolo Idrografico**



Fonte: ERM Italia, 2021

## Stato di Qualità delle Acque Superficiali

Per l'analisi della qualità delle acque superficiali è stato utilizzato il seguente documento:

- *Piano di Gestione delle Acque ciclo 2015-2021, Relazione Generale*, Autorità di Bacino Nazionale dei Fiumi Liri-Gagliano e Volturno – Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

Ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, la classificazione dello “**stato ambientale**” per i corpi idrici superficiale è espressione complessiva dello stato del corpo idrico; esso deriva dalla valutazione attribuita allo “**stato ecologico**” e allo “**stato chimico**” del corpo idrico. Lo “**stato ecologico**” è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali (elementi biologici, idromorfologici, fisico-chimici e inquinanti). Lo “**stato chimico**” è definito tramite una lista di sostanze pericolose inquinanti indicate come prioritarie con i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA) di cui alla *Tab. 1/A-DM 260/10*. Infine, lo “**stato ambientale**” è il risultato della combinazione dello stato chimico e lo stato ecologico.

Per quanto riguarda la Regione Campania, lo stato ecologico è stato valutato in base alla classe di LIMeco, alla classe di qualità delle sostanze pericolose non prioritarie e all'EQB. Si riporta nella Tabella 4.14 un estratto del Piano di Gestione delle Acque relativa alla classificazione dei corpi idrici fluviali interessati dall'Area Vasta.

**Tabella 4.14 Stato Ecologico dei corpi idrici fluviali ricadenti all'interno dell'Area Vasta**

Bacino	Corpo idrico	LIMeco 2011	LIMeco 2014	Stato Ecologico
Savone	Savone	Sufficiente	Buono	Scarso
Volturno	Volturno	-	Buono	Sufficiente
Volturno	Rio Maltempo	-	Scarso	Cattivo
Volturno	Rio Maltempo	-	Buono	Scarso
Agnena	Agnena	Scarso	Scarso	Scarso
Agnena	Agnena	-	Cattivo	Cattivo

Fonte: *Piano di Gestione delle Acque ciclo 2015 – 2021 – Relazione Generale; Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale*

## Pericolosità e Rischio idraulico

Per l'analisi del rischio idraulico è stato utilizzato il seguente documento:

- *Progetto Piano di Gestione del Rischio di Gestione del Rischio di Alluvioni*, Autorità di Bacino Nazionale dei Fiumi Liri-Gagliano e Volturno – Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

Il rischio idraulico è definito dalle 4 classi del *D.P.C.M. 29709/1998*:

- **R4 - rischio molto elevato**, per il quale sono possibili perdite 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.

Il bacino del Volturno ha:

- Elevata estensione delle aree inondabili conseguente alla presenza di significativi corsi d'acqua di pianura;
- Presenza di grandi sistemi arginali sul fiume Volturno e sul Calore in stato di degrado, e di cui manca sia il monitoraggio che la manutenzione;
- Rigurgito dell'onda di piena in corrispondenza delle confluenze dei corsi d'acqua, seppur associabile ad un fenomeno naturale;
- Insufficiente conoscenza dei fenomeni idraulici sul reticolo idraulico minore.

Il bacino dei fiumi Agnena e Savone è caratterizzato da:

- Torrenti a forte acclività, caratterizzati da un regime violento e rapido, con notevole trascinamento di materiale solido;
- Insufficienza idraulica, nei confronti delle portate di piena dei canali principali e conseguente e significativa estensione delle aree inondabili circostanti;
- Brevi e brevissimi tempi di corrivazione, afflusso contemporaneo di quantità di acqua notevoli, trasporto a valle di forti quantitativi di materiale solido, con conseguente interrimento delle aste a valle dei defluenti montani e con realizzazione di opere di arginature che hanno, pertanto, prodotto la tendenza alla pensilità;
- Zone limitrofe ad entrambi i corsi d'acqua, nell'ultimo tratto, che risultano sottoposte al livello del mare per cui in caso di esondazione necessitano di impianti idrovori per lo smaltimento delle stesse.

Il rischio è determinato dall'incrocio tra le classi di pericolosità e quelle del danno potenziale. I corsi d'acqua che possiedono maggiore estensioni di aree di pericolosità, in rapporto alla lunghezza dell'asta, sono il fiume Volturno, il torrente Rava-S.Bartolomeo ed i canali di Bonifica Agnena e Savone.

Dalla seguente Figura 4.10 delle aree inondabili, estrapolata dalla cartografia del *Piano Territoriale Regionale*, si evince che non sono presenti aree di pericolosità e conseguentemente di rischio da esondazioni né in prossimità dell'area di ampliamento della Centrale né lungo il tracciato del nuovo elettrodotto o in corrispondenza della nuova stazione elettrica.

Figura 4.10 Rischio Idraulico – Aree Inondabili



Fonte: ERM Italia, 2021

#### 4.2.2.2 Acque Sotterranee

L'Area Vasta ricade nella struttura idrogeologica rappresentata dalla Piana Campana, dove l'acquifero principale è quello contenuto nelle unità piroclastiche, spesso passanti a terreni di ambiente marino, posti alla base del *tufo campano*. La falda della Piana, caratterizzata da una direzione di deflusso globale verso

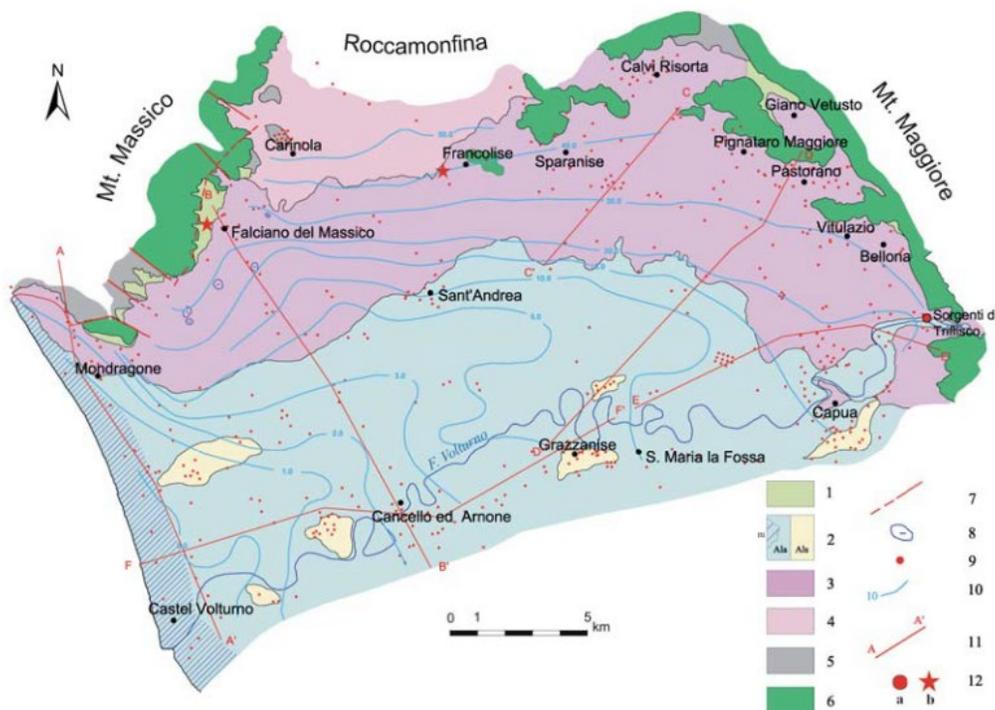
il mare, riceve alimentazione dalla cinta carbonatica e viene a giorno solo localmente in corrispondenza di manifestazioni sorgentizie.

La velocità di deflusso della falda è generalmente bassa (Figura 4.11), probabilmente per il concorso di due fattori:

- L'ampiezza della sezione attraverso la quale avviene il travaso dai massicci carbonatici;
- Il dislivello totale modesto fra zone di alimentazione (30-35 mt s.l.m.) e il recapito ultimo (il mare).

L'incremento di gradiente osservato a ridosso delle strutture carbonatiche suggerisce l'ipotesi di locali incrementi di portata di deflusso e/o di una maggiore incidenza della permeabilità dei tufi, qui assai spessi.

**Figura 4.11 Schema Idrogeologico della Piana Campana**



**Note:**

1) Detriti carbonatici. Permeabilità da media a medio-alta; 2) Depositi alluvionali, lacustri, palustri e marini limosi e argillosi (Ala; m, se di origine marina) o sabbiosi (Als). Permeabilità da bassa a media; 3) Ignimbrite Campana sovente coperta da piroclastiti sciolte. Permeabilità bassa; 4) Tufi antichi. Permeabilità ridotta; 5) Depositi marnosoarenaceo-argillosi. Permeabilità assai ridotta; 6) Calcari e calcari dolomitici. Permeabilità alta; 7) Faglie principali (tratteggiate se presunte o sepolte); 8) Depressioni morfologiche di origine vulcanica; 9) Dati stratigrafici; 10) Isopiezome-triche della falda principale (in m s.l.m.; giugno - luglio 2006); 11) Traccia di sezione; 12) Sorgenti (a) e pozzi (b) in aree idrominerali

Fonte: A. Corniello, D. Ducci et altri

La Figura 4.11 evidenzia la presenza pressoché continua in tutta l'area dell'Ignimbrite Campana (IC), una cinerite grigiastra associata a scorie nere e a brandelli di lava, con grado di diagenesi variabile e permeabilità in genere assai bassa.

L'*Ignimbrite Campana* affiora soprattutto al margine della piana con spessori assai significativi (40-50 m) che vanno però riducendosi, fin quasi ad annullarsi, verso il Volturno. Questo è dovuto essenzialmente all'azione erosiva del corso d'acqua. Il fenomeno si presenta, anche se con minore efficacia, anche in corrispondenza delle altre aste fluviali.

Al di sotto dell'*Ignimbrite Campana* si ritrovano i depositi alluvionali antichi associati a formazioni piroclastiche (lapidee e non, originatesi durante cicli diversi di attività vulcanica flegrea e del Roccamonfina), a depositi transizionali e marini e ad estesi livelli torbosi. Questo accumulo piroclastico-alluvionale-marino presenta, a seconda delle dimensioni degli elementi e dell'assortimento granulometrico, una permeabilità che varia da bassa a medio-alta e di fatto costituisce l'acquifero principale della piana.

La falda presenta condizioni arealmente diversificate. Nei settori ai piedi dei rilievi, la linea piezometrica si colloca in corrispondenza di forti spessori tufacei poco permeabili e la falda ha carattere nettamente confinato. Verso il Volturno, dove il complesso tufaceo manca del tutto o si fa più discontinuo, meno potente e diagenizzato, si determina una qualche continuità idraulica tra i materiali piroclastici-alluvionali- marini dell'acquifero e i sovrastanti terreni alluvionali più recenti. In queste condizioni la falda risulta semiconfinata o libera.

La piezometria, con curve pressoché parallele ai versanti della dorsale di Monte Maggiore, del Roccamonfina e del Monte Massico, rivela l'esistenza di travasi sotterranei dalle falde basali di tali rilievi verso l'acquifero della piana.

L'Area della Centrale ricade interamente all'interno della Piana del Volturno-Regi Lagni, caratterizzata da sistemi acquiferi clastici di piana alluvionale e di bacini fluvio-lacustri intramontani. Essi sono costituiti da complessi litologici delle ghiaie, sabbie e argille fluviali e fluvio-lacustri; presentano permeabilità per porosità estremamente variabile da basso ad alto in relazione alle caratteristiche granulometriche, allo stato di addensamento e/o di cementazione del deposito.

Il nuovo elettrodotto, invece, ricade nel tratto iniziale nella Piana del Volturno-Regi Lagni, mentre la restante parte attraversa la Piana del Garigliano, il Monte Massico e Roccamorfinina. Roccamorfinina è caratterizzato da un acquifero vulcanico compreso prevalentemente nel territorio campano e solo in parte in quello della Regione Lazio con recapito della falda di base diretto sia verso il bacino del Garigliano che verso il bacino del medio Volturno. Il Monte Massico ricade all'interno dei bacini dei fiumi Garigliano, Agnena-Savone e del sottobacino Mondragone. La falda di base recapita principalmente le acque verso gli acquiferi della Piana del Garigliano. La circolazione idrica della Piana del Garigliano è connessa a quella delle idrostrutture di Monte Massico e di Monte Maio ed a quella del complesso vulcanico del Roccamonfina. L'acquifero della Piana del Garigliano appartiene al "Sistema Acquifero di Tipo D" – Alluvionale, costituito da complessi litologici delle ghiaie, sabbie ed argille alluvionali e fluviolacustri. L'acquifero presenta permeabilità per porosità e potenzialità idrica medio-bassa. Il settore di Piana che afferisce alla Regione Lazio (circa il 38% della superficie totale) presenta la circolazione idrica connessa a quella delle idrostrutture di Monte Maio e ai Monti Ausoni Aurunci, mentre il settore di Piana che afferisce alla Regione Campania (circa il 62%) trae alimentazione dal complesso vulcanico del Roccamonfina e da Monte Massico (Regione Campania).

Figura 4.12 Corpi Idrici Sotterranei



Fonte: Piano di Gestione delle Acque, Ciclo 2015-2021

Per l'area della Centrale sono disponibili le indagini svolte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale della Centrale a Ciclo Combinato esistente; in particolare si fa riferimento alle indagini geognostiche condotte tra il 22 e 24 ottobre 2001, da cui si evince, per l'Area di Studio una soggiacenza della falda idrica variabile tra 13,0 m e 17,03 m dal piano campagna. L'acquifero è contenuto nei depositi di natura vulcanica che costituiscono la Piana e con tutta probabilità è alimentato in massima parte dai serbatoi accolti nelle rocce calcaree di monte e, in misura minore, dalle acque di infiltrazione meteorica superficiali.

Lungo il tracciato dell'elettrodotto ed in corrispondenza del sito di realizzazione della nuova stazione elettrica, invece, non si ha evidenza del fatto che siano mai state effettuate indagini sulla soggiacenza della falda.

### *Stato di Qualità delle Acque Sotterranee*

Per un inquadramento idrogeochimico della Piana Campana e dell'*Area di Studio* sono stati analizzati i seguenti documenti:

- Relazione Tecnico-Descrittivo per la Campagna di indagini geognostiche effettuate nell'area dell'ex Pozzi-Ginori, redatta dal Dr. Geol. Carmine Simeone;
- Idrogeologia ed idrogeochimica della piana compresa tra il M.te Massico ed il f. Volturno (*A. Corniello, D. Ducci et alii*).

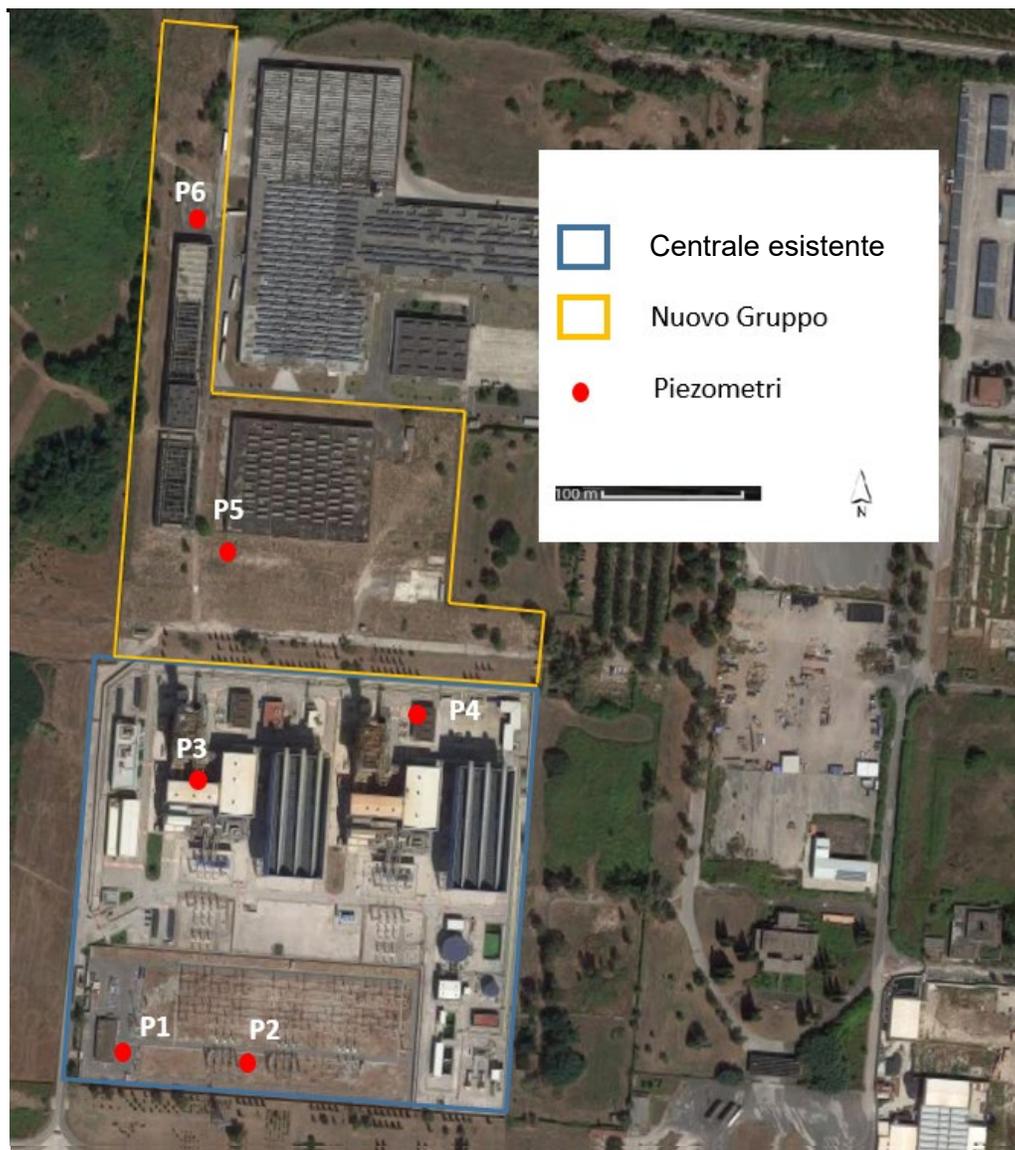
La Piana Campana presenta vasti settori in cui sono presenti superi da nitrati. La distribuzione delle aree compromesse è comunque apparsa fortemente condizionata dall'esistenza, nella falda a ridosso del corso d'acqua, di un ambiente riducente. In tutto questo settore le forme ossidate (nitrati, solfati) vi compaiono pertanto con quantità veramente esigue (dell'ordine del mg/L), accompagnate da ricchezza in CO<sub>2</sub> e da tenori significativi di Fe e Mn.

L'area della *Centrale* esistente e quella interessata dalla futura realizzazione del nuovo gruppo di generazione sono state investigate nell'ambito della Procedura di Studio di Impatto Ambientale dell'attuale *Centrale*, conclusasi con Giudizio positivo di Compatibilità Ambientale (Decreto VIA/2003/0682 Del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 06 Novembre 2003.)

In particolare, nel periodo tra Giugno e Luglio 2002, è stata effettuata una estensiva campagna di misura su 6 piezometri, posizionati come riportato nella successiva Figura 4.13.

In tale occasione si è verificata la presenza di acque sotterranee con una profondità di circa 13 – 17 metri al di sotto del piano campagna e una direzione della falda da Nord a Sud. Sono stati eseguiti vari campionamenti delle stesse per un totale di 12 campioni dalle quali si è dimostrata la non contaminazione delle acque sotterranee afferenti all'area di progetto.

**Figura 4.13 Ubicazione Punti di Indagine delle Acque Sotterrane – Campagna di Monitoraggio del 2002**



*Fonte: Parere tecnico caratterizzazione chimica suolo, sottosuolo acqua di falda Agosto 2002*

Successivamente, a seguito dell'ottenimento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale della *Centrale* esistente, è stato prescritto un monitoraggio semestrale, tuttora in corso, della qualità delle acque sotterranee prelevate da tre piezometri presenti nell'area della *Centrale*, come mostrato nella successiva Figura 4.14.

I campionamenti effettuati dal 2012 in poi hanno confermato sia la direzione che la profondità della falda. Con particolare riferimento agli ultimi anni, le analisi effettuate non hanno rilevato superi delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC), delle acque sotterranee come definite dal D.Lgs. 152/2006, confermando la non contaminazione delle stesse. In considerazione della direzione della falda e della posizione dei piezometri tali analisi sono ritenute rappresentative della qualità delle acque sotterranee anche nell'area oggetto della futura installazione del nuovo gruppo di Classe H.

**Figura 4.14 Ubicazione Piezometri della Centrale di Sparanise per Monitoraggio Semestrale**

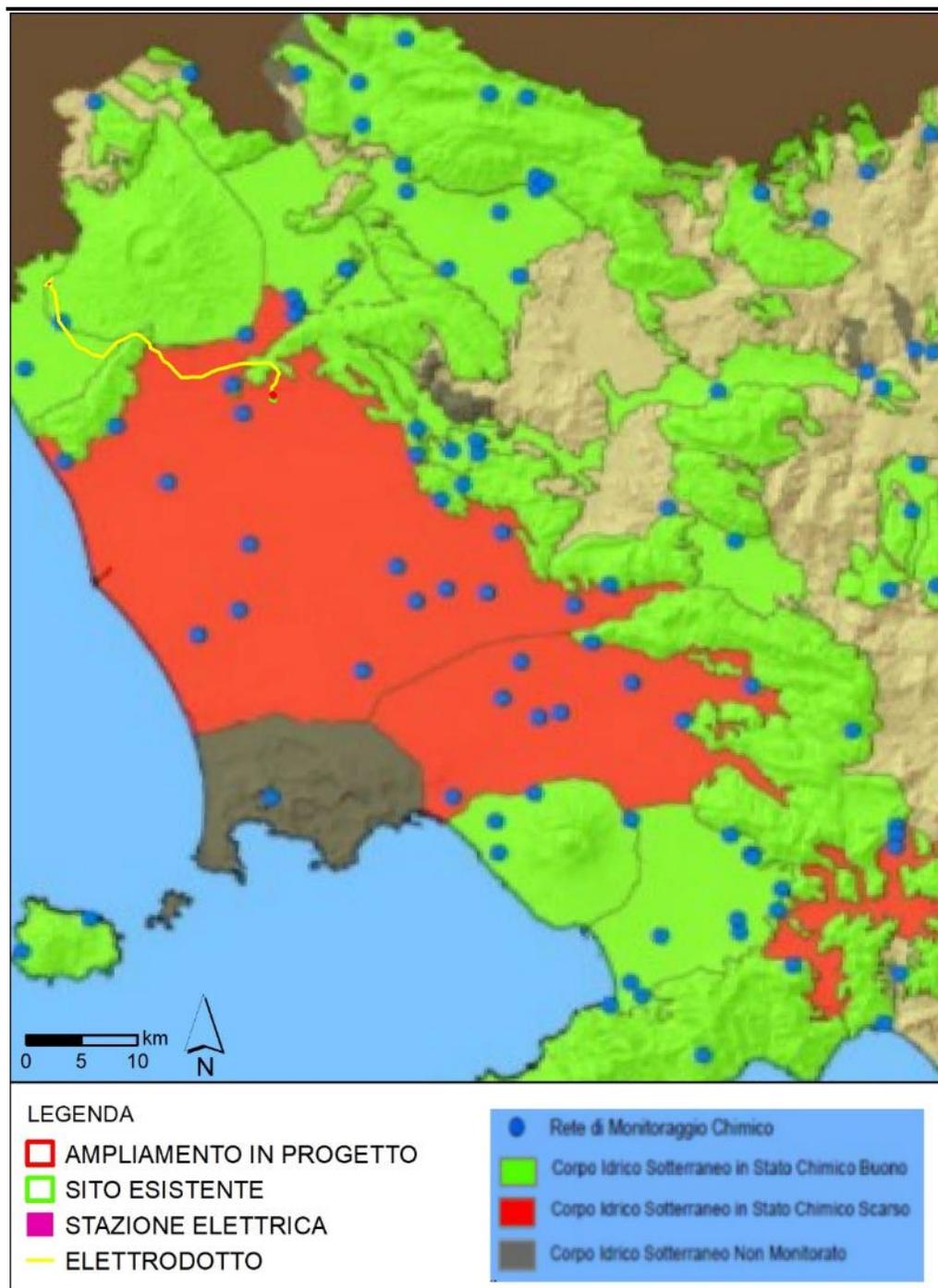


Fonte: Calenia Energia, elaborazione ERM

L'ARPAC, a partire dal 2001 - 2002, ha implementato il monitoraggio delle acque sotterranee alla scala regionale, con l'obiettivo di rilevare la qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei. Nel 2002 il monitoraggio era riferito alle acque dei n.40 corpi idrici sotterranei principali regionali, estesi poi ai n.49 corpi significativi alla scala regionale individuati nel 2007 dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania (PTA). Con il Piano di Gestione delle Acque (PGA) inerente al sessennio 2016 – 2021 di pianificazione del

Distretto dell'Appennino Meridionale, redatto dalla competente Autorità di Bacino Distrettuale, il numero dei corpi idrici sotterranei individuati alla scala regionale è salito a n.80. Nel 2019 la Regione Campania ha adeguato al PGA, con l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque, il numero di corpi idrici sotterranei (n. 80) che dovevano essere oggetto di monitoraggio ambientale nell'ambito dei confini regionali.

**Figura 4.15 Monitoraggio dei Corpi Idrici Sotterranei – Stato Chimico (2019)**



Fonte: ARPAC, 2021

A far data dal 2012 l'ARPAC ha curato una corposa revisione delle rete, individuando nuovi siti di monitoraggio a copertura dei corpi idrici precedentemente non monitorati, e incrementando i siti di monitoraggio (stazioni) afferenti a corpi idrici sotterranei in stato critico, fino a configurare la nuova Rete di monitoraggio Chimico di progetto costituita da n.302 siti di monitoraggio di cui circa n.209 stazioni già oramai attivate nel 2016 per il campionati ai fini della classificazione dello stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei (SCAS) ai sensi dei D.Lgs. 30/2009 e del DM 6 Luglio 2016. Di seguito sono riportate le mappe esplicative e sintetiche degli esiti dello Stato Chimico annuale per ciascun corpo idrico sotterraneo della Campania per il monitoraggio 2019. Dalla precedente figura si evince come l'area di progetto, l'elettrodotto e la stazione elettrica, afferenti al corpo idrico sotterraneo del Volturno-Regi Lagni, sono caratterizzati da uno stato Chimico scarso. L'area interessata dal passaggio dell'elettrodotto e della Stazione Elettrica sono interessate da un Corpo Idrico Sotterraneo con Stato Chimico Buono.

### 4.2.3 Suolo e Sottosuolo

I seguenti paragrafi descrivono gli aspetti geologici, tettonici e geomorfologici nel territorio interessato dallo sviluppo del Progetto. In particolare, nei Paragrafi seguenti vengono approfondite le seguenti tematiche:

- Gli aspetti geologici e geomorfologici;
- La pericolosità derivante da fenomeni di dissesto;
- Le caratteristiche sismiche;
- Gli aspetti pedologici;
- L'uso del suolo;
- Lo stato di qualità dei suoli.

#### 4.2.3.1 Aspetti Geologici e Geomorfologici

Gli aspetti geologici e tettonici richiedono un inquadramento sub regionale, al fine di comprendere al meglio le complesse strutture geologiche e le successioni litologiche presenti. Un dettaglio maggiore sarà utilizzato per la descrizione dell'Area di Studio.

A tale scopo sono stati analizzati i seguenti documenti:

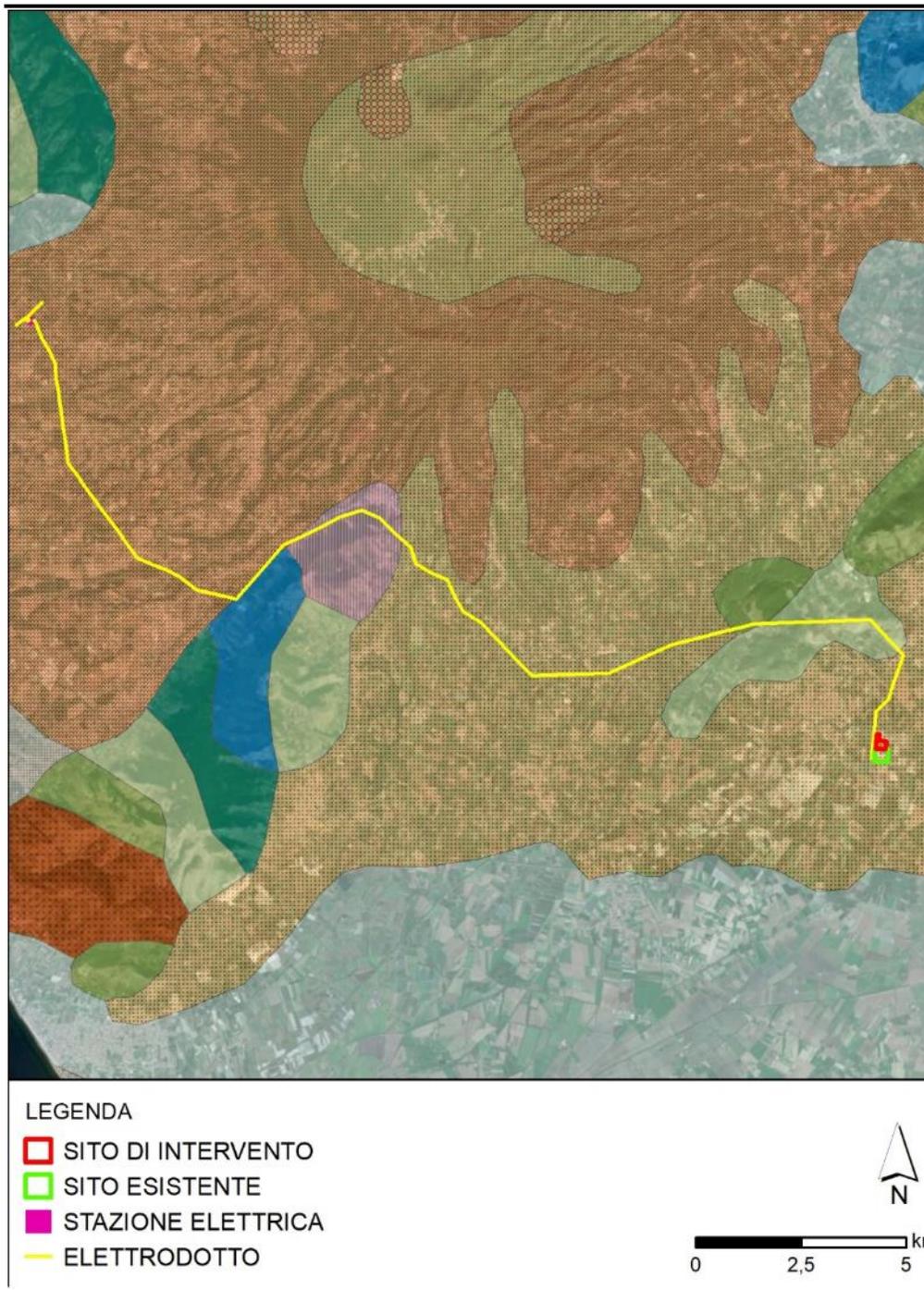
- Relazione Tecnico- Descrittivo per la Campagna di indagini geognostiche effettuate nell'area dell'ex Pozzi-Ginori, Dr. Geol. Carmine Simeone;
- Idrogeologia ed idrogeochimica della piana compresa tra il Monte Massico e il Fiume Volturno (A.Corniello, D. Ducci et alii).

### Area Vasta

L'Area Vasta ricade nella parte nord orientale della Piana Campana. Quest'ultima è delimitata da una serie di rilievi quali il Monte Massico, il Monte Maggiore e i Monti di Caserta nonché dagli edifici vulcanici del Roccamonfina a nord ovest e dei Campi Flegrei e il Somma-Vesuvio a sud.

La descrizione che segue fa riferimento al Foglio n. 172 "Caserta" della *Carta Geologica d'Italia* in scala 1:100.000, di cui si riporta uno stralcio nella seguente figura.

Figura 4.16 Stralcio della Carta Geologica d'Italia





Fonte: Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, Foglio n. 172 "Caserta"

La Piana Campana rappresenta uno dei più estesi bacini quaternari dell'Italia meridionale. I rilievi carbonatici mesozoici che la circondano furono smembrati e ribassati dalla tettonica pleistocenica e il graben risultante, che continuò a sprofondare nel Quaternario con un rigetto da 3 a 5 km, diede vita ad un ampio golfo marino.

Le linee tettoniche, lungo le quali avvenne tale sprofondamento, sono evidenziate lungo i margini della Piana da ripidi versanti di faglie, apparentemente dirette, orientate prevalentemente NO-SE e SO-NE. Fu proprio lungo queste strutture recenti che s'impose il vulcanismo potassico della Provincia Romana e Campana (Roccamonfina, Campi Flegrei e Somma-Vesuvio).

Le unità geologiche più profonde sepolte sono costituite da argille e sabbie marine nelle quali sono contenute, a luoghi, sottili intercalazioni di ghiaie fini (Pleistocene medio-Pleistocene superiore).

In seguito l'area fu interessata da una intensa aggradazione piroclastica: le vulcaniti flegree pre-Complesso Ignimbritico. Sopra queste vulcaniti è presente un'unità costituita da sabbie e argille d'ambiente marino e transizionale con rare intercalazioni di ghiaie e piroclastiti.

La parte finale del Pleistocene superiore fu caratterizzata da una totale emersione della Piana, dovuta sia all'abbassamento eustatico del livello del mare che alla riduzione della subsidenza. Fu proprio in questa seconda fase dell'evoluzione della Piana che si ebbe l'emissione, in ambiente subaereo, dell'*Ignimbrite Campana* (compresa fra 42.000 e 27.000 anni BP); i prodotti piroclastici (riconducibili probabilmente a più fasi eruttive) ingombrarono interamente l'area, formando un esteso plateau nella zona *Centrale* della pianura e dei pendii a bassa pendenza lungo i bordi.

In seguito, con la risalita eustatica olocenica, nella bassa Piana s'instaurò un ambiente transizionale con sedimenti costituiti da un'alternanza irregolare d'argille, limi e letti di torba.

Infine si sono formati i depositi fluviali recenti, rappresentati dai corpi lentiformi sabbioso-ghiaiosi presenti lungo l'asse del Volturno.

Le principali unità morfologiche che si riscontrano nell'*Area Vasta* sono rappresentate dalla Piana Campana. Gran parte dell'area è infatti occupata dalla Pianura della Bassa Valle del Fiume Volturno. Da Triflisco a Ponte Annibale fino alla foce, il Volturno attraversa la Piana Campana con un corso

meandriforme. La Pianura si presenta piroclastica nella parte laterale, mentre a cavallo del Volturno è formata da sedimenti alluvionali olocenici sovrastanti sedimenti lacustri o palustri, salmastri e marini di età plio-pleistocenica.

### Area di Studio

Per descrivere lo stato di fatto, con riferimento agli aspetti geologici, dell'Area di Studio, relativamente all'area della nuova Centrale ci si avvale dei risultati delle indagini di campo condotte nel periodo 2001-2002, in concomitanza dello Studio di Impatto Ambientale della *Centrale* esistente.

Da esse, emerge che l'assetto stratigrafico del locale sottosuolo è complessivamente rappresentato da una sequenza, abbastanza omogenea almeno fino alla profondità di investigazione, di depositi di origine vulcanica riconducibili all'attività dei vulcani campani (*tufo campano dei Campi Flegrei*). In particolare dai sondaggi effettuati si evince la seguente stratigrafia:

- *Terreno vegetale* fino a 1,8 m dal piano campagna;
- *Piroclastite limo-sabbiosa* di colore marrone, sciolta leggermente e argillificata fino ad una profondità dal piano campagna di 4,6 metri;
- *Piroclastite sabbiosa e limosa* di colore rossastro a matrice grossolana con piccole pomici e lapilli fino ad una massima profondità dal piano campagna di 7,5 metri;
- *Alternanza di piroclastiti* che variano però da sabbiose e limose, di colore grigio-marrone o rossastro con piccole pomici e lapilli, a piroclastiti molto compatte, grigie e argillose. Fino a 19,6 metri dal piano campagna;
- *Piroclastite limosa* di colore rossastro con piccole pomici e lapilli di colore scuro fino a fondo foro (30 m dal piano campagna).

Considerando l'aspetto morfologico, l'*Area della Centrale* segue un andamento essenzialmente pianeggiante; dal rilevamento topografico di superficie non sono stati rilevati segni evidenti di instabilità superficiale o profonda, in atto o potenziale. Le quote altimetriche oscillano tra i 47 e i 45 m s.l.m..

Non vi sono, invece, analisi di dettaglio sulla geologia delle aree attraversate dall'elettrodotto e del sito di realizzazione della nuova stazione elettrica.

#### 4.2.3.2 Rischio Frane

Dall'esame del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico – Rischio Frane- Bacino del Liri-Garigliano e Volturno adottato con Delibera n.1 del 05/04/06 ed in particolare della Carta degli Scenari di Rischio – Rischio Frana, nel comune di Sparanise sono presenti:

- *Aree a rischio molto elevato – R4*, dovute essenzialmente alla vicinanza del centro abitato di Sparanise;
- *Aree a rischio moderato – R1*, nella quale il livello di rischio per i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- *Aree di attenzione – A4*, in cui si evidenziano aree non urbanizzate, potenzialmente interessate da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa;
- *Aree di possibile ampliamento* dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni primo distacco, per la quale si rimanda al *D.M.LL.PP. 11/3/88*.

L'area sulla quale verrà realizzato l'ampliamento della Centrale non ricade in nessuna delle precedenti aree nel territorio Comunale di Sparanise (Figura 4.17). Le categorie di dissesto sopra citate sono

cartografate a circa 2 km dall'*Area di Studio*, in direzione nord ovest, oltre il paese di Sparanise. Ulteriori aree di attenzione sono segnalate a nord est rispetto il sito (1 km) lungo il Rio dei Lanzi.

Con riferimento al nuovo elettrodotto, che ricade sul territorio dei Comuni di Sparanise, Francolise, Teano, Carinola e Sessa Aurunca, esso attraverserà le seguenti aree di dissesto (Figura 4.18):

- *Aree a rischio molto elevato – R4;*
- *Aree di attenzione – A4;*
- *Aree di attenzione potenzialmente alta;*
- *Aree di moderata attenzione – A1.*

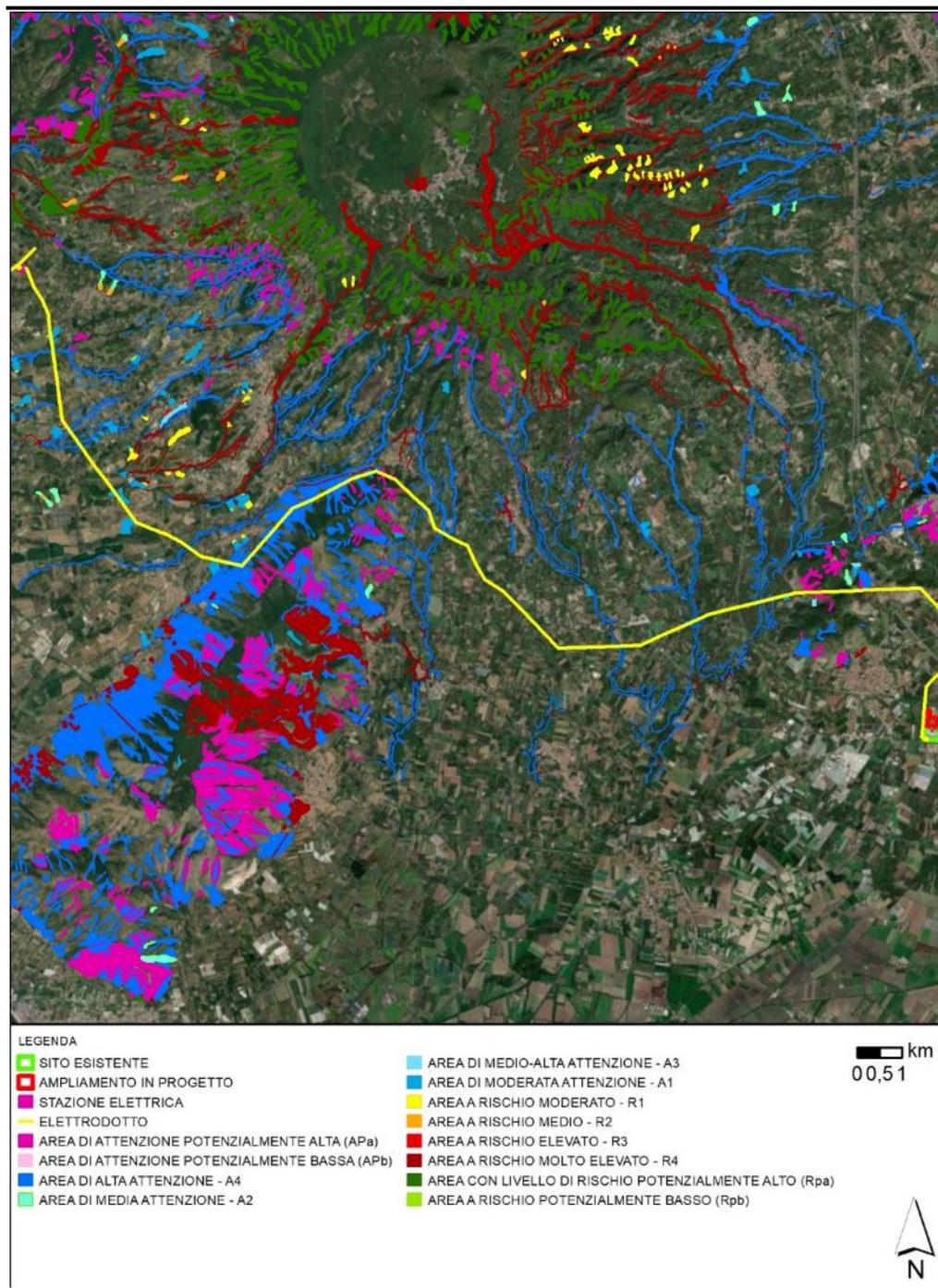
La nuova stazione elettrica, infine, non interesserà aree a rischio frana (Figura 4.18).

Figura 4.17 Aree a Rischio di Frana – Sito di intervento



Fonte: PAI

Figura 4.18 Aree a Rischio di Frana – Elettrodotto



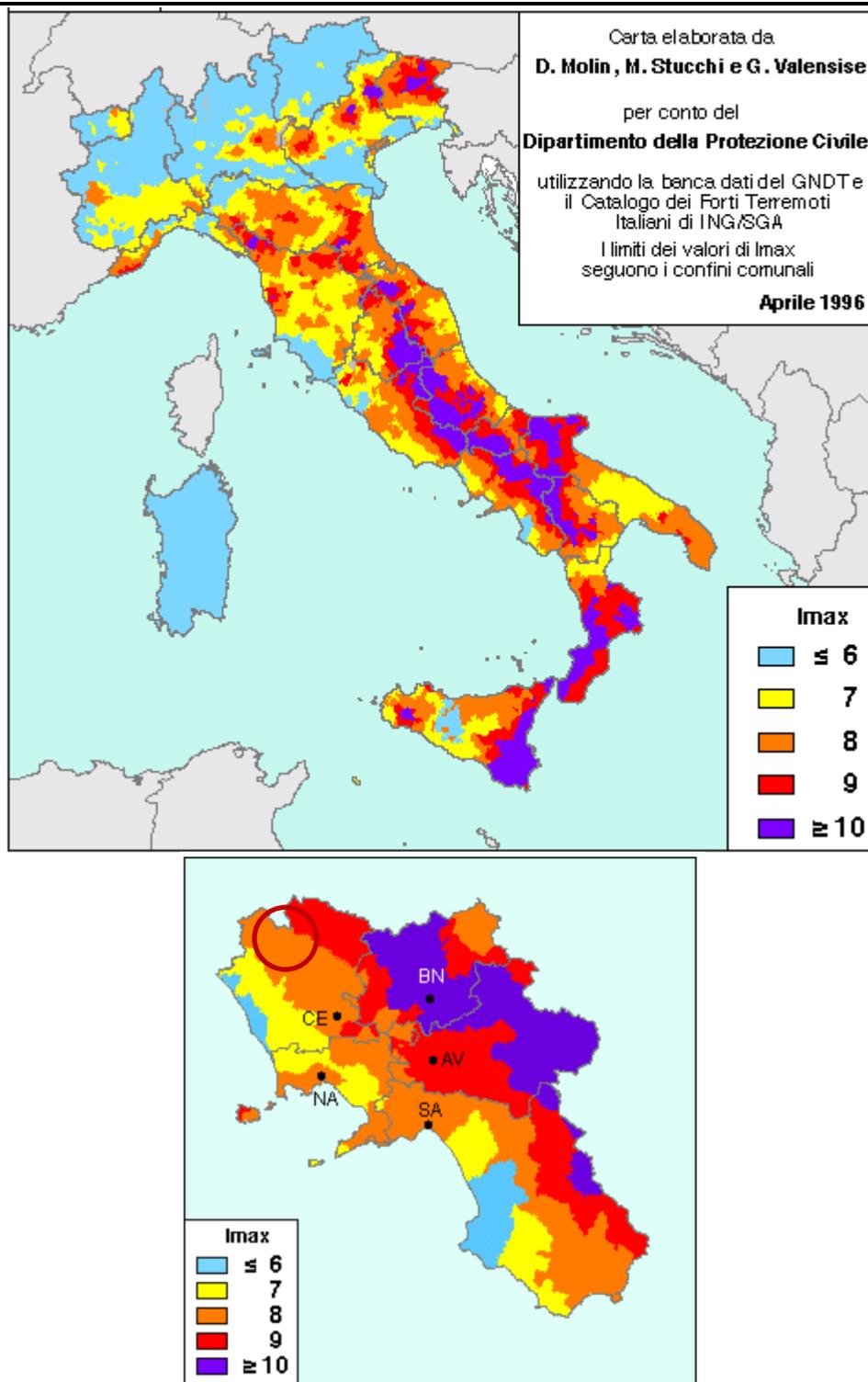
Fonte: PAI

#### 4.2.3.3 Rischio Sismico

Dalla Mappa della Massima Intensità Macrosismica risentita in Italia, redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia e riportata in Figura 4.19, si evince che gran parte dell'Italia Meridionale è stata interessata da sismi di intensità almeno del VI grado, ad eccezione di alcune aree delle Alpi Centrali, della Pianura Padana, della costa toscana e della Sardegna.

I comuni interessati dall'Area di Studio sono caratterizzati da un valore di massima intensità macrosismica variabile tra 7 (Francolise, Carinola e Sessa Aurunca) e 8 (Sparanise e Teano).

**Figura 4.19** Massima Intensità Macrosismica espressa in scala M.C.S.



Fonte: Istituto Nazionale di Geofisica

Con specifico riferimento all'Italia meridionale, dai dati disponibili risulta che l'attività sismica dell'Appennino centro-meridionale e dell'arco calabro è caratterizzata dai terremoti energicamente più rilevanti avvenuti in Italia (X e XI grado di intensità) ed è indotta da strutture sismogenetiche estese, facenti parte di una vasta area tettonicamente molto attiva.

Per quanto riguarda la Regione Campania, le criticità maggiori riguardano l'area dell'Irpinia, mentre l'Area di Studio risulta essere collocata in un'area a rischio intermedio (VIII grado di intensità).

Secondo l'Ordinanza P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 dalla G.U. n.108 del 11/05/06 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone", che contiene nuove disposizioni in materia di classificazione sismica e di normative tecniche, l'area oggetto di intervento ricade nella Zona Sismica 2, a cui corrisponde un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico tra 0,15 e 0,25 g.

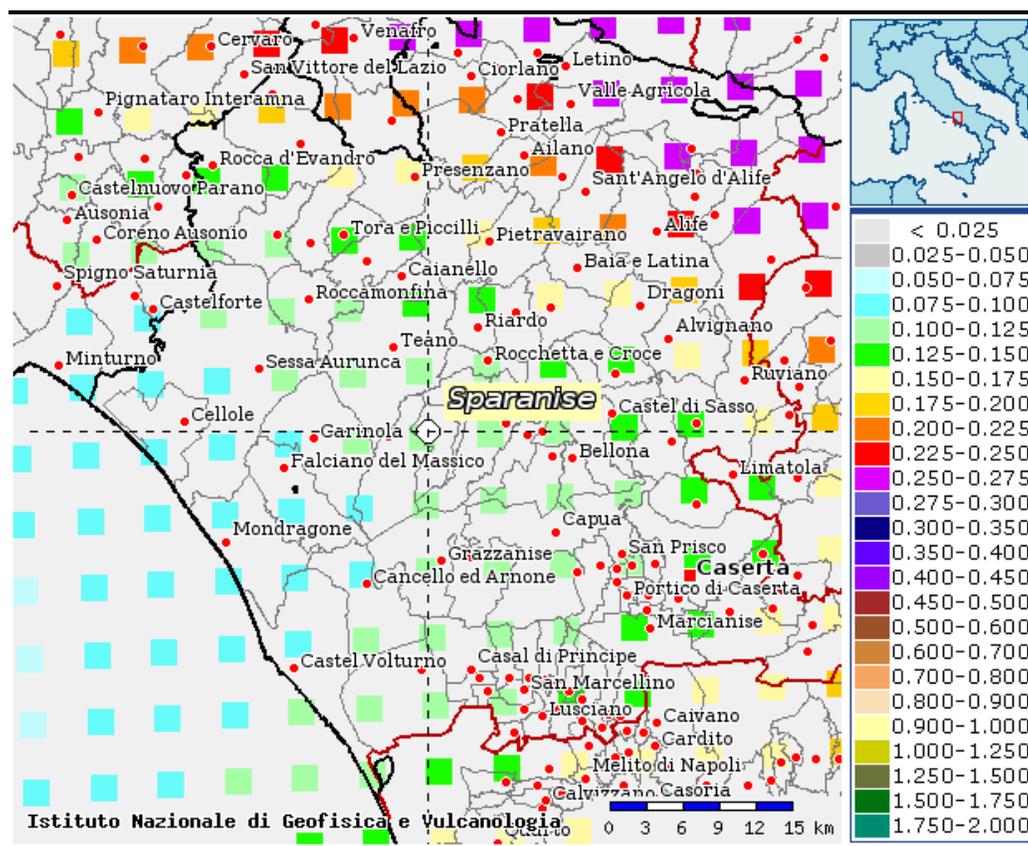
**Tabella 4.15 Classificazione Sismica**

Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
1	Zona con pericolosità sismica alta. Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$ag \geq 0,25g$
2	Zona con pericolosità sismica media, dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq ag < 0,25g$
3	Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq ag < 0,15g$
4	Zona con pericolosità sismica molto bassa. È la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse.	$ag < 0,05g$

Fonte: Ordinanza del PCM n.3519/2006

In particolare, l'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni è compresa tra 0,125 e 0,175 g.

**Figura 4.20** Mappa di Pericolosità Sismica con Probabilità di Superamento del 10% in 50 anni



Fonte: INGV, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Al riguardo sono utili i dati compresi all'interno del database macrosismico, utilizzato nel 2004 per la compilazione del catalogo *CPTI04* (Gruppo di Lavoro CPTI, 2004). Tale database permette di visionare la storia sismica delle località italiane censite almeno tre volte (5.325 località in totale).

L'analisi delle informazioni contenute nel database ha consentito una prima individuazione dei "centri sismici" rilevanti per il sito in esame e delle relative potenzialità in termini di intensità epicentrali storicamente documentate. La magnitudo momento, derivata dal parametro sismologico momento sismico che equivale al prodotto tra area di faglia, dislocazione e resistenza delle rocce, è stata riportata con l'obiettivo di utilizzare il parametro come sistema omogeneo per la misurazione dell'attività tettonica.

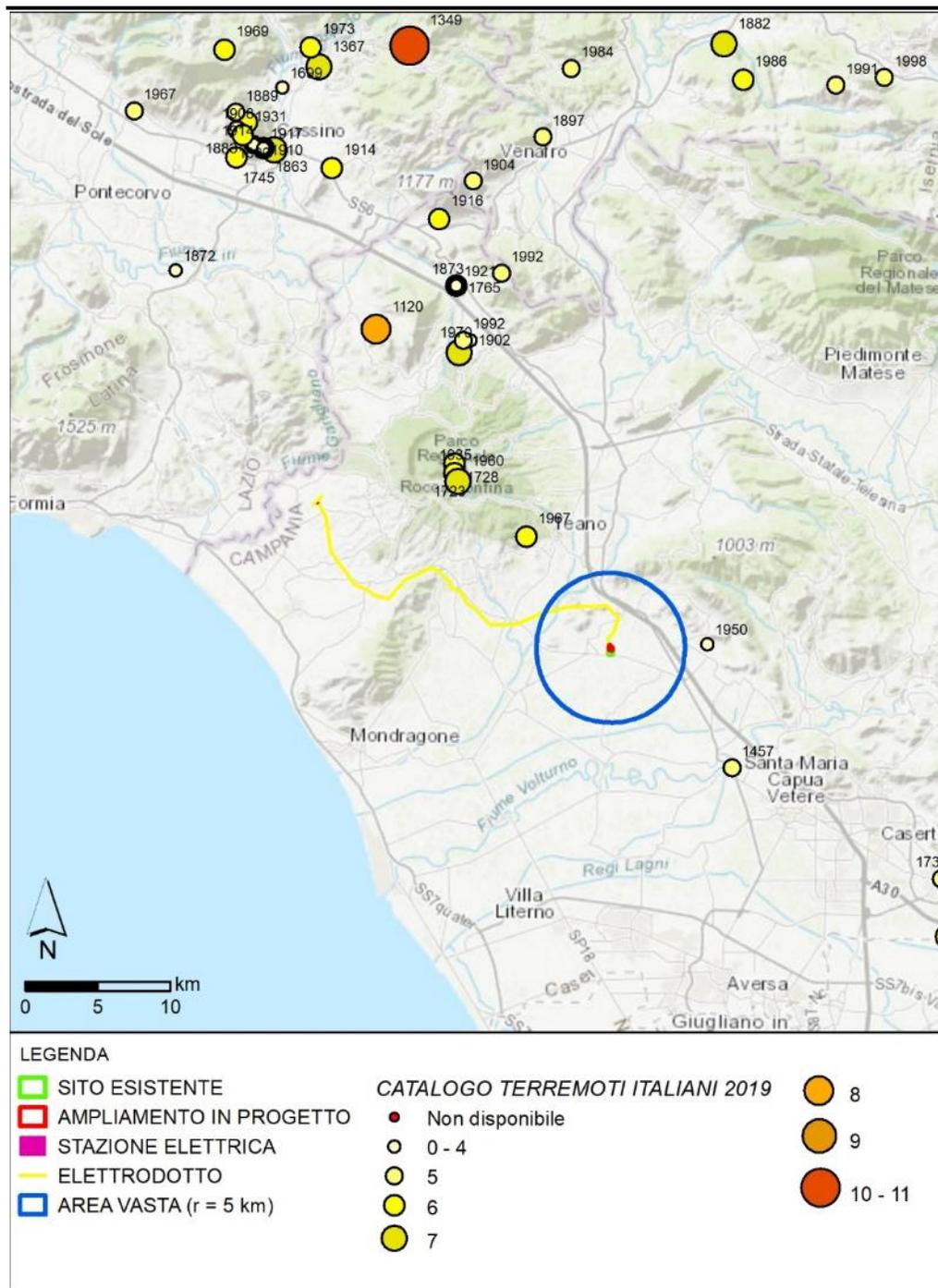
**Tabella 4.16 Eventi Sismici Storici a Sparanise**

Intensità al Sito	Anno/Mese/Giorno, Ora	Area epicentrale	Intensità Epicentrale (Io)	Magnitudo Momento (Mw)
-	1903/05/04, 03:44	Valle Caudina	7	4,69
3	1905/11/26	Irpinia	7-8	5,18
6-7	1930/07/23, 00:08	Irpinia	10	6,67
-	1958/06/24, 06:07	Aquilano	7	5,04
-	1960/01/11, 11:27	Roccamonfina	7-8	5,16
6-7	1962/08/21, 18:19	Irpinia	9	6,15
6-7	1980/11/23, 18:34	Irpinia-Basilicata	10	6,81
6-7	1990/05/05, 07:21	Potentino		5,77
-	1997/10/14, 15:23	Valnerina		5,62
-	2003/06/01, 15:45	Molise	5	4,44
3	2003/12/30, 05:31	Molise	4-5	4,53
-	2005/05/21, 19:55	Area Nolana	5	4,07

Fonte: INGV, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – DBMI15, 2021

La successiva figura riporta gli eventi sismici registrati in prossimità dell'Area di Studio nel periodo 271 a.C – 2019 d.C.

Figura 4.21 Eventi Sismici dal 271 a.C al 2019 d.C (Scala Mercalli)



Fonte: ERM Italia, 2021

#### 4.2.3.4 Aspetti Pedologici

##### Area Vasta

Secondo la classificazione del *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale*, l'Area Vasta ricade nelle aree bordive della Pianura Alluvionale del Fiume Volturno, per quanto concerne la classificazione dei suoli della provincia di Caserta.

In questa area i suoli risultano pianeggianti, profondi, su depositi alluvionali frammisti a materiali tufacei o ignimbritici; la Pianura presenta una tessitura moderatamente fine o fine, con disponibilità di ossigeno moderata o imperfetta.

##### Area di Studio

Di seguito si riportano le caratteristiche specifiche dell'Area di Studio.

L'area di ampliamento della Centrale esistente presenta suoli profondi (1,5-1,7 m dal piano campagna) identificati come:

- **Collina ingnimbritica e tufacea del Roccamonfina (AVU 1.1):** Complesso di suoli profondi, profondità utile alle radici molto elevata, tessitura media, scheletro assente, reazione debolmente alcalina, non calcarei, CSC da media a bassa con la profondità, TSB alto, AWC alta (315.0 mm), piuttosto eccessivamente drenati e suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici elevata, limitata dal substrato ignimbritico e tuffitico, tessitura media, scheletro assente, reazione neutra, non calcarei, CSC da media a bassa con la profondità, AWC moderata (123.0 mm), TSB da basso ad alto con la profondità, piuttosto eccessivamente drenati.

L'elettrodotto attraversa invece i seguenti sistemi di terre e sottosistemi pedologici:

- **Complesso vulcanico del Roccamonfina (AVU 1.0):** Associazione di suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata dal substrato roccioso (brecce piroclastiche), tessitura moderatamente grossolana, scheletro da comune a frequente con la profondità, reazione debolmente acida, non calcarei, CSC media, saturati, AWC bassa (82 mm), piuttosto eccessivamente drenati e suoli poco profondi, profondità utile alle radici scarsa, limitata dal substrato tuffitico entro 40 cm, tessitura media, scheletro frequente, reazione moderatamente acida, non calcarei, CSC media, moderatamente saturati, AWC molto bassa (48.0 mm), piuttosto eccessivamente drenati;
- **Collina ingnimbritica e tufacea del Roccamonfina (AVU 1.1):** Complesso di suoli profondi, profondità utile alle radici molto elevata, tessitura media, scheletro assente, reazione debolmente alcalina, non calcarei, CSC da media a bassa con la profondità, TSB alto, AWC alta (315.0 mm), piuttosto eccessivamente drenati e suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici elevata, limitata dal substrato ignimbritico e tuffitico, tessitura media, scheletro assente, reazione neutra, non calcarei, CSC da media a bassa con la profondità, AWC moderata (123.0 mm), TSB da basso ad alto con la profondità, piuttosto eccessivamente drenati;
- **Rilievi calcareo marnosi e marnoso argillosi del Cilento (MAP 4.6):** Complesso di suoli profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da orizzonti arricchiti in carbonati secondari, tessitura moderatamente fine, scheletro comune, reazione debolmente alcalina, non calcareo, calcareo in profondità, CSC alta, saturati, AWC alta (170.0 mm), Ksat moderatamente bassa, ben drenati, e suoli da poco profondi a moderatamente profondi, tessitura da media a moderatamente fine, scheletro da comune a frequente, reazione da neutra a debolmente alcalina, da moderatamente calcarei a calcarei, CSC alta, saturati, AWC molto bassa (33.0 mm), Ksat moderatamente basso, moderatamente ben drenati;

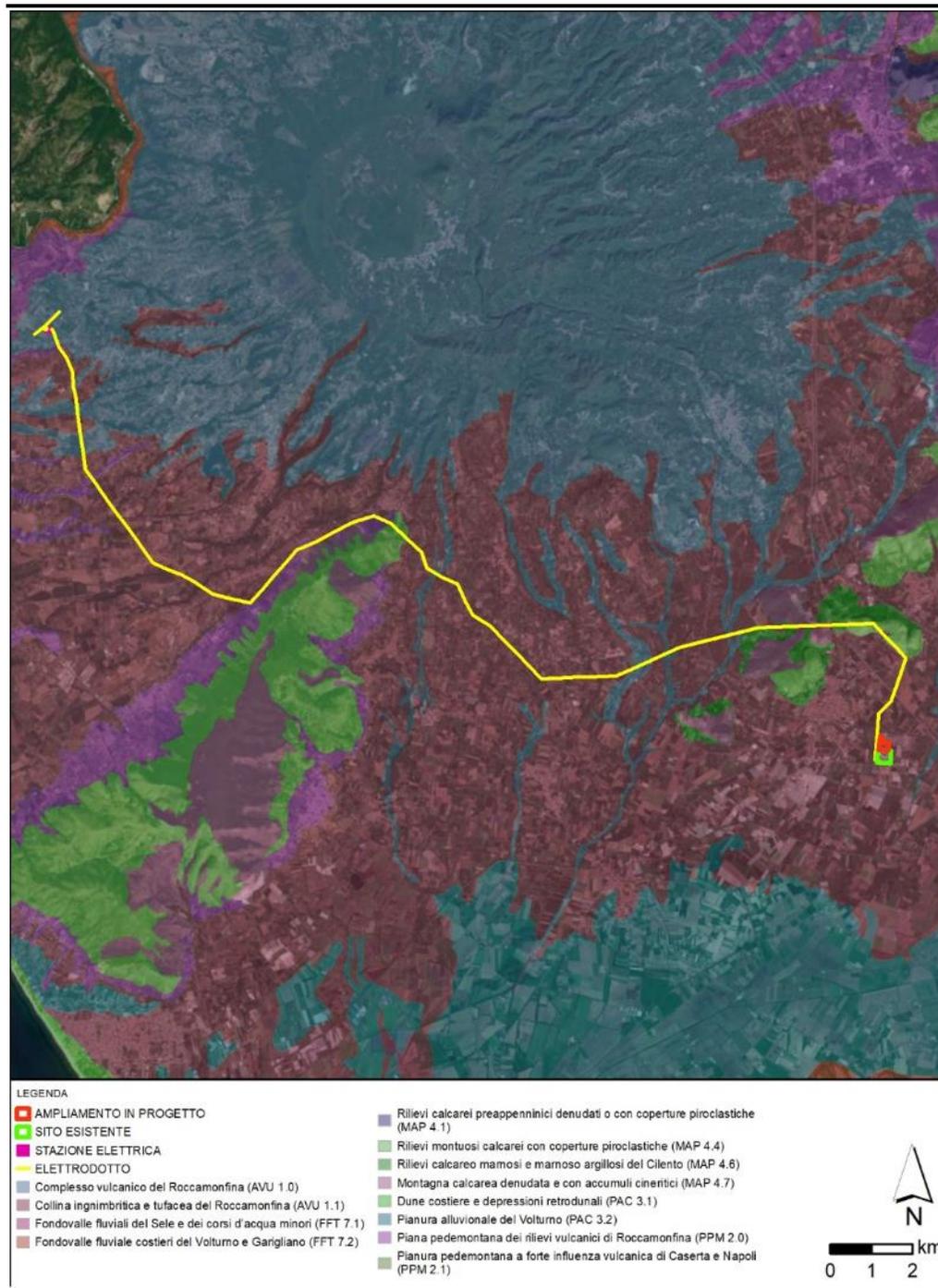
- **Montagna calcarea denudata e con accumuli cineritici (MAP 4.7):** Consociazione di suoli poco profondi, profondità utile alle radici scarsa, limitata dal substrato calcareo compatto, tessitura da media, scheletro comune, piccolo, reazione da neutra a debolmente alcalina, calcarei, CSC alta, saturati, AWC bassa (69.0 mm), Ksat moderatamente alta, ben drenati;
- **Piana pedemontana dei rilievi vulcanici di Roccamonfina (PPM 2.0):** Consociazione di suoli profondi, profondità utile alle radici molto elevata, scheletro da assente a scarso, tessitura media, reazione debolmente alcalina, non calcarei, CSC alta, AWC alta (213 mm), ben drenati.

Figura 4.22 Carta dei Sistemi di Terre e dei Sottosistemi Pedologici nell'Area Vasta della Centrale



Fonte: ERM Italia, 2021

Figura 4.23 Carta dei Sistemi di Terre e dei Sottosistemi Pedologici nell'Area Vasta dell'Elettrodotto



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2021

#### 4.2.3.5 Uso del Suolo

##### Area Vasta

Dalla *Carta dei Valori Agricolo-Forestali* si osserva che l'agricoltura campana presenta differenziazioni territoriali molto marcate. Nella provincia di Caserta è presente in particolare un'agricoltura intensiva con produzioni ad alto valore aggiunto (colture arboree e ortive).

Le colture maggiormente presenti nelle parti pianeggianti dell'*Area Vasta* sono frutteti e subordinatamente anche uliveti, coltivazioni di ortaggi in serra, seminativi e pascoli.

L'analisi dell'uso del suolo nell'*Area Vasta* si è basata sull'interpretazione della cartografia di settore esistente, in particolare del Progetto Corine Land Cover 2018.

Con specifico riferimento all'ampliamento della centrale, come riportato in Figura 4.24 ed in Tavola D3, il sito di progetto si trova in un'area classificata come "Industriale". Il territorio compreso in un intorno di 5 km dall'*Area di Progetto* è caratterizzato prevalentemente dalle seguenti classi (Tabella 4.17):

- Sistemi colturali e particellari complessi (circa il 29,2% della superficie);
- Frutteti e frutti minori (circa il 21,3%);
- Seminativi in aree irrigue (circa il 14,1%).

La zona residenziale intercettata (2,8% di tessuto residenziale continuo) rappresenta l'abitato di Sparanise.

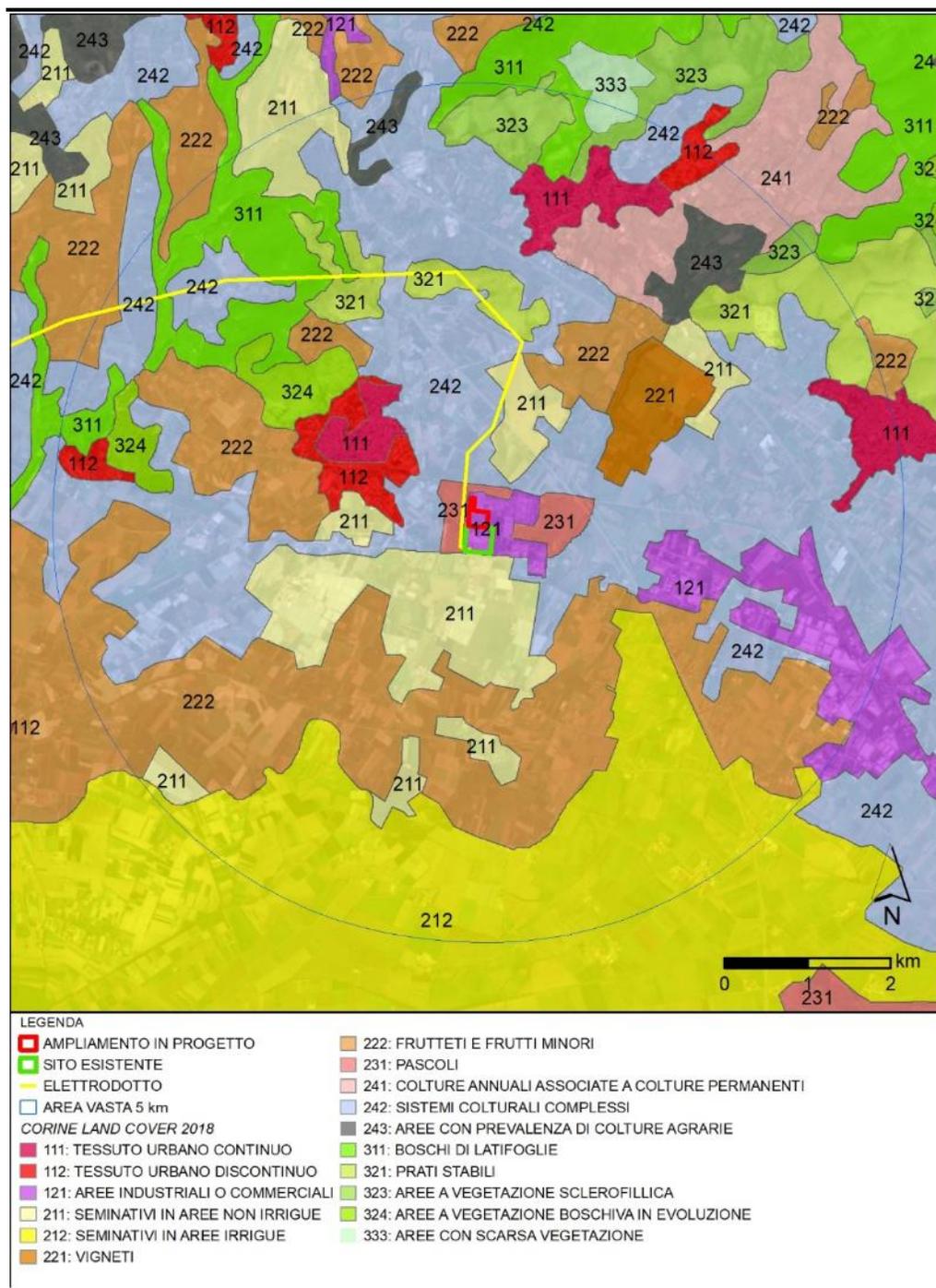
Le aree boscate sono particolarmente diffuse e concentrate lungo i crinali dei rilievi che modellano il territorio della dorsale di Monte Maggiore, sulle colline di Francolise e Sparanise e sul Massiccio del Roccamonfina.

**Tabella 4.17 Uso del Suolo nell'Area Vasta della Centrale (raggio 5 km)**

Uso del Territorio	% di Copertura
Sistemi colturali e particellari complessi	29,27
Frutteti e frutti minori	21,31
Seminativi in aree irrigue	14,15
Seminativi in aree non irrigue	9,04
Boschi di latifoglie sempreverdi (quali leccio e sughera)	4,61
Pascoli	4,17
Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	3,82
Prati stabili (foraggiere permanenti)	3,50
Zone residenziali a tessuto continuo	2,80
Colture temporanee associate a colture permanenti	2,24
Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	1,73
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	1,72
Aree a vegetazione sclerofillica	1,70
Vigneti	1,60
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1,47
Aree con scarsa vegetazione	0,17

Fonte: Progetto Corine Land Cover 2017-2018

Figura 4.24 Uso del Suolo nell'Area Vasta della Centrale (Raggio 5 km)



Fonte: Progetto Corine Land Cover 2018 - Elaborazioni ERM Italia

Con riferimento all'area della Stazione Elettrica, come riportato in Figura 4.25, il sito si trova in un'area classificata come "Oliveti". Il territorio compreso in un intorno di 5 km dall'Area è caratterizzato prevalentemente dalle seguenti classi (Tabella 4.18):

- Boschi di latifoglie (circa il 39,3% della superficie);
- Frutteti e frutti minori (circa il 29,5%);

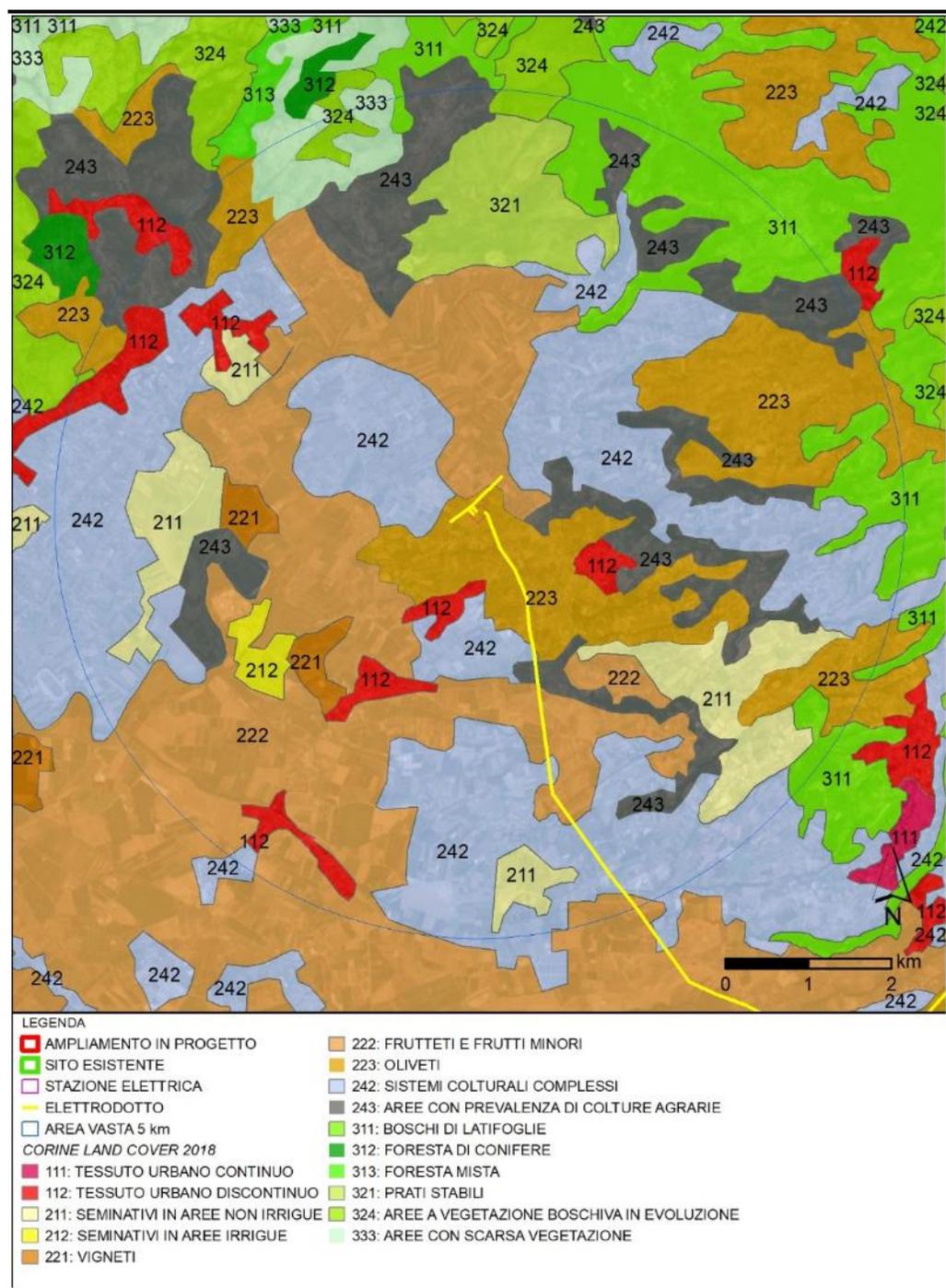
- Sistemi colturali complessi (circa il 13%).

**Tabella 4.18 Uso del Suolo nell'Area Vasta della Stazione Elettrica (raggio 5 km)**

Uso del Territorio	% di Copertura
Boschi di latifoglie	39,27
Frutteti e frutti minori	29,48
Sistemi colturali complessi	13,02
Aree con prevalenza di colture agricole	4,73
Oliveti	4,47
Aree a vegetazione boschiva in evoluzione	3,14
Seminativi in aree non irrigue	1,71
Tessuto urbano discontinuo	1,28
Prati stabili	1,23
Aree con scarsa vegetazione	0,92
Vigneti	0,30
Boschi misti di conifere e latifoglie	0,24
Seminativi in aree irrigue	0,20

Fonte: Progetto Corine Land Cover 2017-2018

Figura 4.25 Uso del Suolo nell'Area Vasta della Stazione Elettrica (Raggio 5 km)



Fonte: Progetto Corine Land Cover 2018 - Elaborazioni ERM Italia

L'uso del suolo dell'elettrodotto è valutato su un'area di 1 km per lato dal tracciato dell'elettrodotto, come riportato in Figura 4.26, ed è caratterizzato prevalentemente dalle seguenti classi (Tabella 4.19):

- Boschi di latifoglie (circa il 32% della superficie);
- Sistemi colturali complessi (circa il 31,5%);

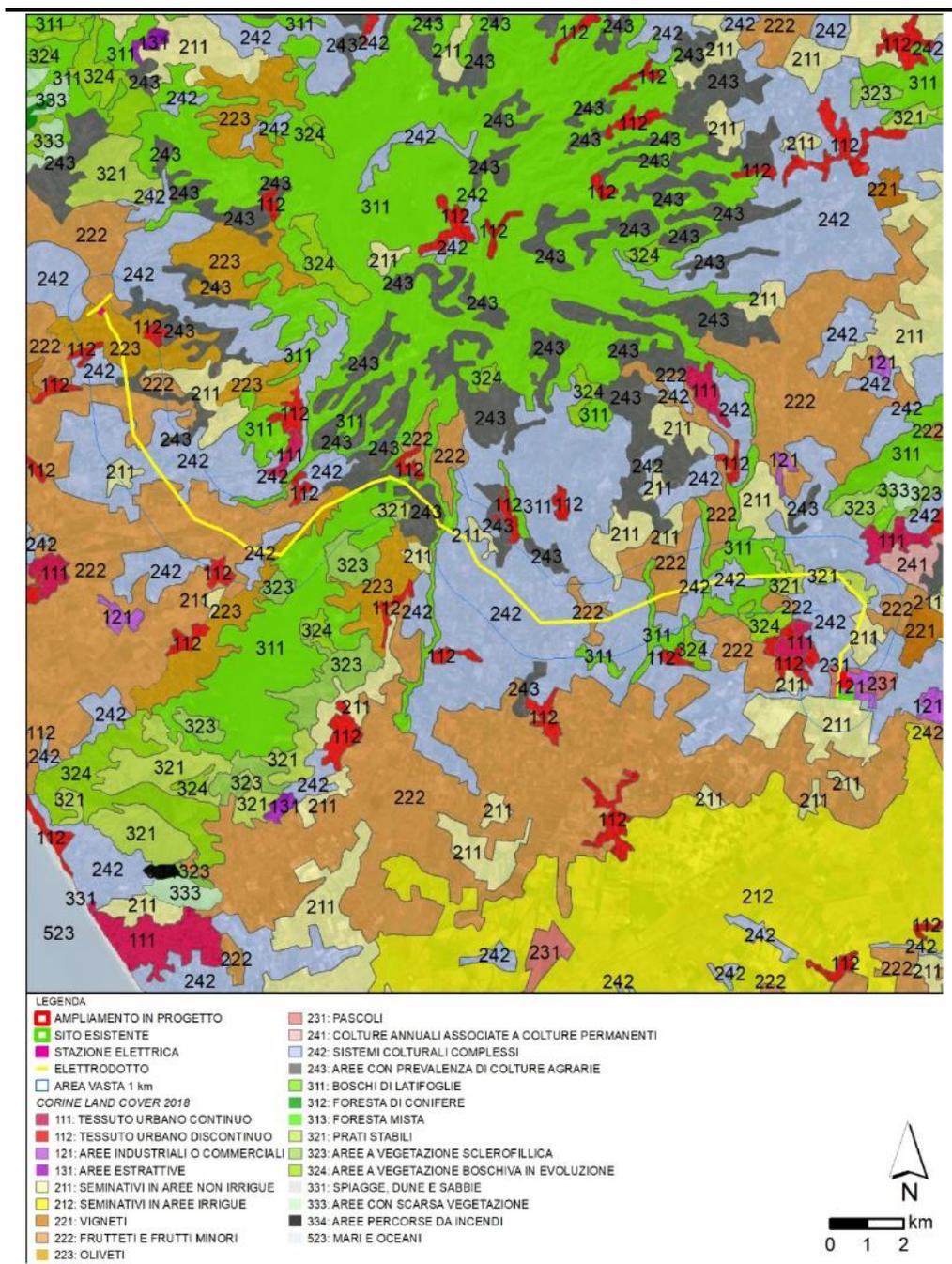
- Frutteti e frutti minori (circa il 23,6%).

**Tabella 4.19 Uso del Suolo nell'Area Vasta dell'Elettrodotto (raggio 1 km per lato)**

Uso del Territorio	% di Copertura
Boschi di latifoglie	31,94
Sistemi colturali complessi	31,48
Frutteti e frutti minori	23,60
Seminativi in aree non irrigue	3,42
Oliveti	3,23
Aree con prevalenza di colture agricole	1,99
Colture temporanee associate a colture permanenti	1,29
Tessuto urbano discontinuo	0,79
Aree a vegetazione sclerofilla	0,56
Prati stabili	0,50
Tessuto urbano continuo	0,44
Aree a vegetazione boschiva in evoluzione	0,38
Prati stabili (foraggiere permanenti)	0,19
Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	0,18

Fonte: Progetto Corine Land Cover 2017-2018

Figura 4.26 Uso del Suolo nell'Area Vasta dell'Elettrodotto (Raggio 1 km per lato)



Fonte: Progetto Corine Land Cover 2018 - Elaborazioni ERM Italia

### Area di Studio

Nel dettaglio, il sito sul quale verrà realizzato l'ampliamento della Centrale fa parte dell'area A.S.I. del Volturno Nord e all'interno di tale area sono attualmente presenti diverse realtà industriali, dalla piccola alla media impresa.

La nuova stazione elettrica, invece, ricade nella seguente tipologia di uso del suolo:

- Oliveti.

Il nuovo elettrodotto attraverserà le seguenti tipologie di uso del suolo, come mostrato in Figura 4.26:

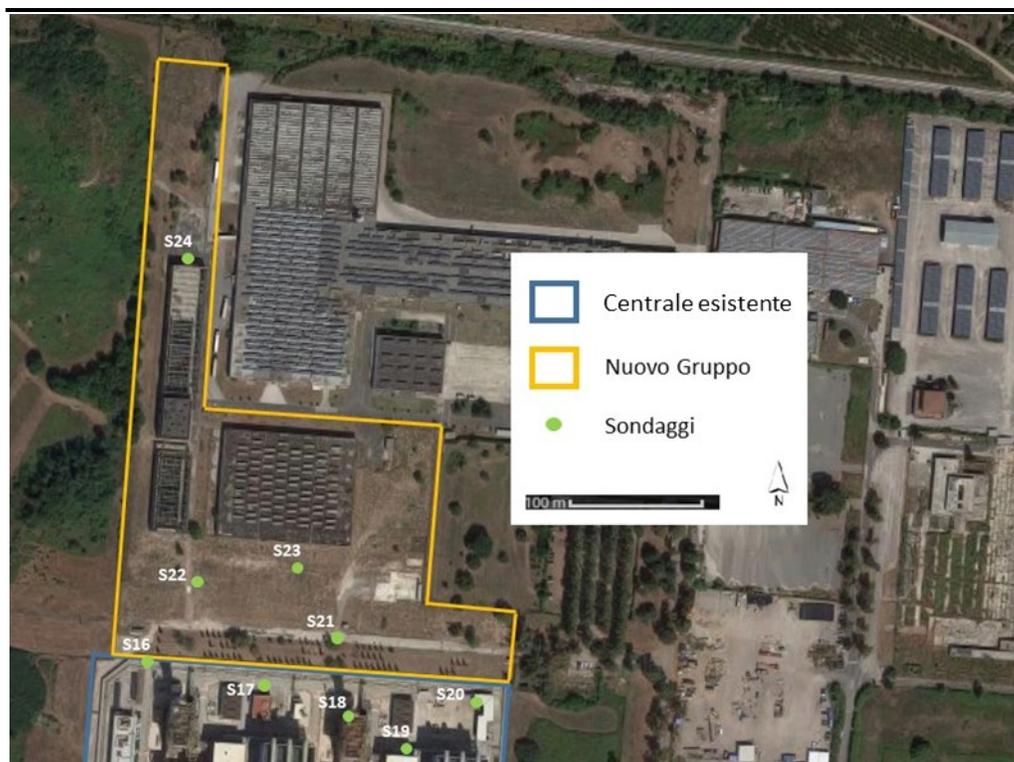
- Tessuto Urbano discontinuo;
- Aree industriali e commerciali;
- Seminativi in aree non irrigue;
- Frutteti e frutti minori;
- Oliveti;
- Pascoli;
- Sistemi Colturali complessi;
- Boschi di latifoglie;
- Aree a vegetazione sclerofillica;
- Aree a vegetazione boschiva in evoluzione.

#### 4.2.3.6 Stato di Qualità dei Suoli

##### Area di Studio

Relativamente alla qualità dei suoli, sono state effettuate indagini analitiche su campioni di terreno prelevati nel periodo 2001-2002, che hanno interessato anche l'area di sviluppo del nuovo gruppo.

**Figura 4.27 Ubicazione Indagini 2002 – Suolo**



Fonte: *Parere tecnico caratterizzazione chimica suolo, sottosuolo acqua di falda Agosto 2002*

Per ogni sondaggio sono stati prelevati due campioni di suolo, uno a quota da 0,1 a 1,0 metri ed il secondo da 1,5 a 7,5 metri. La Tabella seguente riporta le profondità a cui sono state prelevati i campioni di suolo per i sondaggi da S16 a S24.

**Tabella 4.20 Profondità dei Campioni di Suolo Prelevati**

ID Sondaggio	Profondità Campione 1	Profondità Campione 2
S16	0,5-1,0 m	1,5 – 2 m
S17	0,0 – 0,5 m	2,0 – 3,0 m
S18	0,5-1,0 m	3,4 – 4,0 m
S19	0,0 – 0,5 m	4,0 – 5,0 m
S20	0,5-1,0 m	5,0 – 6,0 m
S21	0,0 – 0,5 m	6,0 – 7,0 m
S22	0,5-1,0 m	2,0 – 3,0 m
S23	0,0 – 0,5 m	3,5 – 4,0 m
S24	0,5-1,0 m	5,5 – 5,5 m

Fonte: *Parere tecnico caratterizzazione chimica suolo, sottosuolo acqua di falda Agosto 2002*

Per ogni campione sono stati analizzati i seguenti parametri chimici:

- Metalli: Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Manganese, Mercurio, Nichel. Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco;
- Inquinanti Inorganici: Cianuri e Fluoruri;
- Fitofarmaci: Alaclor, Aldrin, Atrazina,  $\alpha$ -Esacloroetano,  $\beta$ -Esacloroetano,  $\gamma$ -Esacloroetano (lindano), Clordano, DDD, DDT, DDE, Dieldrin, Endrin;
- Idrocarburi: Idrocarburi leggeri (C<12), Idrocarburi leggeri (C>12);
- PCB, solo per il Sondaggio S20

Dalle risultanze analitiche dei campioni di terreno prelevati, che hanno interessato anche l'area di sviluppo del nuovo gruppo, si evince che i valori di concentrazione ottenuti, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito (*Allegato 1, Tab. 1, Sez. B del D.M. 471/99, "Sito ad uso commerciale e/o industriale"*), rientrano nei limiti di concentrazione massima accettabili.

I risultati di tali analisi sono riportati in Appendice 1 (Parere tecnico caratterizzazione chimica suolo, sottosuolo acqua di falda) all'Allegato 7 del SIA (Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti).

Lungo il tracciato dell'elettrodotto ed in corrispondenza del sito di realizzazione della nuova stazione elettrica, invece, non si ha evidenza del fatto che siano mai state effettuate indagini sulla qualità dei suoli.

#### 4.2.4 Biodiversità ed Ecosistemi

Nel presente *Paragrafo* è presentata la caratterizzazione della componente "Biodiversità" relativamente all'Area Vasta. L'analisi è stata quindi condotta analizzando la vegetazione, la flora e la vegetazione, la fauna e gli ecosistemi.

Tali descrizioni vengono effettuate a due scale di riferimento territoriale:

- Inquadramento e descrizione delle componenti a livello regionale-provinciale;

- Inquadramento e descrizione delle componenti in corrispondenza del Sito di intervento, ovvero in corrispondenza delle aree attraversate dall'elettrodotto;

#### 4.2.4.1 Sistema delle Aree Protette

La Regione Campania costituisce un grande patrimonio naturale protetto, composto da:

- 123 Siti della Rete Natura 2000;
- 2 Parchi Nazionali;
- 5 Riserve Naturali Nazionali;
- 5 Aree Marine Protette;
- 1 Parco archeologico sommerso;
- 12 Parchi e Riserve Naturali Regionali;
- 2 Riserve MAB Unesco;
- 2 Zone Ramsar di interesse internazionale per la migrazione degli uccelli;
- 1 Geoparco Unesco.

Nella Provincia di Caserta, in particolare, sono presenti 5 aree protette istituite ai sensi della *L.R. 33/1993*, per una superficie complessiva pari al 13,8% dell'intera superficie provinciale. Le aree protette comprendono 3 Parchi Naturali Regionali e 2 Riserve Naturali Regionali, all'interno di una delle quali è inclusa 1 Riserva Naturale Statale e 1 Oasi di Protezione, l'Oasi di Castelvoturno o Variconi, individuata quale area umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione Ramsar.

La Rete Natura 2000 è presente in Provincia di Caserta con 17 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), istituiti ai sensi della *direttiva Habitat 92/43/CEE*, che occupano complessivamente una superficie pari al 25,8% del territorio provinciale. Sono inoltre presenti 3 Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della *direttiva Uccelli 79/409/CEE*.

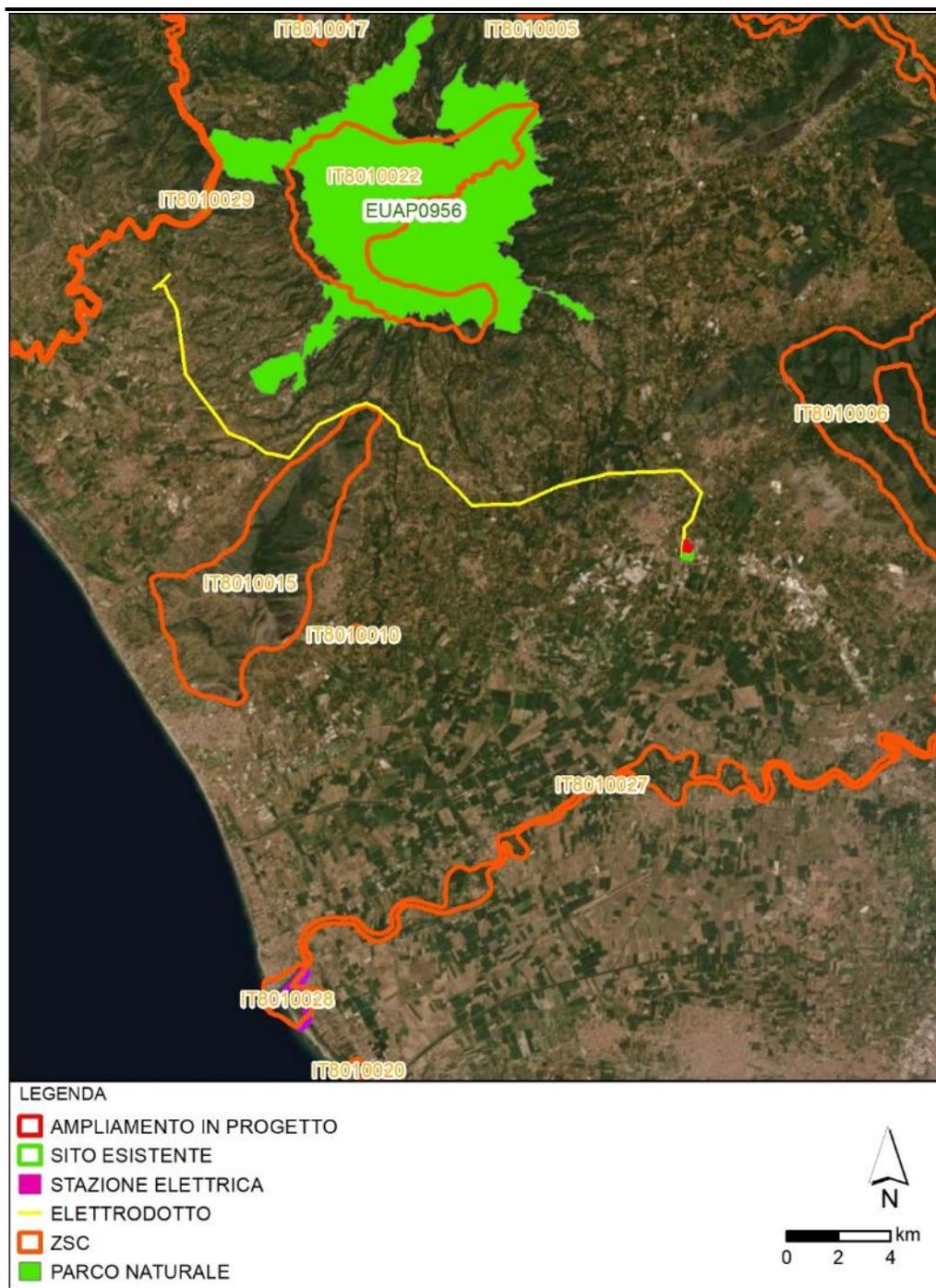
Nella successiva tabella sono riportati i siti Natura 2000 più vicini all'area di Progetto, con le rispettive distanze. La loro localizzazione è riportata in Figura 4.28

**Tabella 4.21 Siti della Rete Natura 2000**

Codice Sito	Denominazione	Distanza dalla Centrale	Distanza dall'elettrodotto	Distanza dalla Stazione Elettrica
IT8010006	ZSC Catena di Monte Maggiore	6,7 km	5,1 km	24,1 km
IT8010027	ZSC Fiumi Volturno e Calore Beneventano	7,6 km	7,4 km	23,6 km
IT8010022	ZSC Vulcano di Roccamonfina	11,2 km	3,3 km	5,3 km
IT8010015	ZSC Monte Massico	12,7 km	0,08 km	8,5 km
IT8010010	ZSC Lago di Carinola	12,8 km	6,3 km	15,1 km
IT8010016	ZSC Monte Tifata	13,2 km	13,5 km	35,9 km
IT8010029	ZSC Fiume Garigliano	22,5 km	2,0 km	1,8 km
IT8010019	ZSC Pineta della Foce del Garigliano	26,5 km	8,0 km	9,3 km

Il sito Natura 2000 più prossimo all'area di Progetto dista circa 6,7 km dall'area della Centrale, mentre l'elettrodotto, pur non attraversandolo, passa in prossimità dell'area Rete Natura 2000 ZSC Monte Massico.

**Figura 4.28 Localizzazione Aree Protette nei Dintorni della Centrale**



Fonte: ERM Italia, 2021

Di seguito vengono presentate le principali caratteristiche delle aree della Rete Natura 2000 sopra individuate.

ZSC Catena di Monte Maggiore (IT8010006)

La ZSC si estende su una superficie di 5.184 ettari, ad un'altezza s.l.m. compresa fra i 200 ed i 1.037 metri, ed è costituito da rilievi prevalentemente di natura calcarea-dolomitica situati sul margine settentrionale della piana del Volturno, che fanno parte del cosiddetto antiappennino campano.

**Figura 4.29 Catena di Monte Maggiore**



L'area è caratterizzata da estesi boschi cedui di castagno (*Castanea sativa*, Figura 4.30) che occupano il 20% del territorio, da popolamenti tipici della macchia mediterranea (*Olea e Ceratonia*), che si estendono all'incirca sul 30% del sito, e da praterie aride (*substeppa*) di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*, che coprono il 25% dell'area. In tale area è presente la nidificazione del *Lanius collurio* (Figura 4.31). Di seguito sono sintetizzati i principali habitat rintracciabili in questo sito d'interesse comunitario.

**Tabella 4.22 Habitat della ZSC “Catena di Monte Maggiore”**

Codice	Denominazione	Copertura (ha)
6220	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	1.296,0
9260	Foreste di <i>Castanea sativa</i>	1.036,8
5330	Arbusti termo-mediterranei e pre-desertici	1.036,8
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	259,2
9210	Faggeti degli appennini con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i>	259,2
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo	77,76
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	51,84

Fonte: *Formulario Natura 2000* aggiornato a dicembre 2020

**Figura 4.30 Castanea Sativa**



**Figura 4.31 Lanius Collurio**



ZSC Fiumi Volturno e Calore Beneventano (IT8010027)

Il sito occupa una superficie di 4.924 ettari e si estende lungo il corso del fiume Volturno (Figura 4.329) ad un'altezza s.l.m. compresa tra i 2 e i 220 metri. Il Volturno è un importante corso fluviale situato, a nord, tra il versante sud-occidentale del Matese ed il complesso del Roccamonfina e del Monte Maggiore. Riceve le acque del Calore Beneventano e la sua parte finale scorre su terreni prevalentemente argillosi limosi.

**Figura 4.32 Area del lungo Volturno**



L'area risulta essere caratterizzata da tratti di foreste a galleria di *Salix alba* (Figura 4.33) e *Populus alba* a stretto contatto con i coltivi. Inoltre, il sito ospita diverse specie di avifauna migratrice e comunità di anfibi. Di seguito sono sintetizzati i principali habitat rintracciabili in questo sito d'interesse comunitario.

**Tabella 4.23 Habitat della ZSC “Fiumi Volturno e Calore Beneventano”**

Codice	Denominazione	Copertura (ha)
3250	Fiumi mediterranei a flusso permanente con <i>Glacium flavum</i>	1.624,92
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	689,36
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri p. p.</i> e <i>Bidention p. p.</i>	492,4
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	246,2
6430	Bordure parziali, montane e alpine di megaforie idrofile	49,24
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i>	49,24

Fonte: *Formulario Natura 2000 aggiornato a dicembre 2020*

**Figura 4.33 Salix Alba**



ZSC Vulcano di Roccamonfina (IT8010022)

La ZSC occupa un'area di 3.816 ettari e si sviluppa ad un'altezza s.l.m. compresa tra i 400 ed i 1.006 metri. Il Roccamonfina è un edificio vulcanico inattivo, il più antico dei Campi Flegrei, e risulta essere composto prevalentemente da lave acide e tufi.

La tabella di seguito, che riporta gli habitat di interesse comunitario della ZSC, indica che la vegetazione naturale del sito è stata quasi totalmente sostituita da castagneti cedui (copertura al 50%) e da frutto. Nell'area della ZSC è possibile intercettare diverse specie di avifauna nidificante, come il *Lanius collurio* e il *Caprimulgus europaeus* (Figura 4.34) e fauna erpetologica.

**Tabella 4.24 Habitat della ZSC “Vulcano di Roccamonfina”**

Codice	Denominazione	Copertura (ha)
9260	Foreste di Castanea sativa	1.908
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	381,6
6220	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	190,8

Fonte: *Formulario Natura 2000 aggiornato a dicembre 2020*

**Figura 4.34 Caprimulgus Europaeus**



ZSC Monte Massico (IT8010015)

La ZSC occupa un'area di 3.846 ettari ed è costituito da rilievi calcarei di modesta entità (812 m) situati sul margine settentrionale della piana del Volturno. Tali rilievi fanno parte del cosiddetto antiappennino campano.

Il Sito è occupato prevalentemente da macchia mediterranea, intercalata da uliveti e praterie aride. La seguente tabella riporta gli habitat di interesse comunitario della ZSC. Nell'area della ZSC è possibile intercettare diverse specie di avifauna nidificante, come il *Lanius collurio* e l'*Anthus campestris* (Figura 4.35).

**Tabella 4.25 Habitat della ZSC “Monte Massico”**

Codice	Denominazione	Copertura (ha)
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	1.538,4
9340	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	576,9
6220	Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	576,9

Fonte: Formulario Natura 2000 aggiornato a dicembre 2020

**Figura 4.35 Anthus Campestris**



ZSC Lago di Carinola (IT8010010)

La ZSC occupa un'area di 20 ettari ed è costituito da un piccolo lago situato su terreni sabbiosi e limosi alle falde del Monte Massico; si tratta del residuo del noto pantano di Acerra, scomparso con la bonifica dei Regi Lagni.

Il Sito è occupato da frammenti di vegetazione lacustre a *Phragmites australis* (Figura 4.36) estremamente degradata. Interessante avifauna nidificante. La seguente tabella riporta gli habitat di interesse comunitario della ZSC. Nell'area della ZSC è possibile intercettare interessanti specie di avifauna nidificante.

**Tabella 4.26 Habitat della ZSC “Lago di Carinola ”**

Codice	Denominazione	Copertura (ha)
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo Magnopotamion o Hydrocharition	19,0

Fonte: *Formulario Natura 2000* aggiornato a dicembre 2020

**Figura 4.36 Phragmites Australis**



ZSC Monte Tifata (IT8010016)

La ZSC occupa una superficie di 1.420 ettari, con un'altezza s.l.m. compresa tra i 120 ed i 601 metri. Il sito è costituito prevalentemente da rilievi di tipo carbonatico isolati e di modesta altitudine, localizzati sulla sinistra del medio corso del fiume Volturno e da praterie aride, castagneti cedui e bosco misto che si alternano all'interno dei suoi versanti meridionali.

L'area risulta essere coperta per il 76% da habitat di interesse comunitario, riportati nella tabella di seguito. Si evince la prevalenza di habitat substeppici e pre-desertici (circa il 45% totale), nonché la presenza di foreste di *Quercus ilex* (Figura 4.37) e *Quercus rotundifolia* (20%)

**Tabella 4.27 Habitat della ZSC "Monte Tifata"**

Codice	Denominazione	Copertura (ha)
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	426,0
6220	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	284,0
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	213,0
9260	Foreste di <i>Castanea sativa</i>	142,0
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	14,2

Fonte: Formulario Natura 2000 aggiornato a dicembre 2020

**Figura 4.37 Quercus ilex**



ZSC Fiume Garigliano (IT8010029)

La ZSC si estende lungo il Fiume Garigliano che scorre su substrato prevalentemente sabbioso e argilloso. L'area è caratterizzata da Strette fasce di foreste a galleria, coltivi a stretto contatto con gli argini. Importante avifauna migratrice e nidificante. Di seguito sono sintetizzati i principali habitat rintracciabili in questo sito d'interesse comunitario.

**Tabella 4.28 Habitat della ZSC "Fiume Garigliano"**

Codice	Denominazione	Copertura (ha)
1130	Estuari	62.53,0
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	4.81
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitricho- Batrachion	24.05
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p e Bidention p.p.	24.05
92A0	Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba	81.77

*Fonte: Formulario Natura 2000 aggiornato a dicembre 2020*

**Figura 4.38 Burhinus oedicnemus**



**Figura 4.39 Falco columbarius**



ZSC Pineta della Foce del Garigliano (IT8010019)

La ZSC è caratterizzata da una duna costiera di recente formazione e depositi alluvionali quaternari del fiume Garigliano. E' presente anche una Pineta dunale a Pinus pinea e fasce degradate di vegetazione psammofila. Di seguito sono sintetizzati i principali habitat rintracciabili in questo sito d'interesse comunitario.

**Tabella 4.29 Habitat della ZSC “Pineta della Foce del Garigliano”**

Codice	Denominazione	Copertura (ha)
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	18,5
2110	Dune embrionali mobili	37,0
2210	Dune fisse del litorale (Crucianellion maritimae)	1,85
2250	Dune costiere con Juniperus spp.	9,25
2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia	9,25
2270	Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster	74,0
9340	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	3,7

Fonte: *Formulario Natura 2000* aggiornato a dicembre 2020

**Figura 4.40 Ficedula albicollis**



**Figura 4.41 Streptopelia turtur**



#### *4.2.4.2 Habitat ed Ecosistemi*

Ai fini della definizione degli habitat presenti nel territorio in esame si è fatto riferimento a quanto riportato nella “Carta della Natura” (ISPRA e ARPA Campania) relativamente alla Regione Campania.

L’analisi della Tavola C4 allegata al presente SIA (Carta degli Habitat) evidenzia come gli habitat prevalenti nel territorio indagato (così come per altro sull’intero territorio provinciale) rimandino essenzialmente ad habitat agricoli (colture, vigneti, frutteti, ecc.) cui seguono in secondo piano gli habitat boschivi e degli ambienti seminaturali (leccete, boschi di latifoglie, boschi di castanea sativa, faggete dell’Italia meridionale, gariga, ginestreti, macchie mesomediterranee, ecc.). Infine, accanto a tali habitat, troviamo gli usi di suolo specificatamente antropici, quali gli insediamenti residenziali e produttivi, così come le infrastrutture.

Per quanto concerne gli habitat agricoli, è interessante rilevare che:

- si trovano maggiormente in collina ed in subordine in pianura, solo una minima parte sui rilievi di carattere più montuoso;
- la maggior parte dei seminativi è costituita da cereali in genere (granturco, avena, orzo, ecc.);
- le colture legnose sono anch’esse maggiormente diffuse in ambito collinare e quindi di pianura (molto poco in montagna);
- le coltivazioni legnose più diffuse sono costituite da specie fruttifere (in genere) cui segue l’ulivo e quindi la vite.

#### 4.2.4.3 Vegetazione e Flora

La Provincia di Caserta ricade nella “Campania felix” dei romani. Così, infatti, era chiamata la pianura solcata dal fiume Volturno, resa particolarmente fertile dall’azione dei vulcani (Roccamonfina e Campi Flegrei) e dalla mitezza del clima. Nel Medioevo prevalse il toponimo di Terra di Lavoro la cui etimologia deriva dal nome della popolazione che anticamente abitava il territorio, i Leborini. La denominazione “Terra di Lavoro” è oggi riservata alla pianura bagnata dal fiume Volturno, compresa fra il margine nord dei Campi Flegrei e le alture del vulcano di Roccamonfina e del monte Massico.

Dal punto di vista naturalistico, la zona circostante l’*Area Vasta* è stata soggetta ad una forte urbanizzazione iniziata negli anni passati che ha snaturato il territorio senza tener conto di criteri di salvaguardia ambientale. Ciò ha portato ad un forte impatto sulla vegetazione potenziale a favore delle colture che occupano la pianura in esame (frutteti, uliveti e coltivazioni di ortaggi). Queste ultime sono però sempre più sostituite da aree industriali, che in questa zona trovano ampi spazi disponibili ed una rete viaria e ferroviaria estremamente sviluppata.

La vegetazione potenziale si è ridotta quasi del tutto; ne permangono pochi lembi, fra cui la fitta macchia mediterranea che ricopre le pendici del monte Massico, che si alterna alle leccete ed alle pinete di rimboscimento (costituite da *Pinus pinaster*, *P. pinea* e *P. halepensis*). Queste, insieme a quelle di Castelvolturno, pur se coltivate, possono essere considerate lembi di vegetazione potenziale in quanto in origine ricoprivano insieme alle leccete gran parte del territorio pianeggiante campano, entrambe le zone sono comunque situate fuori dall’*Area Vasta*. Altra flora presente nell’*Area Vasta* è costituita da macchia mediterranea alle erbe officinali, robina, querce, castagneti, lecci, acero e carpino.

La descrizione della vegetazione e della flora rispetto alle aree sopra descritte, che interessano la area vasta di progetto, si è basata sulle informazioni desunte dalle fonti bibliografiche disponibili, per le aree di progetto e/o per le aree immediatamente prossime ad esse.

In particolare si è fatto riferimento a:

- Aprea G., Caputo V., Maio N., Odierna G., Picariello O., 2012. Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Campania, Massa Editore, Napoli.
- Filesi L., Rosati L., Paura B., Cutini M., Strumia S., Blasi C., 2010. Le Serie di Vegetazione della regione Campania. In Blasi C. (Ed.) La Vegetazione d’Italia : 351-373 . Palombi & Partners S.r.l. Roma.
- La Valva V., 1992. Aspetti corologici della flora di interesse biogeografico nell’Appennino meridionale. Giorn. Bot. Ital., 126 (2): 131-144.
- Provincia di Caserta, 2019. Piano Faunistico Venatorio 2019 – 2020.
- Regione Campania. Piano Faunistico Venatorio.
- Strumia S., Santangelo A., Esposito A., Salvati C., Ricciardi M., La Valva V., 2005. Carta dello stato delle conoscenze floristiche in Campania. In: Scoppola A. e Blasi C. (Eds.) Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d’Italia. Palombi & Partner S.r.l., Roma ISBN 88-7621-513-1.

La particolare posizione geografica a cavallo tra Appennino centrale e meridionale ha reso la Campania una sorta di “cerniera biogeografica”, sia in termini floristici (La Valva, 1992) che in termini vegetazionali (Filesi et al., 2010), perché interessata da vari flussi “genetici” che hanno arricchito il suo patrimonio botanico. A ciò si associa una grande diversità di litotipi su cui spesso poggiano coltri piroclastiche con granulometrie variabili, derivanti dalle intense attività eruttive antiche e recenti dei complessi vulcanici della regione, che hanno prodotto suoli unici al mondo per la loro fertilità (Di Gennaro, 2002). Anche dal punto di vista climatico si osserva una notevole complessità (Blasi et al., 1988) con valori di piovosità mediamente più elevati rispetto alle regioni vicine.

A questa matrice ambientale già estremamente variegata si è aggiunto nei secoli l'effetto delle attività antropiche, da quelle agro-silvo-pastorali alla più recente urbanizzazione. L'uomo ha pertanto profondamente modificato il territorio, particolarmente in alcuni ambiti (coste, pianure alluvionali), determinando un'alterazione delle fitocenosi o, nei casi più gravi, una loro riduzione o addirittura scomparsa.

A livello regionale si possono pertanto individuare i settori bioclimatici descritti di seguito, con specifico riferimento alla vegetazione (Strumia S., Santangelo A., 2012):

#### Settore costiero e di pianura

La vegetazione delle coste sabbiose, se presente, risulta sempre molto alterata. Solo in alcune aree del Litorale Domitio, della piana del Sele e del Cilento si osservano lembi di vegetazione psammofila, anche se raramente la seriazione naturale viene conservata. Fortemente alterata risulta in particolare la zona dunale e retrodunale che nella maggior parte dei casi è stata interessata da rimboschimenti con *Pinus sp.pl.*. Molto rari i casi in cui si osservano fitocenosi di grande interesse, come le comunità a *Crucianella Marittima* e gli stagni effimeri caratterizzati da specie igrofile annuali come *Isoëtes Duriei*, *Juncus Bufonius*, *Solenopsis Laurentia*.

Le foci fluviali sono spesso rovinati dalla eccessiva urbanizzazione e dagli interventi di bonifica; gli ambienti umidi salmastri e le fitocenosi ad essi associate sono scomparsi o fortemente danneggiati. Ultimo esempio di queste formazioni di grande interesse ecologico è rappresentata dalla foce del Volturno, dove sono ancora presenti lembi di fitocenosi adattate a forti concentrazioni saline e a periodiche inondazioni. Tra le alofite caratteristiche *Juncus sp. pl.*, *Salicornia patula*, *Salsola soda*, *Tripolium pannonicum*. La vegetazione delle coste rocciose, invece, presenta aspetti di grande interesse ed ospita, specialmente su substrati calcarei, un'elevata concentrazione di specie rare e di interesse conservazionistico. Le grandi pianure costiere di origine alluvionale presentano soltanto piccole superfici in grado di ospitare la serie dei boschi planiziali a *Quercus Robur*, *Carpinus Betulus* e *Fraxinus Angustifolia subsp. Oxycarpa*, come avviene in alcuni tratti del Volturno e sul Sele. Anche la vegetazione ripariale con *Salix Alba* e *Populus Alba* è limitata a stretti filari circondati da estese superfici coltivate.

Allontanandosi dalla costa la serie di vegetazione principale ha come stadio finale di riferimento il bosco di leccio, accompagnato da caducifoglie come *Fraxinus Ornus*. In questo tipo di bosco, a causa della densità e permanenza delle chiome in tutto l'arco dell'anno, gli strati arbustivi ed erbacei sono molto radi e poveri di specie; tra gli arbusti si osservano *Phillyrea latifolia*, *Viburnum tinus* e, nello strato erbaceo, *Cyclamen hederifolium*, *C. repandum*, *Ruscus aculeatus*. Frequenti le lianose (*Rubia Peregrina*, *Hedera Helix*, *Smilax Aspera*). Queste foreste sono generalmente governate a ceduo (forteti) come sul Monte Massico, Monte Soprano-Vesole, Monte Alburni, Monte Bulgheria; rari sono i casi di leccete ad alto fusto, come in alcuni tratti del Litorale Domitio.

Molte delle aree di pertinenza di queste foreste sono attualmente occupate da stadi di degradazione arbustivi o erbacei derivanti prevalentemente da dinamiche post-incendio. Le cenosi alto - e basso - arbustive (macchia) sono caratterizzate da arbusti sclerofilli sempreverdi come *Pistacia Lentiscus*, *Myrtus Communis*, *Rhamnus Alaternus* accompagnati, su substrati marnoso-arenacei, da *Erica Arborea* ed *Arbutus unedo*. Nel caso di incendi frequenti e violenti, queste formazioni sono sostituite da cespuglieti dominati dai cisti (*Cistus Monspeliensis*, *C. Creticus subsp. Eriocephalus*, *C. Salvifolius*), accompagnati da *Ampelodesmos Mauritanicus*, una erbacea di grandi dimensioni. Gli spazi aperti sono occupati da praterie con numerosissime specie annuali che concentrano il proprio ciclo vitale nel periodo primaverile.

#### Settore collinare e submontano

In queste aree le attività agro-silvo pastorali hanno da secoli sottratto spazi alla vegetazione boschiva naturale, lasciando il posto a formazioni arbustive ed erbacee semi-naturali. Così come accaduto in gran

parte del territorio nazionale, a partire dal secondo dopoguerra, il progressivo abbandono delle terre ha innescato processi dinamici di successione secondaria con conseguente aumento della superficie boscata.

Più vicino alla costa, su substrati prevalentemente calcarei, si osservano boschetti radi della serie della roverella (*Quercus pubescens*), nel cui sottobosco sono frequenti sia arbusti sempreverdi che caducifogli, a testimonianza del loro carattere di transizione verso cenosi meno spiccatamente mediterranee. Su substrati marnoso-arenacei ed argillosi la roverella viene sostituita dal cerro (*Quercus Cerris*) accompagnato nello strato arboreo dal farnetto (*Quercus Frainetto*), *Acer Opalus subsp. Obtusatum*, *Carpinus Betulus* (sostituito da *Carpinus Orientalis* nelle stazioni più calde e secche). Su substrati calcarei, alle quote superiori, si osservano boscaglie della serie del carpino nero; frequenti sono anche i castagneti, la cui presenza e diffusione dipende dal valore economico del legno e dei frutti, che li rende pertanto assimilabili a "coltivazioni arboree".

Estremamente interessanti in questo settore i boschi dei valloni e forre, in particolare su substrati calcarei con condizioni microclimatiche particolari che giustificano il fenomeno dell'inversione vegetazionale, con formazioni Xerofile alle quote maggiori e formazioni mesofile alle inferiori. In questi boschi si osservano importanti relitti delle flore del passato come la felce *Woodwardia Radicans* e l'epatica *Cyatodium* al Vallone delle Ferriere o *Buxus sempervirens* lungo il corso del Bussento. In questi ambienti i processi carsici determinano risorgenze che spesso ospitano comunità briofitiche edificatrici di travertini, creando habitat di grande valore naturalistico. Gli stadi seriali meno evoluti delle foreste caducifoglie sono rappresentati da arbusteti dominati da specie come *Spartium Junceum* (sostituito da *Cytisus Scoparius* su terreni a maggiore acidità), *Rosa Canina*, *Rubus Ulmifolius*, *Prunus Spinosa*, *Crataegus Monogyna*.

#### Settore montano

In queste aree la serie di vegetazione forestale è quella delle faggete, che rimandano essenzialmente a due tipi: quelle macroterme a quote più basse e quelle microterme, che sostituiscono le precedenti a quote maggiori o in piccole aree con particolari condizioni microambientali.

Nelle prime sono presenti elementi di pregio come *Ilex Aquifolium* e *Taxus Baccata* e talvolta sono arricchite dall'endemita *Alnus Cordata* e da *Acer Cappadocicum subsp. Lobelii*. Localmente (Monte Motola, Alburni, Cervati e Picentini) si osservano popolamenti relitti di *Abies Alba*. Lo strato erbaceo è caratterizzato da specie a fioritura precoce (*Anemone Apennina*, *Primula Vulgaris*). Le faggete microterme sono molto meno frequenti (Picentini, Cervati) e sono riconoscibili per la presenza di specie come *Asyneuma Trichocalycinum*, *Adenostyles Glabra*, *Orthilia Secunda*; queste specie mancano nelle faggete del Matese, molto più simili a quelle dell'Appennino centrale. Gli arbusteti sono simili a quelli di quote inferiori, ad eccezione per le faggete microterme dove è lo stesso faggio in forma arbustiva a formare stadi pionieri. Solo sulle cime più elevate si osservano contatti dinamici con ginepri a *Juniperus Communis*, che assume in quota un tipico aspetto prostrato, *Daphne Oleoides* e *Rosa Pendulina*. Le praterie ospitano emicriptofite con numerose Poaceae (*Bromus Erectus*, *Festuca sp.pl.*, *Poa sp.pl.*) e cespugli appressati al suolo (camefite) (*Helianthemum Nummularium*, *Thymus sp. pl.*). Questo settore ospita molte specie a distribuzione prevalentemente settentrionale con areale disgiunto e frammentato in Appennino meridionale (*Botrychium Matricariifolium*, *Gentiana Verna*) dimostrando l'importante ruolo di rifugio delle vette campane per specie microterme che nel corso del Quaternario sono state spinte verso Sud dai fenomeni glaciali.

Sulla base di recenti aggiornamenti dei dati tassonomici e distributivi della flora d'Italia (Conti et al., 2005a; 2007), la flora della Campania risulta costituita da 2845 tra specie e sottospecie (numero relativamente basso se confrontato con altre regioni), di cui 154 endemiche (Conti et al., 2005b), con un tasso di endemicità del 5.4%. Ricordiamo che questi dati risentono di un'insufficiente conoscenza della flora regionale (Strumia et al., 2005) e sono destinati a subire interessanti modifiche. Anche dal punto di vista della vegetazione, gli studi non risultano esaustivi (Filesì et al., 2010). Sulla base delle conoscenze disponibili è stato comunque possibile riconoscere nelle fitocenosi presenti in Campania numerosi habitat

di interesse comunitario (sensu All. I dir. 92/43/CEE) come descritto in AA.VV. (2010); sulla base di una recente revisione preliminare da noi condotta nell'ambito di un progetto finanziato dalla Regione Campania – Assessorato alle Politiche Ambientali Settore Ecologia, si contano 53 habitat di cui ben 15 prioritari.

Nonostante le carenze di conoscenze quindi, in base ai dati disponibili per le piante vascolari (ma anche per alghe, muschi, licheni e funghi) e per gli habitat di interesse comunitario, sono state individuate nella Regione 13 Important Plant Areas (Strumia & Santangelo, 2010), confermando l'importanza biogeografica della Campania.

La diversità e l'eterogeneità del territorio regionale campano, si ritrova sostanzialmente anche all'interno del territorio della Provincia di Caserta. Nello specifico il tracciato di progetto risulta svilupparsi in ambito prettamente di pianura, in una matrice prevalentemente agricola, in cui i seminativi si alternano a coltivazioni specializzate (viti, ulivi, frutteti in genere). Le uniche situazioni in cui tracciato di progetto risulta interferire con formazioni boscate risulta essere limitato alle località Cascano e Montanaro.

Di seguito si riportano alcune fotografie scattate nel corso del sopralluogo effettuato nel Luglio 2021; esse mostrano, in particolare, la presenza di seminativi, uliveti e vigneti nell'Area Vasta.

**Figura 4.42 Foto 1 - Vista delle Aree in corrispondenza del nuovo Elettrodotto**



*Fonte: Sopralluogo ERM, 2021*

**Figura 4.43 Foto 2 - Vista delle Aree in corrispondenza del nuovo Elettrodotto**



*Fonte: Sopralluogo ERM, 2021*

**Figura 4.44 Foto 3 - Vista delle Aree in corrispondenza del nuovo Elettrodotto**



*Fonte: Sopralluogo ERM, 2021*

**Figura 4.45 Foto 4 - Vista delle Aree in corrispondenza del nuovo Elettrodotto**



*Fonte: Sopralluogo ERM, 2021*

#### 4.2.4.4 Fauna

L'abbattimento dei boschi, la pressante antropizzazione del territorio e la caccia hanno influito in maniera significativa sulla distribuzione di molte specie faunistiche, variandone e molto spesso restringendone gli areali di distribuzione.

La fauna ancor più della flora ha risentito del forte impatto antropico che ha interessato il territorio negli ultimi anni; nonostante ciò sopravvivono piccole aree al di fuori dell'Area Vasta dove è ancora possibile osservare numerose specie rare. In questi contesti si osservano gazze e cornacchie grigie, rondini, merli, tordi, storni, passere mattugia e passerai domestici, fringuelli, verzellini, strillozzi, cardellini, ballerine bianche, pettirossi, fanelli, upupe, unitamente all'avifauna di interesse venatorio: pavoncelle, allodole, quaglie, fagiani, beccaccini, soprattutto nei prati umidi, e più raramente starnie.

Quest'ultima specie merita una particolare attenzione in quanto allo stato attuale può considerarsi assente dal territorio provinciale, almeno per quanto riguarda popolazioni autosufficienti e stabili anche perché non nidifica più in provincia di Caserta e gli unici esemplari osservabili sono quelli immessi a scopo venatorio.

Il fagiano (*Phasianus colchicus*), specie d'origine esotica, è stato introdotto ed è naturalizzato da tempo, già a partire dall'epoca romana, forse dal Medioevo. Diffusa in tutta Europa, dove vive fino ai 900 m di altezza in un grande varietà di ambienti (ai margini dei boschi e dei parchi, in terreni coltivati, nei cespuglieti e tra le canne), la specie risulta presente in pressoché tutta la provincia, dalla pianura alla media montagna, sia pure con densità assai disomogenee, quasi ovunque in totale dipendenza dell'attuale prassi venatoria basata sui ripopolamenti.

In molte aree libere alla caccia non si può parlare di vere e proprie popolazioni, trovandoci in presenza di nuclei non autosufficienti e costanti nel tempo ma ricostituiti artificialmente anno dopo anno tramite le immissioni. In questi ambienti sono ben rappresentati anche i rapaci. Sono abbastanza diffuse le poiane ed i gheppi. Nelle aree coltivate a graminacee è piuttosto comune il barbagianni mentre la civetta è diffusa nelle campagne e nelle colline in presenza di ruderi o di alberi, anche isolati.

Nei pressi della costa, ad esempio, aironi, cavalieri d'Italia e gallinelle d'acqua nidificano a Castelvoturno, mentre il lago di Carinola ospita il porciglione, la folaga (presente anche sul lago di Patria), ed il martin pescatore. All'interno, i castagneti di Roccamonfina consentono di osservare con una certa frequenza il gheppio, l'assiolo, l'usignolo, la civetta, il gufo reale e il picchio rosso maggiore.

L'elevata antropizzazione ha reso invece poco numerosi i mammiferi. Questa classe è dominata numericamente dai ricci, dai topolini domestici, dai topi selvatici e dalle volpi le quali risultano in costante crescita numerica rappresentando un problema per la fauna immessa. Vengono inoltre segnalate donnole, faine, martore, nutrie e toporagni.

Per approfondire l'inquadramento relativo alla fauna è stato effettuato uno studio ed un'analisi bibliografica della fauna vertebrata considerata come indicatore generale della qualità delle zoocenosi. L'indagine bibliografica è stata condotta consultando le principali raccolte di dati a disposizione in letteratura: non sono state condotte campagne di rilevamento specifiche.

Di seguito si riporta per ogni classe di vertebrati, la presenza o potenziale tale, in base agli ecosistemi rilevati e alla bibliografia di riferimento a livello di inquadramento generale e quindi a livello di scala regionale e provinciale. L'interesse di ciascun elemento faunistico dal punto di vista della conservazione è stato valutato sulla base dell'appartenenza alle liste rosse nazionali e internazionali, nonché della protezione accordata dalle convenzioni internazionali e dalle normative nazionali.

Nello specifico si è fatto riferimento a:

- Direttiva 92/43/CEE o "Direttiva Habitat":
  - Allegato B: specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione;
  - Allegato D: specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa;
  - Allegato E: specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.
- Direttiva 79/409/CEE o "Direttiva Uccelli" oggi sostituita dalla 2009/147/CE:
  - Allegato I: le specie comprese devono essere soggette a misure speciali di conservazione riguardanti il loro habitat per assicurarne sopravvivenza e riproduzione nel loro areale.
- IUCN RED LIST (valutazione globale e valutazione italiana). IUCN - The World Conservation Union, attraverso la sua Commissione per la Sopravvivenza delle Specie (Species Survival Commission, SSC) stabilisce lo stato di conservazione a scala globale di specie, sottospecie, varietà e

sottopopolazioni, al fine di evidenziare i taxa minacciati di estinzione e promuoverne la conservazione. I taxa in pericolo di estinzione sono segnalati come:

- Estinta (EX);
  - Estinta in Ambiente selvatico (EW);
  - Estinta nella Regione (RE)
  - In Pericolo Critico (CR);
  - In Pericolo (EN);
  - Vulnerabile (VU);
  - Quasi minacciata (NT);
  - Minor preoccupazione (LC);
  - Carente di dati (DD);
  - Non applicabile (NA);
  - Non Valutata (NE).
- Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa (Berna):
    - Appendice I - Specie strettamente protette, flora;
    - Appendice II - Specie strettamente protette, fauna;
    - Appendice III - Specie protette, fauna;
    - Appendice IV - Strumenti e metodi di caccia e cattura proibiti ed altri mezzi di sfruttamento.
  - Convenzione relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica (Bonn):
    - Appendice I - Specie migratrici in pericolo;
    - Appendice II - Specie migratrici che richiederebbero o che trarrebbero un significativo beneficio da accordi internazionali specifici.
  - Status Check List Italia. La Check List delle specie della fauna italiana (Stoch, 2003), consultabile on line all'indirizzo <http://www.faunaitalia.it/checklist/>, redatta da un gruppo di faunisti esperti specializzati con il supporto del Ministero dell'Ambiente, contiene l'elenco completo delle specie della fauna italiana, presentate in ordine sistematico. La lista contiene anche indicazioni sulle specie minacciate (contrassegnate da una "M") e sulle specie endemiche del territorio italiano (indicate con una "E": Endemica: specie il cui areale di distribuzione è rispettivamente limitato all'Italia o si estende anche ai territori vicini.
  - L. 157/92: specie protette dalla legge del 11 febbraio 1992, art. 2 specie specificatamente protette.
- Le informazioni ad oggi disponibili sulle specie faunistiche di interesse sono frammentarie e spesso riferite alle sole aree protette, che comunque rappresentano una frazione importante del territorio esaminato.
- Le indicazioni sulla fauna sono state tratte, oltre che dai Formulare Standard e dai Piani di Gestione (approvati ed in fase di approvazione) dei siti Rete Natura posti all'interno del territorio in esame, nonché da:
- Aprea G., Caputo V., Maio N., Odierna G., Picariello O., 2012. Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Campania, Massa Editore, Napoli

- Associazione Studi Ornitologici Italia Meridionale O.N.L.U.S, 2016. Check list degli uccelli della Campania aggiornata al 31 gennaio 2016.
- Caputo V., Guarino F. M., 1993 - Primo contributo per la realizzazione dell'atlante erpetologico della Campania. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, 21: 393-406.
- Centro Studi Cetacei (ed.), 2004b - Tartarughe marine recuperate lungo le coste italiane. V.Rendiconto 2002 (Reptilia). Atti Soc. it. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano, 145/2004 (II). 393-424.
- Cipolla M., Nappi A., 2008 - Check-list preliminare degli Anfibi e dei Rettili delle isole campane, pp. 145-147. In: Corti C. (ed.) Herpetologia Sardiniae. Societas Herpetologica Italica. Belvedere Ed., Latina.
- Frassinetti M., Russo D., 2013. Lista rossa dei vertebrati terrestri e dulciacquicoli della Campania.
- Provincia di Caserta, 2019. Piano Faunistico Venatorio 2019 – 2020.
- Regione Campania. Piano Faunistico Venatorio.

Nei paragrafi successivi si riporta l'elenco dei vertebrati presenti e/o potenzialmente presenti, desunti dalla bibliografia disponibile.

### Erpetofauna

La Tabella successiva riporta l'elenco delle specie di rettili e anfibi potenzialmente presenti nel territorio regionale. Accanto a specie piuttosto comuni nell'Italia centrale e meridionale e nelle isole maggiori (es.: Geco Verrucoso, Luscengola, Lucertola Campestre, Biacco e Natrice) l'elenco contiene alcune specie di sicuro interesse conservazionistico, poste in allegato II della Direttiva 92/43/CEE (es.: Salamandrina dagli occhiali, Testuggine d'acqua).

Da segnalare la potenziale presenza del rospo smeraldino (*Bufo Balearicus*), specie data in declino sul territorio regionale a causa della scomparsa o della alterazione dei siti idonei alla riproduzione (Guarino et al., 2002a). Di sicuro interesse è la presenza della salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina Terdigidata*), un endemismo della penisola italiana, che si rinviene frequentemente nei terreni umidi delle foreste appenniniche. Tale specie in Campania mostra un'ampia distribuzione sull'intero territorio regionale, anche se in provincia di Caserta la specie risulterebbe avere una presenza più incostante. Anche la raganella italiana (*Hyla intermedia*) risulta avere un areale molto vasto in Campania, ma molto frammentato. La specie soffre dell'alterazione degli ambienti umidi, nonché dell'uso dei pesticidi in agricoltura.

A livello di erpetofauna da segnalare il transito regolare nei mari prospicienti le coste campane della tartaruga marina (*Caretta caretta*), con almeno quattro eventi riproduttivi coronati da successo: Baia Domizia (Caserta), nel 2002; Ogliastro Marina (Salerno) nel 2006; Lucrino (Napoli) nel 2008; Marina di Camerota (Salerno), nel 2010. Rarissima e ridotta a poche popolazioni isolate la testuggine comune (*Testudo hermanni*), così come pure la testuggine palustre (*Emys orbicularis*), che presenta popolazioni di una certa consistenza solo per l'area protetta di Serre Persano (SA). Delle almeno sette specie di serpenti note per la Campania vanno segnalate le presenze del cervone (*Elaphe quatuorlineata*) e del colubro liscio (*Coronella austriaca*). Non molto comune, infine, la luscengola (*Chalcides chalcides*).

**Tabella 4.30 Rettili ed Anfibi Presenti e/o Potenzialmente Presenti a livello regionale**

Nome Latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	ENDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
Bufo bufo	Rospo comune				x							VU	LC
Bufo balearicus	rospo smeraldino balearico											LC	LC
Bombina pachypus	Ululone italiano				x					x		EN	EN
Hyla intermedia	Raganella italiana				x							LC	LC
Pelophylax kl. Hispanicus	rana di Uzzell											LC	LC
Rana dalmatina	Rana agile			x					x			LC	LC
Rana italica	Rana appenninica			x					x	x		LC	LC
Salamandra salamandra	Salamandra pezzata				x							LC	LC
Salamandrina terdigitata	Salamandrina dagli occhiali			x				x		x		LC	LC
Triturus carnifex	Tritone crestato italiano			x				x	x			NT	LC
Triturus italicus	Tritone italiano			x					x	x			
Triturus vulgaris	Tritone punteggiato				x					x			
Anguis fragilis	Orbettino				x							LC	NE
Hierophis viridiflavus	Biacco			x					x			LC	LC
Coronella austriaca	Colubro liscio			x					x			LC	NE
Elaphe quatuorlineata	Cervone			x				x	x			LC	NT
Natrix natrix	Natrice dal collare				x							LC	LC
Natrix tessellata	Natrice tassellata			x					x			LC	LC
Zamenis lineatus	Saettone occhiorossi											LC	DD
Zamenis longissimus	Colubro di Esculapio											LC	LC
Hemidactylus turcicus	Geco verrucoso				x							LC	LC
Tarentola mauritanica	Tarantola muraiola				x							LC	LC
Lacerta bilineata	Ramarro occidentale											LC	LC
Podarcis muralis	Lucertola muraiola			x					x			LC	LC
Podarcis sicanus	Lucertola campestre			x					x			LC	LC
Chalcides chalcides	Luscengola				x							LC	LC
Vipera aspis	Vipera comune				x							LC	LC
Dermochelys coriacea	Tartaruga liuto			x		x			x		M		
Emys orbicularis	Testuggine d'acqua			x				x	x			EN	LC
Testudo hermanni	Testuggine comune			x				x	x		M	EN	NT
Caretta caretta	Tartaruga caretta											EN	EN
Chelonia mydas	Tartaruga verde											EN	

### Ornitofauna

Nella Tabella seguente si riporta l'elenco delle specie ornitiche potenzialmente presenti nel territorio regionale, che rappresentano la classe dei vertebrati più numerosa e studiata, nonché "visibile". Tra queste

risultano numerose le specie ornitiche poste in Allegato 1 della direttiva Uccelli (2009/147/CE), tra le quali si ricordano a titolo esemplificativo: Falco Pellegrino, Averla cenerina, Falco pecchiaiolo, Cicogna bianca, Picchio nero, Picchio rosso mezzano, Gufo reale, ecc.

Tra le specie nidificanti vanno segnalate le recenti acquisizioni tra gli aironi. Da alcuni anni infatti nidificano in Campania la Nitticora (*Nycticorax Nycticorax*), con una piccola popolazione che sembra in leggero aumento, e insieme ad essa la Sgarza Ciuffetto (*Ardeola Ralloides*), la Garzetta (*Egretta Garzetta*), l'Airone Guardabuoi (*Bubulcus Ibis*) e l'Airone Cenerino (*Ardea Cinerea*). Queste specie si affiancano al Tarabusino (*Ixobrychus Minutus*), nidificante regolarmente, mentre il Tarabuso (*Botaurus Stellaris*), noto in Campania come migratore e svernante, è ormai rarissimo. Di sicuro interesse risulta poi il recente insediamento quale nidificante della Cicogna Bianca (*Ciconia Ciconia*) nel Vallo di Diano e nel casertano e di Cicogna nera (*Ciconia Nigra*) in Provincia di Avellino.

Tra i rapaci si segnala la nidificazione dell'Aquila Reale (*Aquila Chrysaetos*), del Lanario (*Falco Biarmicus*) e del Biancone (*Circaetus Gallicus*). In aumento la Poiana (*Buteo Buteo*), il Gheppio (*Falco Tinnunculus*), il Falco Pellegrino (*Falco Peregrinus*) e lo Sparviere (*Accipiter Nisus*). La Campania ospita inoltre, sempre nell'ambito dei rapaci, una discreta popolazione nidificante di Nibbio reale (*Milvus Milvus*) e Nibbio Bruno (*Milvus Migrans*). Non è più presente, invece, il Capovaccaio (*Neophron Percnopterus*), un piccolo avvoltoio estintosi negli anni '70 nel Cilento.

Altre interessanti nidificazioni sono quelle recenti del Cavaliere d'Italia (*Himantopus Himantopus*), della Pernice di mare (*Glareola Pratincola*), del Gabbiano Corso (*Larus Audouinii*), l'incremento delle coppie e delle colonie di Gabbiano reale mediterraneo (*Larus Cachinnans*), l'incremento di molte specie forestali quali il Colombaccio (*Columba Palumbus*); di specie migratrici primaverili che si sono avvantaggiate della chiusura anticipata della stagione venatoria: Quaglia (*Coturnix Coturnix*), Tortora (*Streptopelia Turtur*), Upupa (*Upupa Epops*). Tra le specie di particolare interesse faunistico si segnalano inoltre il Picchio Nero (*Dryocopus Martius*), autentico relitto glaciale sopravvissuto nelle faggete appenniniche e riscoperto negli anni '80 da ricercatori campani, il Gracchio Corallino (*Pyrhacorax Pyrrhacorax*), divenuto sempre più raro come nidificante, lo Zigolo Capinero (*Emberiza Melanocephala*), che raggiunge in Campania uno dei limiti occidentali del suo areale, la Coturnice (*Alectoris Graeca*) che sopravvive con alcune brigate sulle montagne dell'Appennino meridionale.

**Tabella 4.31 Avifauna Presente e/o Potenzialmente Presente a livello regionale**

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES Ali. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	EDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
<i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	Astore	x					x	x		x			LC	LC
<i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus, 1758)	Sparviere	x					x	x		x			LC	LC
<i>Aegyptius monachus</i> (Linnaeus, 1766)	Avvoltoio monaco	x		x			x	x		x				
<i>Aquila fasciata</i>	Aquila del Bonelli												CR	LC
<i>Aquila clanga</i> Pallas, 1811	Aquila anatraia maggiore	x		x			x	x	x					
<i>Aquila heliaca</i> Savigny, 1809	Aquila imperiale	x		x			x	x	x					
<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	Poiana	x					x	x		x			LC	LC
<i>Buteo rufinus</i> (Cretzschmar, 1827)	Poiana codabianca	x		x			x	x		x				

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	EDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
<i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	Biancone	x		x			x	x		x			VU	LC
<i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758)	Falco di palude	x		x			x	x		x			VU	LC
<i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	Albanella reale	x		x			x	x		x				
<i>Circus macrourus</i> (Gmelin, 1771)	Albanella pallida	x		x			x	x		x				
<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	Albanella minore	x		x			x	x		x			VU	LC
<i>Gyps fulvus</i> (Hablizl, 1783)	Grifone	x		x			x	x		x			CR	LC
<i>Haliaeetus albicilla</i> (Linnaeus, 1758)	Aquila di mare	x		x			x	x	x					
<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	Nibbio bruno	x		x			x	x		x			NT	LC
<i>Milvus milvus</i> (Linnaeus, 1758)	Nibbio reale	x		x			x	x		x			VU	NT
<i>Neophron percnopterus</i> (Linnaeus, 1758)	Capovaccaio	x		x			x	x		x			CR	EN
<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	Falco pecchiaiolo	x		x			x	x		x			LC	LC
<i>Anas acuta</i> Linnaeus, 1758	Codone				x		x			x				
<i>Anas clypeata</i> Linnaeus, 1758	Mestolone				x		x			x			VU	LC
<i>Anas crecca</i> Linnaeus, 1758	Alzavola				x		x			x			EN	LC
<i>Anas penelope</i> Linnaeus, 1758	Fischione				x		x			x				
<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	Germano reale				x		x			x			LC	LC
<i>Anas querquedula</i> Linnaeus, 1758	Marzaiola				x		x			x			VU	LC
<i>Anas strepera</i> Linnaeus, 1758	Canapiglia				x		x			x			VU	LC
<i>Anser albifrons</i> (Scopoli, 1769)	Oca lombardella		x				x			x				
<i>Anser anser</i> (Linnaeus, 1758)	Oca selvatica		x		x		x			x			LC	LC
<i>Anser fabalis</i> (Latham, 1787)	Oca granaiola		x		x		x			x				
<i>Aythya ferina</i> (Linnaeus, 1758)	Moriglione				x		x			x			EN	LC
<i>Aythya fuligula</i> (Linnaeus, 1758)	Moretta				x		x			x			VU	LC
<i>Aythya marila</i> (Linnaeus, 1761)	Moretta grigia		x				x			x				
<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770)	Moretta tabaccata		x	x			x		x				EN	NT
<i>Branta ruficollis</i> (Pallas, 1764)	Oca collarosso		x	x		x		x	x					
<i>Bucephala clangula</i> (Linnaeus, 1758)	Quattrocchi		x				x			x				
<i>Clangula hyemalis</i> (Linnaeus, 1758)	Moretta codona		x				x			x				
<i>Cygnus columbianus</i> (Ord, 1815)	Cigno minore	x				x				x				
<i>Cygnus olor</i> (Gmelin, 1789)	Cigno reale	x					x			x				
<i>Marmaronetta angustirostris</i> (Ménétriés, 1832)	Anatra marmorizzata		x	x		x			x				EN	VU
<i>Melanitta fusca</i> (Linnaeus, 1758)	Orco marino		x				x			x				
<i>Melanitta nigra</i> (Linnaeus, 1758)	Orchetto marino		x				x			x				
<i>Mergus albellus</i> Linnaeus, 1758	Pesciaiola		x	x		x				x				
<i>Mergus serrator</i> Linnaeus, 1758	Smergo minore		x				x			x				
<i>Netta rufina</i> (Pallas, 1773)	Fistione turco	x					x			x			EN	LC
<i>Oxyura jamaicensis</i> (Gmelin, 1789)	Gobbo della Giamaica		x				x			x				
<i>Oxyura leucocephala</i> (Scopoli, 1769)	Gobbo rugginoso	x		x		x		x	x				RE	EN

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	EDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
Somateria mollissima (Linnaeus, 1758)	Edredone		x				x			x				
Tadorna ferruginea (Pallas, 1764)	Casarca		x	x			x			x				
Tadorna tadorna (Linnaeus, 1758)	Volpoca	x				x				x			VU	LC
Apus apus (Linnaeus, 1758)	Rondone		x			x							LC	LC
Apus melba (Linnaeus, 1758)	Rondone maggiore		x			x							LC	LC
Apus pallidus (Shelley, 1870)	Rondone pallido		x			x							LC	LC
Caprimulgus europaeus Linnaeus, 1758	Succiacapre		x	x		x							LC	LC
Alca torda Linnaeus, 1758	Gazza marina		x				x							
Alle alle (Linnaeus, 1758)	Gazza marina minore		x				x							
Fratercula arctica (Linnaeus, 1758)	Pulcinella di mare		x				x							
Burhinus oedicephalus (Linnaeus, 1758)	Occhione		x	x		x				x			VU	LC
Charadrius alexandrinus Linnaeus, 1758	Fratino		x			x				x			EN	LC
Charadrius dubius Scopoli, 1786	Corriere piccolo		x			x				x			NT	LC
Charadrius hiaticula Linnaeus, 1758	Corriere grosso		x			x				x				
Charadrius morinellus Linnaeus, 1758	Piviere tortolino	x		x			x			x			VU	LC
Pluvialis apricaria (Linnaeus, 1758)	Piviere dorato		x	x			x			x				
Pluvialis squatarola (Linnaeus, 1758)	Pivieressa		x	x			x			x				
Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758)	Pavoncella						x			x			LC	LC
Cursorius cursor (Latham, 1787)	Corriere biondo		x	x			x							
Glareola pratincola (Linnaeus, 1766)	Pernice di mare	x		x		x				x			EN	LC
Haematopus ostralegus Linnaeus, 1758	Beccaccia di mare		x				x						NT	LC
Larus audouinii Payraudeau, 1826	Gabbiano corso	x		x		x			x	x			NT	NT
Larus cachinnans Pallas, 1811	Gabbiano reale		x				x							
Larus canus Linnaeus, 1758	Gavina		x				x							
Larus fuscus Linnaeus, 1758	Zafferano		x											
Chroicocephalus genei Breme, 1839	Gabbiano roseo	x	x	x		x				x			LC	LC
Larus ichthyaetus Pallas, 1773	Gabbiano del Pallas		x				x							
Larus marinus Linnaeus, 1758	Mugnaiaccio		x											
Larus melanocephalus Temminck, 1820	Gabbiano corallino	x	x	x		x				x			LC	LC
Larus michahellis	Gabbiano reale zampegialle												LC	LC
Larus minutus Pallas, 1776	Gabbianello		x			x								
Chroicocephalus ridibundus	Gabbiano comune		x				x						LC	LC
Rhodostethia rosea (MacGillivray, 1824)	Gabbiano di Ross		x				x							
Rissa tridactyla (Linnaeus, 1758)	Gabbiano tridattilo		x				x							
Himantopus himantopus (Linnaeus, 1758)	Cavaliere d'Italia	x		x		x				x			LC	LC
Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)	Piro piro piccolo		x				x			x			NT	LC

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	EDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	Voltapietre		x				x			x				
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1756)	Piovanello tridattilo		x			x				x				
<i>Calidris alpina</i> (Linnaeus, 1758)	Piovanello pancianera		x			x				x				
<i>Calidris canutus</i> (Linnaeus, 1758)	Piovanello maggiore		x				x			x				
<i>Calidris ferruginea</i> (Pontoppidan, 1763)	Piovanello		x			x				x				
<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot, 1819)	Piro piro pettorale		x				x			x				
<i>Calidris minuta</i> (Leisler, 1812)	Gambecchio		x			x				x				
<i>Calidris temminckii</i> (Leisler, 1812)	Gambecchio nano		x			x				x				
<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	Beccaccino				x		x			x				
<i>Gallinago media</i> (Latham, 1787)	Crocolone		x	x		x				x				
<i>Limicola falcinellus</i> (Pontoppidan, 1763)	Gambecchio frullino		x			x				x				
<i>Limosa lapponica</i> (Linnaeus, 1758)	Pittima minore		x	x			x			x				
<i>Limosa limosa</i> (Linnaeus, 1758)	Pittima reale		x				x			x			EN	NT
<i>Lymnocyptes minimus</i> (Brünnich, 1764)	Frullino				x		x			x				
<i>Numenius arquata</i> (Linnaeus, 1758)	Chiurlo		x				x			x				
<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	Chiurlo piccolo		x				x			x				
<i>Numenius tenuirostris</i> Vieillot, 1817	Chiurlottello		x	x		x		x	x					
<i>Phalaropus fulicarius</i> (Linnaeus, 1758)	Falaropo becco largo		x			x				x				
<i>Phalaropus lobatus</i> (Linnaeus, 1758)	Falaropo becco sottile		x	x		x				x				
<i>Philomachus pugnax</i> (Linnaeus, 1758)	Combattente			x			x			x				
<i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758	Beccaccia				x		x			x			DD	LC
<i>Tringa erythropus</i> (Pallas, 1746)	Totano moro		x				x			x				
<i>Tringa glareola</i> Linnaeus, 1758	Piro piro boschereccio		x	x		x				x				
<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	Pantana		x				x			x				
<i>Tringa ochropus</i> Linnaeus, 1758	Piro piro culbianco		x			x				x				
<i>Tringa stagnatilis</i> (Bechstein, 1803)	Albastrello		x			x				x				
<i>Tringa totanus</i> (Linnaeus, 1758)	Pettegola		x				x			x			LC	LC
<i>Tryngites subruficollis</i> (Vieillot, 1819)	Piro piro fulvo		x				x			x				
<i>Xenus cinereus</i> (Güldenstädt, 1774)	Piro piro di Terek		x	x			x			x				
<i>Stercorarius longicaudus</i> Veillot, 1819	Labbo codalunga		x				x							
<i>Stercorarius parasiticus</i> (Linnaeus, 1758)	Labbo		x				x							
<i>Stercorarius pomarinus</i> (Temminck, 1815)	Stercorario mezzano		x				x							
<i>Stercorarius skua</i> (Brünnich, 1764)	Stercorario maggiore		x				x							
<i>Chlidonias hybrida</i>	Mignattino piombato		x	x		x							VU	LC
<i>Chlidonias leucopterus</i> (Temminck, 1815)	Mignattino alibianche		x			x							EN	LC
<i>Chlidonias niger</i> (Linnaeus, 1758)	Mignattino		x	x		x							EN	LC

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	ENDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
<i>Gelochelidon nilotica</i> (Gmelin, 1789)	Sterna zampenere	x		x		x							NT	LC
<i>Sternula albifrons</i>	Fraticello		x	x		x				x			EN	LC
<i>Sterna bengalensis</i> Lesson, 1831	Sterna del Ruppel		x				x							
<i>Sterna caspia</i> Pallas, 1770	Sterna maggiore	x		x		x								
<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	Sterna comune		x	x		x							LC	LC
<i>Sterna paradisaea</i> Pontoppidan, 1763	Sterna codalunga		x	x		x								
<i>Sterna sandvicensis</i> Latham, 1878	Beccapesci		x	x		x							VU	LC
<i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758	Airone cenerino		x				x						LC	LC
<i>Ardea purpurea</i> Linnaeus, 1766	Airone rosso		x	x		x							LC	LC
<i>Ardeola ralloides</i> (Scopoli, 1769)	Sgarza ciuffetto		x	x		x							LC	LC
<i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	Tarabuso	x		x		x							EN	LC
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Airone guardabuoi		x			x							LC	LC
<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco maggiore		x	x		x							NT	LC
<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766)	Garzetta		x	x		x							LC	LC
<i>Ixobrychus minutus</i> (Linnaeus, 1766)	Tarabusino		x	x		x							VU	LC
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Nitticora		x	x		x							VU	LC
<i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758)	Cicogna bianca	x		x		x				x			LC	LC
<i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758)	Cicogna nera	x		x		x		x		x			VU	LC
<i>Platalea leucorodia</i> Linnaeus, 1758	Spatola	x		x		x		x		x			VU	LC
<i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus, 1766)	Mignattaio	x		x		x							EN	LC
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Piccione selvatico		x		x		x						DD	LC
<i>Columba livia</i> var. domestica	Piccione domestico													
<i>Columba oenas</i> Linnaeus, 1758	Colombella		x				x						VU	LC
<i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	Colombaccio				x								LC	LC
<i>Sterptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	Tortora						x						LC	LC
<i>Streptopelia decaocto</i> (Frivaldszky, 1838)	Tortora dal collare orientale		x				x						LC	LC
<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	Martin pescatore		x	x		x							LC	LC
<i>Coracias garrulus</i> Linnaeus, 1758	Ghiandaia marina	x		x		x				x			VU	NT
<i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758	Gruccione		x			x				x			LC	LC
<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	Upupa		x			x							LC	LC
<i>Clamator glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	Cuculo dal ciuffo		x			x							EN	LC
<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	Cuculo		x				x						LC	LC
<i>Falco biarmicus</i> Temminck, 1825	Lanario	x		x		x		x		x			VU	LC
<i>Falco cherrug</i> Gray, 1834	Sacro	x				x		x		x				
<i>Falco columbarius</i> Linnaeus, 1758	Smeriglio	x		x		x		x		x				
<i>Falco eleonorae</i> Gén�, 1834	Falco della regina	x		x		x		x		x			VU	LC
<i>Falco naumanni</i> Fleischer, 1818	Grillaio	x		x		x		x	x				LC	LC

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	ENDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
Falco peregrinus Tunstall, 1771	Pellegrino	x		x		x		x		x			LC	LC
Falco subbuteo Linnaeus, 1758	Lodolaio	x				x		x		x			LC	LC
Falco tinnunculus Linnaeus, 1758	Gheppio	x				x		x		x			LC	LC
Falco vespertinus Linnaeus, 1766	Falco cuculo	x				x		x		x			VU	NT
Alectoris graeca (Meisner, 1804)	Coturnice				x		x						VU	NT
Coturnix coturnix (Linnaeus, 1758)	Quaglia						x			x			DD	LC
Perdix perdix (Linnaeus, 1758)	Starna				x		x						LC	LC
Phasianus colchicus Linnaeus, 1758	Fagiano comune				x		x							
Gavia arctica (Linnaeus, 1758)	Strolaga mezzana		x	x		x								
Gavia stellata (Pontoppidan, 1763)	Strolaga minore		x	x		x								
Grus grus (Linnaeus, 1758)	Gru	x		x		x		x		x			RE	LC
Otis tarda Linnaeus, 1758	Otarda	x		x		x		x	x	x				
Tetrax tetrax (Linnaeus, 1758)	Gallina prataiola	x		x		x		x					EN	NT
Crex crex (Linnaeus, 1758)	Re di quaglie		x	x		x				x			VU	LC
Fulica atra Linnaeus, 1758	Folaga				x		x			x			LC	LC
Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)	Gallinella d'acqua						x						LC	LC
Porphyrio porphyrio (Linnaeus, 1758)	Pollo sultano	x		x		x							NT	LC
Porzana parva (Scopoli, 1769)	Schiribilla		x	x		x							DD	LC
Porzana porzana (Linnaeus, 1766)	Voltolino		x	x		x							DD	LC
Porzana pusilla (Pallas, 1776)	Schiribilla grigiata		x	x		x								
Rallus aquaticus Linnaeus, 1758	Porciglione						x						LC	LC
Aegithalos caudatus Linnaeus, 1758	Codibugnolo		x			x							LC	LC
Alauda arvensis (Linnaeus, 1758)	Allodola		x				x						VU	LC
Calandrella brachydactyla (Leisler, 1814)	Calandrella		x	x		x							EN	LC
Eremophila alpestris (Linnaeus, 1758)	Allodola golagiella		x			x								
Galerida cristata (Linnaeus, 1758)	Cappellaccia		x				x						LC	LC
Lullula arborea (Linnaeus, 1758)	Tottavilla		x	x			x						LC	LC
Melanocorypha calandra (Linnaeus, 1766)	Calandra		x	x		x							VU	LC
Bombicilla garrulus (Linnaeus, 1758)	Beccofrusone		x			x								
Certhia brachydactyla Brehm, 1820	Rampichino		x			x							LC	LC
Cinclus cinclus (Linnaeus, 1758)	Merlo acquaiolo		x			x							LC	LC
Corvus corax Linnaeus, 1758	Corvo imperiale		x				x						LC	LC
Corvus cornix	Cornacchia grigia												LC	LC
Corvus frugilegus Linnaeus, 1758	Corvo		x											
Corvus monedula Linnaeus, 1758	Taccola		x										LC	LC
Garrulus glandarius	Ghiandaia												LC	LC
Pyrrhocorax pyrrhocorax (Linnaeus, 1758)	Gracchio corallino	x	x	x		x							NT	LC

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	ENDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
<i>Pica pica</i>	Gazza eurasiatica												LC	LC
<i>Calcarius lapponicus</i> (Linnaeus, 1758)	Zigolo di Lapponia		x			x								
<i>Emberiza caesia</i> Cretschmar	Ortolano grigio		x	x		x								
<i>Emberiza cia</i> Linnaeus, 1758	Zigolo muciatto		x			x							LC	LC
<i>Emberiza cirius</i> Linnaeus, 1758	Zigolo nero		x			x							LC	LC
<i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758	Zigolo giallo		x			x							LC	LC
<i>Emberiza hortulana</i> Linnaeus, 1758	Ortolano		x	x		x							DD	LC
<i>Emberiza pusilla</i> Pallas, 1766	Zigolo minore		x			x								
<i>Emberiza schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758)	Migliarino di palude		x			x							NT	LC
<i>Emberiza calandra</i> (Linnaeus, 1758)	Strillozzo		x			x							LC	LC
<i>Plectrophenax nivalis</i> (Linnaeus, 1758)	Zigolo delle nevi		x			x								
<i>Bucanetes githagineus</i> (Lichtenstein, 1823)	Trombettiere		x	x		x								
<i>Carduelis chloris</i> (Linnaeus, 1758)	Verdone		x			x							NT	LC
<i>Carduelis cannabina</i> (Linnaeus, 1758)	Fanello		x			x							NT	LC
<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	Cardellino		x			x							NT	LC
<i>Carduelis flammea</i> (Linnaeus, 1758)	Organetto		x			x							LC	LC
<i>Carduelis spinus</i> (Linnaeus, 1758)	Lucarino		x			x							LC	LC
<i>Carpodacus erythrinus</i> (Pallas, 1770)	Ciuffolotto scarlatto		x			x								
<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)	Frosone		x			x							LC	LC
<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	Fringuello		x				x						LC	LC
<i>Fringilla montifringilla</i> Linnaeus, 1758	Peppola		x				x							
<i>Loxia curvirostra</i> Linnaeus, 1758	Crociere		x			x							LC	LC
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)	Ciuffolotto		x				x						VU	LC
<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	Verzellino		x			x							LC	LC
<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	Balestruccio		x			x							NT	LC
<i>Cecropis daurica</i> Linnaeus, 1771	Rondine rossiccia		x			x							VU	LC
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Rondine		x			x							NT	LC
<i>Ptyonoprogne rupestris</i> (Scopoli, 1769)	Rondine montana		x			x							LC	LC
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	Topino		x			x							VU	LC
<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758	Averla piccola		x	x		x							VU	LC
<i>Lanius excubitor</i> Linnaeus, 1758	Averla maggiore		x			x								
<i>Lanius minor</i> Gmelin, 1788	Averla cenerina		x	x		x							VU	LC
<i>Lanius senator</i> Linnaeus, 1758	Averla capirossa		x			x							EN	LC
<i>Anthus campestris</i> Linnaeus, 1758	Calandro		x	x		x							LC	LC
<i>Anthus cervinus</i> Pallas, 1811	Pispola golarossa		x			x								
<i>Anthus novaeseelandiae</i> Bechstein, 1805	Calandro maggiore		x			x								
<i>Anthus pratensis</i> Linnaeus, 1758	Pispola		x			x								

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	EDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
Anthus spinoletta Linnaeus, 1758	Spioncello		x			x							LC	LC
Anthus trivialis Linnaeus, 1758	Prispolone		x			x							VU	LC
Motacilla alba Linnaeus, 1758	Ballerina bianca		x			x							LC	LC
Motacilla cinerea Tunstall, 1771	Ballerina gialla		x			x							LC	LC
Motacilla citreola Pallas, 1776	Cutrettola testaggiata orientale		x			x								
Motacilla flava Linnaeus, 1758	Cutrettola		x			x							VU	LC
Ficedula albicollis Temminck, 1815	Balia dal collare		x	x		x				x			LC	LC
Ficedula hypoleuca Pallas, 1764	Balia nera		x			x				x				
Ficedula parva Bechstein, 1794	Pigliamosche pettirosso		x	x		x				x				
Ficedula semitorquata (Homeyer, E., 1885)	Balia caucasica		x	x		x				x				
Muscicapa striata Pallas, 1764	Pigliamosche		x			x				x			LC	LC
Oriolus oriolus Linnaeus, 1758	Rigogolo		x			x							LC	LC
Periparus ater Linnaeus, 1758	Cincia mora		x			x							LC	LC
Cyanistes caeruleus Linnaeus, 1758	Cinciarella		x			x							LC	LC
Lophophanes cristatus Linnaeus, 1758	Cincia dal ciuffo		x			x							LC	LC
Parus major Linnaeus, 1758	Cinciallegra		x			x							LC	LC
Poecile palustris Linnaeus, 1758	Cincia bigia		x			x							LC	LC
Montifringilla nivalis (Linnaeus, 1766)	Fringuello alpino		x			x							LC	LC
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Passera oltremontana		x										LC	LC
Passer hispaniolensis (Temminck, 1820)	Passera sarda		x				x						VU	LC
Passer italiae	Passera d'Italia												VU	LC
Passer montanus (Linnaeus, 1758)	Passera mattugia		x				x						VU	LC
Petronia petronia (Linnaeus, 1766)	Passera lagia		x			x							LC	LC
Prunella collaris (Scopoli, 1769)	Sordone		x			x							LC	LC
Prunella modularis Linnaeus, 1758	Passera scopaiola		x			x							LC	LC
Remiz pendulinus (Linnaeus, 1758)	Pendolino		x				x						VU	LC
Sitta europea Linnaeus, 1758	Picchio muratore		x			x							LC	LC
Sturnus roseus (Linnaeus, 1758)	Storno roseo		x			x								
Sturnus unicolor Temminck, 1820	Storno nero		x			x							LC	LC
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758	Storno		x										LC	LC
Acrocephalus arundinaceus Linnaeus, 1758	Cannareccione		x			x							NT	LC
Acrocephalus melanopogon (Temminck, 1823)	Forapaglie castagnolo		x	x		x							VU	LC
Acrocephalus palustris Bechstein, 1798	Cannaiola verdognola		x			x							LC	LC
Acrocephalus schoenobaenus Linnaeus, 1758	Forapaglie		x			x							CR	LC
Acrocephalus scirpaceus Herman, 1804	Cannaiola		x			x							LC	LC
Cettia cetti (Temminck, 1820)	Usignolo di fiume		x			x							LC	LC

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	EDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
<i>Cisticola juncidis</i> (Rafinesque, 1810)	Beccamoschino		x			x							LC	LC
<i>Hippolais icterina</i> Vieillot, 1817	Canapino maggiore		x			x								
<i>Hippolais pallida</i> (Hemprich & Ehrenberg, 1833)	Canapino pallido		x			x								
<i>Hippolais polyglotta</i> (Vieillot, 1817)	Canapino		x			x							LC	LC
<i>Locustella luscinioides</i> (Savi, 1824)	Salciaiola		x			x							EN	LC
<i>Locustella naevia</i> (Boddaert, 1783)	Forapaglie macchiettato		x			x								
<i>Phylloscopus bonelli</i> Vieillot, 1819	Lui bianco		x			x							LC	LC
<i>Phylloscopus collybita</i> Vieillot, 1817	Lui piccolo		x			x							LC	LC
<i>Phylloscopus sibilatrix</i> Bechstein, 1795	Lui verde		x			x							LC	LC
<i>Phylloscopus trochilus</i> Linnaeus, 1758	Lui grosso		x			x								
<i>Regulus ignicapillus</i> Temminck, 1820	Fiorrancino		x			x							LC	LC
<i>Regulus regulus</i> Linnaeus, 1758	Regolo		x			x							NT	LC
<i>Sylvia atricapilla</i> Linnaeus, 1758	Capinera		x			x							LC	LC
<i>Sylvia borin</i> Boddaert, 1783	Beccafico		x			x							LC	LC
<i>Sylvia cantillans</i> Pallas, 1784	Sterpazzolina		x			x							LC	LC
<i>Sylvia communis</i> Latham, 1787	Sterpazzola		x			x							LC	LC
<i>Sylvia conspicillata</i> Temminck, 1820	Sterpazzola di Sardegna		x			x							LC	LC
<i>Sylvia curruca</i> Linnaeus, 1758	Bigiarella		x			x							LC	LC
<i>Sylvia hortensis</i> (Gmelin, 1789)	Bigia grossa		x			x							EN	LC
<i>Sylvia melanocephala</i> Gmelin, 1789	Occhiocotto		x			x							LC	LC
<i>Sylvia rueppellii</i> Temminck, 1820	Silvia del Ruppel		x	x		x								
<i>Sylvia sarda</i> Temminck, 1830	Magnanina sarda		x	x		x							LC	LC
<i>Sylvia subalpina</i>	Sterpazzolina di Moltoni												LC	LC
<i>Sylvia undata</i> (Boddaert, 1783)	Magnanina		x	x		x							VU	NT
<i>Tichodroma muraria</i> Linnaeus, 1766	Picchio muraiolo		x			x							LC	LC
<i>Panurus biarmicus</i> Linnaeus, 1758	Basettino		x			x							EN	LC
<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	Scricciolo		x			x							LC	LC
<i>Cercotrichas galactotes</i> (Temminck, 1820)	Usignolo d'Africa		x			x								
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Pettiroso		x			x							LC	LC
<i>Luscinia luscinia</i> Linnaeus, 1758	Usignolo maggiore		x			x								
<i>Luscinia megarhynchos</i> Brehm, 1831	Usignolo		x			x							LC	LC
<i>Luscinia svecica</i> Linnaeus, 1758	Pettazzurro		x	x		x								
<i>Monticola saxatilis</i> Linnaeus, 1766	Codirossone		x			x							VU	LC
<i>Monticola solitarius</i> Linnaeus, 1758	Passero solitario		x			x							LC	LC
<i>Oenanthe deserti</i> Temminck, 1825	Monachella del deserto		x				x							
<i>Oenanthe hispanica</i> Linnaeus, 1758	Monachella		x			x							EN	LC
<i>Oenanthe isabellina</i> Temminck, 1829	Culbianco isabellino		x			x								

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	EDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
Oenanthe oenanthe Linnaeus, 1758	Culbianco		x			x							NT	LC
Oenanthe pleschanka Lepechin, 1770	Monachella dorsonero		x			x								
Phoenicurus ochrurus Gmellin, 1789	Codirosso spazzacamino		x			x							LC	LC
Phoenicurus phoenicurus Linnaeus, 1758	Codirosso		x			x							LC	LC
Saxicola rubetra Linnaeus, 1758	Stiaccino		x			x							LC	LC
Saxicola torquata Linnaeus, 1758	Saltimpalo		x			x							VU	LC
Tarsiger cyanurus Pallas, 1773	Codazzurro		x			x								
Turdus iliacus Linnaeus, 1758	Tordo sassello						x							
Turdus merula Linnaeus, 1758	Merlo						x						LC	LC
Turdus obscurus Gmelin, 1789	Tordo oscuro		x				x							
Turdus philomelos Brehm, 1831	Tordo bottaccio						x						LC	LC
Turdus pilaris Linnaeus, 1758	Cesena						x						NT	LC
Turdus torquatus Linnaeus, 1758	Merlo dal collare		x			x							LC	LC
Turdus viscivorus Linnaeus, 1758	Tordela		x				x						LC	LC
Pelecanus onocrotalus Linnaeus, 1758	Pellicano	x		x		x								
Phalacrocorax pygmeus (Pallas, 1773)	Marangone minore		x	x		x				x			NT	LC
Phalacrocorax aristotelis (Linnaeus, 1761)	Marangone dal ciuffo	x					x						LC	LC
Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)	Cormorano		x				x						LC	LC
Sula bassana (Linnaeus, 1758)	Sula		x				x							
Phoenicopiterus roseus	Fenicottero	x		x		x		x		x			LC	LC
Jynx torquilla Linnaeus, 1758	Torcicollo	x				x							LC	LC
Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	x				x							LC	LC
Dendrocopos medius	Picchio rosso mezzano	x		x		x							VU	LC
Dendrocopos minor	Picchio rosso minore	x				x							LC	LC
Dryocopus martius	Picchio nero												LC	LC
Picus viridis Linnaeus, 1758	Picchio verde	x				x							LC	LC
Podiceps auritus (Linnaeus, 1758)	Svasso cornuto		x	x		x								
Podiceps cristatus (Linnaeus, 1758)	Svasso maggiore		x				x						LC	LC
Podiceps grisegena (Boddaert, 1783)	Svasso collaroso		x			x								
Podiceps nigricollis (Brehm C.L., 1831)	Svasso piccolo		x			x								
Tachybaptus ruficollis (Pallas, 1764)	Tuffetto		x			x							LC	LC
Hydrobates pelagicus (Linnaeus, 1758)	Uccello delle tempeste		x	x		x							NT	LC
Calonectris diomedea (Scopoli, 1769)	Berta maggiore		x	x		x							LC	LC
Puffinus yelkouan	Berta minore		x			x							DD	VU
Asio flammeus (Pontoppidan, 1763)	Gufo di palude	x		x		x		x						
Asio otus (Linnaeus, 1758)	Gufo comune	x				x		x					LC	LC

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	ENDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	Civetta	x				x		x					LC	LC
<i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)	Gufo reale	x		x		x		x					NT	LC
<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	Assiolo	x				x		x					LC	LC
<i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758	Allocco	x				x		x					LC	LC
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	Barbagianni	x				x		x					LC	LC

### Mammalofauna

La mammalofauna presente nel territorio camapano presenta numerosi elementi di interesse naturalistico e conservazionistico. Ben 30 specie sono inserite nelle appendici della Direttiva "Habitat": Lupo, Gatto selvatico, Lontra comune, Martora, Puzzola, Molosso di Cestoni, Ferro di cavallo di Blasius, Ferro di cavallo euriale, Ferro di cavallo maggiore, Ferro di cavallo minore, Ferro di cavallo di Mehely, Barbastello, Serotino comune, Pipistrello di Savi, Miniottero, Vespertilio di Bechstein, Vespertilio di Blyth, Vespertilio di Brandt, Vespertilio di Capaccini, Vespertilio di Daubenton, Vespertilio maggiore, Vespertilio di Natterer, Nottola di Leisler, Nottola comune, Pipistrello albolimbato, Pipistrello di Nathusius, Pipistrello nano, Orechione meridionale, Istrice e Moscardino. Le seguenti specie inoltre sono considerate "vulnerabili" nella Lista Rossa dell'IUCN: Ferro di cavallo euriale, Ferro di cavallo minore, Ferro di cavallo Meheley, Barbastello, Vespertilio di Bechstein, Vespertilio di Capaccini, Topo Quercino. Le seguenti specie invece sono considerate "a più basso rischio" a livello nazionale: Ferro di cavallo di Blasius, Ferro di cavallo maggiore, Miniottero, Vespertilio maggiore, Nottola di Leisler, Istrice, Moscardino, Ghiro, Lepre italiana

Davvero notevole la presenza di specie di particolare rilevanza faunistica, quali Lepre italiana (*Lepus Corsicanus*), Lupo (*Canis Lupus*) e Lontra (*Lutra Lutra*), in una regione a così alta densità di abitanti. Mancano invece alcuni grandi ungulati, come il Cervo (*Cervus Elaphus*) e il Capriolo (*Capreolus Capreolus*), sebbene nel Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e nel Parco del Matese si stia lavorando a progetti di reintroduzione, soprattutto a carico del Capriolo.

Ampiamente distribuita la Volpe (*Vulpes Vulpes*), mentre sono più localizzate la Martora (*Martes martes*) e il Gatto selvatico (*Felis Silvestris*). Interessante anche la chiroterofauna campana, con diverse specie di pipistrelli, alcune anche rare, come, ad esempio, il Molosso del Cestoni (*Tadarida Teniotis*).

Risulterebbe assente nella regione lo Scoiattolo (*Sciurus Vulgaris*), sostituito in molti contesti dal Ghiro (*Myoxus Glis*), anche se giungono molte segnalazioni di presenza di questa specie, mai confermate da riscontri oggettivi, probabilmente confuso con altri mammiferi. L'unica segnalazione certa riguarda un individuo trovato investito in località Fontegreca, nel Parco regionale del Matese.

Sempre nell'ambito della famiglia dei gliridi va segnalata la presenza di una discreta popolazione di Topo quercino (*Eliomys Quercinus*). Da evidenziare la forte crescita popolazionistica e la notevole espansione territoriale del Cinghiale (*Sus Scrofa*), frutto di immissioni non pianificate, che sta comportando anche seri danni alle coltivazioni. Lo stesso dicasi per Nutria (*Myocastor Coypus*), specie alloctona, ormai presenti in quasi tutti i corsi d'acqua e zone umide.

Nella Tabella seguente si riporta l'elenco della mammalofauna potenzialmente presente nel regionale

**Tabella 4.32 Mammalofauna Presente e/o Potenzialmente Presente a livello regionale**

Nome Latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	BARCELLONA all. 2	ENDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
<i>Erinaceus europaeus</i> Linnaeus, 1758	Riccio		x		x								LC	LC
<i>Crocidura leucodon</i> (Hermann, 1780)	Crocidura ventre bianco		x		x								LC	LC
<i>Crocidura suaveolens</i> (Pallas, 1811)	Crocidura minore		x		x								LC	LC
<i>Neomys anomalus</i> Cabrera, 1907	Toporagno d'acqua di Miller		x		x								DD	LC
<i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)	Toporagno d'acqua		x		x								DD	LC
<i>Sorex antinorii</i>	Toporagno del Vallese												DD	DD
<i>Sorex minutus</i> Linnaeus, 1766	Toporagno nano		x		x								LC	LC
<i>Sorex samniticus</i> Altobello, 1926	Toporagno appenninico		x		x						x		LC	LC
<i>Suncus etruscus</i> (Savi, 1822)	Mustiolo		x		x								LC	LC
<i>Talpa caeca</i>	Talpa ceca												DD	LC
<i>Talpa romana</i>	Talpa romana												LC	LC
<i>Rhinolophus euryale</i> Blasius, 1853	Ferro di cavallo euriale		x	x			x	x	x				VU	NT
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Ferro di cavallo maggiore		x	x			x	x	x				VU	LC
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Ferro di cavallo minore		x	x			x	x	x				EN	LC
<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	Barbastello		x	x			x	x	x				EN	NT
<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Serotino comune		x	x			x		x				NT	LC
<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	Pipistrello di Savi		x	x			x		x				LC	LC
<i>Myotis alcaethoe</i>	Vespertilio di Alcaethoe												DD	DD
<i>Miniopterus schreibersi</i> (Natterer in Kuhl, 1819)	Miniottero		x	x			x	x	x				VU	NT
<i>Myotis bechsteini</i> (Leisler in Kuhl, 1818)	Vespertilio di Bechstein		x	x			x	x	x				EN	NT
<i>Myotis blythi</i> (Tomes, 1857)	Vespertilio di Blyth		x	x			x	x	x				VU	LC
<i>Myotis brandti</i> (Eversmann, 1845)	Vespertilio di Brandt		x	x			x		x				DD	LC
<i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte, 1837)	Vespertilio di Capaccini		x	x			x	x	x				EN	VU
<i>Myotis daubentoni</i> (Leisler in Kuhl, 1819)	Vespertilio di Daubenton		x	x			x		x				LC	LC
<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy E., 1806)	Vespertilio smarginato		x	x			x	x	x				NT	LC
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	Vespertilio maggiore		x	x			x	x	x				VU	LC
<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	Vespertilio mustacchino		x	x			x		x				VU	LC
<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1818)	Vespertilio di Natterer		x	x			x		x				VU	LC
<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1818)	Nottola di Leisler		x	x			x		x				NT	LC
<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Nottola comune		x	x			x		x				VU	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Pipistrello albolimbato		x	x			x		x				LC	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrello nano		x		x		x		x				LC	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	Pipistrello pigmeo		x	x			x		x				DD	LC
<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	Orecchione comune		x	x			x		x				NT	LC
<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829)	Orecchione meridionale		x	x			x		x				NT	LC
<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	Molosso di Cestoni		x	x			x		x				LC	LC
<i>Lepus corsicanus</i>	Lepre italiana												LC	VU

Nome Latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	BARCELLONA all. 2	ENDEMICA	CHECKLIST	IUCN Categoria pop. Italiana	IUCN Categoria globale
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio selvatico												CR	
<i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	Scoiattolo		x		x								LC	LC
<i>Eliomys quercinus</i> (Linnaeus, 1766)	Quercino		x		x								NT	NT
<i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758)	Moscardino		x		x				x				LC	LC
<i>Glis glis</i> (Linnaeus, 1766)	Ghiro		x		x								LC	LC
<i>Arvicola amphibius</i>	Arvicola acquatica												NT	LC
<i>Chionomys nivalis</i>	Arvicola delle nevi												NT	LC
<i>Microtus savii</i>	Arvicola del Savi												LC	LC
<i>Myodes glareolus</i>	Arvicola dei boschi												LC	LC
<i>Apodemus flavicollis</i>	Topo selvatico dal collo giallo												LC	LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico												LC	LC
<i>Micromys minutus</i>	Topolino delle risaie												LC	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto grigio													
<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero													
<i>Mus domesticus</i> - <i>Mus musculus</i>	Topo domestico													
<i>Hystrix cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Istrice		x	x					x				LC	LC
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	Nutria		x										NA	NA
<i>Canis lupus</i> * Linnaeus, 1758	Lupo	x		x				x	x		x	M	VU	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe												LC	LC
<i>Felis silvestris</i> Schreber, 1777	Gatto selvatico	x		x					x				NT	LC
<i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758)	Lontra comune	x		x				x	x			M	EN	NT
<i>Martes foina</i> (Erxleben, 1777)	Faina		x		x								LC	LC
<i>Martes martes</i> (Linnaeus, 1758)	Martora	x			x								LC	LC
<i>Meles meles</i> (Linnaeus, 1758)	Tasso		x		x								LC	LC
<i>Mustela nivalis</i> Linnaeus, 1766	Donnola		x		x									
<i>Mustela putorius</i> Linnaeus, 1758	Puzzola	x			x								LC	LC
<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758)	Capriolo				x								LC	LC
<i>Cervus elaphus</i> Linnaeus, 1758	Cervo nobile				x								LC	LC
<i>Dama dama</i> (Linnaeus, 1758)	Daino				x									
<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	Cinghiale												LC	LC

**Fauna presente e/o potenzialmente presente nelle aree di intervento**

A livello di sito, in corrispondenza delle aree direttamente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto si rilevano diverse vocazionalità faunistiche (riproduttive e trofiche) in base agli habitat presenti.

Nei seminativi e negli habitat rurali in genere che rappresentano la percentuale degli habitat maggiormente presenti, si rinvenivano alcune specie faunistiche legate alle aree aperte, quali la Lepre (*Lepus Corsicanus*), il Coniglio selvatico (*Oryctolagus Cuniculus*), l'Occhione (*Burhinus Oediceemus*), il Piviere dorato (*Pluvialis Apricaria*), il fagiano (*Phasianus Colchicus*), Starna (*Perdix perdix*), la Calandra (*Melanocorypha calandra*),

l'Albanella minore (*Circus Pygargus*), il Saltimpalo (*Saxicola Torquata*) nelle bordure, la Pavoncella (*Vanellus Vanellus*) o ancora l'Allodola (*Alauda Arvensis*), oppure specie stanziali ed opportuniste come la Volpe (*Vulpes Vulpes*) e la Cornacchia Grigia (*Corvus Corone*), in grado di utilizzare quasi tutti gli habitat presenti.

Le aree aperte e le rispettive fasce marginali sono altresì frequentate abitualmente da Pettiroso (*Erithacus Rubecula*), Piccione domestico (*Columba Livia var. Domestica*), Fringuello (*Fringilla Coelebs*), Fanello (*Carduelis Cannabina*), Cardellino (*Carduelis Carduelis*).

I seminativi e le aree aperte in genere possono infine costituire habitat di foraggiamento per diversi rapaci quali Nibbio reale e Nibbio bruno (*Milvus Milvus*, *Milvus Migrans*), Lodaiolo (*Falco Subbuteo*), Gheppio (*Falco Tinnunculus*), Poiana (*Buteo Buteo*).

Tra i rettili, tali ecosistemi presentano vocazionalità, per la Luscengola (*Chalcides Chalcides*), così come sicuramente rappresentano habitat trofici per il Biacco (*Hierophis Viridiflavus*).

Le formazioni boscate nell'area di studio sono diffuse con diverse tipologie di habitat forestali, che rappresentano la prima tipologia per estensione, presente lungo il tracciato di progetto (circa 32 %). In tali formazioni nelle zone più ombrose ed umide, soprattutto nelle porzioni meno disturbate, è presente e/o potenzialmente presente la Rana agile, il Rospo comune, il Tritone italiano (*Triturus Italicus*), la Salamandrina dagli occhiali (*Salamandra Terdigitata*), che frequentano questi ambienti forestali, ma anche zone aperte nei pressi di raccolte d'acqua; sempre nelle radure, tra i rettili, possiamo osservare il Ramarro (*Lacerta Bilineata*).

L'aspetto più appariscente della fauna a Vertebrati è costituito sicuramente dagli Uccelli. Tra questi, potenzialmente nidificante in ambiente forestale troviamo tra i rapaci diurni, lo Sparviere (*Accipiter Nisus*) e il Falco Cuculo (*Falco Vespertinus*), mentre tra quelli notturni Allocco e Gufo. Mentre il primo (Allocco) appare legato al bosco più maturo, il secondo (Gufo) tende a privilegiare le zone marginali, come del resto l'Assiolo, che però è più diffuso nelle zone maggiormente aperte ed al margine del bosco. Strettamente dipendenti dalla complessità forestale sono i Piciformi. Il Picchio verde (*Picus Viridis*) frequenta anche le formazioni meno mature, il Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos maior*) è più legato agli ambienti ad alto fusto mentre il Torcicollo (*Jynx Torquilla*) è l'unico migratore della famiglia e lo si ascolta con il suo caratteristico verso anche in zone alberate più aperte. Altre specie, tra i Passeriformi, legate strettamente al bosco, in particolare all'alto fusto, sono il Rampichino (*Certhia Familiaris*) ed il Picchio muratore (*Sitta Europaea*). Più in generale nella fascia montana dei boschi provinciali di sicuro rilievo, è la presenza del rarissimo gufo reale, sul massiccio del Matese e nel Parco regionale omonimo.

Di un certo interesse sono anche i Mammiferi tra cui quelli più strettamente legati al bosco come il Ghiro (*Glis Glis*) e il moscardino (*Muscardinus Avellanarius*).

Le formazioni ripariali/umide risultano poco rappresentate, e rilegate essenzialmente lungo il reticolo idrografico primario e secondario (torrenti, rogge, canali e specchi d'acqua).

Tra gli anfibi, tra quelli non ancora trattati, di sicuro interesse potrebbe rivestire la presenza del Tritone punteggiato (*Triturus Vulgaris*).

L'ornitofauna risulta essere anche in questo caso la componente dei vertebrati più rappresentativa e ricca di elementi di alto valore naturalistico. La presenza di disponibilità di acqua associata alla vegetazione ripariale costituisce la possibilità di nidificazione di specie quali Usignolo di fiume (*Cettia cetti*), Folaga (*Fulica Atra*), Tarabusino (*Ixobrychous Minutus*), Tarabuso (*Botaurus Stellaris*), Cavaliere d'Italia (*Himantopus Himantopus*), Nitticora (*Nycticorax Nycticorax*), Airone bianco maggiore (*Ardea Alba*), Mignattaio (*Plegadis Falcinellus*), e altre ancora.

Se poi vi è disponibilità di pareti sabbiose o scarpate, meglio se occultate dalla vegetazione, potrebbe essere presente anche il Martin pescatore (*Alcedo Atthis*).

Tra i mammiferi da segnalare la potenziale presenza della Nutria (*Myocastor coypus*), specie originaria del Sud America che predilige le aree agricole con una fitta rete di canali e fossi irrigui, gli argini fluviali, le sponde di laghi e paludi.

Le aree urbanizzate (aree residenziali e produttive) infine presentano una vocazionalità faunistica bassa, rimandando a specie ad ecologia plastica ed opportuniste, quali ad esempio la volpe (*Vulpes Vulpes*), la cornacchia grigia (*Corvus Corone*) il Piccione domestico (*Columba livia var. domestica*), ecc.

#### 4.2.5 Rumore

Il presente *Paragrafo* ha l'obiettivo di descrivere l'assetto pianificatorio e lo stato del clima acustico nell'intorno del sito dell'Area di Progetto.

In virtù della natura del progetto, non è stata considerata la componente vibrazionale, in quanto sono da escludere a priori interferenze di qualsiasi natura.

Il *Paragrafo* è articolato secondo i seguenti punti:

- Descrizione della normativa vigente a livello nazionale e regionale;
- Analisi territoriale dell'area in cui vengono individuate le sorgenti sonore ed i ricettori sensibili;
- Classificazione acustica del territorio attraverso gli strumenti di pianificazione disponibili;
- Presentazione e discussione dei risultati della campagna di monitoraggio effettuata nel mese di novembre 2016, con lo scopo di valutare i livelli di rumorosità caratterizzanti il Sito di Intervento e le aree circostanti nello Scenario Attuale.

##### 4.2.5.1 Normativa in Materia di Inquinamento Acustico

###### Normativa Nazionale

In Italia lo strumento legislativo di riferimento per la valutazione del rumore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno è la *Legge n. 447 del 26 ottobre 1995, "Legge Quadro sull'inquinamento Acustico"*.

Nel seguito sono riassunte le principali prescrizioni contenute nella *Legge 447/95*, nei suoi *Decreti Attuativi (D.P.C.M. 14 novembre 1997 e D.M. 16 marzo 1998)* e negli altri principali atti normativi di settore:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.Lgs. 194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Il *D.P.C.M. 1 marzo 1991* definisce, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale. Nel *Decreto* sono inoltre indicate le modalità di esecuzione delle misure di livello sonoro sia per gli ambienti interni che esterni.

In base a tale *Decreto*, i limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti a partire dalla classificazione del territorio comunale in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella *Tabella 1* del *Decreto*, di seguito riportata, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno.

**Tabella 4.33 Valori Limite del Livello Sonoro Equivalente (Leq A) in Mancanza di Zonizzazione**

Zonizzazione	Limite diurno [Leq(A)]	Limite notturno [Leq(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. 1444/68) <sup>(1)</sup>	65	55
Zona B (D.M. 1444/68) <sup>(1)</sup>	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Note:

<sup>(1)</sup> Zone di cui all'art. 2 del DM 2 aprile 1968

Fonte: Art. 6 del DPCM 1/3/91

Con l'entrata in vigore della *Legge 447/95* e dei relativi *Decreti applicativi* (in particolare *D.P.C.M. 14/11/97* e *D.M. 16/3/98*), il *D.P.C.M. 1/3/91* è da considerarsi superato. Tuttavia le sue disposizioni in merito alla definizione dei limiti di zona restano formalmente valide nei territori in cui le amministrazioni comunali non abbiano approvato un Piano di Zonizzazione Acustica.

La *Legge 447/95*, "*Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico*", stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico e demanda a strumenti attuativi la fissazione dei livelli sonori ammissibili per tipologia di fonte emittente (traffico automobilistico, aereo, ferroviario, marittimo e da impianti fissi) adottando, in via transitoria, le disposizioni contenute nel *D.P.C.M. 1/3/91*.

La *Legge Quadro* introduce, accanto ai valori limite, valori di attenzione e di qualità (art. 2). La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dall'entrata in vigore, definiscano i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano di più di 5 dB(A).

Il *D.P.C.M. 14/11/97* integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal *D.P.C.M. 1/3/91* e dalla successiva *Legge 447/95* ed introduce il concetto dei valori limite di emissione, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

I limiti di rumore individuati dalla normativa vigente sono suddivisi in:

- **Valori Limite di Emissione**, applicabili al livello di inquinamento acustico dovuto ad un'unica sorgente fissa e riportati in Tabella 4.34;
- **Valori Limite di Immissione**, applicabili al livello di inquinamento acustico immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti e riportati in Tabella 4.35. Il parametro LAeq deve essere riferito all'esterno degli ambienti abitativi e in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzato da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona;
- **Valori Limite Differenziale**, relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e prodotto da una o più sorgenti sonore esterne agli ambienti stessi e riportati in Tabella 4.36. Il limite differenziale viene calcolato tramite la differenza tra il livello di rumore ambientale, ossia il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e in un determinato tempo, ed il livello di rumore residuo, definito come il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

**Tabella 4.34 Valori Limite di Emissione - Leq in [dB(A)]**

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento del territorio	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Fonte: Tabella B del DPCM 14/11/97

**Tabella 4.35 Valori Limite Assoluti di Immissione - Leq in [dB(A)]**

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento del territorio	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	70
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Fonte: Tabella C del DPCM 14/11/97

**Tabella 4.36 Valori Limite Differenziali di Immissione**

Periodo di Riferimento	Limite Differenziale [dBA]
Diurno (06.00-22.00)	5
Notturmo (22.00-06.00)	3

Note:

I valori limite differenziali non sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se si verificano contemporaneamente le condizioni riportate di seguito:

- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Fonte: Tabella B del DPCM 14/11/97

Il D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico", inerente il monitoraggio dell'inquinamento acustico e le relative tecniche di campionamento, riporta le modalità con cui devono essere effettuate le misure, specificando i parametri da rilevare e le metodologie differenti a seconda della sorgente sonora oggetto dell'indagine. Con l'emanazione di questo decreto sono

abbandonate le metodologie e le tecniche di misurazione fissate dal *D.P.C.M. 1/3/91* e rimaste transitoriamente in vigore dopo la pubblicazione del *D.P.C.M. 14/11/97*.

Infine il D.Lgs 194 del 19 agosto 2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" stabilisce un calendario di scadenze (dal 2007 al 2013) entro cui:

- Le autorità individuate dalla Regione predispongono le cosiddette mappe acustiche strategiche degli agglomerati urbani;
- Le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture elaborano le mappe acustiche di assi stradali principali, assi ferroviari principali, aeroporti principali;
- Le autorità individuate dalla Regione, le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, tenuto conto dei risultati delle mappe acustiche, elaborano i cosiddetti piani d'azione, atti a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione.

Per quanto riguarda la descrizione del rumore ambientale, viene introdotto il tempo di riferimento "serale", in aggiunta agli esistenti "diurno" e "notturno". Vengono inoltre definiti nuovi descrittori del rumore, in particolare il  $L_{den}$  (livello giorno-sera-notte), quale indicatore sintetico del clima acustico nell'arco delle ventiquattro ore.

### Normativa Regionale

Per quanto riguarda la normativa regionale, il Consiglio della Regione Campania ha emanato:

- in attuazione dell'*art. 6 della Legge 447/95*, la *D.G.R. n.2436 del 01 agosto 2003* "Classificazione acustica dei territori comunali - Aggiornamento linee guida regionali";
- in attuazione dell'*art. 2 commi 6 e 7 della Legge 447/95* e del *D.P.C.M. 31/03/98*, la *D.G.R. n.1537 del 24 aprile 2003* "Procedure regionali per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale. Aggiornamento disposizioni adottate con delibera di Giunta Regionale n. 4431 del 18/8/2000".

### Zonizzazione acustica del territorio comunale

L'Amministrazione Comunale di Sparanise, con *Deliberazione del Commissario ad Acta n. 27 del 12/10/2000*, si è dotata del Piano di Zonizzazione Acustica. In tal senso, per le aree del territorio comunale, valgono i limiti di classe previsti dal *DPCM 14/11/97* e riportati in *Tabella 4.35*.

L'Area di Studio ricade in **Classe VI "Area esclusivamente industriale"**. Il sito confina lungo tutto il suo perimetro con aree anch'esse classificate in Classe VI, fatta eccezione per il confine sud del sito, che ricade in Classe V "Area prevalentemente industriale". Le zone a ridosso della Strada Statale Appia sono invece collocate in Classe IV "Aree di intensa attività umana". Le zone agricole con i relativi insediamenti residenziali sono classificate in Classe III "Aree di tipo misto".

Con riferimento ai Comuni attraversati dall'elettrodotto, solo Teano e Carinola sono dotati di Piano di Zonizzazione Acustica. In sintesi, i tratti di elettrodotto che attraversano i Comuni di Sparanise, Teano e Carinola ricadono nelle seguenti aree:

- **Classe III "Aree di tipo misto"**, con limiti di emissione pari a 55 dB(A) diurno e 45 dB(A) notturno e limite di immissione pari 60 dB(A) diurno e 50 dB(A) notturno;
- **Classe IV "Aree di intensa attività urbana"**, con limiti di emissione pari a 60 dB(A) diurno e 50 dB(A) notturno e limite di immissione pari 65 dB(A) diurno e 55 dB(A) notturno;

- **Classe VI “Area esclusivamente industriale”**, con limite di emissione pari a 65 dB(A) e limite di immissione pari a 70 dB(A), sia durante il periodo diurno che notturno.

I Comuni di Francolise e Sessa Aurunca, invece, non risultano provvisti di Piano, pertanto i limiti acustici sono regolati dal D.P.C.M. 01/03/1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”. Considerando la natura dell’area in cui si inserisce il progetto, i limiti di rumore da rispettare sono quelli della Zona “Tutto il territorio nazionale”, ovvero 70 dB(A) per il periodo diurno e 60 dB(A) per il periodo notturno.

#### 4.2.5.2 Caratterizzazione del Clima Acustico Attuale

È stata considerata come Area di Studio potenzialmente interessata dalle emissioni sonore derivanti dalla fase di cantiere e dall’esercizio dell’impianto quella compresa entro un raggio di 5 km dal sito di progetto. Per quanto riguarda la fase realizzativa dell’elettrodotto, è stato considerato un buffer di 500 m attorno al tracciato di progetto.

La Centrale in oggetto sorge sul territorio comunale di Sparanise, in provincia di Caserta, ad una quota di circa 50 m s.l.m., ed attualmente occupa una superficie complessiva di circa 60.500 metri quadri. Il sito si colloca all’interno di un’area già adibita a destinazione industriale del Consorzio per l’Area di Sviluppo Industriale di Caserta (Comparto Volturno Nord) ed è delimitato a sud dalla SS7 Appia e a nord dalla linea FS Napoli – Roma.

#### Sorgenti

Oltre alle sorgenti interne alla *Centrale* esistente, nell’Area di Studio sono presenti le emissioni sonore dovute alla zona industriale situata a nord e alle infrastrutture di trasporto:

- a sud il clima acustico è sostanzialmente dominato dalle emissioni sonore associate al traffico veicolare lungo la Strada Statale n. 7 “Appia”;
- ad ovest, verso l’abitato di Sparanise, il clima acustico è dominato dal traffico veicolare locale e dalle attività antropiche; il traffico veicolare sulla Strada Statale Appia caratterizza il livello del rumore di fondo in periodo notturno;
- a nord e ad est sono invece prevalenti le emissioni sonore prodotte dal traffico ferroviario lungo la Linea Ferroviaria FS Napoli-Roma, da altri insediamenti industriali e dall’utilizzo di macchine agricole.

#### Recettori

Con riferimento al sito in cui verrà realizzato l’ampliamento della Centrale, questo si colloca in un’area adibita prevalentemente ad attività industriale. Il centro abitato più vicino è rappresentato dal Comune di Sparanise, situato a circa 2 km a nord-ovest dal sito. Edifici sparsi sono presenti principalmente lungo l’asse stradale dell’Appia.

I recettori sensibili maggiormente interessati dall’intervento in progetto, oggetto di indagine fonometrica, sono localizzati in Figura 4.51 e descritti di seguito:

- edifici residenziali ubicati a circa 60 metri a sud del complesso industriale in prossimità della Strada Statale “Appia”, ricadenti in Classe Acustica IV e V (rispettivamente **recettori A e C**);
- edifici residenziali ubicati a circa 400 metri a sud del complesso industriale, ricadenti in Classe Acustica III (**recettore B**);
- edifici residenziali ubicati a circa 700 metri a nord del complesso industriale, ricadenti in Classe Acustica III (**recettore D**);

- edifici residenziali ubicati a circa 680 metri a nord del complesso industriale, ricadenti in Classe Acustica III (**recettore F**).

**Figura 4.46 Ubicazione dei Recettori Sensibili intorno alla Centrale**



Fonte: ERM, 2021

Inoltre, sono stati individuati 10 recettori potenzialmente influenzati dalla fase di cantiere per la realizzazione del nuovo elettrodotto. È importante sottolineare come le lavorazioni di cantiere sono attese

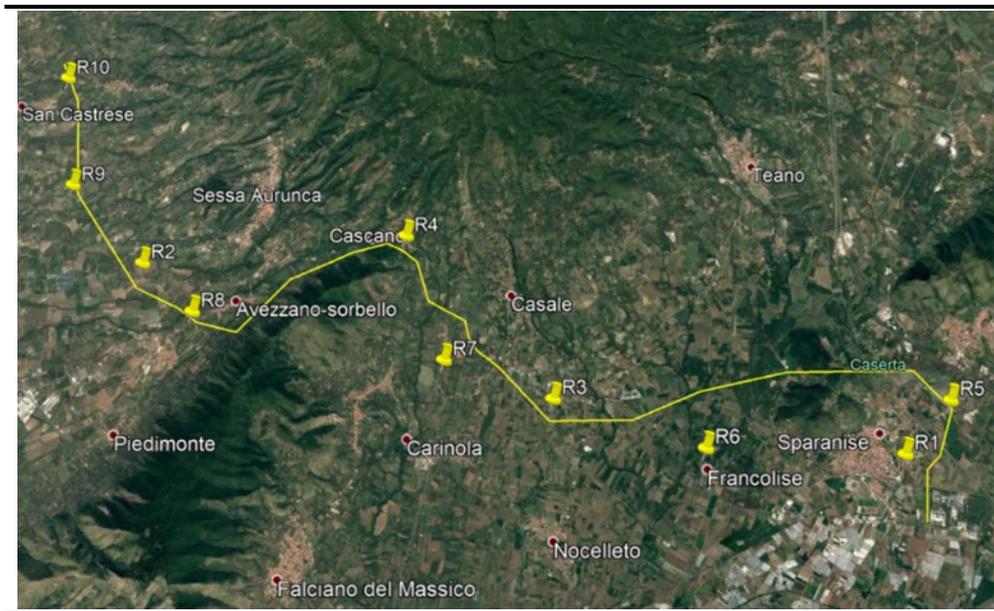
unicamente in periodo diurno. Tutti i recettori sono stati scelti in modo basandosi su un criterio di rappresentatività per aree simili o omogenee, in modo tale da poterne limitare il numero.

Tali recettori sono riportati nella successiva tabella e localizzati in Figura 4.47.

**Tabella 4.37 Coordinate dei Recettori intorno all'Elettrodotto**

Recettore	Coordinate		Descrizione
	X	Y	
R1	424895	4559941	Abitato di Sparanise, zona Sud/Est vicino alla centrale
R2	407912	4563871	Recettore rappresentativo di piccoli borghi sulla Appia
R3	417278	4560961	Borgo Vittorio, recettore rappresentativo di piccoli borghi agricoli
R4	413869	4564680	Abitato di Cascano, area Sud
R5	425984	4561156	Abitato di Sparanise, zona Est
R6	420594	4559960	Abitato di Francolise
R7	414850	4561777	San Ruosi Ceraldi, recettore rappresentativo di piccoli borghi abitativi
R8	409159	4562751	Abitato di Carano, area Nord. Recettore rappresentativo di zone agricole e boscate oltre l'area della Rete Natura 2000
R9	406067	4565744	Abitato di Fasani, area Est
R10	405575	4568501	Abitato di San Castrese

**Figura 4.47 Ubicazione dei Recettori Sensibili intorno all'Elettrodotto**



Fonte: ERM, 2021

## Limiti di Rumore

Dei comuni attraversati dal progetto, solo Sparanise, Teano e Carinola risultano dotati di Piano di Zonizzazione Acustica. Nei suddetti comuni, per le aree del territorio comunale, valgono i limiti di classe previsti dal D.P.C.M. 14/11/97 e riportati in Tabella 2.2 e Tabella 2.3 del medesimo decreto.

Come si evince dalla successiva Figura 4.48, l'area sulla quale verrà realizzato l'ampliamento della *Centrale* ricade completamente in Classe VI "Area esclusivamente industriale", così come la *Centrale* esistente, per la quale valgono i seguenti limiti di rumore:

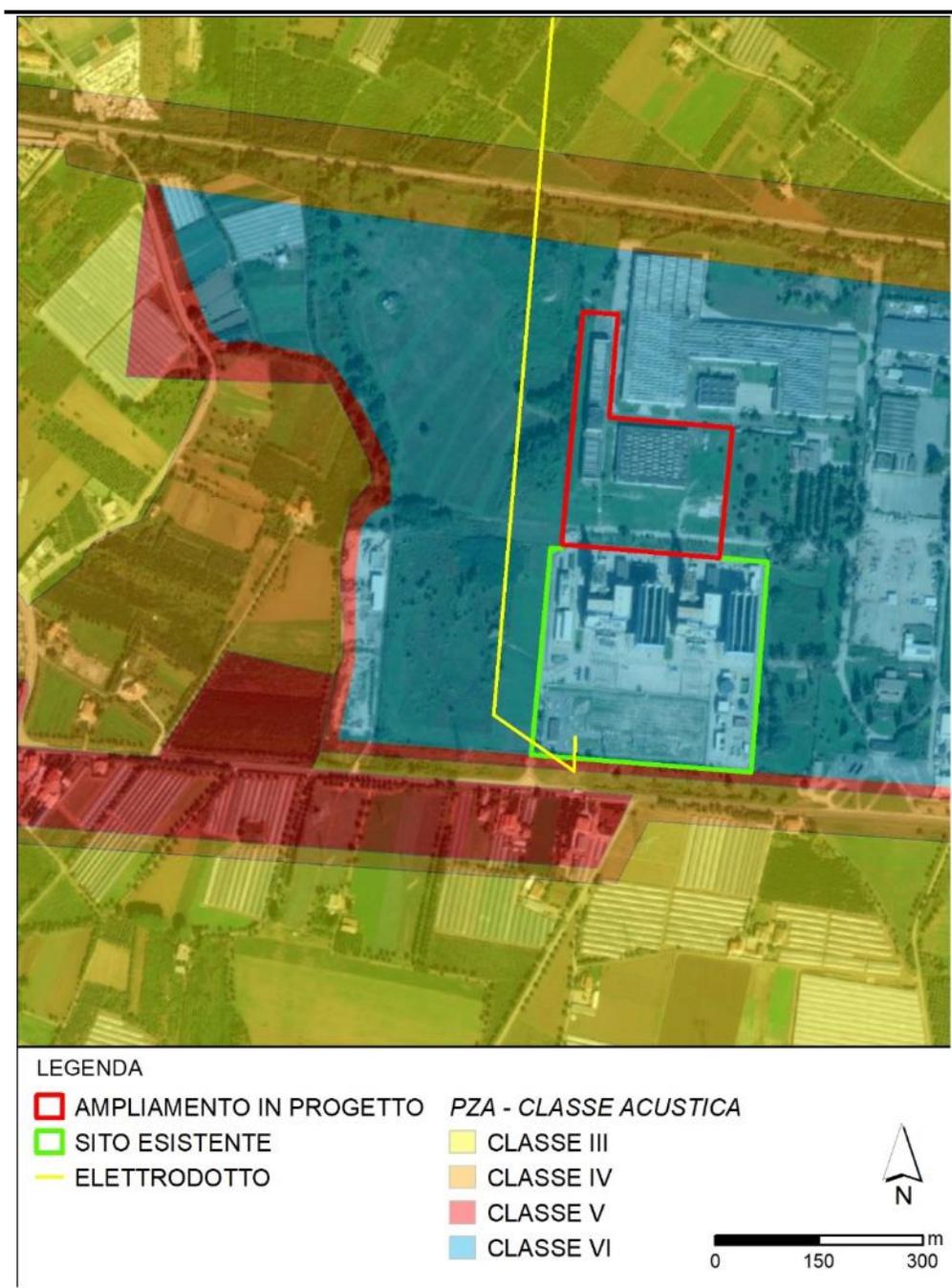
- limite di emissione pari a 65 dB(A), sia durante il periodo diurno che notturno;
- limite di immissione pari a 70 dB(A), sia durante il periodo diurno che notturno.

I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della *legge 26 ottobre 1995, n. 447*, sono pari a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tuttavia i limiti differenziali non si applicano nelle aree classificate nella classe VI.

Il sito di Centrale confina lungo tutto il suo perimetro con aree anch'esse classificate in Classe VI, fatta eccezione per il confine sud del sito, che ricade in Classe V "Area prevalentemente industriale".

Le zone a ridosso della Strada Statale Appia sono invece collocate in Classe IV "Aree di intensa attività umana". Le zone agricole con i relativi insediamenti residenziali sono classificate in Classe III "Aree di tipo misto".

Figura 4.48 Estratto del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Sparanise



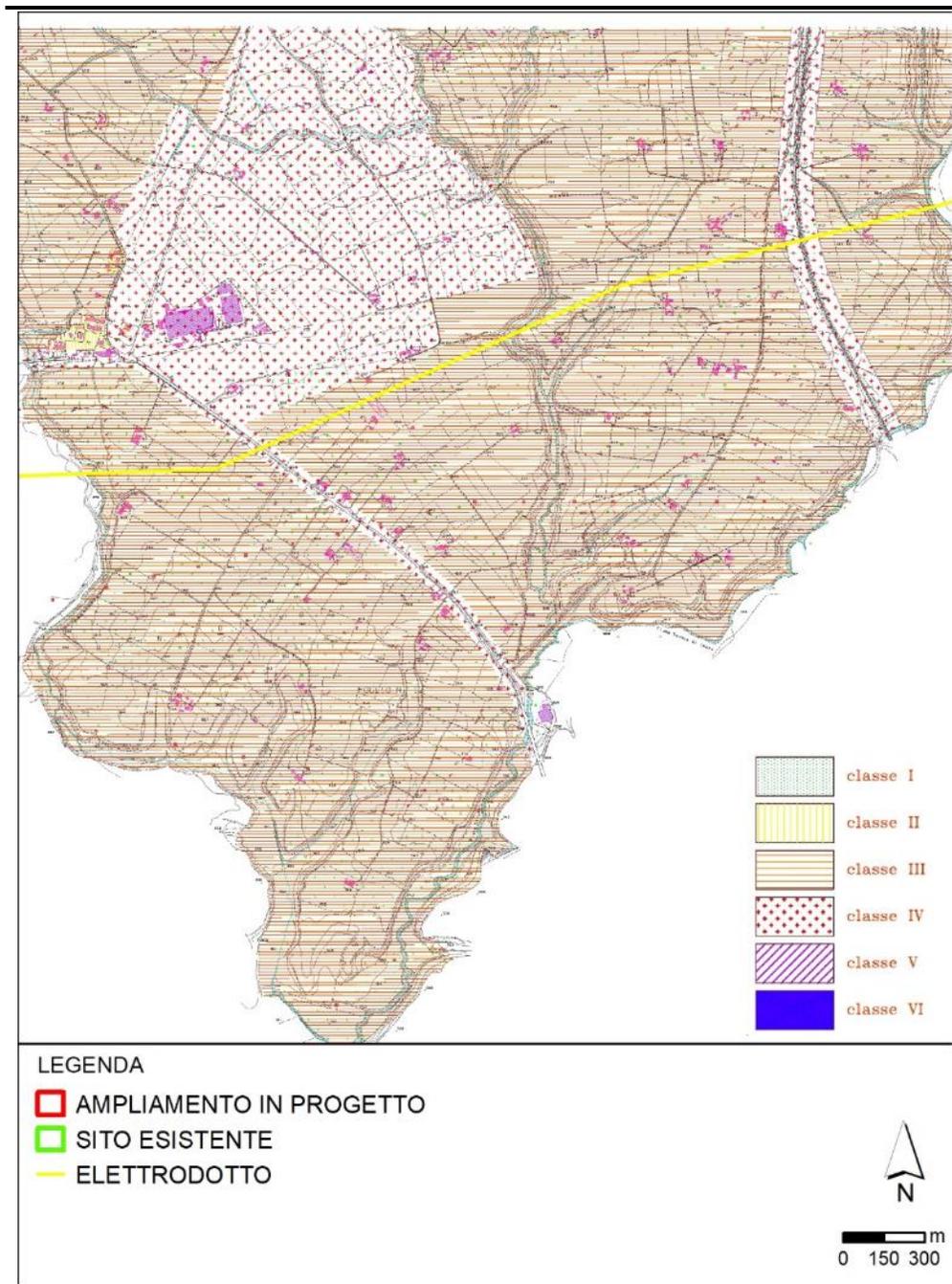
Fonte: PZA Comune di Sparanise – Elaborazioni ERM Italia

I tratti di elettrodotto che attraversano i Comuni di Sparanise, Teano e Carinola, invece, come si evince dalla Figura 4.49 e Figura 4.50 ricadono nelle seguenti aree:

- Classe III “Aree di tipo misto”, con limiti di emissione pari a 55 dB(A) diurno e 45 dB(A) notturno e limite di immissione pari 60 dB(A) diurno e 50 dB(A) notturno;
- Classe IV “Aree di intensa attività urbana”, con limiti di emissione pari a 60 dB(A) diurno e 50 dB(A) notturno e limite di immissione pari 65 dB(A) diurno e 55 dB(A) notturno;

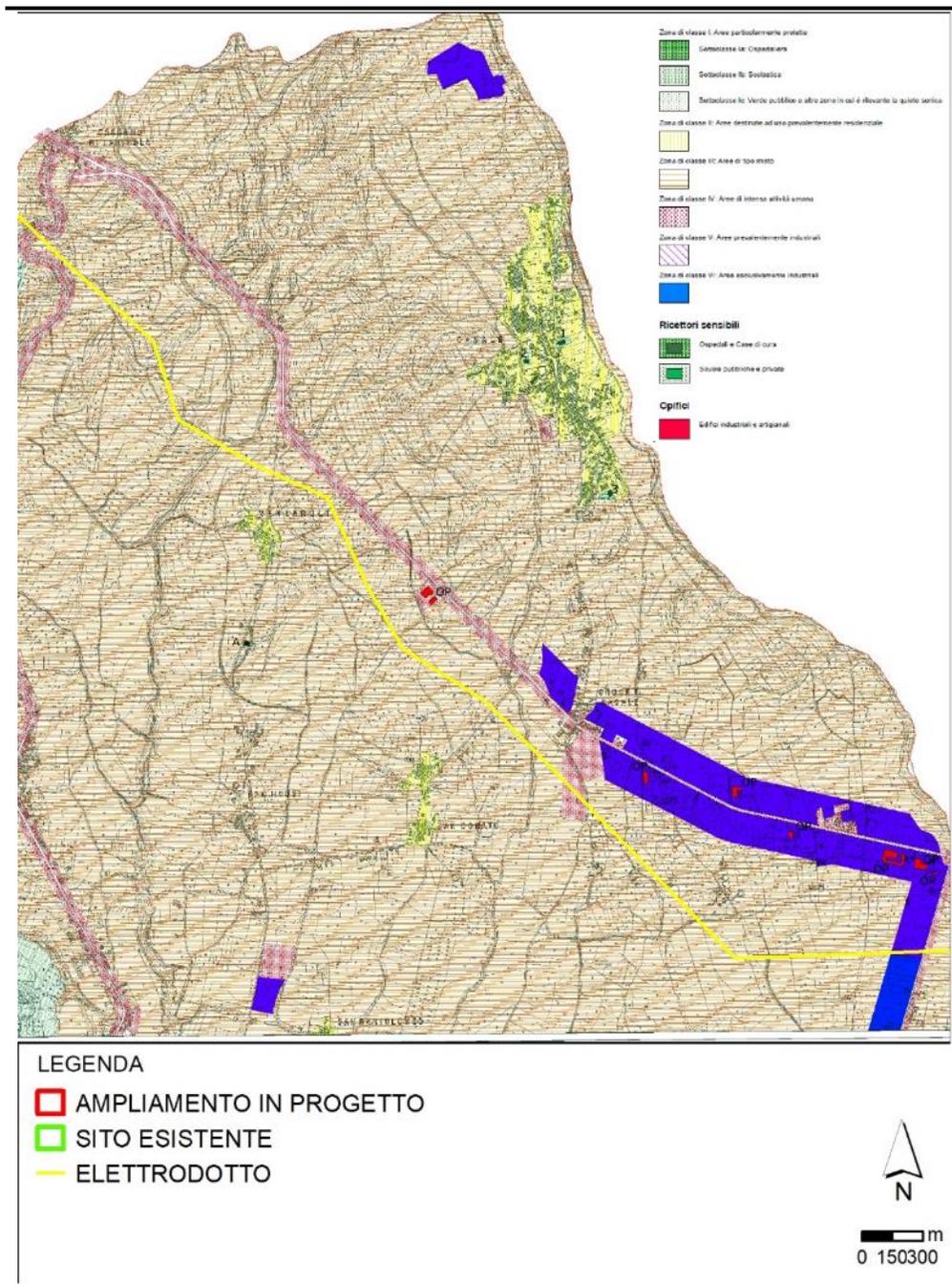
- Classe VI "Area esclusivamente industriale", con limite di emissione pari a 65 dB(A) e limite di immissione pari a 70 dB(A), sia durante il periodo diurno che notturno.

**Figura 4.49 Estratto del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Teano**



Fonte: PZA Comune di Teano – Elaborazioni ERM Italia

Figura 4.50 Estratto del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Carinola



Fonte: PZA Comune di Carinola – Elaborazioni ERM Italia

#### 4.2.5.3 Campagne di Monitoraggio del Clima Acustico

Per la valutazione del clima acustico in corrispondenza della Centrale sono stati utilizzati i risultati della campagna di monitoraggio eseguita nelle giornate del 12-13 novembre e 26-27 novembre 2016, da un tecnico competente in acustica, ai sensi della Legge 447/95, con lo scopo di quantificare i livelli sonori misurati al confine di Centrale e sul territorio ad essa circostante.

Durante il monitoraggio acustico si è proceduto al rilevamento del rumore ambientale nelle condizioni di normale esercizio dell'attività produttiva oggetto di valutazione, con entrambe le Unità di generazione in funzione, e nella fase di spegnimento.

Successivamente, nelle giornate del 19 e 20 Luglio 2021, è stata eseguita da un tecnico competente in acustica ai sensi della Legge 447/95 una campagna di monitoraggio del clima acustico presso i recettori posti nelle vicinanze dell'elettrodotto in progetto, con lo scopo di quantificare i livelli di rumore ambientale attuali sul territorio circostante l'area di progetto.

L'esecuzione dei rilevamenti è avvenuta nel rispetto di quanto disposto dal *D.M. 16 marzo 1998*, con una situazione meteorologica caratterizzata da cielo sereno, assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia o neve e velocità del vento inferiore ai 5 m/s.

Nei seguenti *Paragrafi* si riporta una sintesi dei risultati delle misurazioni effettuate.

### Ubicazione dei Punti di Misura

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti:

- in 22 punti di misura ubicati lungo il confine della Centrale;
- presso 5 recettori sensibili ubicati sul territorio esterno circostante la Centrale;
- presso 10 recettori abitativi ubicati sul territorio esterno circostante l'elettrodotto.

Nella successiva Tabella 4.38 si riportano le metodologie di misura utilizzate nei diversi punti di rilievo.

**Tabella 4.38 Metodologie di Misura**

Ubicazione punti misura	Metodologia
Sul confine	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisizione del livello equivalente di pressione sonora LAeq e del livello percentile LAF90 riferiti al Periodo di Misura TM;</li> <li>● collocazione del microfono, dotato di cuffia antivento e orientato verso la <i>Centrale</i>, a 1,5 m rispetto al piano di campagna;</li> <li>● campionamento in periodo di riferimento diurno;</li> <li>● decorso storico degli short LAeq globali di 1 o 10 secondi;</li> <li>● decorso storico degli spettri dei livelli equivalenti in 1/3 d'ottava da 20 a 20000 Hz, con campionamento di 1 secondo.</li> </ul>
Presso recettori esterni in corrispondenza della Centrale	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisizione del livello equivalente di pressione sonora LAeq e del livello percentile LAF90 riferiti al Periodo di Misura TM;</li> <li>● collocazione del microfono, dotato di cuffia antivento e orientato verso la <i>Centrale</i>, a 3 m rispetto al piano di campagna;</li> <li>● campionamento in periodo di riferimento diurno e notturno;</li> <li>● decorso storico degli short LAeq globali di 1 o 10 secondi;</li> <li>● decorso storico degli spettri dei livelli equivalenti e dei livelli minimi in 1/3 d'ottava da 20 a 20000 Hz, con campionamento di 1 o 10 secondi.</li> </ul>
Presso recettori esterni in corrispondenza dell'elettrodotto	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisizione del livello equivalente di pressione sonora LAeq e del livello percentile LAF90 riferiti al Periodo di Misura TM;</li> <li>● collocazione del microfono, dotato di cuffia antivento e orientato verso il tracciato dell'elettrodotto, a 1,5 m rispetto al piano di campagna;</li> <li>● campionamento in periodo di riferimento diurno e notturno;</li> <li>● decorso storico degli short LAeq globali di 1 o 10 secondi;</li> </ul>

Ubicazione punti misura	Metodologia
	<ul style="list-style-type: none"><li>• decorso storico degli spettri dei livelli equivalenti e dei livelli minimi in 1/3 d'ottava da 20 a 20000 Hz;</li><li>• durata delle misure compresa tra 50 e 90 minuti.</li></ul>

*Fonte: Campagne di misurazione del rumore ambientale, 2016 e 2021*

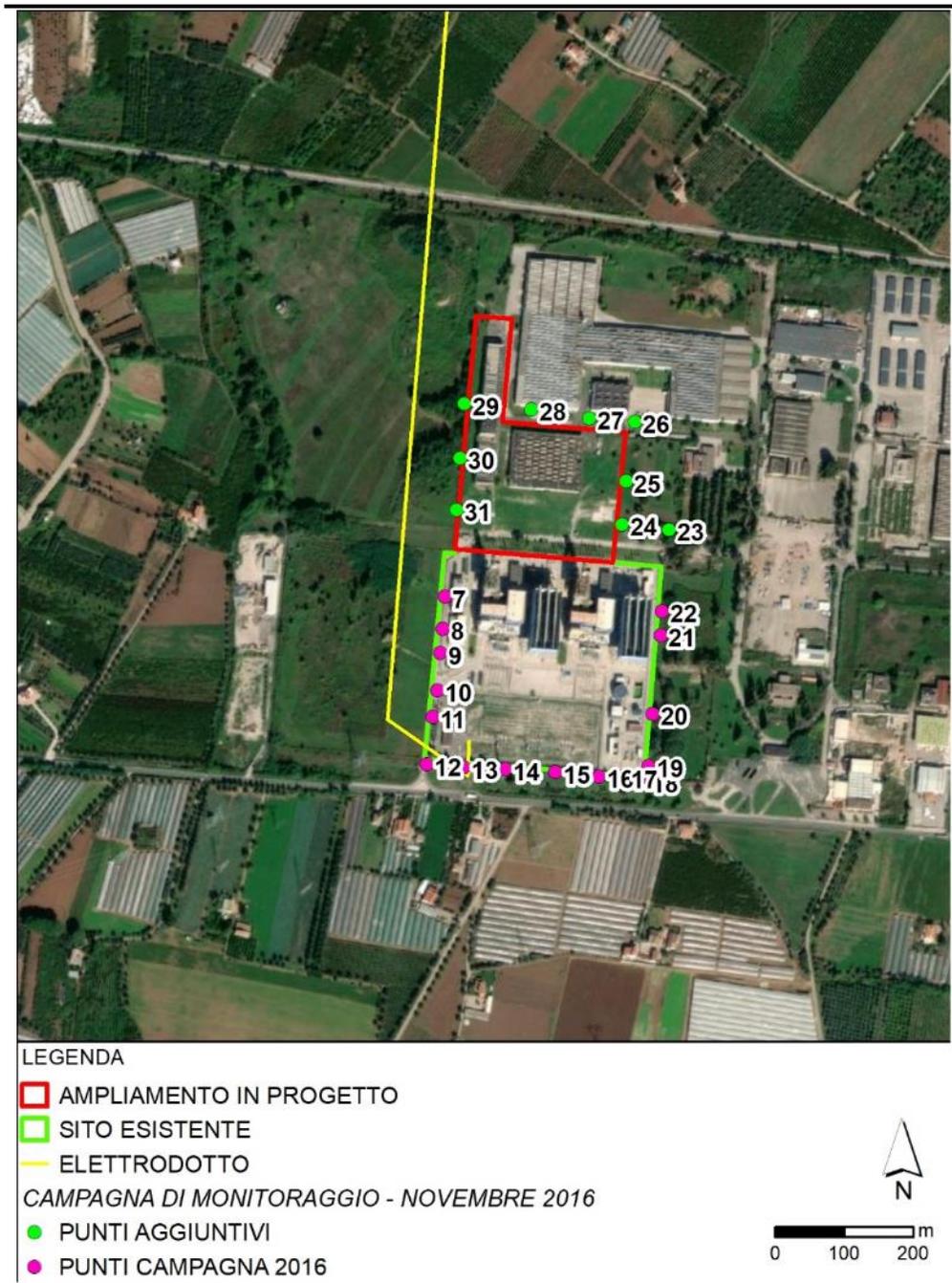
L'ubicazione dei punti di misura presso i recettori sensibili in corrispondenza della Centrale e sul confine della Centrale è riportata rispettivamente in Figura 4.51 e Figura 4.52. Tutti i recettori monitorati risultano ubicati sul territorio comunale di Sparanise. Ai sensi del *D.P.C.M. 14 novembre 1997*, in presenza di un Piano di Zonizzazione Acustica comunale, in corrispondenza di tali recettori valgono i limiti riportati in Tabella 4.35.

**Figura 4.51 Ubicazione dei Punti di Misura presso i Recettori Sensibili intorno alla Centrale**



Fonte: Campagna di misurazione del rumore ambientale, 2016

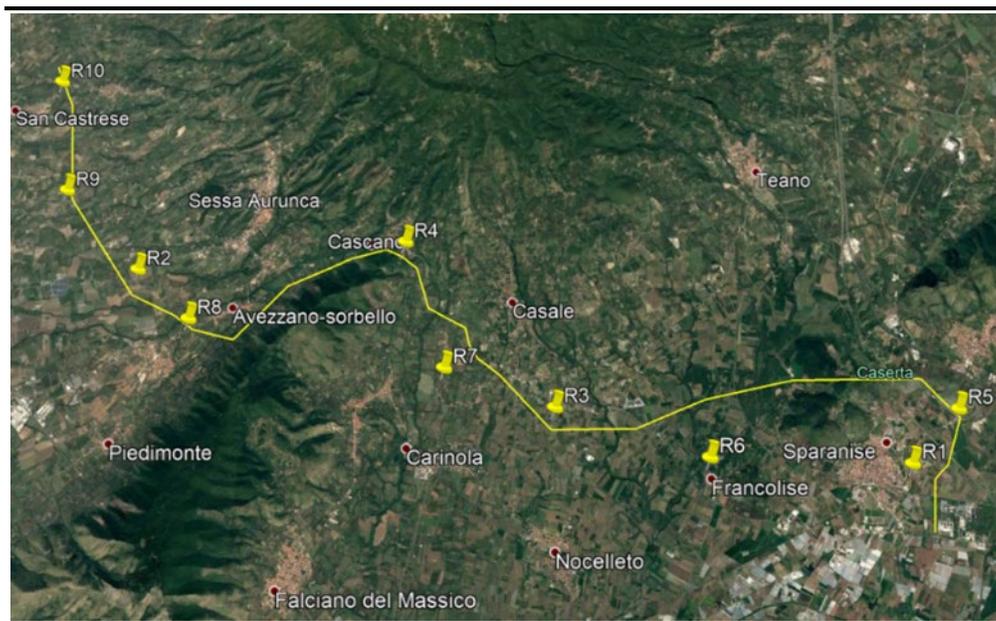
Figura 4.52 Ubicazione dei Punti di Misura al Confine dell’Impianto



Fonte: Campagna di misurazione del rumore ambientale, 2016

L'ubicazione dei punti di misura presso i recettori sensibili in corrispondenza dell'elettrodotto è riportata nella successiva figura. Per l'approccio seguito nell'effettuare i monitoraggi ai recettori e ai confini si rimanda all'Allegato 4 al presente SIA (Studio Previsionale di Impatto Acustico).

**Figura 4.53 Ubicazione dei Punti di Misura presso i Recettori Sensibili intorno all'Elettrodotto**



Fonte: Campagna di misurazione del rumore ambientale, 2021

### Risultati dell'Indagine Fonometrica

Nel presente *Paragrafo* vengono riportati i risultati dell'indagine fonometrica condotta.

#### Recettori attorno all'Elettrodotto

Come anticipato, i tratti di elettrodotto che attraversano i Comuni di Sparanise, Teano e Carinola ricadono in Classe III "Aree di tipo misto", (limite di emissione 55 dB(A) - 45 dB(A), limite di immissione 60 dB(A) - 50 dB(A)), Classe IV "Aree di intensa attività urbana" (limite di emissione 60 dB(A) - 50 dB(A), limite di immissione 65 dB(A) - 55 dB(A)), Classe VI "Area esclusivamente industriale" (limite di emissione 65 dB(A), limite di immissione 70 dB(A)).

I livelli misurati sono confrontati con i relativi limiti in periodo diurno

La successiva Tabella riporta i livelli monitorati e i limiti di immissione in periodo diurno stabiliti dalla Legge in relazione alla classe acustica di appartenenza.

**Tabella 4.39 Risultati del Monitoraggio Presso i Punti di Misura Posti lungo il Confine dell’Impianto**

Punto di misura	Classe Acustica	Valore limite di emissione [dB(A)]	Livello di Rumore di Fondo [dB(A)]	
			Leq	Leq corretto <sup>(1)</sup>
1	III	60	45,4	45,4
2	nazionale	70	49,6	49,6
3	III	60	42,0	42,0
4	III	60	62,4	62,4
5	III	60	61,8	61,8
6	III	60	43,6	43,6
7	III	60	58,4	58,4
8	nazionale	70	61,3	61,3
9	nazionale	70	36,3	36,3
10	nazionale	70	59,9	59,9

Note:

<sup>(1)</sup> Livello di emissione sonora corretto in seguito alla rilevazione di componenti tonali o impulsive

Fonte: Campagna di misurazione del rumore ambientale, 2021

#### Recettori Esterni attorno alla Centrale

La successiva *Tabella* mostra i risultati ottenuti riportando, per ciascuno dei 5 recettori, le verifiche nei confronti del limite di emissione e del limite differenziale di immissione nel periodo di riferimento notturno.

**Tabella 4.40 Risultati del Monitoraggio presso i Recettori Esterni**

Ricettore A - Classe IV												
GR1	GR2	LAF90 <sub>amb</sub>	LAF90 <sub>res</sub>	D <sub>R</sub> /D <sub>M</sub>	A <sub>refl</sub>	T	L <sub>emis</sub>	L <sub>emis,lim</sub>	LAeq <sub>res</sub>	LAeq <sub>amb</sub>	L <sub>diffr</sub>	L <sub>diffr,lim</sub>
ON	ON	51.0				8.00	49.6	< 50.0		42.8	2.8	< 3.0
S Down	ON	51.0	40.0	1.6	-3.0	0.75	39.3	< 50.0	40.0	42.8	2.8	< 3.0
off	S Down	51.0				2.25	44.0	< 50.0		42.8	2.8	< 3.0
Ricettore B - Classe III												
GR1	GR2	LAF90 <sub>amb</sub>	LAF90 <sub>res</sub>	D <sub>R</sub> /D <sub>M</sub>	A <sub>refl</sub>	T	L <sub>emis</sub>	L <sub>emis,lim</sub>	LAeq <sub>res</sub>	LAeq <sub>amb</sub>	L <sub>diffr</sub>	L <sub>diffr,lim</sub>
ON	ON	45.5				8.00	44.2	< 45.0		36.9	n.a.	3.0
S Down	ON	47.0	43.5	1.0	-3.0	0.75	37.1	< 45.0	33.5	38.9	n.a.	3.0
off	S Down	46.0				2.25	39.9	< 45.0		37.6	n.a.	3.0
Ricettore C - Classe V												
GR1	GR2	LAF90 <sub>amb</sub>	LAF90 <sub>res</sub>	D <sub>R</sub> /D <sub>M</sub>	A <sub>refl</sub>	T	L <sub>emis</sub>	L <sub>emis,lim</sub>	LAeq <sub>res</sub>	LAeq <sub>amb</sub>	L <sub>diffr</sub>	L <sub>diffr,lim</sub>
ON	ON	52.5				8.00	54.5	< 55.0		51.1	1.1	< 3.0
S Down	ON	52.5	45.0	1.0	-3.0	0.75	44.5	< 55.0	50.0	51.1	1.1	< 3.0
off	S Down	54.0				2.25	51.0	< 55.0		51.6	1.6	< 3.0
Ricettore D - Classe IV												
GR1	GR2	LAF90 <sub>amb</sub>	LAF90 <sub>res</sub>	D <sub>R</sub> /D <sub>M</sub>	A <sub>refl</sub>	T	L <sub>emis</sub>	L <sub>emis,lim</sub>	LAeq <sub>res</sub>	LAeq <sub>amb</sub>	L <sub>diffr</sub>	L <sub>diffr,lim</sub>
ON	ON	39.0				8.00	40.1	< 50.0		31.2	n.a.	3.0
S Down	ON	40.5	34.5	1.0	-3.0	0.75	32.0	< 50.0	24.5	32.9	n.a.	5.0
off	S Down	41.5				2.25	38.0	< 50.0		34.0	n.a.	4.0
Ricettore F - Classe III												
GR1	GR2	LAF90 <sub>amb</sub>	LAF90 <sub>res</sub>	D <sub>R</sub> /D <sub>M</sub>	A <sub>refl</sub>	T	L <sub>emis</sub>	L <sub>emis,lim</sub>	LAeq <sub>res</sub>	LAeq <sub>amb</sub>	L <sub>diffr</sub>	L <sub>diffr,lim</sub>
ON	ON	38.5				8.00	40.5	< 45.0		31.0	n.a.	3.0
S Down	ON	40.0	31.5	1.0	-3.0	0.75	32.1	< 45.0	21.5	32.3	n.a.	3.0
off	S Down	38.5				2.25	35.0	< 45.0		30.5	n.a.	3.0

Fonte: Campagna di misurazione del rumore ambientale, 2016

L'elaborazione dei dati acquisiti e l'analisi dei risultati consente di trarre le seguenti conclusioni:

- i monitoraggi del rumore in prossimità dei recettori hanno consentito di verificare positivamente sia i livelli di emissione, sia quelli differenziali di immissione;
- la dinamica dei livelli di rumore misurati presso i recettori nella fase di spegnimento non evidenzia eventi sonori – anche di breve durata – particolarmente elevati, che possano compromettere le verifiche del criterio differenziale.

#### Confine dell'Impianto

L'area territoriale in cui è inserita la *Centrale* ricade in Classe VI "Area esclusivamente industriale"; per tale Classe è previsto un limite di emissione sonora pari a 65 dB(A). Alcuni rilievi fonometrici sono stati eseguiti nell'area in Classe V attigua al confine di *Centrale*; per tali siti deve essere rispettato il livello di emissione sonora in notturno di 55 dB(A).

I livelli misurati al confine dell'impianto sono confrontati con i relativi limiti in periodo notturno in quanto più penalizzanti di quelli del periodo diurno.

La successiva tabella riporta i livelli monitorati lungo il confine d'impianto e i limiti di emissione in periodo notturno stabiliti dalla Legge in relazione alla classe acustica di appartenenza.

**Tabella 4.41 Risultati del Monitoraggio Presso i Punti di Misura Posti lungo il Confine dell’Impianto**

Punto di misura	Classe Acustica	Valore limite di emissione [dB(A)]	Livello di Rumore di Fondo [dB(A)]		
			Leq	L90 <sup>(1)</sup>	Leq corretto <sup>(2)</sup>
1	VI	65	59,0	58,5	58,5
2	VI	65	64,0	63,5	63,5
3	VI	65	63,5	63,0	63,0
4	VI	65	64,0	63,5	63,5
5	VI	65	63,0	62,5	62,5
6	VI	65	61,5	60,5	60,5
7	VI	65	61,0	59,5	59,5
8	VI	65	60,5	59,5	59,5
9	VI	65	56,5	55,5	55,5
10	VI	65	57,5	56,5	56,5
11	VI	65	54,5	53,5	53,5
12	V	55	55,5	51,0	51,0
13	V	55	56,5	50,0	50,0
14	V	55	55,5	50,0	50,0
15	V	55	56,5	51,0	51,0
16	V	55	55,0	50,0	50,0
17	V	55	54,0	48,5	48,5
18	V	55	55,0	49,5	49,5
19	VI	65	53,0	52,0	52,0
20	VI	65	61,5	61,5	61,5
21	VI	65	<b>68,5</b>	<b>67,5</b>	<b>67,5</b>
22	VI	65	<b>67,0</b>	<b>66,5</b>	<b>66,5</b>

Note:

<sup>(1)</sup> In accordo alla norma tecnica UNI 10855:1999 il livello di rumore ambientale misurato è espresso in termini di livello percentile LAF90 e arrotondato a 0,5 dBA.

<sup>(2)</sup> Livello di emissione sonora corretto in seguito alla rilevazione di componenti tonali o impulsive

Fonte: Campagna di misurazione del rumore ambientale, 2016

I risultati hanno evidenziato potenziali criticità nelle postazioni 21 e 22, localizzate in prossimità dei condensatori ad aria del gruppo 2. A ridosso dei suddetti punti, appena al di là della recinzione, è presente un ampio sterpeto, ai margini di un’area industriale. Si può ritenere che quest’area non sia normalmente utilizzata a vario titolo da persone e comunità.

Pertanto – conformemente alla nota n. 588/2001/SIAR del Ministero dell’Ambiente del 28 febbraio 2001 – in quest’area risulterebbe non corretto il rilevamento e la verifica del livello di emissione.

Inoltre, si osserva che, nell'ambito dell'attività di controllo relativa all'Autorizzazione Integrata Ambientale, in due occasioni i tecnici di ARPA Campania hanno effettuato rilievi fonometrici al fine di verificare il rispetto dei limiti previsti dalle normative vigenti, in particolare:

- In data 26 Ottobre 2016 sono stati effettuati rilievi fonometrici nelle postazioni di misura 3, 4, 5, 21 e 22, ritenuti i punti più critici per i livelli di rumore misurato.
- In data 25 Ottobre 2018 i tecnici di ARPA Campania hanno effettuato rilievi fonometrici nell'area della Centrale.

In entrambi i casi si è riscontrato rispetto dei limiti normativi.

Con riferimento all'ultimo campagna di misure del 2018, Arpa Campania ha riportato:

*“fermo restando il rispetto dei limiti normativi, si ritiene opportuno che la Ditta valuti la possibilità di mettere in atto misure mitigative al fine dell'abbattimento del rumore prodotto, rilevato nello specifico in corrispondenza del punto di misura P7 (condensatori ad aria del gruppo di generazione n.2), mediante interventi manutentivi alle apparecchiature e/o interventi di tipo attivo”.*

Il Gestore ha fatto proprio questo suggerimento decidendo di installare una barriera acustica sulla porzione di recinzione adiacente al condensatore ad aria dell'unità 2 per una lunghezza di circa 100 metri. Con istanza prot. CAL-O-2258 del 22/04/2020, acquisita al prot. 29002 del 24/04/2020, ha chiesto l'espletamento di una valutazione preliminare, ai sensi dell'art. 6, comma 9, del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., al fine di individuare l'eventuale procedura da avviare in merito ad un progetto di miglioramento dell'efficienza energetica e di installazione di una barriera acustica per la centrale termoelettrica di Sparanise (CE), ottenendo parere positivo. Tale barriera verrà installata a chiusura dei procedimenti autorizzativi legati all'Autorizzazione Integrata Ambientale.

In conclusione, dall'analisi dei risultati si evince che al limite di proprietà, in aree normalmente utilizzate a vario titolo da persone o comunità, i livelli di emissione risultano conformi ai limiti imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica, mentre con riferimento ai punti di misura 20 e 21, sono da considerarsi conservativi nell'ambito del presente studio in considerazione delle misure di mitigazione già previste (installazione di una barriera acustica) e dei rilievi effettuati dall'autorità che hanno dimostrato il rispetto dei limiti normativi.

#### **4.2.6 Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti**

Gli elettrodotti, le stazioni elettriche ed i generatori elettrici non inducono radiazioni ionizzanti. Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianto sono quelle non ionizzanti costituite dai campi elettrici ed induzione magnetica a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio delle linee e macchine elettriche e dalla corrente che li percorre.

Altre sorgenti di radiazioni non ionizzanti sono costituite dalle antenne radio, radiotelefoniche e dai sistemi radar. Le frequenze di emissione di queste apparecchiature sono molto elevate se confrontate con la frequenza industriale ed i loro effetti sulla materia, e quindi sull'organismo umano, sono diversi. Se, infatti, le radiazioni a 50 Hz interagiscono prevalentemente con il meccanismo biologico di trasmissione dei segnali all'interno del corpo, le radiazioni ad alta frequenza hanno sostanzialmente un effetto termico (riscaldamento del tessuto irraggiato).

Tale diversa natura delle radiazioni ha un immediato riscontro nella normativa vigente che da un lato propone limiti d'esposizione diversificati per banda di frequenza e dall'altro non ritiene necessario “sommare” in qualche modo gli effetti dovuti a bande di frequenza diversa.

Conseguentemente, l'indagine sullo stato di fatto della componente è estesa alle sole radiazioni non ionizzanti a frequenza industriale, ovvero le uniche che possono essere emesse dal sistema di distribuzione dell'energia prodotta dalla *Centrale* e dall'elettrodotto.

#### 4.2.6.1 Considerazioni Generali e Inquadramento Normativo

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza.

Nel caso di terne elettriche, il campo elettrico e l'induzione magnetica sono dati dalla somma vettoriale dei campi di ogni singolo conduttore. Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (es. trasformatore) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza.

Il rapido decadimento consente un modesto valore dell'esposizione media anche dei soggetti più esposti, ovvero dei lavoratori addetti alla manutenzione delle linee e delle macchine elettriche dell'impianto.

I valori di campo indotti dalle linee e dalle macchine possono confrontarsi con le disposizioni legislative italiane. In particolare la protezione dalle radiazioni è garantita in Italia dalla *Legge n. 36 del 22 Febbraio 2001 e s.m.i. "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"*, che 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;
- **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;
- **Obiettivi di qualità:** i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi;

Il Decreto attuativo della Legge quadro è rappresentato dal D.P.C.M. 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".

Esso fissa i seguenti valori limite:

- 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;
- 10  $\mu$ T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- 3  $\mu$ T come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nel "caso di 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 dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio".

Come indicato dalla *Legge Quadro del 22 febbraio 2001* il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Per “fasce di rispetto” si intende lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da una induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all’obiettivo di qualità.

La Legge 22/02/2001, n°36 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”, stabilisce che lo Stato esercita le funzioni relative “alla determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; all’interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore”.

Il decreto attuativo della Legge n°36, DPCM 08/07/2003, stabilisce all’Art. 6- Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti: “Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all’obiettivo di qualità di cui all’art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell’elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV.

I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l’ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti”.

La norma CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo” fornisce una metodologia generale per il calcolo dell’ampiezza delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in riferimento all’obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T e alla portata in corrente in servizio normale dell’elettrodotto dichiarata dal gestore.

Tale metodologia è stata definitivamente approvata dal Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/05/2008, “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.

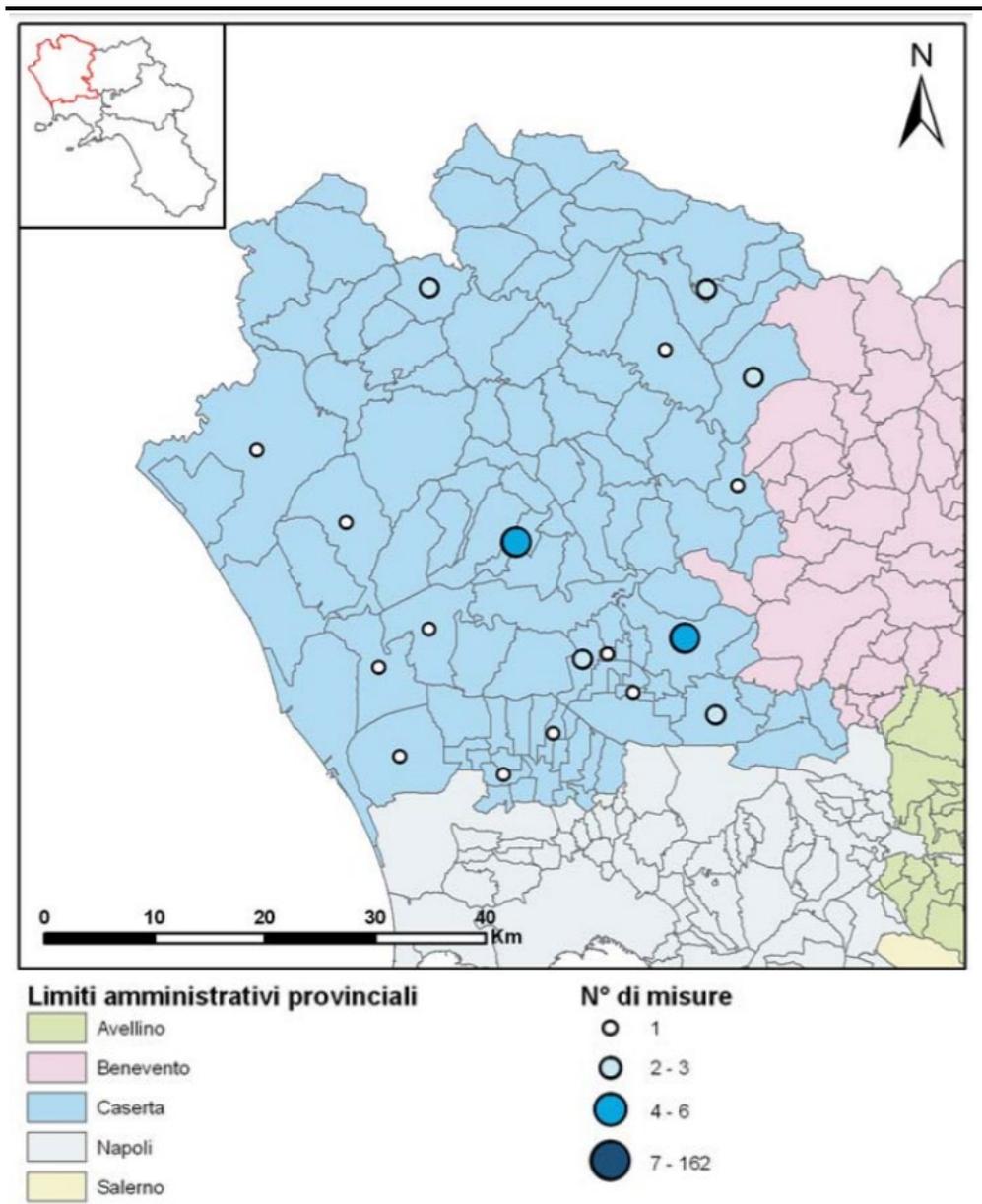
Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell’intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal *D.P.C.M. 8 luglio 2003*, al quale soltanto può farsi riferimento.

#### 4.2.6.2 Stato di Fatto della Componente

Lo stato dell’arte in Campania sulle sorgenti di campi elettromagnetici e sui livelli di esposizione della popolazione è reso noto grazie ai risultati di una campagna di monitoraggio, svolta negli anni dal 2003 al 2007.

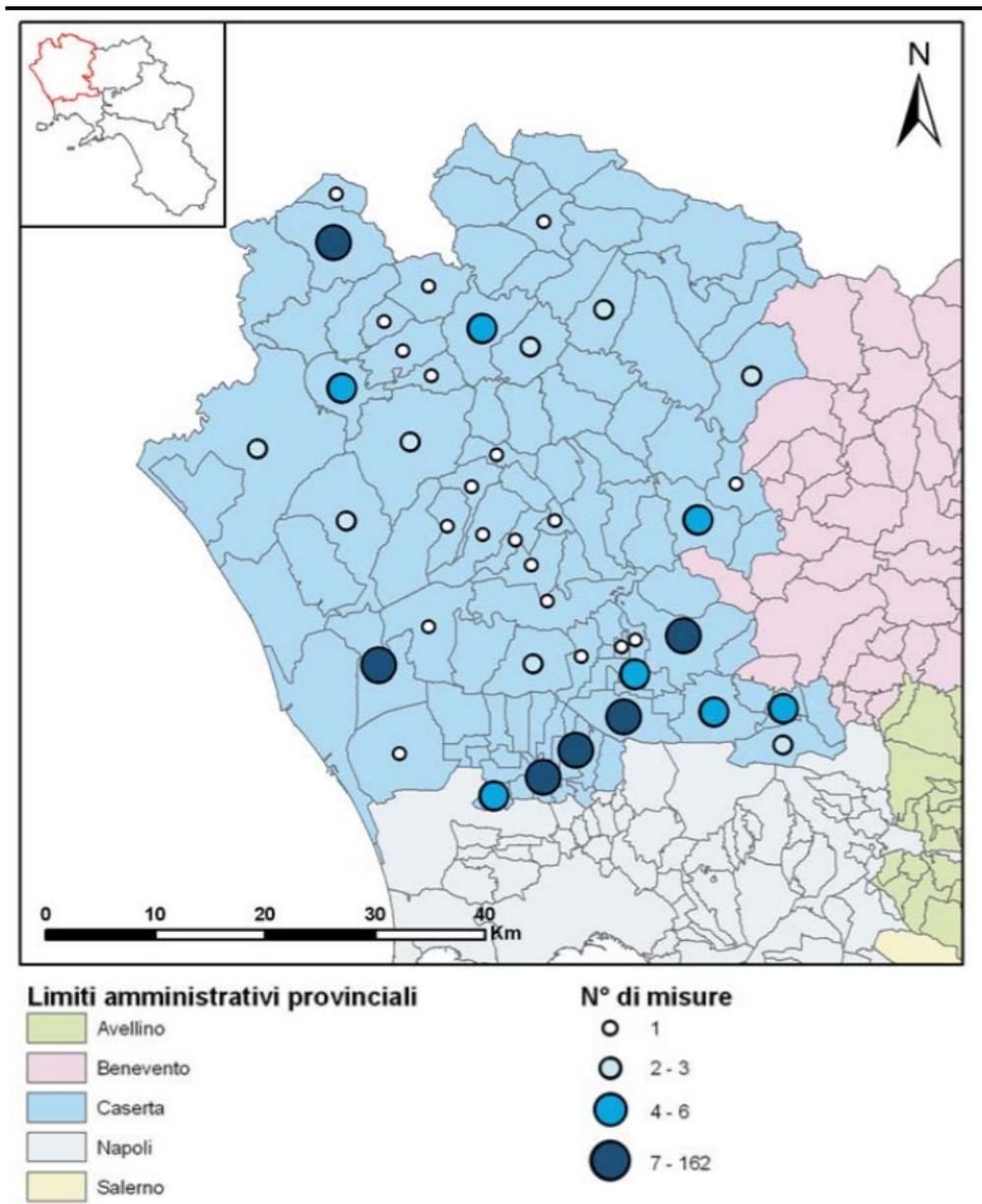
Sono state effettuate, su tutto il territorio regionale, misure puntuali relative a sorgenti a bassa frequenza (elettrodotti, tralicci, cabine di trasformazione, centrali elettriche), misure puntuali relative alle sorgenti a radiofrequenza (stazioni radio base per telefonia mobile, impianti radiotelevisivi, radioamatori, antenne satellitari e ponti radio e monitoraggi in continuo. Le successive figure mostrano l’ubicazione dei punti di misura sul territorio.

**Figura 4.54 Misure Puntuali delle Sorgenti di Campo Elettromagnetico a Bassa Frequenza negli anni 2003-2007 in Provincia di Caserta**



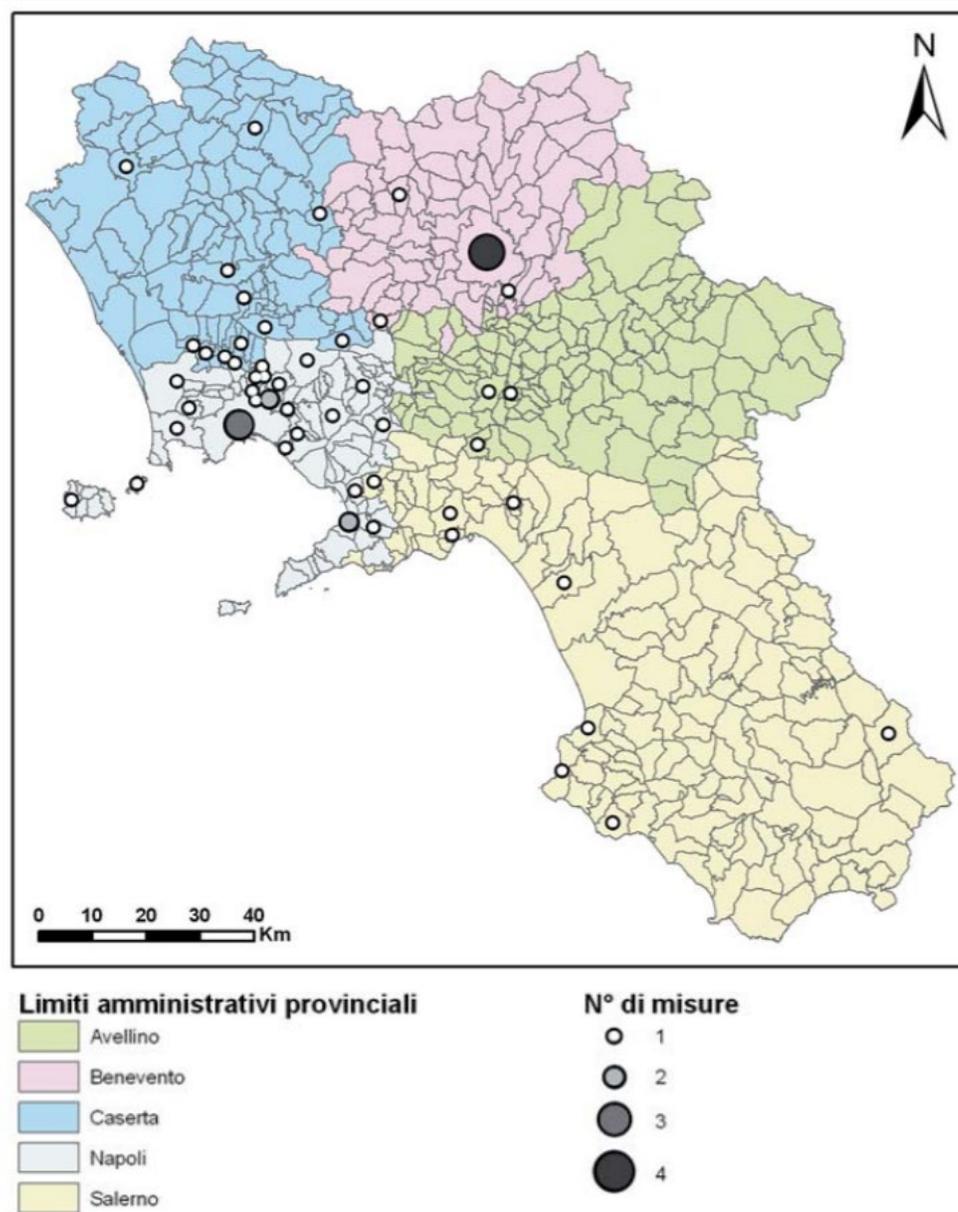
Fonte: ARPA Campania. Agenti Fisici – Il monitoraggio in Campania 2003-2007, 2008

**Figura 4.55 Misure Puntuali delle Sorgenti di Campo Elettromagnetico a Radiofrequenza negli anni 2003-2007 in Provincia di Caserta**



Fonte: ARPA Campania. Agenti Fisici – Il monitoraggio in Campania 2003-2007, 2008

**Figura 4.56 Monitoraggi in Continuo delle Sorgenti di Campo Elettromagnetico a Radiofrequenza negli anni 2003-2007 nella Regione Campania**



Fonte: ARPA Campania. Agenti Fisici – Il monitoraggio in Campania 2003-2007, 2008

Sul territorio di Sparanise è stato misurato solo il campo elettromagnetico in alta frequenza ed è risultato verificato il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente (D.P.C.M. 08/07/2003).

Con riferimento specifico al sito di intervento, questo non risulta caratterizzato dalla presenza di radiazioni ionizzanti, conseguentemente l'indagine della componente è estesa alle sole radiazioni non ionizzanti a frequenza industriale, le uniche che possono essere emesse dalle macchine e linee elettriche della *Centrale* esistente.

L'energia elettrica prodotta dalla *Centrale* sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale attraverso un collegamento aereo lungo circa 30,5 km che attraverserà i Comuni di Francolise, Teano, Carinola e Sessa Aurunca, mediante una stazione di smistamento posta in prossimità della *Centrale*.

Anche nei Comuni di Teano, Carinola e Sessa Aurunca sono stati rilevati campi elettromagnetici il cui risultato rispetta i limiti previsti dalla normativa vigente.

Inoltre, ARPA Campania effettua attività di monitoraggio dei campi elettromagnetici dal 2015: per il 2020, ultimo dato disponibile, non si registrano superamenti nella provincia di Caserta (Tabella 4.44).

**Tabella 4.42 Controlli CEM I/II/ III quadrimestre 2020**

Provincia	Superamenti			
	NO	SI	Solo sopralluogo	Totale
AV	35	0	0	35
BN	124	0	1	125
CE	44	0	0	44
NA	33	5	0	38
SA	68	12	6	86
<b>Totale</b>	<b>304</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>328</b>

Fonte: ARPA Campania, 2021

Ai fini della determinazione dei valori di campo magnetico, nella scelta del tracciato è stata considerata anche la presenza concomitante delle altre sorgenti di radiazioni non ionizzanti di pari frequenza (50 Hz).

Nella seguente tabella si riportano, in particolare le linee elettriche ad alta tensione interferite dal progetto e il Comune nel quale avviene l'interferenza.

**Tabella 4.43 Linee elettriche ad Alta Tensione Interferite dall'elettrodotto in Progetto**

Descrizione opera attraversata	Comune	Ente interessato
Linea AT 132 kV Sessa Aurunca 60 - Suio	Sessa Aurunca	Terna S.p.A.
Linea AT	Sessa Aurunca	Terna S.p.A.
Linea AT 150 kV Marcianise tav - Vairano tav	Sparanise	Terna S.p.A.
Linea AT 220 kV Teano - S.Maria Capua.V	Sparanise	Terna S.p.A.
Linea AT 220 kV Capriati - S.Maria Capua.V	Sparanise	Terna S.p.A.

## 4.2.7 Salute Pubblica

### 4.2.7.1 Progetti e programmi sulla salute

Il "Piano triennale 2019-2021 di sviluppo e riqualificazione del Servizio Sanitario Campano", pubblicato sul BURC n. 95 del 19 dicembre 2018, rappresenta lo strumento più recente redatto in vista della prosecuzione del risanamento del Servizio Sanitario campano. Tale documento è predisposto come Piano per il passaggio della gestione straordinaria commissariale alla gestione ordinaria regionale ed è focalizzato sul processo di riordino e sviluppo dell'assistenza sanitaria regionale per il triennio 2019-2021.

Le linee strategiche della politica sanitaria regionale per il triennio 2019-2021 sono rivolte prioritariamente a:

- Mantenimento dell'equilibrio economico;
- Miglioramento della qualità dell'assistenza (verificata attraverso adempimenti LEA, griglia LEA, Piano Esiti e tutti gli indicatori di performance previsti a livello nazionale);
- Equità, omogeneità, garanzia dell'accesso alle cure;
- Informatizzazione e costruzione di reti assistenziali;
- Riorientamento dell'assistenza nella dimensione territoriale ed intermedia;
- Ammodernamento tecnologico ed edilizio;
- Arruolamento e formazione continua del personale;
- Riduzione della mobilità passiva.

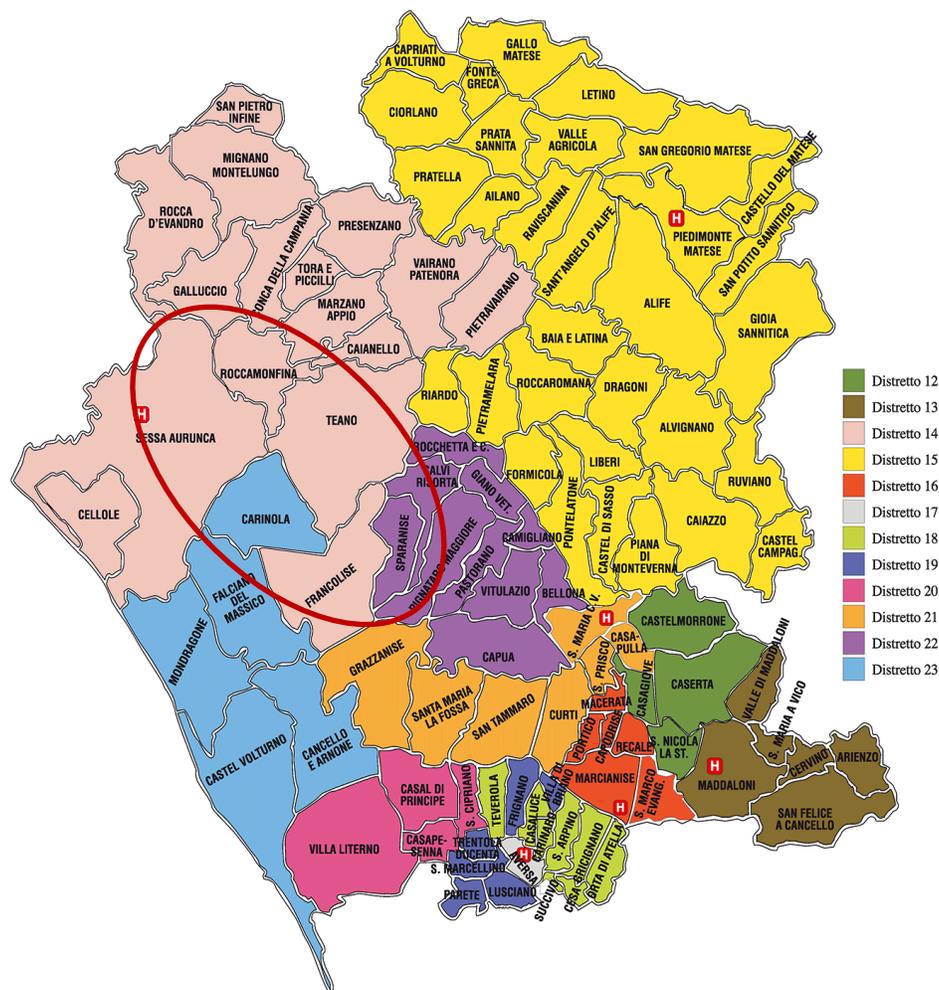
#### *4.2.7.2 Contesto Sanitario Regionale*

La Regione Campania, dal punto di vista sanitario, ha suddiviso il suo territorio in sette Aziende Sanitarie Locali (ASL), ciascuna suddivisa in Distretti Sanitari. Le ASL sono le seguenti:

- ASL Avellino;
- ASL Benevento;
- ASL Caserta;
- ASL Napoli 1;
- ASL Napoli 2 Nord;
- ASL Napoli 3 Sud;
- ASL Salerno.

Il Comune di Sparanise ricade nell'ASL di Caserta e più precisamente nel Distretto 22, che comprende 10 Comuni, servendo circa 57.000 persone, ed ha sede a Capua. I Comuni di Francolise, Teano e Sessa Aurunca ricadono nel Distretto 14, che comprende 16 Comuni ed ha sede a Teano, mentre il Comune di Carinola ricade nel distretto 23 che comprende 5 Comuni ha sede a Mondragone.

Figura 4.57 Distretti Sanitari



Fonte: sito web ASL Caserta, <https://www.ascaserta.it/Azienda/Pagine/Distretti.aspx>

In Tabella 4.44 si riportano le informazioni principali riguardo l'assistenza sanitaria di base per la Regione Campania, per l'ultimo anno in cui ciascuna informazione è disponibile.

**Tabella 4.44 Principali Dati riguardanti l'Assistenza Sanitaria di base per la Regione Campania**

Dato	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Medici di medicina generale	4.334	4.215	4.348	4.329	4.418	-	-	-	-
Servizi di guardia medica	221	211	191	187	198	-	-	-	-
Strutture sanitarie distrettuali	2.105	2.222	2.232	2.395	2.336	-	-	-	-
Posti letto residenziali	8.706	15.550	11.179	9.480	10.026	11.140	9.894	-	-
Degenza media	6,58	6,82	6,85	7	7,02	7,1	7,03	-	-
Tasso utilizzo posti letto ospedalieri	81,32	78,71	79,64	80,42	79,92	81,06	79,09	-	-
Tasso ospedalizzazione	130,7	119,2	114,4	111,4	107,2	104,9	107,4	-	-
Istituti o centri riabilitazione	149	150	149	149	147	-	-	-	-
Tasso consumo farmaci	33,31	31,89	30,94	32,23	32,39	33,87	32,87	32,02	37,08
% di alta soddisfazione da assist. medica ospedaliera	26,47	19,72	29,45	20,98	28,2	26,53	20,4	34,57	-
% di alta soddisfazione da assist. infermieristica	28,01	16,19	22,81	18,31	25,51	13,9	19,2	29,29	-

Fonte: ISTAT, 2018

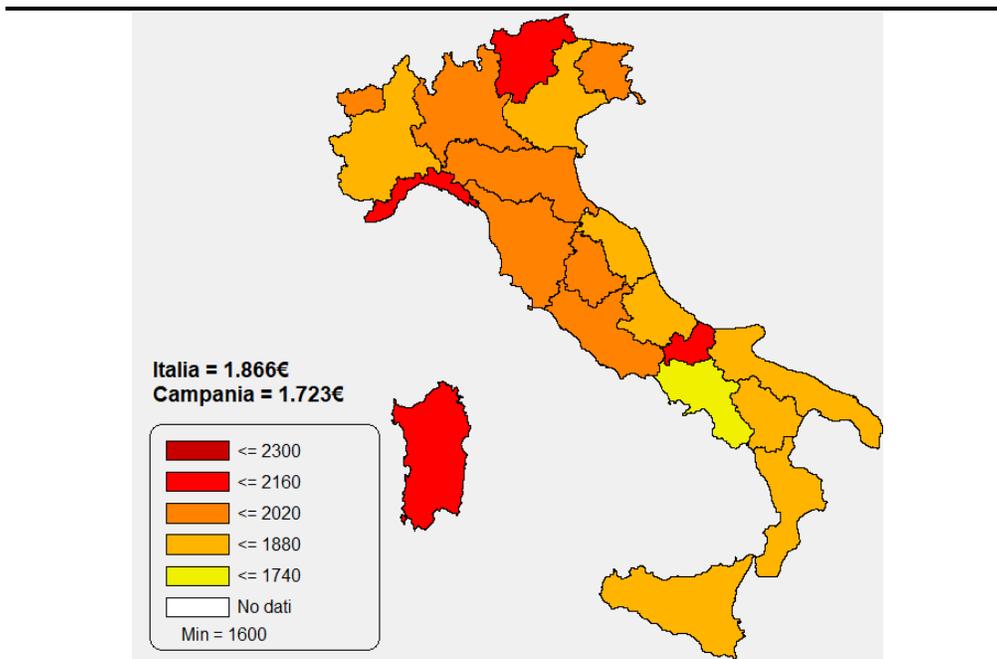
Di seguito si riportano le principali evidenze:

- La degenza media di ciascun paziente (7,03 giorni nel 2015) risulta essere inferiore alla media nazionale (8,05 giorni), pur presentando un trend in crescita negli anni analizzati;
- Il tasso di ospedalizzazione (107,4 nel 2015) risulta inferiore rispetto alla media italiana (112,36 nel 2015), ma in linea con quello delle regioni del meridione, che risulta essere pari a 108,1;
- L'ultimo dato disponibile sul numero di istituti o centri di riabilitazione presenti, indica la Campania come seconda regione in Italia per numero di strutture di questa tipologia (147 strutture nel 2013), preceduta dalla sola Toscana, con 153 strutture;
- Il tasso di consumo farmaci (37,08 persone su 1.000 individui di popolazione, nel 2017) risulta essere il più basso in Italia (42 persone su 1.000 individui di popolazione);
- La percentuale di soddisfazione sia nei confronti dell'assistenza sia medica (34,57%) che infermieristica (29,29%) presso gli ospedali risulta essere al di sotto delle medie nazionali (rispettivamente pari a 42% e 39,24%). Tuttavia, tale dato riflette la tendenza secondo la quale questi indicatori sono generalmente più bassi per i paesi del sud Italia.

La spesa sanitaria pubblica per abitante, in Italia, varia in modo consistente da regione a regione (Figura 4.58) come conseguenza sia delle diverse condizioni socio-economiche che dei diversi modelli di gestione del sistema sanitario regionale.

Nel 2017 la spesa sanitaria pubblica per abitante in Italia è stata pari a 1.866 € annui; il Trentino Alto Adige ha registrato la spesa pro capite più elevata (2.153 €) mentre la spesa minima per abitante si è registrata proprio in Campania (1.723 €), risultando dunque inferiore alla media nazionale.

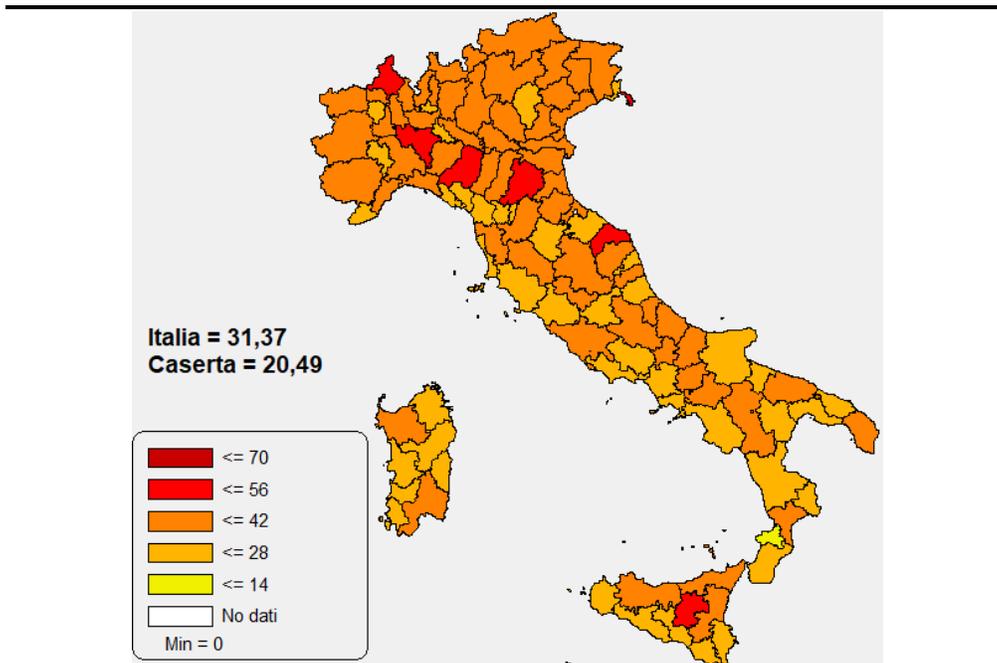
**Figura 4.58 Spesa Sanitaria Pubblica Pro Capite (2017)**



Fonte: Database europeo "Health for all"

Per quanto riguarda i posti letto ospedalieri (Figura 4.59), nel 2014 la media italiana era di 31,37 posti letto ospedalieri ordinari ogni 1.000 abitanti. La regione Campania registra in tre delle sue cinque province un tasso inferiore alla media nazionale, rispettivamente pari a 27,79 per Salerno, 24,29 per Napoli e 20,49 per Caserta, che dunque si attese come provincia con il tasso inferiore.

**Figura 4.59 Tasso Posti Letto Ospedalieri Ordinari (2014)**



Fonte: Database europeo "Health for all"

#### 4.2.7.3 Stato di Salute della Popolazione

Il presente paragrafo ha la finalità di fornire un quadro dello stato di salute della popolazione localizzata nell'Area Vasta ed i suoi dintorni, effettuando anche un confronto con la situazione a livello nazionale.

##### Mortalità

Aspettativa di vita

La speranza di vita è uno degli indicatori dello stato di salute della popolazione più frequentemente utilizzati. In Tabella 4.45 e Tabella 4.46 vengono analizzati, rispettivamente, i valori della speranza di vita alla nascita e a 65 anni distinti per genere e Regione di residenza.

Al 2018, la speranza di vita alla nascita in Italia è pari a 80,9 anni per gli uomini e 85,2 anni per le donne. Negli ultimi anni si assiste ad un incremento più favorevole per il genere maschile rispetto alle donne. Il vantaggio femminile rimane, comunque, ancora consistente. La distanza tra i due generi è pari a +4,3 anni a favore delle donne, contro i +4,7 anni del 2014.

Sia per gli uomini che per le donne è la Provincia Autonoma di Trento a godere della maggiore longevità (82 anni e 86,2 anni, rispettivamente). La Campania, invece, è la regione dove la speranza di vita alla nascita è più bassa (79,3 anni per gli uomini e 83,7 anni per le donne).

Per quanto riguarda la provincia di Caserta, i dati riportati nel database "Health for all" mostrano una speranza di vita alla nascita tra le più basse in Italia, addirittura inferiore alla media regionale, pari a 78,5 anni per gli uomini (al 2017) e 83,2 anni per le donne.

**Tabella 4.45 Speranza di Vita alla Nascita e Variazioni Assolute per Genere e Regione di Residenza (anni 2014-2018)**

Territorio	Maschi					Femmine				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Italia	80.3	80.1	80.6	80.6	80.9	85	84.6	85	84.9	85.2
Piemonte	80.2	79.9	80.4	80.4	80.5	85	84.5	84.9	84.7	84.9
Valle d'Aosta	79.7	78.8	79.4	79.8	79.1	84.6	83.6	84.5	84.3	84.8
Liguria	80.1	79.9	80.5	80.6	80.5	85	84.6	85.1	84.9	85
Lombardia	80.8	80.6	81	81.2	81.3	85.5	85.1	85.5	85.5	85.7
Trentino A.A.	81.2	81	81.2	81.5	81.9	85.8	85.7	86.1	86.2	86.1
Prov. Aut. Bolzano	81.2	80.8	81.1	81.4	81.7	85.5	85.7	85.9	86.2	86.1
Prov. Aut. Trento	81.3	81.2	81.4	81.6	82	86.1	85.8	86.3	86.3	86.2
Veneto	80.8	80.7	81	81.3	81.4	85.7	85.3	85.7	85.6	85.8
Friuli V.G.	80.1	79.9	80.4	80.7	80.8	85.1	85	85.4	85.5	85.4
Emilia Romagna	81	80.9	81.2	81.2	81.5	85.4	85	85.3	85.4	85.6
Toscana	81	80.6	81.2	81.3	81.6	85.5	85.1	85.5	85.4	85.7
Umbria	80.9	80.6	81.1	81.3	81.8	85.6	85.3	85.6	85.4	85.8
Marche	81	80.7	81.1	81.2	81.6	85.7	85.3	85.8	85.5	85.9
Lazio	80	80.1	80.6	80.4	81	84.7	84.5	84.9	84.7	85.1

Abruzzo	80.2	80.2	80.6	80.3	80.8	85.1	84.6	85.2	84.9	85.3
Molise	79.7	79.6	80.1	79.9	80.1	84.9	84.8	85.2	84.9	85.4
<b>Campania</b>	<b>78.5</b>	<b>78.3</b>	<b>78.9</b>	<b>78.9</b>	<b>79.3</b>	<b>83.3</b>	<b>82.8</b>	<b>83.4</b>	<b>83.3</b>	<b>83.7</b>
Puglia	80.5	80.3	80.8	80.6	81	84.9	84.5	85	84.8	85.1
Basilicata	79.9	79.7	80.3	79.9	80.3	84.9	84.4	84.7	84.8	85.1
Calabria	79.6	79.6	80	79.9	80.3	84.6	84.3	84.7	84.4	84.7
Sicilia	79.5	79.4	79.8	79.5	79.9	83.8	83.4	83.9	83.7	84
Sardegna	79.7	79.8	80.2	80.3	80.7	85.3	84.8	85.2	85.3	85.6

Fonte: dati ISTAT, 2020

Considerando la speranza di vita a 65 anni, in Italia a questa età, al 2017, un uomo ha ancora davanti a sé 19,3 anni di vita ed una donna 22,5 anni (Tabella 4.46). Per la Regione Campania, la speranza di vita a 65 anni per gli uomini e per le donne è pari rispettivamente a 18,3 e 21,3 anni, in entrambi i casi al di sotto della media nazionale.

Gli indicatori riguardanti la speranza di vita a 65 anni confermano Caserta agli ultimi posti tra le province italiane, con una speranza di vita pari a 17,4 anni per gli uomini (ultimo in Italia) e 20,8 anni per le donne (quartultimo dato in Italia).

**Tabella 4.46 Speranza di Vita a 65 anni e Variazioni Assolute per Genere e Regione di Residenza (anni 2014-2018)**

Territorio	Maschi					Femmine				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Italia	18.9	18.7	19.1	19	19.3	22.3	21.9	22.3	22.2	22.5
Piemonte	18.8	18.5	18.9	18.9	19	22.2	21.8	22.2	22.1	22.2
Valle d'Aosta	19.3	18.2	18.9	18.9	18.3	22.3	21.6	22.1	22.1	22.1
Liguria	18.8	18.7	19	19	19	22.4	22	22.5	22.3	22.4
Lombardia	19.2	18.9	19.3	19.3	19.4	22.8	22.2	22.7	22.6	22.8
Trentino A.A.	19.5	19.4	19.7	19.8	20.2	23.1	22.9	23.2	23.2	23.3
Prov. Aut. Bolzano	19.6	19.5	19.7	19.8	20.2	23	22.9	23.3	23.1	23.1
Prov. Aut. Trento	19.4	19.5	19.8	19.9	20.3	23.2	22.9	23.2	23.3	23.5
Veneto	19.2	19	19.3	19.4	19.7	22.8	22.4	22.8	22.7	22.9
Friuli V.G.	18.9	18.6	19	19.1	19.4	22.6	22.4	22.7	22.8	22.7
Emilia Romagna	19.3	19.2	19.6	19.5	19.7	22.7	22.2	22.5	22.5	22.7
Toscana	19.4	19	19.5	19.4	19.7	22.6	22.3	22.7	22.6	22.8
Umbria	19.4	19.1	19.5	19.5	20.1	22.9	22.6	22.8	22.6	23
Marche	19.4	19.2	19.5	19.6	19.9	23	22.6	22.8	22.5	23
Lazio	18.8	18.8	19.1	18.9	19.4	22.2	21.9	22.2	22	22.4
Abruzzo	18.9	18.9	19.2	19	19.3	22.5	22	22.6	22.2	22.7
Molise	18.6	18.7	19	19	19	22.7	22.2	22.8	22.5	22.8

Campania	17.7	17.5	18	17.8	18.3	21	20.5	21	20.9	21.3
Puglia	19	18.9	19.3	19.1	19.5	22.2	21.8	22.3	22	22.4
Basilicata	19	18.7	19	18.8	19.3	22.3	21.8	22.1	22.3	22.5
Calabria	18.7	18.6	18.9	18.7	19.1	22	21.7	22.2	21.7	22.2
Sicilia	18.3	18.2	18.6	18.3	18.7	21.3	21	21.5	21.2	21.6
Sardegna	19.1	19.1	19.2	19.3	19.7	22.7	22.4	22.8	22.7	23.1

Fonte: dati ISTAT, 2019

#### Principali cause di decesso

Per quanto riguarda la mortalità per causa, sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili per la provincia di Caserta, risalenti all'anno 2016 e riportati in Tabella 4.47.

**Tabella 4.47 Principali Cause di Decesso per la Provincia di Caserta (n. Decessi nel 2016)**

Causa iniziale di morte	Maschi	Femmine	Totale
Malattie infettive e parassitarie	50	41	91
Tumori	1.378	914	2.292
Malattie di sangue ed organi ematopoietici	18	19	37
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	223	305	528
Disturbi psichici e comportamentali	71	116	187
Malattie di sistema nervoso ed organi di senso	107	117	224
Malattie del sistema circolatorio	1.375	1.719	3.094
Malattie del sistema respiratorio	284	211	495
Malattie dell'apparato digerente	136	127	263
Malattie della cute e tessuto sottocutaneo	2	5	7
Malattie del sistema osteomuscolare tessuto connettivo	9	17	26
Malattie dell'apparato genitourinario	52	78	130
Condizioni morbose del periodo perinatale	12	3	15
Malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	10	6	16
Sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	113	77	190
Cause esterne di traumatismo e avvelenamento	169	116	285
<b>TOTALE</b>	<b>4.009</b>	<b>3.871</b>	<b>7.880</b>

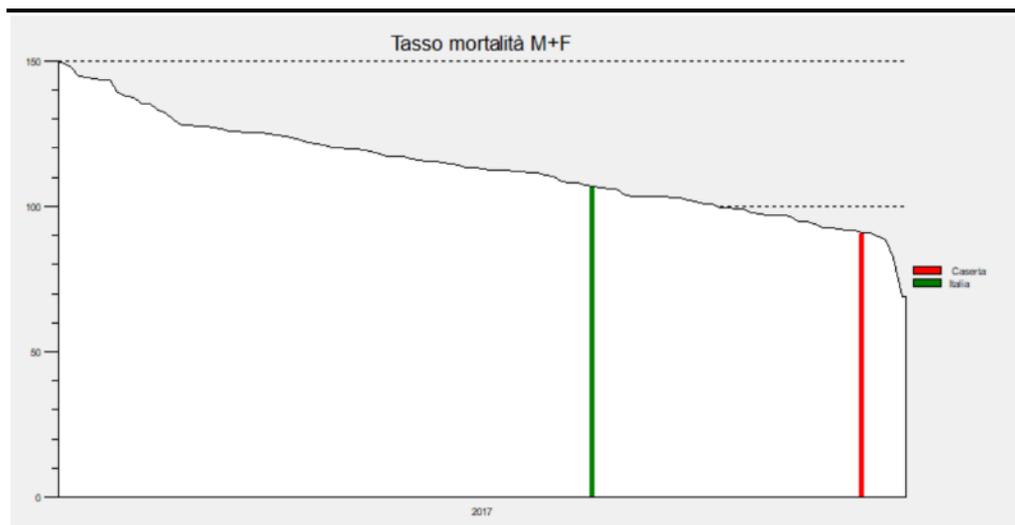
Fonte: Banca dati ISTAT

Dalla tabella si evince che le malattie del sistema circolatorio sono la causa di decesso principale tra la popolazione locale (39,3%), seguite dai tumori (29,1%). Quest'ultima causa di morte risulta colpire con maggiore frequenza gli uomini (più del 60% dei casi) e risulta essere la più comune per la popolazione maschile.

### Tasso di mortalità

Il tasso di mortalità rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni 1.000 abitanti. Tale valore, per quanto riguarda la provincia di Caserta, risulta essere inferiore per l'anno 2017 (ultimo anno disponibile) rispetto alla media italiana (pari a 106,85), assestandosi ad un valore uguale a 90,93 (Figura 4.60)

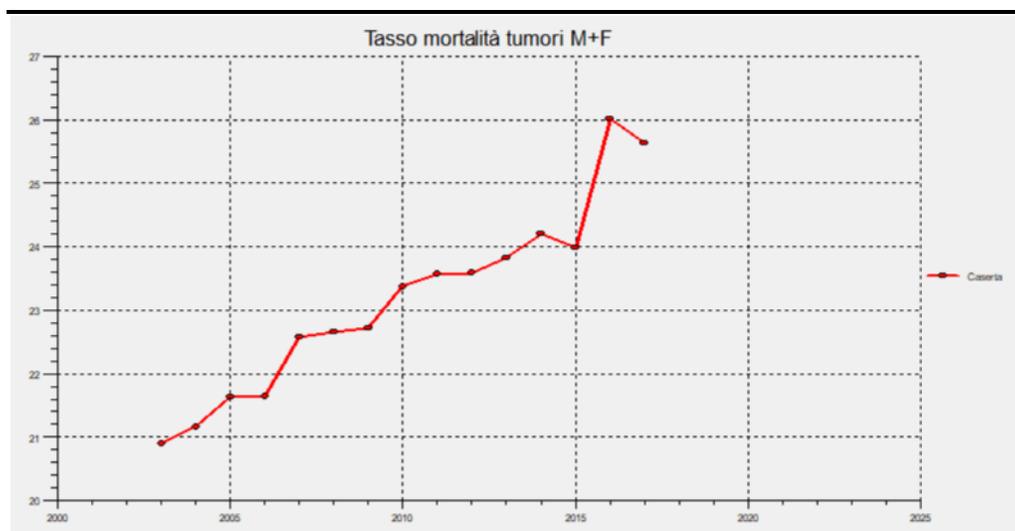
**Figura 4.60 Tasso di Mortalità per l'Anno 2017**



Fonte: Database europeo "Health for all", 2021

Il tasso di mortalità da tumori (popolazione maschile e femminile) per la provincia di Caserta nell'anno 2017 risulta essere pari a 25,63, inferiore rispetto alla media italiana, che si assesta a 29,63. Tuttavia, il trend di tale indicatore risulta essere in netta crescita nel lasso di tempo che va dal 2003 al 2017 (Figura 4.61).

**Figura 4.61 Andamento Tasso di Mortalità per Tumori per la Provincia di Caserta (2003-2017)**

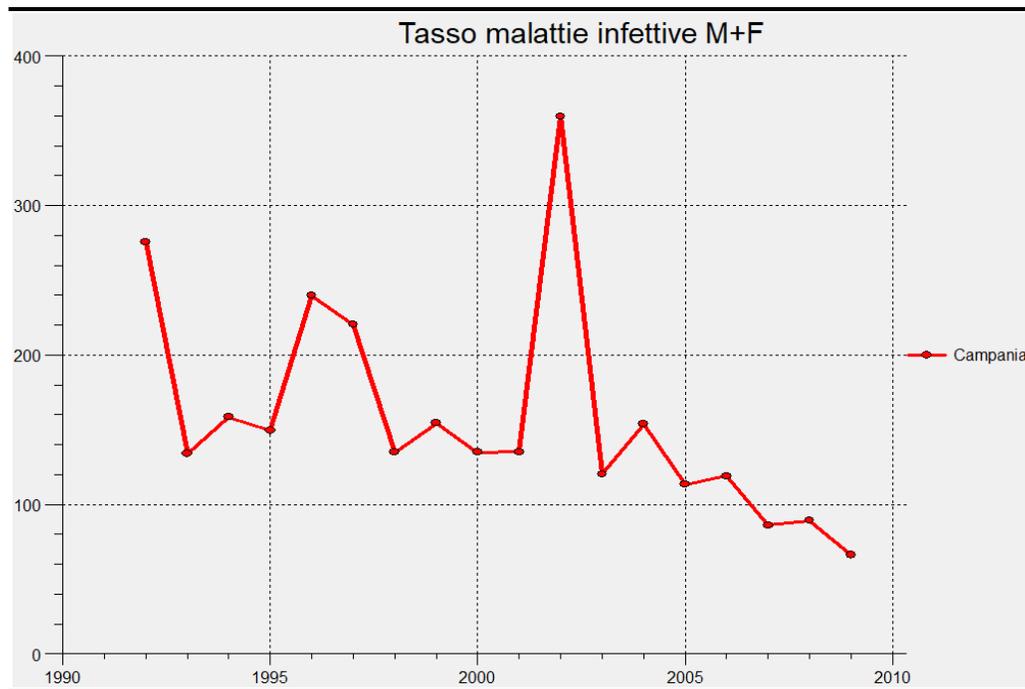


Fonte: Database europeo "Health for all", 2021

## Morbosità

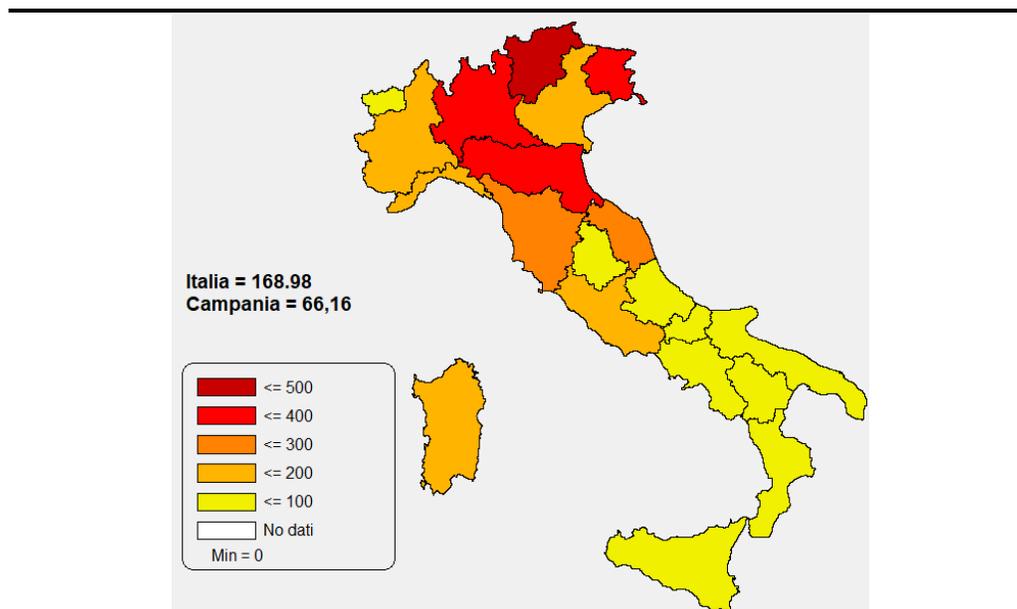
Per quanto riguarda il tasso di malattie infettive sulla popolazione, si registra un trend in calo per la regione Campania per il lasso di tempo che va dal 1992 al 2009, passando da un valore di 275,52 a 66,16 (Figura 4.62). La popolazione campana, considerando gli ultimi dati disponibili (anno 2009), registra un tasso di malattie infettive inferiore rispetto alla media italiana (168,98), confermando il trend per il quale tale parametro risulta essere inferiore nel mezzogiorno rispetto al nord Italia (Figura 4.63).

**Figura 4.62 Andamento Tasso di Malattie Infettive (trend 1992-2009)**



Fonte: Database europeo "Health for all", 2021

**Figura 4.63 Tasso di Malattie Infettive (2009)**



Fonte: Database europeo "Health for all"

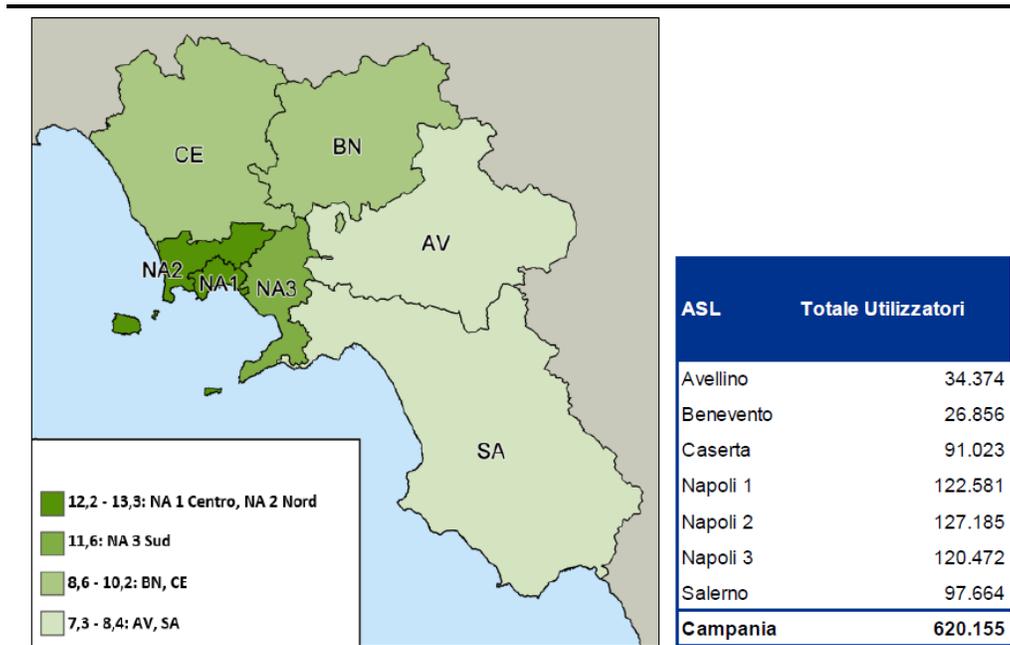
Nell'ambito della determinazione dei fabbisogni sanitari per l'area della specialistica ambulatoriale, la Regione Campania ha predisposto uno studio tecnico, validato dal Ministero della Salute, utilizzando tra gli strumenti di lavoro anche il lavoro prodotto dal CIRFF ("Centro Interdipartimentale di Ricerca Farmacoeconomia e Farmacoutilizzazione" dell'Università di Napoli Federico II) "Utilizzo dei farmaci traccianti Regione Campania" relativo all'anno 2018 (Fonte: Piano Regionale della Rete di Assistenza Sanitaria Territoriale 2019-2021, Regione Campania).

Tale documento riporta i maggiori indicatori epidemiologici regionali ad impatto prevalentemente territoriale, costituenti la maggior parte della domanda sanitaria nell'area delle cronicità. Gli utilizzatori di farmaci traccianti patologia sono stati selezionati integrando dati di diversi sistemi informativi sanitari e ricercando soggetti che avessero ricevuto almeno due prescrizioni e/o quattro confezioni all'anno relative alle categorie terapeutiche oggetto di analisi.

L'indicatore di consumo ha permesso di selezionare sia le singole cronicità che le multi-patologie. I risultati ottenuti consentono di delineare un quadro generale dei farmaci traccianti patologia e dei relativi utilizzatori, evidenziando anche eventuali differenze tra le Aziende Sanitarie Locali.

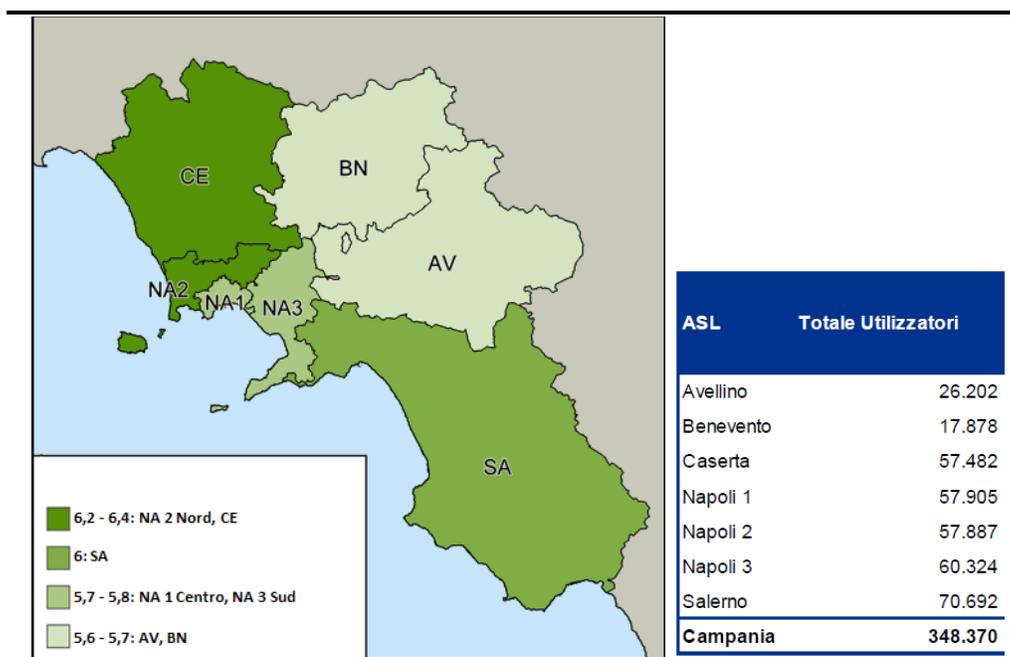
L'analisi mostra come, nel 2018, la prevalenza d'uso di farmaci e il trattamento di patologie croniche a livello Regionale sia così differenziata: patologie cardiovascolari: 24,1%; patologie diabetica: 5,4%; patologie respiratorie: 5,9%; patologie oncologiche: 0,6%; patologia terapia del dolore: 0,6%; patologie neuropsichiatriche: 6,0%; patologia renale: 0,04%; patologie reumatologiche: 10,6%; patologia muscoloscheletrica: 1,5%; patologie oftalmiche: 1,5%; patologia gastroenterica: 0,51%; patologia dermatologica: 0,33%; patologia epatica: 0,11%. Lo studio fornisce anche i dati disaggregati per ASL di residenza; i risultati sono riportati nelle successive figure.

**Figura 4.64 Prevalenza d'uso di farmaci traccianti patologie reumatologiche e Numero di utilizzatori di farmaci traccianti patologie reumatologiche, Anno 2018**



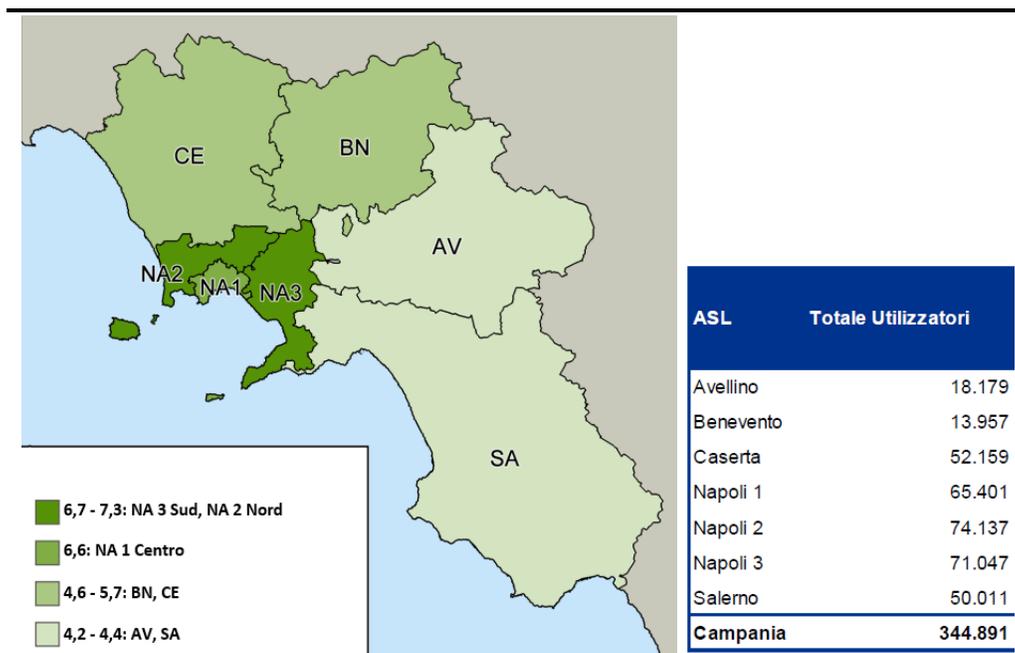
Fonte: Piano Regionale della Rete di Assistenza Sanitaria Territoriale 2019-2021, Regione Campania

**Figura 4.65 Prevalenza d'uso di farmaci traccianti patologia neurologica e psichiatrica e Numero di utilizzatori di farmaci traccianti patologia neurologica e psichiatrica, Anno 2018**



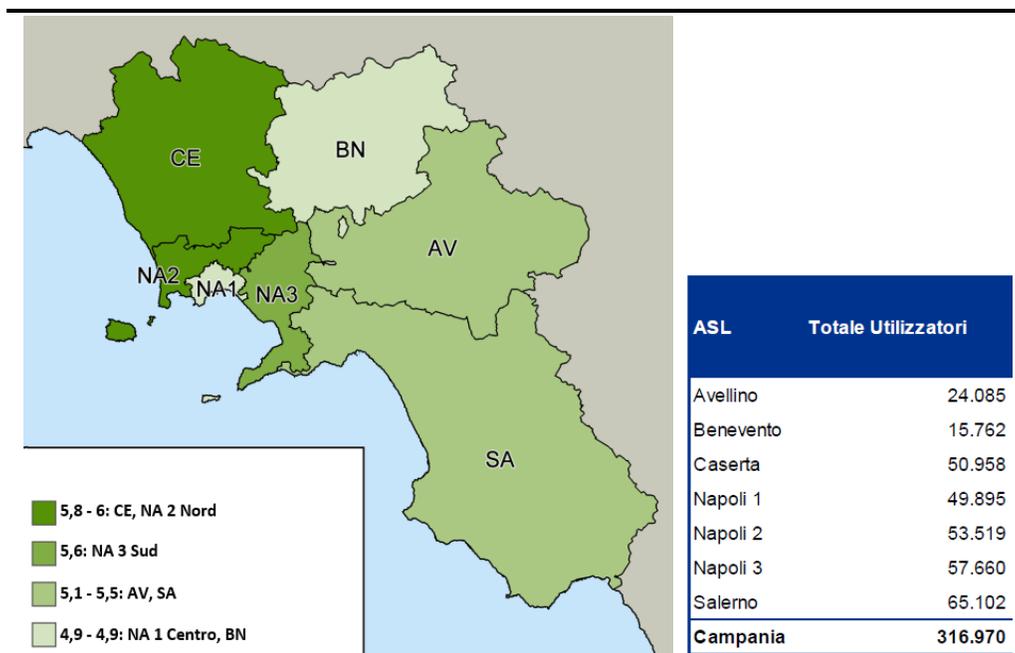
Fonte: Piano Regionale della Rete di Assistenza Sanitaria Territoriale 2019-2021, Regione Campania

**Figura 4.66 Prevalenza d'uso di farmaci traccianti patologie respiratorie e Numero di utilizzatori di farmaci traccianti patologie respiratorie, Anno 2018**



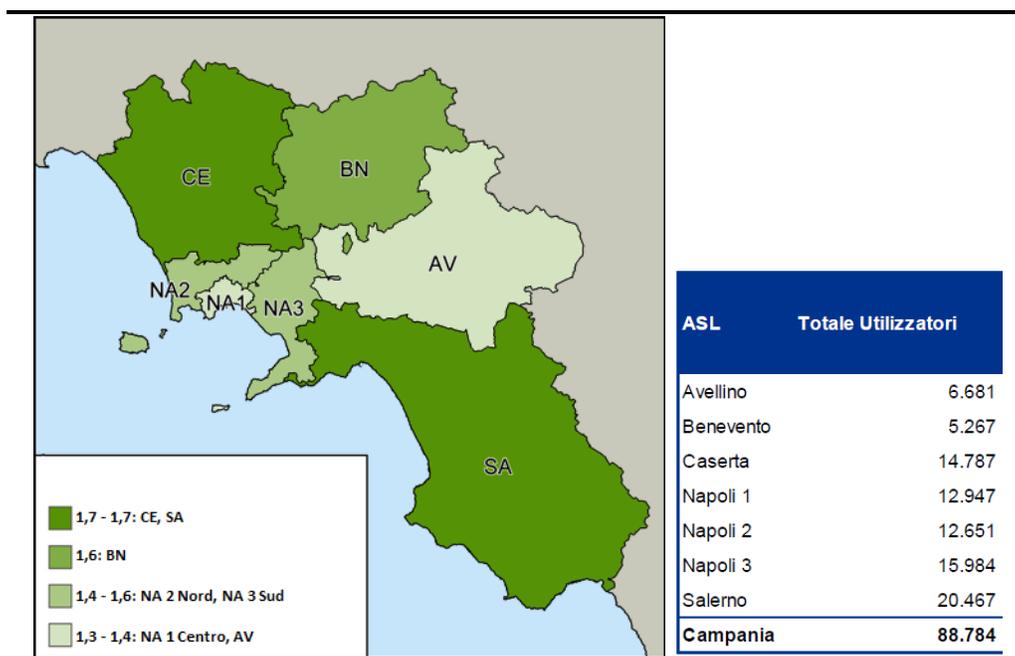
Fonte: Piano Regionale della Rete di Assistenza Sanitaria Territoriale 2019-2021, Regione Campania

**Figura 4.67 Prevalenza d'uso di farmaci traccianti patologia diabetica e Numero di utilizzatori di farmaci traccianti patologia diabetica, Anno 2018**



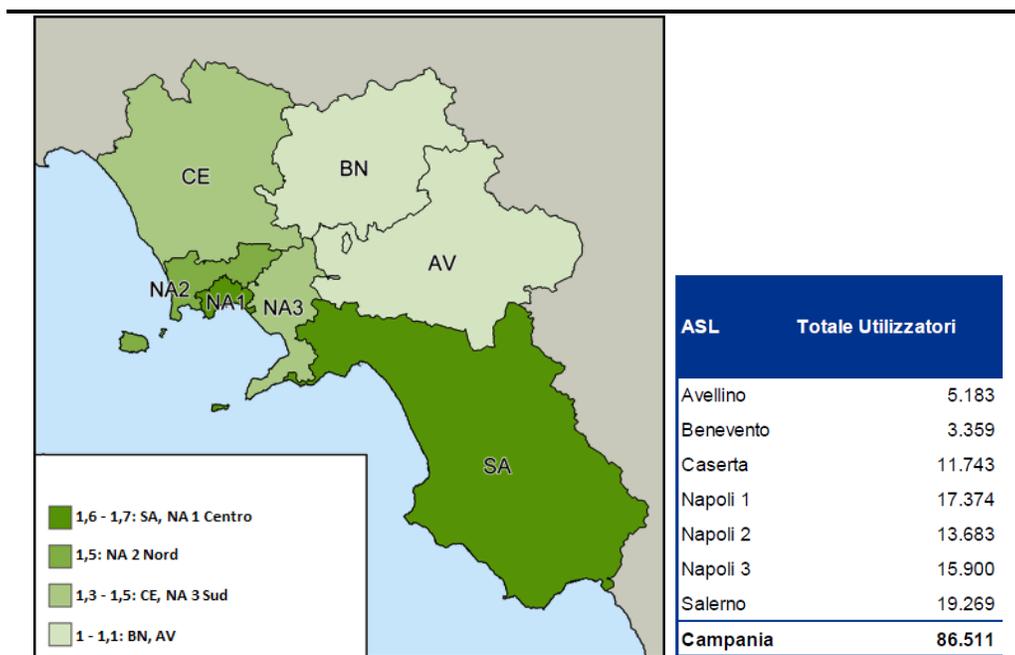
Fonte: Piano Regionale della Rete di Assistenza Sanitaria Territoriale 2019-2021, Regione Campania

**Figura 4.68 Prevalenza d'uso di farmaci traccianti patologia muscoloscheletrica e Numero di utilizzatori di farmaci traccianti patologia muscoloscheletrica, Anno 2018**



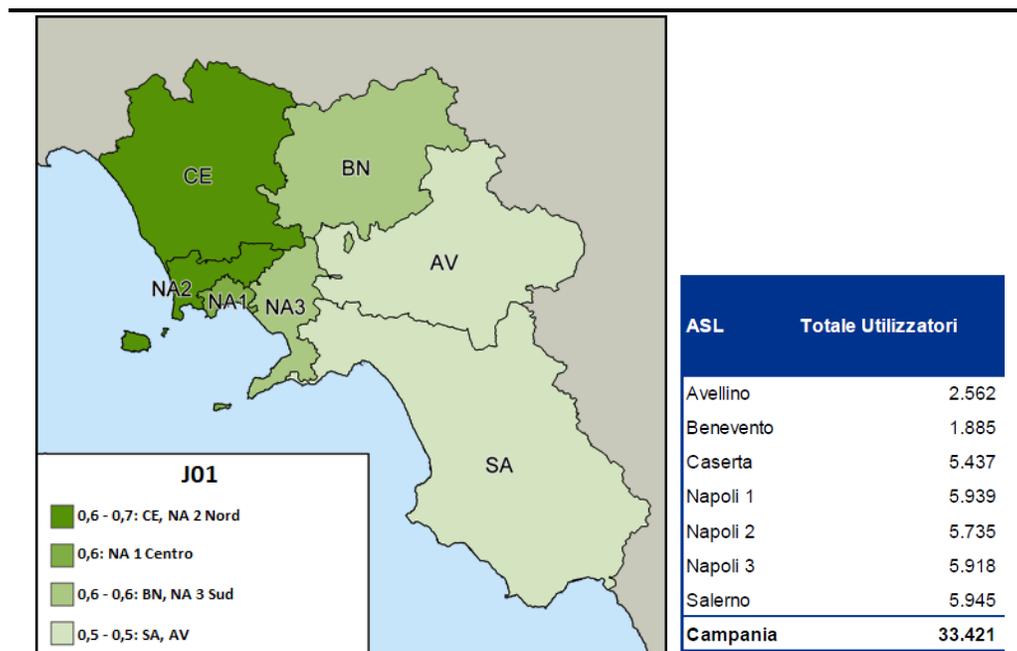
Fonte: Piano Regionale della Rete di Assistenza Sanitaria Territoriale 2019-2021, Regione Campania

**Figura 4.69 Prevalenza d'uso di farmaci traccianti patologia oftalmica e Numero di utilizzatori di farmaci traccianti patologia oftalmica, Anno 2018**



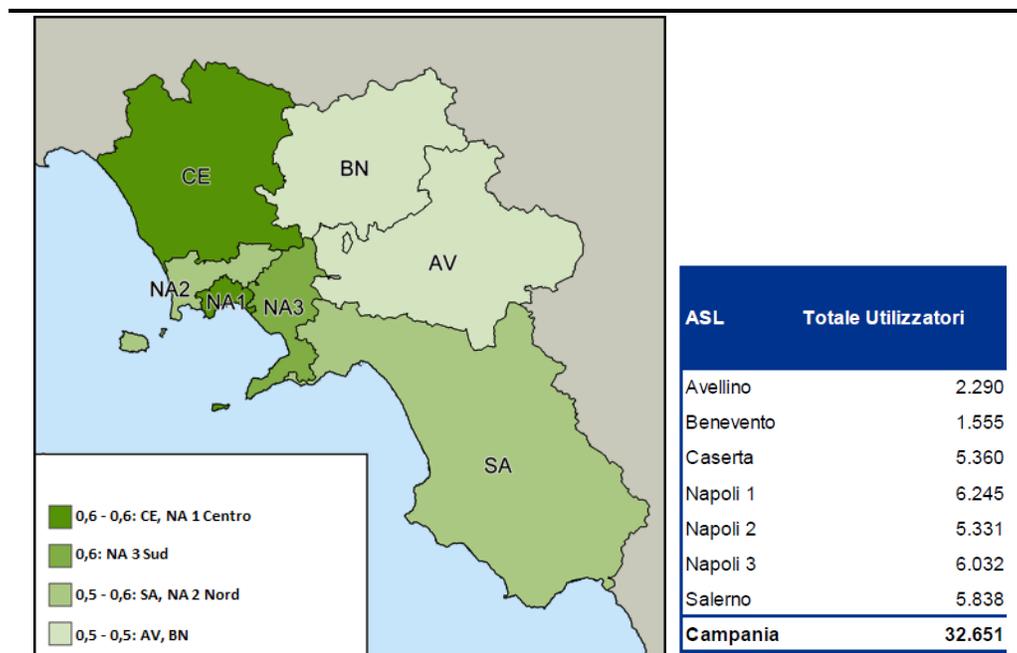
Fonte: Piano Regionale della Rete di Assistenza Sanitaria Territoriale 2019-2021, Regione Campania

**Figura 4.70 Prevalenza d'uso di farmaci traccianti terapia del dolore e Numero di utilizzatori di farmaci traccianti terapia del dolore, Anno 2018**



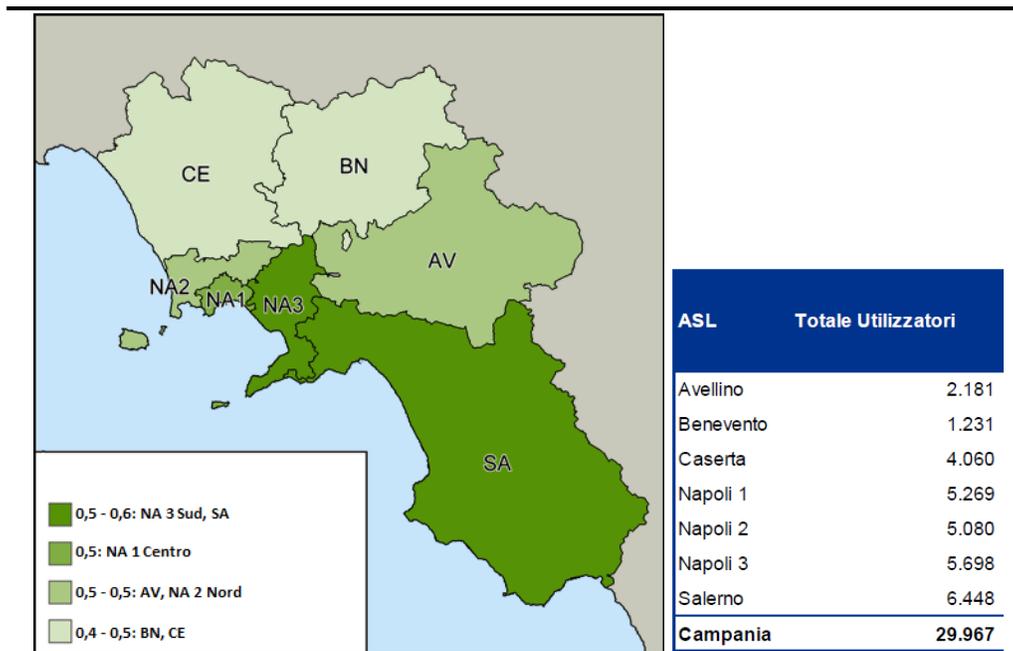
Fonte: Piano Regionale della Rete di Assistenza Sanitaria Territoriale 2019-2021, Regione Campania

**Figura 4.71 Prevalenza d'uso di farmaci traccianti patologia oncologica e Numero di utilizzatori di farmaci traccianti patologia oncologica, Anno 2018**



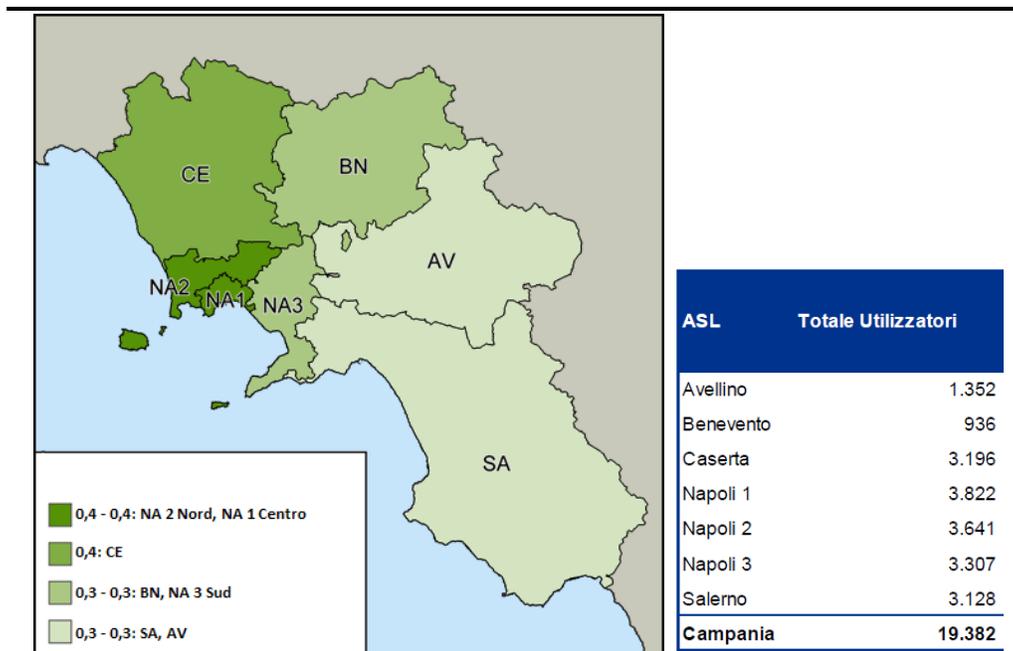
Fonte: Piano Regionale della Rete di Assistenza Sanitaria Territoriale 2019-2021, Regione Campania

**Figura 4.72 Prevalenza d'uso di farmaci traccianti patologie gastroenteriche e Numero di utilizzatori di farmaci traccianti patologie gastroenteriche, Anno 2018**



Fonte: Piano Regionale della Rete di Assistenza Sanitaria Territoriale 2019-2021, Regione Campania

**Figura 4.73 Prevalenza d'uso di farmaci traccianti patologia dermatologica e Numero di utilizzatori di farmaci traccianti patologia dermatologica, Anno 2018**



Fonte: Piano Regionale della Rete di Assistenza Sanitaria Territoriale 2019-2021, Regione Campania

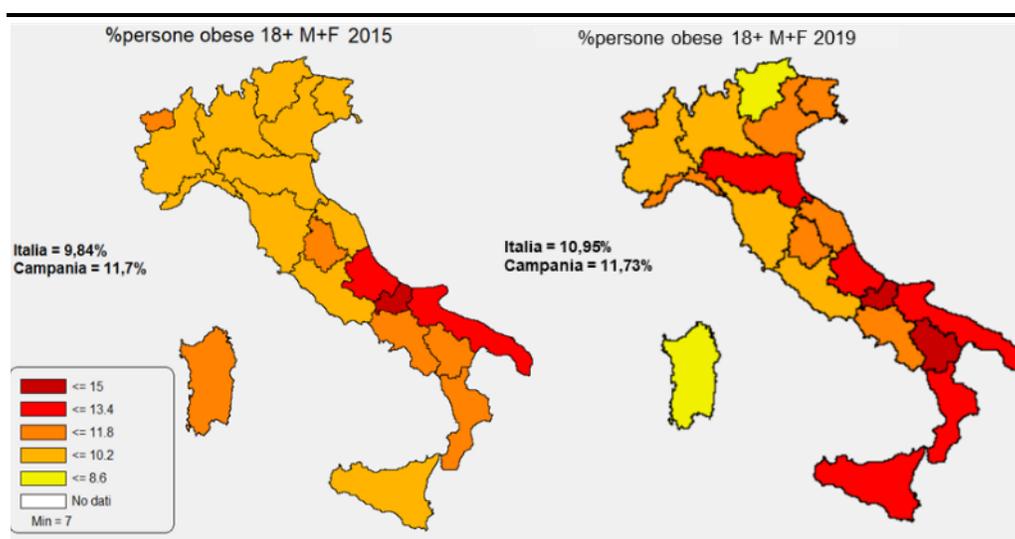
Tale stratificazione di popolazione permette di evidenziare che il 36% della popolazione campana presenta multipatologie croniche (pari a 2.107.101 di pazienti) e che il 20,1% (pari a 1.168.497 di pazienti) soffre almeno di una patologia.

### Stili di vita

I dati Istat più recenti (anno 2018), permettono di analizzare a livello regionale ulteriori indicatori correlati allo stato di salute della popolazione locale.

La percentuale di persone obese con età maggiore di 18 anni risulta essere un dato in costante crescita negli ultimi 4 anni. La Figura 4.74 mostra l'incremento di tale parametro a livello nazionale, dal 9,84%, registrato nel 2015, al 10,95% del 2019. La popolazione campana mantiene invece stabile la percentuale di obesità, passando dall'11,7% del 2015 all'11,73% del 2019, media di poco superiore ai valori nazionali.

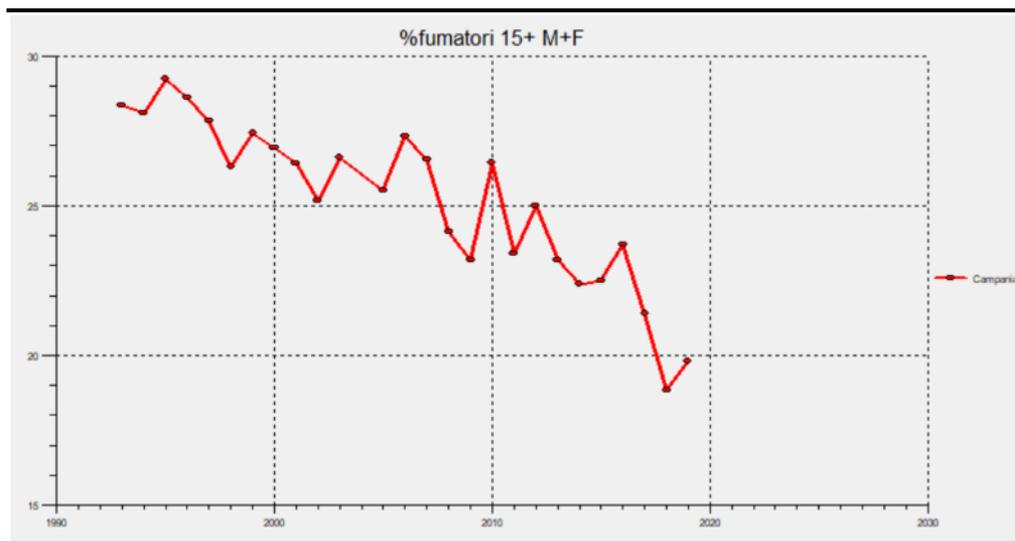
**Figura 4.74 Percentuale di Persone Obese (età > 18 anni)**



Fonte: Database europeo "Health for all", 2021

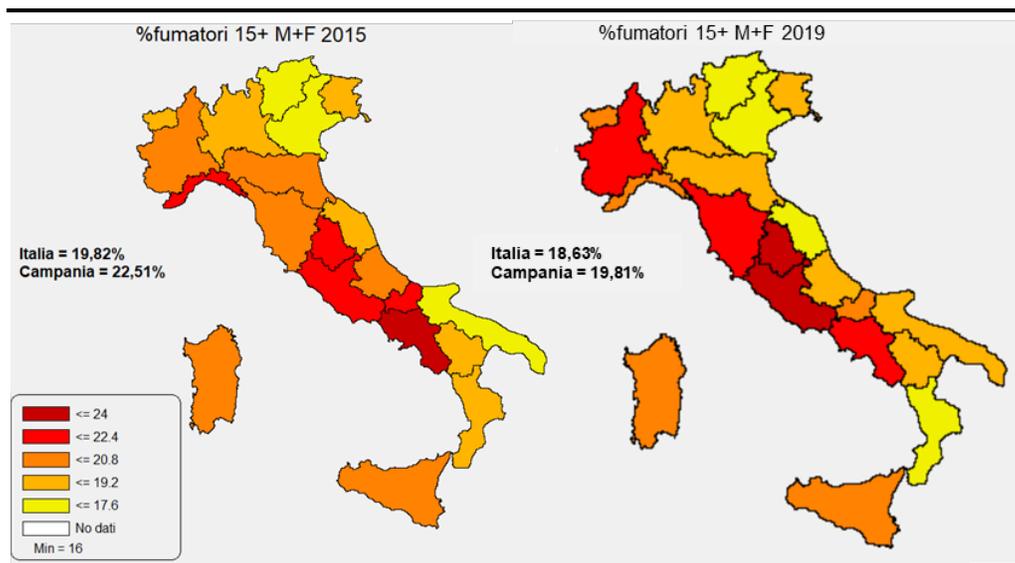
Un altro dato in netto calo negli ultimi anni risulta essere la percentuale di fumatori con età superiore ai 15 anni. Per quanto riguarda la regione Campania, si registra un trend in calo a partire dal 1993, che vede tale parametro passare dal 28,36% al 19,81%, registrato nell'anno 2019, in lieve risalita rispetto all'anno precedente (Figura 4.75). Il calo netto registrato nel triennio 2016-2018 aveva portato la popolazione campana al di sotto del valore medio nazionale, ma l'inversione di rotta del 2019 ha fatto risalire il dato al di sopra della media italiana, pari al 18,63% (Figura 4.76).

**Figura 4.75 Andamento Percentuale di Fumatori sulla Popolazione di età > 15 anni (1993-2019)**



Fonte: Database europeo "Health for all", 2021

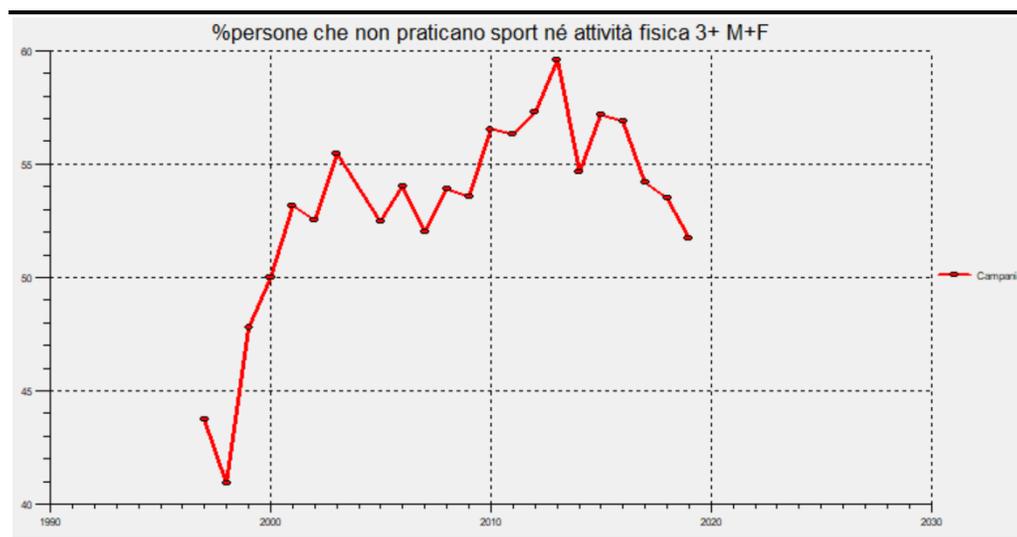
**Figura 4.76 Percentuale di Fumatori sulla Popolazione di età > 15 anni (2015 e 2019)**



Fonte: Database europeo "Health for all", 2021

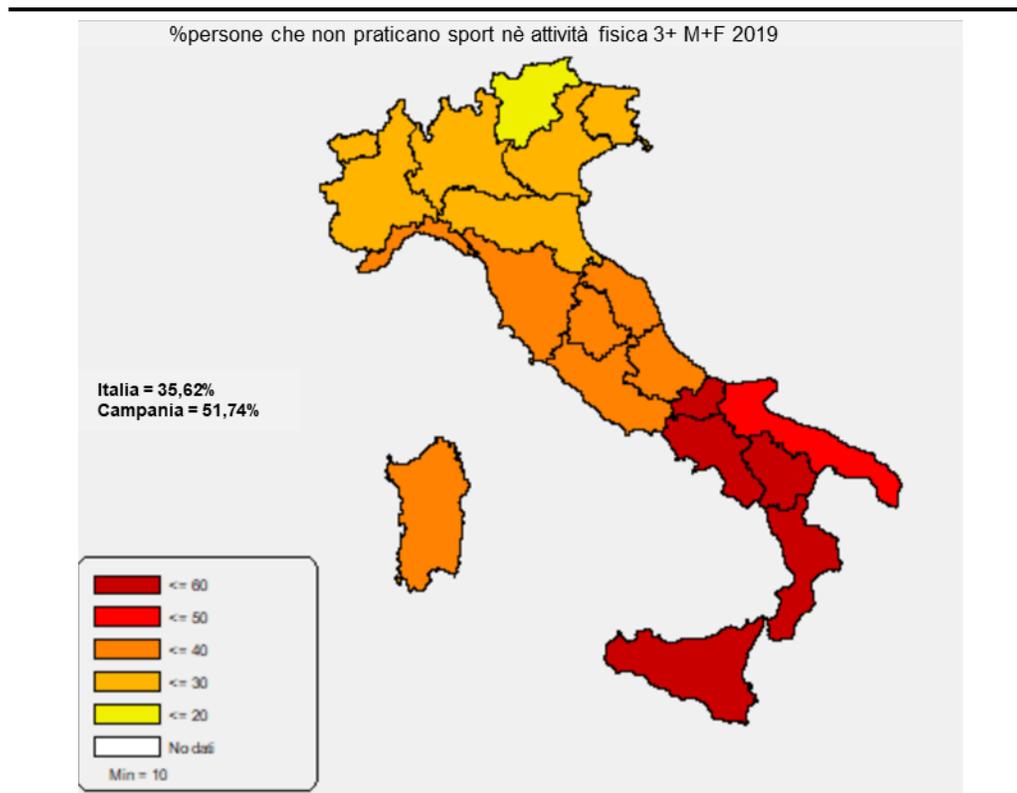
La Campania, così come il sud Italia in generale, risulta essere caratterizzata da una delle popolazioni più sedentarie se comparata con il resto del paese. Tuttavia, la Figura 4.77 mostra che la percentuale di persone che non praticano sport né attività fisica con età superiore ai 3 anni è caratterizzata da un trend in discesa negli ultimi anni, dopo la netta crescita a partire dalla fine degli anni '90. Al 2019, più della metà della popolazione campana (51,74%) non pratica sport o alcun tipo di attività fisica, a dispetto del 43,74% registrato nel 1997. Tale dato, come mostrato in Figura 4.78, rende la Campania seconda solo a Sicilia e Molise considerando i dati più recenti (anno 2019), a fronte di una media decisamente inferiore a livello italiano (35,62%).

**Figura 4.77 Andamento Percentuale di Persone che non praticano Sport né Attività Fisica sulla popolazione di età > 3 anni (1997-2019)**



Fonte: Database europeo "Health for all", 2021

**Figura 4.78 Percentuale di Persone che non praticano Sport né Attività Fisica sulla popolazione di età > 3 anni, 2019**



Fonte: Database europeo "Health for all", 2021

## 4.2.8 Ecosistemi Antropici

La presente sezione rappresenta il contesto socioeconomico dell'Area di Progetto, riportando i principali indicatori a livello nazionale, regionale e, quando disponibile, provinciale e/o comunale. Informazioni e dati sono stati raccolti da fonti secondarie.

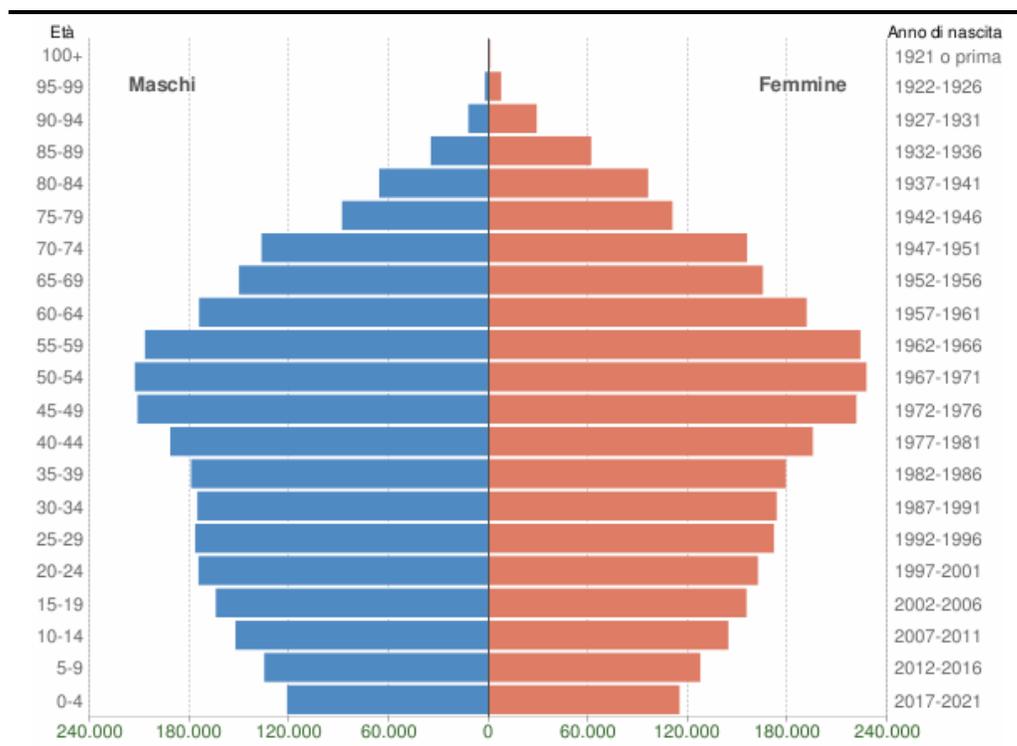
### 4.2.8.1 Aspetti demografici

#### Popolazione

Al 1° gennaio 2021, la popolazione residente in Campania era costituita da 5.679.759 individui, dei quali il 51,3% femmine ed il restante 48,7% maschi (*Fonte: Elaborazione tuttitalia.it, 2021*).

La Figura 4.79, che rappresenta la distribuzione della popolazione residente in Campania per età, sesso e stato civile, mostra che le fasce di età più rappresentate sono quelle tra i 50 ed i 54 anni. La piramide mostra una maggiore longevità femminile degli ultra-sessantenni. L'età media della popolazione, pari a 43,3 anni risulta essere tra le più basse tra le regioni italiane, con una media nazionale pari a 46 anni per il 2021 (*Fonte: Elaborazioni Urbistat su dati ISTAT*).

**Figura 4.79 Piramide Demografica della Regione Campania (al 1/1/2021)**



*Fonte: Dati ISTAT, elaborazione TUTTAITALIA.IT, 2021*

L'andamento della popolazione residente in Campania dal 2001 al 2019, mostrato in Figura 4.80, rileva una riduzione progressiva della popolazione a partire dal 2013 in poi.

**Figura 4.80 Andamento della Popolazione Residente 2001-2019 per la Regione Campania**



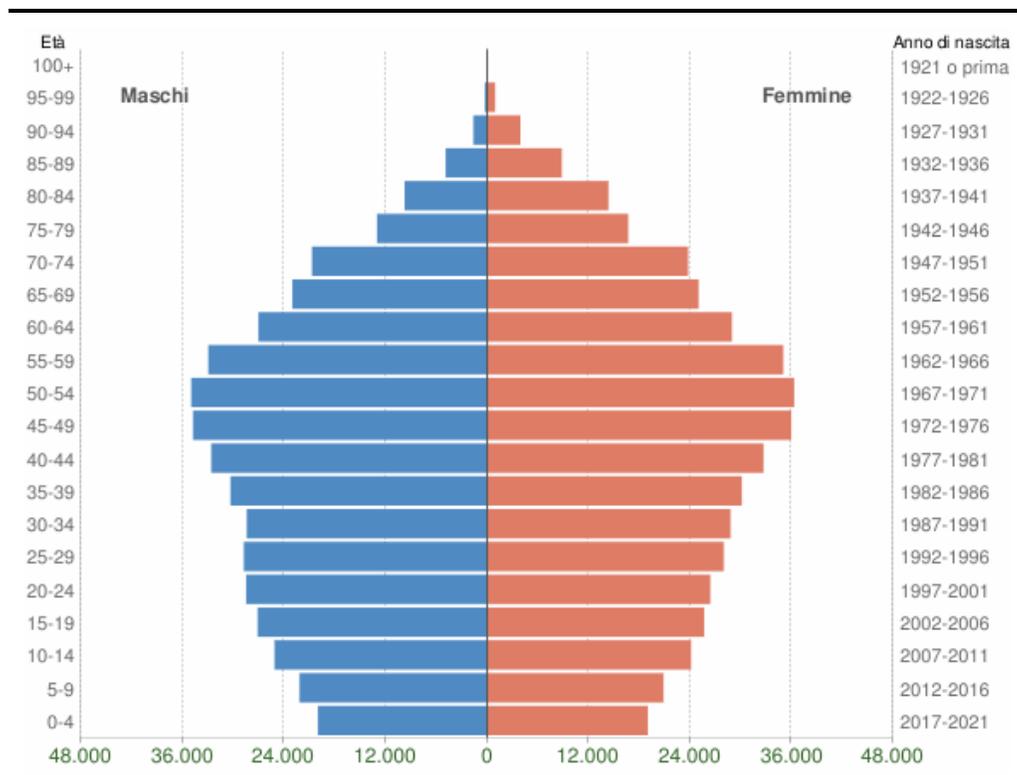
Fonte: Dati ISTAT, elaborazione TUTTAITALIA.IT (\* = post censimento), 2021

La densità abitativa della regione, pari a 415 abitanti per kmq, risulta comunque essere tra le più alte in Italia, la cui media è di 196 abitanti/kmq. La Campania si colloca infatti al quarto posto tra le regioni più popolate d'Italia.

Tuttavia, la provincia di Napoli registra una densità nettamente superiore rispetto alle restanti 4 province, essendo essa pari a 2.559,65 abitanti/kmq, seguita poi dalla provincia di Caserta con 343,84 abitanti/kmq (ISTAT, 2021).

La provincia di Caserta, al 1 gennaio 2021, contava 911.606 abitanti, di cui il 51% donne ed il 49% uomini. La fascia di età più rappresentata è quella tra i 45 e i 49 e tra i 50 ed i 54 anni, sia per gli uomini che per le donne, come si evince dalla successiva figura.

**Figura 4.81 Piramide Demografica della Provincia di Caserta (al 1/1/2021)**



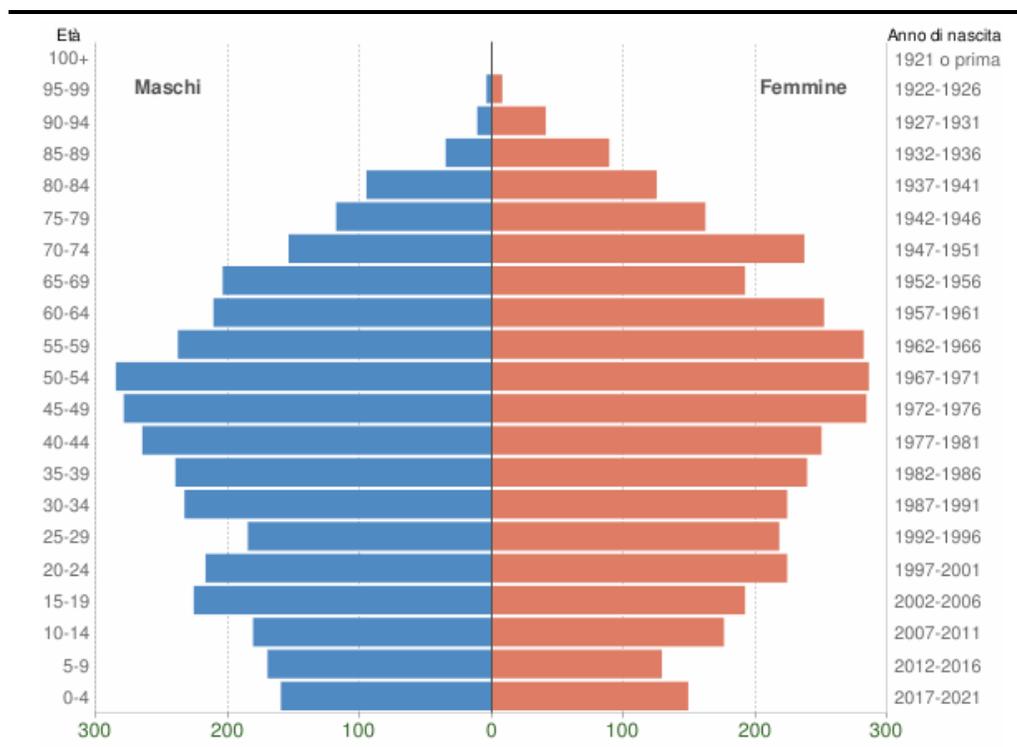
Fonte: Dati ISTAT, elaborazione TUTTAITALIA.IT, 2021

Il Comune di Sparanise, infine, al 1 gennaio 2021 contava 7.270 abitanti ed era caratterizzato da un'età media di 43,7 anni, valore inferiore rispetto al dato nazionale.

La Figura 4.82 mostra la piramide demografica per fasce di età della popolazione: la fascia di età più rappresentata è tra i 50 e i 54 anni.

La densità abitativa del comune di Sparanise è pari a 387,42 abitanti/kmq, dato che risulta essere superiore alla media registrata a livello provinciale.

**Figura 4.82 Piramide Demografica del Comune di Sparanise (al 1/1/2021)**

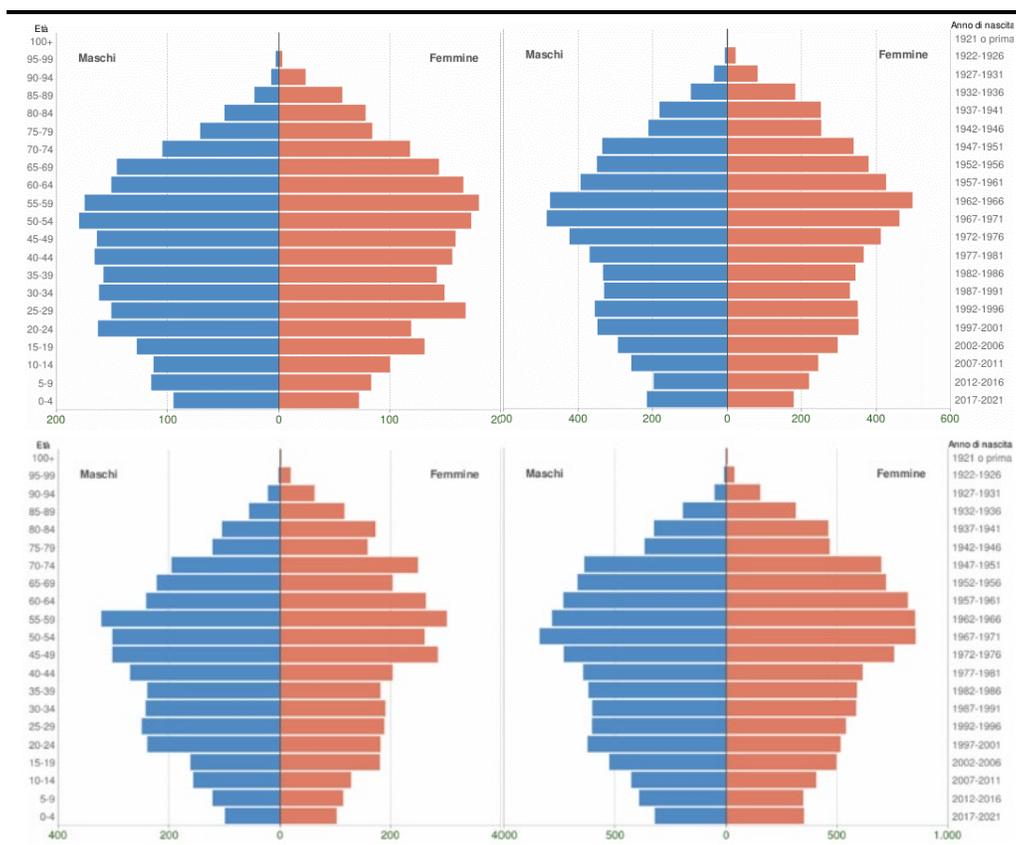


Fonte: Dati ISTAT, elaborazione TUTTAITALIA.IT, 2021

La successiva Figura 4.82, che riporta le piramidi demografiche dei comuni attraversati dal nuovo elettrodotto, mostra che al 1 gennaio 2021:

- Il Comune di Teano contava 11.691 abitanti, il Comune di Sessa Aurunca 20.688 abitanti, il Comune di Francolise 4.630 abitanti ed il Comune di Carinola 7.241 abitanti;
- L'età media era 46,1 anni per il Comune di Teano, 46,8 anni per il Comune di Sessa Aurunca, 43,6 anni per il Comune di Francolise e 46,8 anni per il Comune di Carinola;
- La fascia di età più rappresentata era 55-59 anni per il Comune di Teano, Francolise e Carinola e 50-54 anni per il Comune di Sessa Aurunca;
- La densità abitativa era pari a 130,73 abitanti/kmq per il Comune di Teano, 127,56 abitanti/kmq per il Comune di Sessa Aurunca, 113,14 abitanti/kmq per il Comune di Francolise e 122,25 abitanti/kmq per il Comune di Carinola.

**Figura 4.83 Piramide Demografica dei comuni di Francolise (in alto a sinistra), Teano (in alto a destra), Carinola (in basso a sinistra) e Sessa Aurunca (in basso a destra) al 1/1/2021**



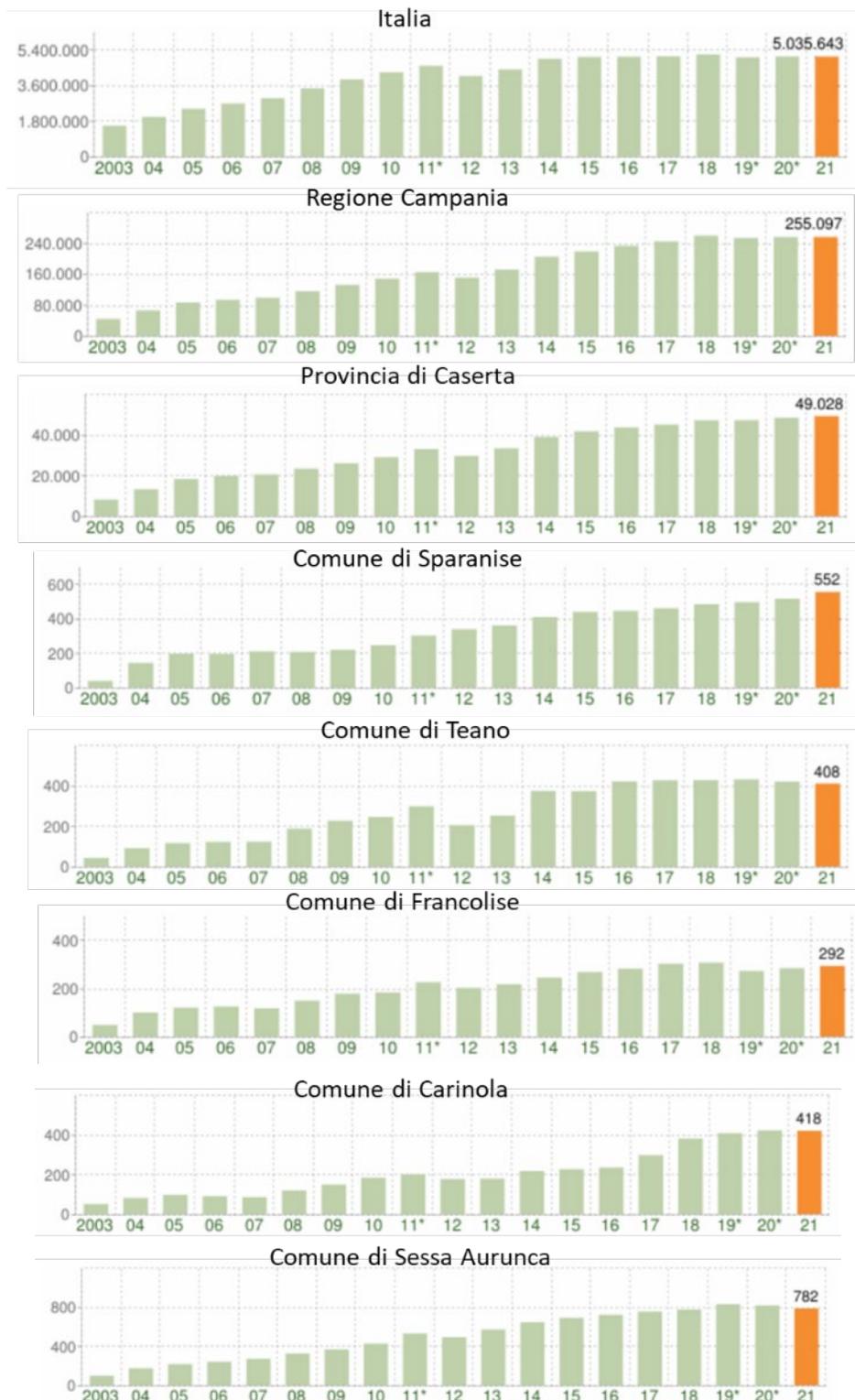
Fonte: Dati ISTAT, elaborazione TUTTAITALIA.IT, 2021

### Trend Migratori

L'Italia sta registrando, negli ultimi anni, elevati livelli di migrazione. Le immigrazioni (iscrizioni in anagrafe dall'estero) ammontano a quasi 301.000 (+7% rispetto al 2015). Da gennaio 2018 sono sbarcati sulle coste della Sicilia e della Calabria circa 9.509 migranti, una media di 17 persone al giorno (Fonte: UNHCR, 2018).

La popolazione straniera è in aumento, sia a livello nazionale che regionale. La seguente Figura 4.84 mostra l'andamento crescente della popolazione straniera per il territorio di riferimento.

**Figura 4.84 Confronto Andamento Popolazione con Cittadinanza Straniera**



Fonte: Dati ISTAT, elaborazione TUTTAITALIA.IT (\* = post-censimento)

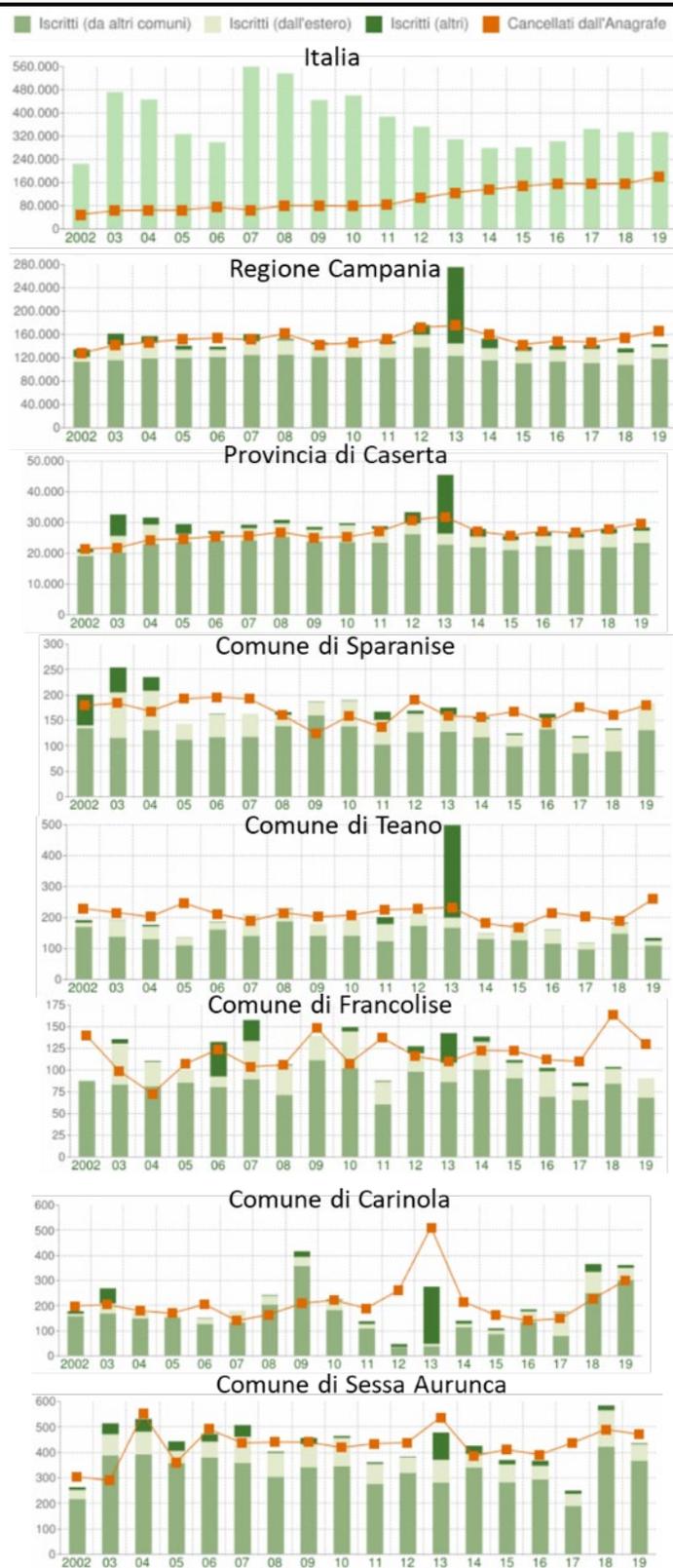
Al 1 gennaio 2021 la situazione era la seguente:

- Gli stranieri residenti a Sparanise erano 552, pari al 7,2% della popolazione residente;
- Gli stranieri residenti a Teano erano 408, pari al 3,5% della popolazione residente;
- Gli stranieri residenti a Francolise erano 292, pari al 6,3% della popolazione residente;
- Gli stranieri residenti a Carinola erano 418, pari al 5,8% della popolazione residente;
- Gli stranieri residenti a Sessa Aurunca erano 782, pari al 3,8% della popolazione residente.

Non sono ancora disponibili i dati della popolazione straniera residente per paese di provenienza.

Considerando il trend migratorio, che comprende sia il trasferimento di residenza dal Comune che verso il Comune, il flusso migratorio della popolazione residente nei Comuni considerati è aumentato tra il 2018 ed il 2019, in linea con l'andamento provinciale e regionale, ad eccezione dei Comuni di Francolise e Sessa Aurunca, che hanno subito una diminuzione (Figura 4.85).

**Figura 4.85 Flusso Migratorio della Popolazione**



Fonte: Dati ISTAT, elaborazione TUTTAITALIA.IT (\* = post-censimento)

#### 4.2.8.2 Aspetti Occupazionali, attività economiche e produttive

##### Attività Economiche e Produttive

Secondo valutazioni di preconsuntivo elaborate dalla SVIMEZ, nel 2017 il Prodotto Interno Lordo è aumentato nel Mezzogiorno dell'1,4%, con un incremento rilevante rispetto al 2016 (0,8%). La crescita è stata solo marginalmente superiore nel Centro-Nord (1,5%), accelerando anche in quest'area rispetto al 2016 (0,9%). L'incremento è stato quindi inferiore di 0,1 punti a quello rilevato nel resto del Paese in entrambi gli anni.

La Campania risulta essere in ripresa negli ultimi anni, è infatti la prima Regione del Mezzogiorno nel 2016 e la prima d'Italia, con una netta inversione di trend negli ultimi tre anni (da -0,5% del 2014 a +2,4% del 2016) (Tabella 4.48).

Secondo quanto riportato nella Sintesi del Rapporto SVIMEZ 2019, nel 2018, si è avuta crescita zero del PIL, per effetto di andamenti soddisfacenti nelle costruzioni neutralizzati da andamenti meno soddisfacenti nel resto dei settori. Ciò dopo che nel 2017 il prodotto lordo aveva continuato a crescere dell'1,8%.

Nella regione, le costruzioni vanno bene (+4,7%), l'agricoltura si attesta a +1,1%, mentre l'industria in senso stretto realizza un modesto +0,5%. In controtendenza i servizi, che pesano molto sul complesso dell'economia campana, in calo di -0,3%.

**Tabella 4.48 Variazione del PIL nelle regioni italiane nel periodo 2001-2016 (tassi medi annui di variazione %)**

Regioni e ripartizioni	2014	2015	2016	2001-2007		2008-2014		2015-2016	
	M.a.	M.a.	M.a.	M.a.	Cum.	M.a.	Cum.	M.a.	Cum.
Piemonte	-0,3	2,0	1,1	1,1	7,9	-1,7	-11,4	1,5	3,0
Valle d'Aosta	-4,8	-2,5	-0,5	1,0	7,3	-1,7	-11,2	-1,5	-3,1
Lombardia	0,2	0,8	1,0	1,3	9,5	-0,5	-3,4	0,9	1,8
Trentino Alto Adige	0,4	1,0	1,6	1,0	7,5	0,5	3,4	1,3	2,6
Veneto	1,0	0,9	0,5	1,3	9,2	-1,2	-8,3	0,7	1,4
Friuli Venezia Giulia	0,6	1,0	0,8	0,9	6,7	-1,6	-10,7	0,9	1,8
Liguria	2,2	0,3	1,3	0,7	4,9	-1,9	-12,3	0,8	1,6
Emilia-Romagna	1,1	0,5	1,9	1,4	10,3	-0,8	-5,6	1,2	2,4
Toscana	0,3	0,1	0,7	1,1	8,1	-1,0	-6,7	0,4	0,8
Umbria	-4,0	2,3	-1,1	0,8	6,1	-2,7	-17,2	0,6	1,2
Marche	3,3	1,6	-0,2	1,7	12,3	-1,7	-11,4	0,7	1,3
Lazio	0,7	-0,5	0,1	2,0	14,9	-1,4	-9,4	-0,2	-0,4
Abruzzo	-1,4	2,1	-0,2	0,6	4,2	-1,1	-7,2	1,0	1,9
Molise	-3,0	1,7	1,6	0,7	5,0	-3,4	-21,6	1,6	3,3
<b>Campania</b>	<b>-0,5</b>	<b>0,2</b>	<b>2,4</b>	<b>0,8</b>	<b>5,4</b>	<b>-2,3</b>	<b>-15,2</b>	<b>1,3</b>	<b>2,6</b>
Puglia	-0,6	2,1	0,7	0,3	2,1	-1,6	-10,8	1,4	2,7
Basilicata	1,8	5,4	2,1	-0,1	-0,5	-1,6	-10,6	3,7	7,6
Calabria	-0,2	0,7	0,9	0,5	3,6	-2,2	-14,2	0,8	1,6
Sicilia	-3,1	1,4	0,3	0,8	5,8	-2,2	-14,6	0,8	1,6
Sardegna	-2,4	-0,8	0,6	0,9	6,7	-1,7	-11,4	-0,1	-0,1
Mezzogiorno	-1,3	1,1	1,0	0,6	4,5	-2,0	-13,2	1,1	2,2
Centro - Nord	0,5	0,7	0,8	1,3	9,7	-1,1	-7,2	0,8	1,5
- Nord-Ovest	0,2	1,0	1,0	1,2	8,7	-0,9	-6,3	1,0	2,0
- Nord-Est	0,9	0,7	1,2	1,3	9,2	-0,9	-6,4	1,0	2,0
- Centro	0,6	0,1	0,2	1,6	11,9	-1,4	-9,3	0,1	0,3
Italia	0,1	0,8	0,9	1,2	8,5	-1,3	-8,6	0,8	1,7

Fonte: Rapporto SVIMEZ 2017 sull'economia del Mezzogiorno, 2018

Tuttavia, lo studio annuale sulle economie regionali condotto dalla *Banca d'Italia* (pubblicato a giugno 2019), evidenzia che nel 2018, in Campania, la ripresa dalla grande crisi, avviatasi nel 2014, si è indebolita. Tale peggioramento, particolarmente netto nell'ultima parte dell'anno, si è esteso a tutte le principali componenti dell'economia campana.

Nel 2018 il numero di imprese attive in Campania è cresciuto dello 0,8%, peggiorando leggermente l'andamento rispetto agli ultimi 2 anni di ripresa (Tabella 4.49). L'incremento è riconducibile dei servizi finanziari e assicurativi e di quelli immobiliari, nonché del settore turismo (alloggio e ristorazione).

Nel comparto commerciale e nelle costruzioni si è passati ad una leggera flessione; nell'industria in senso stretto il numero di imprese attive risulta leggermente in crescita.

Non si riportano i dati relativi al confronto tra l'anno 2029 e l'anno 2020 (contenuti nello studio sulle economie regionali condotto dalla Banca d'Italia e pubblicato a giugno 2020). In quanto tali dati risentono delle misure di contenimento adottate a seguito dell'emergenza sanitaria connessa alla pandemia di COVID-19.

**Tabella 4.49 Imprese attive in Campania (unità e variazioni percentuali sul periodo)**

SETTORI	2016		2017		2018	
	Attive a fine periodo	Variazione	Attive a fine periodo	Variazione	Attive a fine periodo	Variazione
Agricoltura, silvicoltura e pesca	60.735	-0,9	60.977	0,4	61.141	0,3
Industria in senso stretto	40.853	-0,0	40.954	0,2	41.106	0,4
Costruzioni	58.189	0,9	59.165	1,7	59.878	1,2
Commercio	185.864	1,0	186.935	0,6	186.462	-0,3
<i>di cui: al dettaglio</i>	115.873	0,4	115.623	-0,2	114.471	-1,0
Trasporti e magazzinaggio	13.547	-0,2	13.629	0,6	13.711	0,6
Servizi di alloggio e ristorazione	35.662	2,7	36.698	2,9	37.467	2,1
Finanza e servizi alle imprese	52.034	3,3	53.702	3,2	55.579	3,5
<i>di cui: attività immobiliari</i>	8.666	3,9	8.977	3,6	9.406	4,8
Altri servizi e altro n.c.a.	31.758	2,4	32.433	2,1	33.060	1,9
Imprese non classificate	306	::	323	::	394	::
<b>Totale</b>	<b>478.948</b>	<b>1,1</b>	<b>484.816</b>	<b>1,2</b>	<b>488.798</b>	<b>0,8</b>

Fonte: *Economie regionali, Banca d'Italia, giugno 2019*

La Tabella 4.50 fornisce un'analisi del settore agricolo casertano rispetto al contesto regionale e nazionale. In prima valutazione, il sistema agricolo casertano sembra maggiormente specializzato nelle coltivazioni erbacee, stante un ruolo interessante svolto dalle coltivazioni di patate e ortaggi (37,3% contro 14,5% in Italia). Allo stesso tempo, i cereali appaiono marginali rispetto al resto d'Italia, vista una quota pari ad appena l'1,5% (8,3% in Italia). Al contrario, nella provincia di Caserta, così come nella regione Campania, i prodotti zootecnici rivestono un ruolo meno importante rispetto al contesto nazionale (rispettivamente 21,4% e 20,6% contro 34,2% in Italia).

**Tabella 4.50 Produzione di Beni e Servizi per tipologia di prodotti in Provincia di Caserta, Campania e Italia. Anni 2012 e 2016. Valori assoluti (in migliaia di euro) e percentuali**

VALORI ASSOLUTI						
	2012			2016		
	Caserta	Campania	Italia	Caserta	Campania	Italia
Cereali	19.288	128.635	4.966.195	16.031	107.313	4.229.742
Legumi secchi	969	10.587	102.652	940	4.877	132.561
Patate e ortaggi	387.383	1.249.310	7.257.878	389.826	1.076.107	7.394.345
Coltivazioni Industriali	18.567	60.096	526.658	15.995	51.664	653.506
Altre coltivazioni	71.923	313.844	2.973.547	44.110	220.304	2.507.115
<b>Totale coltivazioni erbacee</b>	<b>498.131</b>	<b>1.762.473</b>	<b>15.826.929</b>	<b>466.902</b>	<b>1.460.266</b>	<b>14.917.269</b>
Vitivinicole	13.632	114.576	3.673.725	17.319	109.180	5.563.654
Olivicole	14.034	128.626	1.651.532	4.742	33.970	1.367.599
Frutta e agrumi	140.350	399.167	3.874.963	213.785	464.673	4.053.435
Altre coltivazioni	3.119	19.707	1.276.239	3.133	19.776	1.327.715
<b>Totale coltivazioni legnose</b>	<b>171.136</b>	<b>662.076</b>	<b>10.476.458</b>	<b>238.979</b>	<b>627.599</b>	<b>12.312.403</b>
Carni	122.581	445.170	10.684.644	102.506	391.443	9.743.718
Latte	90.834	215.009	5.141.715	76.236	181.443	4.633.700
Altri prodotti	5.442	95.202	1.557.253	4.733	74.826	1.222.932
<b>Totale prodotti zootecnici</b>	<b>218.858</b>	<b>755.381</b>	<b>17.383.612</b>	<b>183.474</b>	<b>647.712</b>	<b>15.600.350</b>
Servizi annessi	135.533	420.450	6.441.039	145.214	437.059	6.747.719
Prodotti forestali	0	69.308	654.628	10.186	86.915	1.575.358
<b>Totale agricoltura e foreste</b>	<b>1.023.658</b>	<b>3.669.688</b>	<b>50.782.667</b>	<b>1.044.755</b>	<b>3.259.551</b>	<b>51.153.093</b>
VALORI PERCENTUALI						
	2012			2016		
	Caserta	Campania	Italia	Caserta	Campania	Italia
Cereali	1,9	3,5	9,8	1,5	3,3	8,3
Legumi secchi	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,3
Patate e ortaggi	37,8	34,0	14,3	37,3	33,0	14,5
Coltivazioni Industriali	1,8	1,6	1,0	1,5	1,6	1,3
Altre coltivazioni	7,0	8,6	5,9	4,2	6,8	4,9
<b>Totale coltivazioni erbacee</b>	<b>48,7</b>	<b>48,0</b>	<b>31,2</b>	<b>44,7</b>	<b>44,8</b>	<b>29,2</b>
Vitivinicole	1,3	3,1	7,2	1,7	3,3	10,9
Olivicole	1,4	3,5	3,3	0,5	1,0	2,7
Frutta e agrumi	13,7	10,9	7,6	20,5	14,3	7,9
Altre coltivazioni	0,3	0,5	2,5	0,3	0,6	2,6
<b>Totale coltivazioni legnose</b>	<b>16,7</b>	<b>18,0</b>	<b>20,6</b>	<b>22,9</b>	<b>19,3</b>	<b>24,1</b>
Carni	12,0	12,1	21,0	9,8	12,0	19,0
Latte	8,9	5,9	10,1	7,3	5,6	9,1
Altri prodotti	0,5	2,6	3,1	0,5	2,3	2,4
<b>Totale prodotti zootecnici</b>	<b>21,4</b>	<b>20,6</b>	<b>34,2</b>	<b>17,6</b>	<b>19,9</b>	<b>30,5</b>
Servizi annessi	13,2	11,5	12,7	13,9	13,4	13,2
Prodotti forestali	0,0	1,9	1,3	1,0	2,7	3,1
<b>Totale agricoltura e foreste</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Elaborazione Istituto Guglielmo Tagliacarne su dati ISTAT

Per quanto riguarda il turismo, esso rappresenta un elemento *Centrale* delle politiche di sviluppo del territorio casertano ed anche italiano, tanto che, nel 2016, è stato realizzato un Piano Strategico nazionale nel quale sono state indicate le linee di sviluppo del settore fino al 2022.

Al 2017, la provincia di Caserta registra oltre 340.000 arrivi turistici che generano quasi un milione di pernottamenti. Ciò implica una centralità del settore turistico nell'economia locale, anche in considerazione delle dinamiche più recenti: +7,0% di presenza e +13,7% di pernottamenti rispetto al 2016.

Il confronto delle variazioni casertane rispetto a quelle delle ripartizioni territoriali superiori mostra che, in Campania, le dinamiche di arrivi (+2,7%) e presenze (+2,9%) sono positive ma inferiori a quelle casertane. Tale considerazione vale anche a scala nazionale, con i due aumenti rispettivamente pari al +5,3% e +4,4% (Fonte: Camera del Commercio di Caserta).

## Occupazione

Nella media del 2019 l'occupazione in Campania è calata (-1,0 per cento), più che nell'anno precedente (-0,6), come si evince dalla Tabella 4.51, in controtendenza rispetto alla media italiana e meridionale (0,6 e 0,2 per cento, rispettivamente). La flessione si è concentrata nel settore dei servizi, in particolare nel comparto di commercio, alberghi e ristoranti, e nelle costruzioni; gli addetti sono invece cresciuti nell'industria in senso stretto e in agricoltura (Figura 4.86). Il calo ha interessato solo i lavoratori autonomi (-5,0), mentre i dipendenti sono lievemente aumentati (0,4).

**Tabella 4.51 Occupati e Forza Lavoro in Campania**

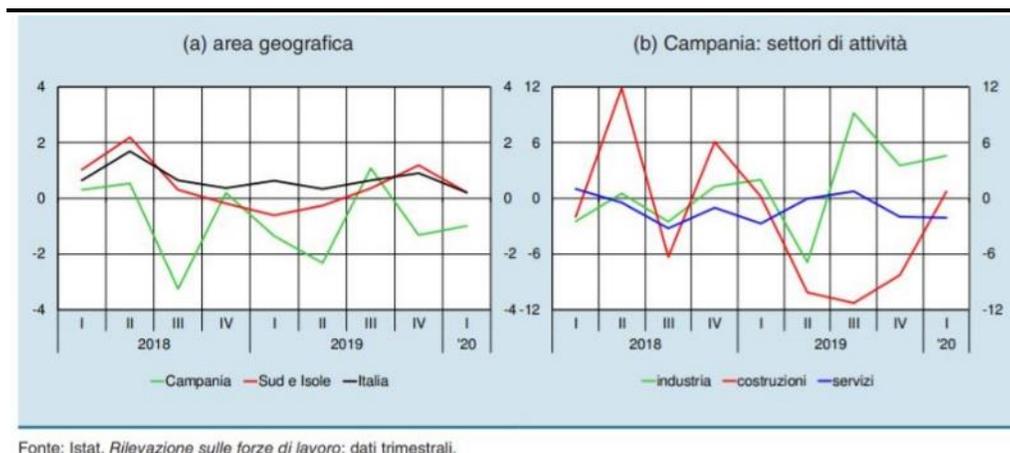
PERIODI	Occupati e forza lavoro (variazioni percentuali sul periodo corrispondente e valori percentuali)										
	Occupati						In cerca di occupazione	Forze di lavoro	Tasso di occupazione (1) (2)	Tasso di disoccupazione (1)	Tasso di attività (1) (2)
	Agricoltura	Industria in senso stretto	Costruzioni	Servizi		Totale					
			di cui: com., alb. e ristor.								
2017	0,2	3,6	11,8	1,3	3,4	2,3	5,8	3,0	42,0	20,9	53,4
2018	2,4	-0,8	2,1	-0,9	-1,1	-0,6	-3,8	-1,3	41,6	20,4	52,6
2019	1,7	1,7	-7,5	-1,0	-2,8	-1,0	-3,1	-1,4	41,5	20,0	52,2
2018 – 1° trim.	0,8	-2,5	-2,0	1,0	2,3	0,3	-1,0	0,0	41,4	22,2	53,5
2° trim.	-0,1	0,5	11,8	-0,5	-3,5	0,5	-3,2	-0,2	42,5	19,9	53,3
3° trim.	0,3	-2,6	-6,3	-3,3	-3,2	-3,2	-2,7	-3,2	41,3	19,0	51,3
4° trim.	7,8	1,3	6,1	-1,0	0,3	0,2	-8,3	-1,7	41,4	20,3	52,3
2019 – 1° trim.	11,2	2,0	0,2	-2,7	-2,3	-1,4	-4,5	-2,1	41,1	21,6	52,7
2° trim.	-12,7	-6,9	-10,1	0,0	-1,2	-2,3	-3,1	-2,5	41,8	19,8	52,4
3° trim.	2,6	9,2	-11,2	0,7	-3,4	1,1	-3,9	0,1	41,9	18,3	51,5
4° trim.	5,7	3,5	-8,3	-2,0	-4,2	-1,3	-0,9	-1,2	41,2	20,4	52,0
2020 – 1° trim.	-2,0	4,5	0,7	-2,1	-2,4	-1,0	-15,6	-4,1	40,9	19,0	50,8

Fonte: Istat, *Rilevazione sulle forze di lavoro*.

(1) Valori percentuali. – (2) Si riferisce alla popolazione di età compresa tra 15 e 64 anni.

Fonte: *Economie regionali, L'economia della Campania. Banca d'Italia, giugno 2020*

**Figura 4.86 Andamento dell'occupazione (variazioni percentuali sul periodo corrispondente)**



Fonte: *Economie regionali, L'economia della Campania. Banca d'Italia, giugno 2020*

La Tabella 4.52 mostra che la provincia di Caserta si discosta dal valore negativo che caratterizza la variazione percentuali di occupati tra il 2008 ed il 2016, attestandosi su un incremento dell'1,5%.

**Tabella 4.52 Occupati in Provincia di Caserta, in Campania, nel Mezzogiorno ed in Italia (2008 - 2016; Valori Assoluti in migliaia e Variazioni Percentuali)**

	2008	2015	2016	Variazione percentuale 2016/2008	Variazione percentuale 2016/2015
Caserta	236,0	230,1	239,7	1,5	4,2
<b>CAMPANIA</b>	<b>1.671,1</b>	<b>1.576,6</b>	<b>1.636,4</b>	<b>-2,1</b>	<b>3,8</b>
<b>SUD E ISOLE</b>	<b>6.432,0</b>	<b>5.950,3</b>	<b>6.051,1</b>	<b>-5,9</b>	<b>1,7</b>
<b>ITALIA</b>	<b>23.090,3</b>	<b>22.464,8</b>	<b>22.757,8</b>	<b>-1,4</b>	<b>1,3</b>

Fonte: *Elaborazione Istituto Guglielmo Tagliacarne su dati ISTAT*

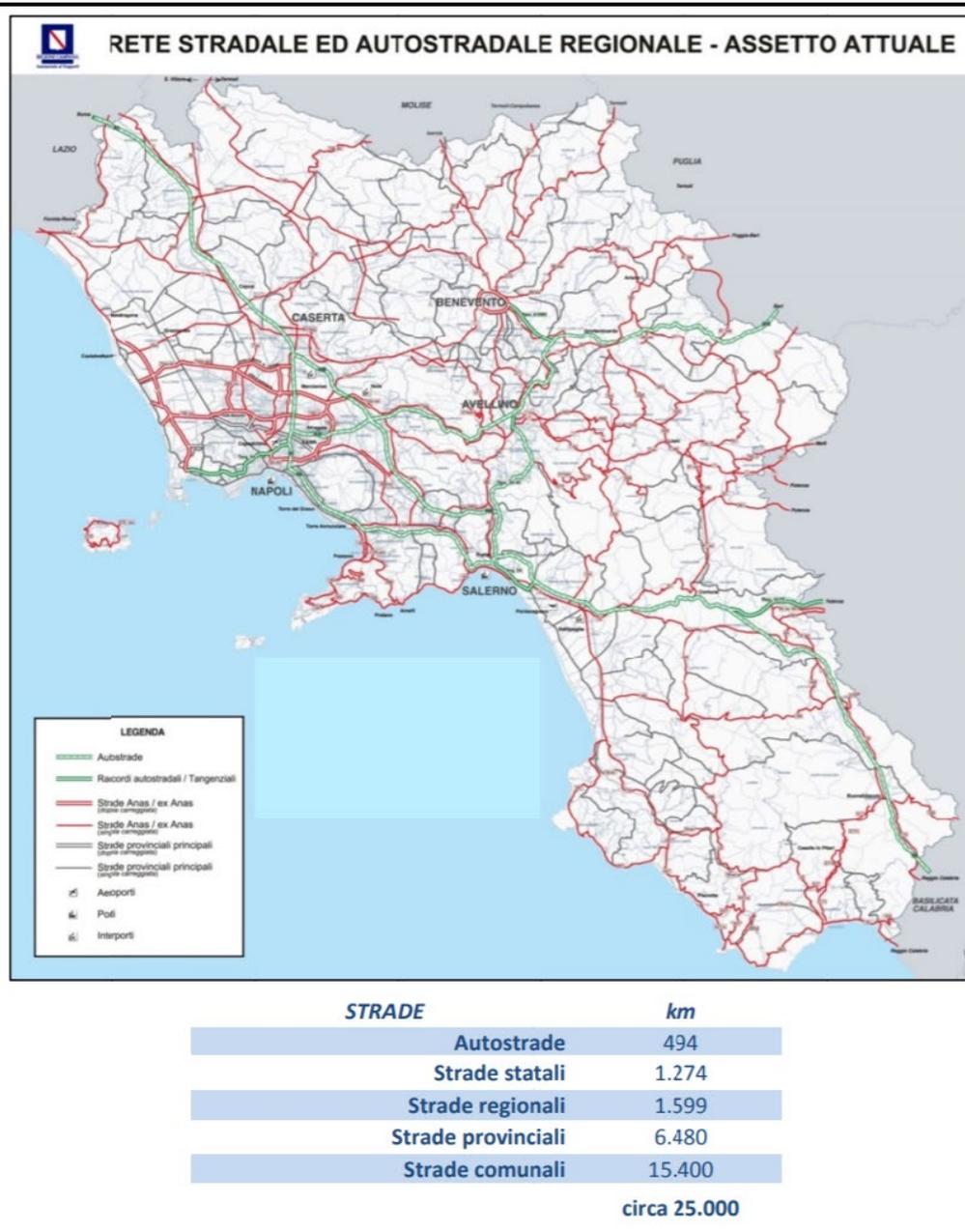
#### 4.2.8.3 Infrastrutture di Trasporto e Traffico

In questo paragrafo viene fornito un quadro generale delle infrastrutture di trasporto e traffico presenti nella Regione Campania, sulla base delle informazioni riportate dall'ultimo report riguardante i trasporti e le infrastrutture, sviluppato dall'Assessorato ai Trasporti campano nel 2015.

##### Strade

Tutti i capoluoghi di provincia della regione Campania sono tra loro collegati direttamente da assi autostradali, ad eccezione di Caserta e Benevento, che sono collegate dalla strada statale SS 7 Appia. La rete stradale regionale risulta essere estesa per circa 25.000 km ed è suddivisa tra autostrade, strade statali, strade provinciali, strade regionali e strade comunali, così come riportato in Figura 4.87.

**Figura 4.87 Rete Stradale della Regione Campania (assetto 2015)**



Fonte: Assessorato ai Trasporti Regione Campania

### Ferrovie

La rete ferroviaria in Campania si estende per circa 1.400 km e comprende 357 stazioni. La dotazione ferroviaria campana appare competitiva rispetto all'assetto italiano e del meridione in generale, con un'estensione totale (espressa in km per 100 kmq di superficie) pari a 5,5, che pone la regione Campania seconda solo alla Liguria.

La rete RFI (Rete Ferroviaria Italiana) si estende per oltre 1.000 km (comprensivi della tratta Campania della linea AV/AC). Di questi, il 55% è a doppio binario, mentre il restante 45% a binario singolo. Inoltre il 77% della rete utilizza una trazione elettrica, mentre il 23% la trazione diesel. Essa ha le sue principali

direttrici di sviluppo sul quadrilatero Napoli - Caserta (via Canello e Via Aversa) e sull'ideale prolungamento di tale quadrilatero verso Villa Literno e Formia (a partire dal nodo di Aversa) e verso Santa Maria Capua Vetere e Cassino e sulla direttrice Napoli – Salerno e la sua prosecuzione verso Battipaglia e Sapri.

Attualmente, la rete RFI conta anche tre linee sulle quali l'esercizio è stato soppresso: si tratta della linea Sicignano – Lagonegro che attraversa tutto il Vallo di Diano nella provincia di Salerno per poi connettersi alla linea Battipaglia – Potenza, la linea Avellino – Rocchetta Sant'Antonio (che attraversa il territorio dell'alta Irpinia sconfinando in Puglia e Basilicata) e la linea Torre Annunziata – Canello.

RFI gestisce le principali infrastrutture ferroviarie regionali, tuttavia in Campania esistono altri enti gestori secondari, i cui dettagli sono riportati in Tabella 4.53.

**Tabella 4.53 Rete Ferroviaria Campania – Caratteristiche principali**

Ente Gestore	Estensione Rete [Km]	Scartamento [mm]	Binario [Km]		Trazione [Km]		Stazioni/ Fermate
			doppio	Semplice	Elettrica	Diesel	
RFI	1.097,0	1435	620,0	477,0	826,0	271,0	145
ex Circumvesuviana	142,0	950	63,0	79,0	142,0	0,0	95
ex MetrocampaniaNordest	98,2	1435	10,2	88,0	57,2	41,0	27
ex Sepsa	47,0	1435	14,0	33,0	47,0	0,0	30
ANM spa ( ex MetroNapoli)	17,45	1435	15,8	0,0	15,8	0,0	20
<b>Totale</b>	<b>1.401,65</b>		<b>723,0</b>	<b>677,0</b>	<b>1.088,0</b>	<b>312,0</b>	<b>317</b>

Fonte: Assessorato ai Trasporti Regione Campania

## Porti

La Regione Campania è caratterizzata da circa 500 km di costa, che si localizzano al centro del Mediterraneo. Risulta essere dunque una di quelle realtà dove il “sistema mare” può ritenersi elemento fondante di un'ossatura strategica tesa allo sviluppo economico e sociale di tutto il territorio. La Tabella 4.54 riporta i principali porti presenti di rilevanza regionale ed interregionale.

**Tabella 4.54 Porti e Approdi di Rilevanza Regionale ed Interregionale**

Porto/approdo	Comune	Ambito	Porto/approdo	Comune	Ambito
Pinetamare	Castel Volturno	Casertano	Positano	Positano	Amalfitano
Torregaveta	Bacoli	Flegreo	Amalfi	Amalfi	Amalfitano
Acquamorta	Monte di Procida	Flegreo	Minori	Minori	Amalfitano
Baia	Bacoli	Flegreo	Maiori	Maiori	Amalfitano
Marina grande	Bacoli	Flegreo	Cetara	Cetara	Amalfitano
Miseno	Bacoli	Flegreo	Arechi	Salerno	Salernitano
Pozzuoli	Pozzuoli	Flegreo	Pastena	Salerno	Salernitano
Marina grande	Procida	Flegreo	Agropoli	Agropoli	Cilentano
Sancio Cattolico	Procida	Flegreo	S. Marco di Castellabate	Castellabate	Cilentano
Chiaiolella	Procida	Flegreo	Agnone	Montecorice	Cilentano
Corricella	Procida	Flegreo	Acciaroli	Pollica	Cilentano
Ischia	Ischia	Flegreo	Casal Velino	Casal Velino	Cilentano
Casamicciola	Casamicciola	Flegreo	Pisciotta	Pisciotta	Cilentano
Lacco Ameno	Lacco Ameno	Flegreo	Palinuro	Centola	Cilentano
Forio	Forio	Flegreo	Camerota	Camerota	Cilentano
Sant'Angelo	Serrara Fontana	Flegreo	Capitello	Ispani	Golfo Policastro
Granatello	Portici	Vesuviano	Scario	S. Giovanni a Piro	Golfo Policastro
Villa Favorita	Ercolano	Vesuviano	Policastro	Santa Marina	Golfo Policastro
Torre del Greco	Torre del Greco	Vesuviano	Sapri	Sapri	Golfo Policastro
Torre Annunziata	Torre Annunziata	Vesuviano			
Marina di Stabia	C/mare di Stabia	Vesuviano			
Marina di Vico	Vico Equense	Sorrentino			
Marina di Equa	Vico Equense	Sorrentino			
Marina di Cassano	Piano di Sorrento	Sorrentino			
Sant'Agnello	Sant'Agnello	Sorrentino			
Marina piccola	Sorrento	Sorrentino			
Marina grande	Sorrento	Sorrentino			
Marina di Puolo	Massalubrense	Sorrentino			
Marina della Lobra	Massalubrense	Sorrentino			
Marina grande	Capri	Sorrentino			

Fonte: Assessorato ai Trasporti Regione Campania

## Aeroporti

Le principali strutture aeroportuali regionali risultano essere le seguenti:

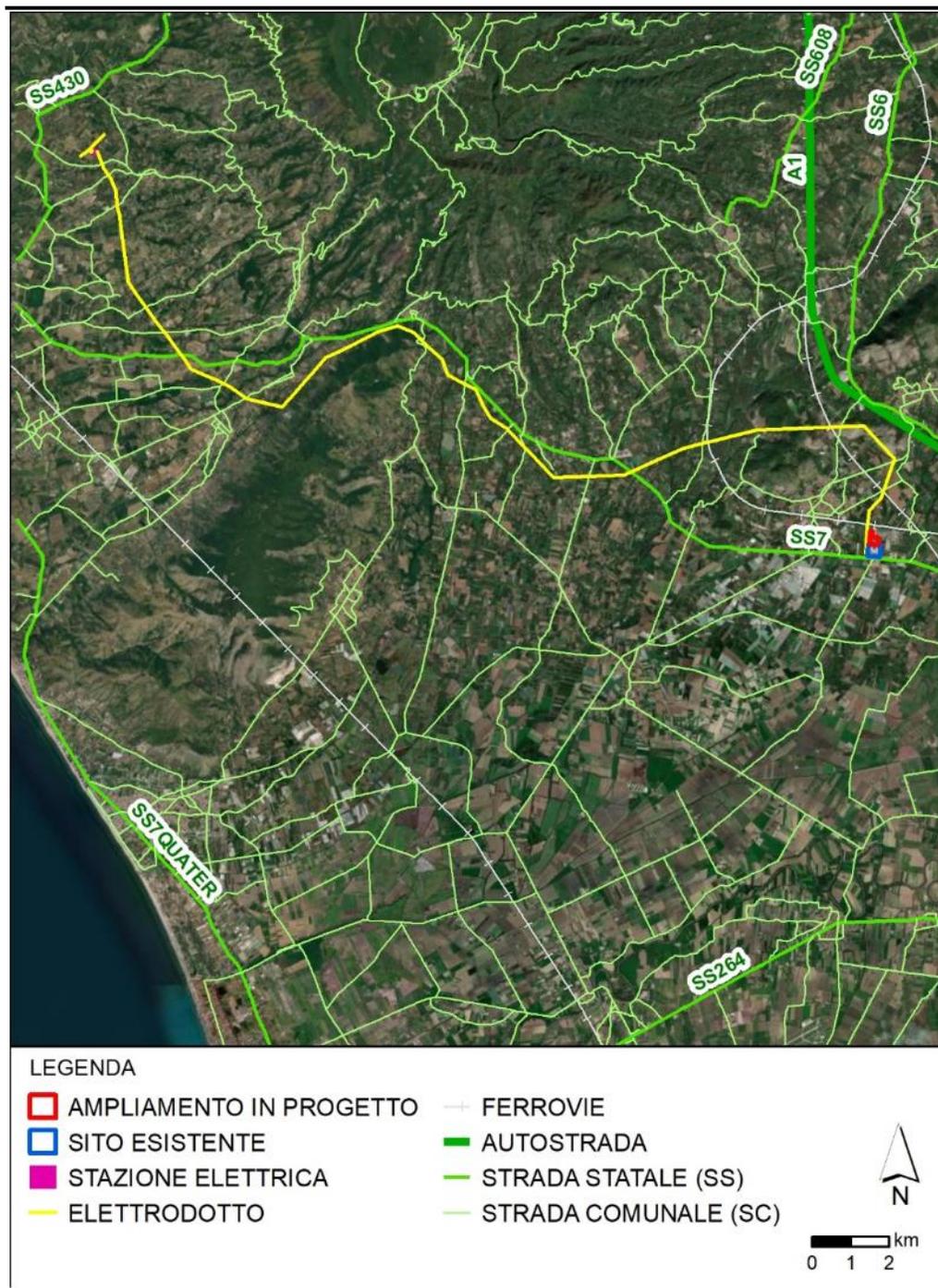
- Aeroporto di Napoli Capodichino:** è situato a circa 7 km dal centro della città di Napoli e, a meno di una piccola porzione che ricade nel comune di Casoria, il resto dei suoi 275 ha di superficie si trovano nel comune di Napoli. Inserito tra il tessuto urbano dei quartieri di Secondigliano, San Pietro a Patierno e Capodichino, confina ad ovest con la viabilità di accesso all'aeroporto, a nord con i citati quartieri, a est con alcune aree libere e con la viabilità di raccordo alle autostrade A16 ed A1 ed a sud con la Tangenziale di Napoli. Il terminal passeggeri si trova a 450 m dal raccordo autostradale di Capodichino (nodo di accesso all'A1, all'A6 ed all'A3). Adiacente al sedime dello scalo civile è presente una base militare americana di rilevanti dimensioni. L'aeroporto di Capodichino svolge servizio per l'aviazione generale ed ospita la scuola di volo.
- Aeroporto di Pontecagnano:** sorge a cavallo tra i comuni di Pontecagnano-Faiano e di Montecorvino Rovella, in provincia di Salerno, a 12 km da Salerno e 70 km da Napoli. Attualmente, pur essendo aperto al traffico civile, è privo di servizi di linea.
- Aeroporto di Grazzanise:** è ubicato a Sud dell'omonima cittadina nella provincia di Caserta. Altri comuni prossimi al sito aeroportuale sono quelli di Casal di Principe, Santa Maria la Fossa e Villa Literno, tutti compresi nella provincia di Caserta; i comuni di Cancellone, Grazzanise e Santa Maria la Fossa ricadono nell'ambito dell'Autorità di Bacino Liri-Garigliano-Volturno, mentre i comuni di Casal di Principe e Villa Literno sono compresi in parte nell'ambito dell'Autorità di Bacino Nazionale ed in parte nell'ambito dell'Autorità di Bacino Nord-Occidentale. L'aeroporto è privo di servizi di linea.

- *Aeroporto di Capua "Oreste Salomone"*: è uno degli aeroporti più antichi d'Italia, realizzato nel 1918. Inizialmente dedicato ad attività militari, ad oggi esso rientra nel demanio pubblico aeronautico e risponde direttamente alla gestione Enac.
- *Aviosuperfici ed eliosuperfici*: ad oggi, regolarmente riconosciute da ENAC, si contano in Campania, tra le provincie di Caserta, Salerno e Benevento, sei aviosuperfici; 14 eliosuperfici, molte ad uso sanitario per eliambulanze, considerata anche la provincia di Napoli, e, in più, una serie di campi di volo per velivoli leggeri.

Con particolare riferimento alle infrastrutture di trasporto prossime all'area di Progetto si segnalano le seguenti strade (Figura 4.88):

- l'autostrada A1 Milano - Napoli, posta a Nord e ad Est del Sito di intervento, ad una distanza di circa 2,8 km;
- la Strada Statale SS7 Via Appia, che collega Roma a Brindisi, posta a Sud del Sito di intervento, ad una distanza di circa 350 m, che costeggia l'esistente *Centrale*;
- la Strada Statale SS6 Via Casilina, posta a Nord e ad Est del Sito di intervento, ad una distanza di circa 3,1 km.

Figura 4.88 Localizzazione delle Strade Principali rispetto all'Area di Progetto



Fonte: GoogleEarth

#### 4.2.8.4 Rifiuti

La Regione Campania, negli ultimi anni, ha assistito ad un decremento nella produzione dei rifiuti urbani pro capite, passando dai 476,47 kg/anno per abitante nel 2010 ai 448,54 kg/anno pro capite del 2019.

La provincia di Caserta si assesta su valori analoghi, registrando 450,15 kg/anno per abitante di rifiuti urbani pro capite nel 2019, di cui il 51,73% viene riciclato.

Nel Comune di Sparanise, la produzione dei rifiuti urbani pro capite, pur restando comunque inferiore ai valori provinciale e regionale, è passata dai 424,69 kg/anno per abitante del 2010 ai 438,9 kg/anno per abitante nel 2019, registrando un aumento nella produzione di rifiuti nell'ultimo anno monitorato (Tabella 4.55).

A livello comunale si è registrato comunque un forte aumento nella percentuale di raccolta differenziata, in particolare dal 2010 (44,89%) al 2014 (66,49%), per poi registrare diminuzioni negli anni successivi e arrivare al 62,03% nel 2019.

**Tabella 4.55 Produzione Rifiuti Comune di Sparanise, 2010-2019**

Anno	Popolazione	RD (t)	Tot. RU (t)	RD (%)	RD Pro capite (kg/ab.*anno)	RU pro capite (kg/ab.*anno)
2019	7.332	1.996,04	3.217,98	62,03	272,24	438,90
2018	7.318	1.949,55	3.153,55	61,82	266,40	430,93
2017	7.376	1.384,73	2.430,07	56,98	187,73	329,46
2016	7.437	2.070,47	3.349,83	61,81	278,40	450,43
2015	7.429	2.262,76	3.403,34	66,49	304,58	458,12
2014	7.489	2.264,24	3.384,66	66,90	302,34	451,95
2013	7.515	1.856,23	3.403,90	54,53	247,00	452,95
2012	7.519	1.806,38	3.370,00	53,60	240,24	448,20
2011	7.509	1.881,98	3.654,76	51,49	250,63	486,72
2010	7.447	1.419,77	3.162,69	44,89	190,65	424,69

Fonte: Catasto rifiuti ISPRA

Nel Comune di Sessa Aurunca, la produzione dei rifiuti urbani pro capite, pur restando comunque superiore ai valori provinciale e regionale, è passata dai 452,58 kg/anno per abitante del 2010 ai 465,3 kg/anno per abitante nel 2019, registrando un aumento nella produzione di rifiuti nell'ultimo anno monitorato (Tabella 4.55).

A livello comunale si è registrato comunque un forte aumento nella percentuale di raccolta differenziata, in particolare dal 2010 (27,57%) al 2014 (70,15%), per poi registrare diminuzioni negli anni successivi e arrivare al 49,02% nel 2019.

**Tabella 4.56 Produzione Rifiuti Comune di Sessa Aurunca, 2010-2019**

Anno	RD (%)				RU pro capite (kg/ab.*anno)			
	Sessa Aurunca	Carinola	Francolise	Teano	Sessa Aurunca	Carinola	Francolise	Teano
2019	49,02	44,46	64,30	47,24	465,30	412,52	427,81	325,53
2018	53,71	40,13	55,67	52,33	461,32	407,94	292,57	329,41
2017	53,49	50,76	66,01	57,94	417,86	421,28	417,68	332,71
2016	64,90	44,72	62,34	63,24	465,17	453,07	420,85	357,81
2015	68,20	44,96	63,27	58,49	476,24	440,90	496,17	340,93
2014	70,15	46,77	63,36	55,43	476,48	450,99	528,78	397,56
2013	63,18	48,5	56,74	38,39	480,89	425,62	539,84	322,17
2012	70,26	49,33	56,82	35,98	448,23	523,93	403,70	331,51
2011	34,73	48,48	55,54	32,21	454,33	512,68	411,67	320,96
2010	27,57	33,58	53,93	26,35	452,58	484,47	402,78	355,69

Fonte: Catasto rifiuti ISPRA

Nel Comune di Sessa Aurunca, la produzione dei rifiuti urbani pro capite è passata dai 452,58 kg/anno per abitante del 2010 ai 465,30 kg/anno per abitante nel 2019, con un trend in leggero aumento negli ultimi anni, mentre si registrano valori molto variabili per la percentuale di raccolta differenziata, che ha raggiunto il picco del 70,26% nel 2010 ed è scesa al 49,02% nel 2019 (Tabella 4.55).

Nel Comune di Carinola, la produzione dei rifiuti urbani pro capite è passata dai 484,47 kg/anno per abitante del 2010 ai 412,52 kg/anno per abitante nel 2019, in diminuzione rispetto agli anni precedenti, mentre si registra un aumento della percentuale di raccolta differenziata, dal 33,58% del 2010 al 44,46% del 2019.

Nel Comune di Francolise, la produzione dei rifiuti urbani pro capite è passata dai 402,78 kg/anno per abitante del 2010 ai 427,81 kg/anno per abitante nel 2019, con un trend variabile ma comunque in diminuzione rispetto agli anni precedenti, mentre si registra un aumento della percentuale di raccolta differenziata, dal 53,93% del 2010 al 64,3% del 2019.

Nel Comune di Teano, la produzione dei rifiuti urbani pro capite è passata dai 355,69 kg/anno per abitante del 2010 ai 325,53 kg/anno per abitante nel 2019, in diminuzione rispetto agli anni precedenti, mentre si registra un aumento della percentuale di raccolta differenziata, dal 26,35% del 2010 al 47,24% del 2019 (Tabella 4.55).

#### 4.2.8.5 Energia

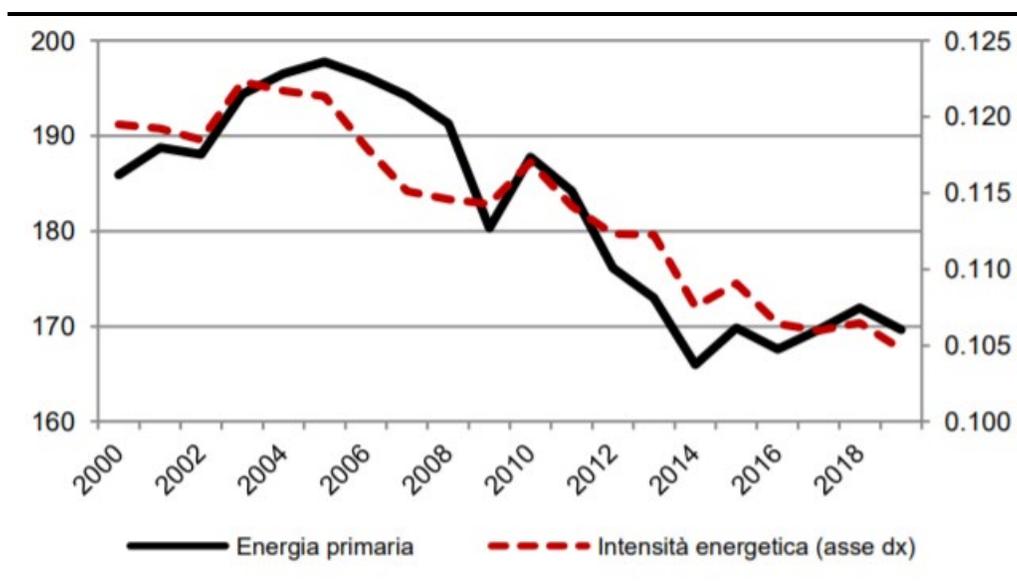
Secondo l'analisi trimestrale del sistema energetico italiano svolta da ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile), nel 2019 il fabbisogno di energia primaria è stato di poco inferiore ai 170 Mtep, circa l'1,3% in meno rispetto ai livelli del 2018, dopo gli incrementi della stessa entità nei due anni precedenti. I consumi del 2019 sono stati inferiori del 14% rispetto al massimo storico del 2005, superiori del 2% rispetto al minimo del decennio raggiunto nel 2014.

Il risultato del 2019 avviene dopo il biennio 2017-2018 di crescita superiore all'1% medio annuo ed al precedente 2015-2016 in cui i consumi erano risultati complessivamente in aumento rispetto ai valori del 2014 (+1% a fine 2016).

Il calo dei consumi del 2019, imputabile peraltro a fattori di natura climatica e al calo della produzione industriale, di quella più energivora in particolare, è avvenuto a fronte della crescita, seppur marginale, del PIL (+0,3% rispetto al 2018). Ne consegue che nell'anno l'intensità energetica del PIL si è ridotta di circa un punto e mezzo percentuale rispetto al dato 2018 (Figura 4.89).

In un'ottica di più lungo periodo l'intensità energetica torna a scendere dopo che nel biennio 2017-18 era rimasta sostanzialmente invariata sui livelli degli anni 2014-2016, a valle del lungo trend di riduzioni realizzate nella prima metà del decennio (circa il -2% medio annuo).

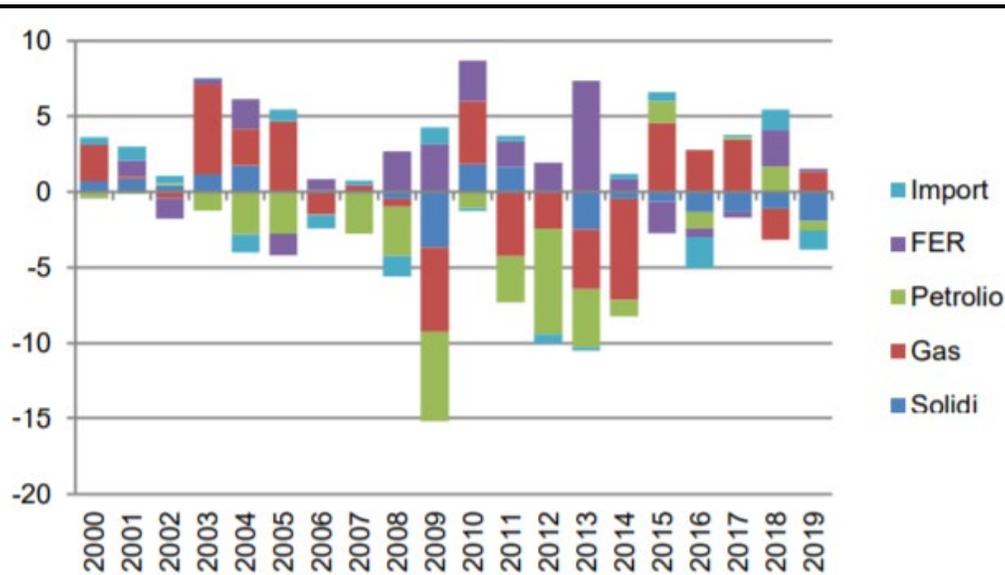
**Figura 4.89 Consumo Interno Lordo di Energia (Mtep, asse sin) e Intensità Energetica del PIL (tep/000€, asse dx)**



Fonte: ENEA – Analisi trimestrale del Sistema Energetico Italiano, I trimestre 2020

Il calo di circa 2 Mtep di energia primaria rispetto al 2018 è da ricercare nei minori consumi di solidi, importazioni di elettricità e petrolio, che hanno più che compensato l'aumento di gas, in lieve aumento le rinnovabili, escluse le termiche per usi diretti (Figura 4.90).

**Figura 4.90 Fabbisogno di Energia Primaria per Fonte (Variazione rispetto Anno Precedente, Mtep)**

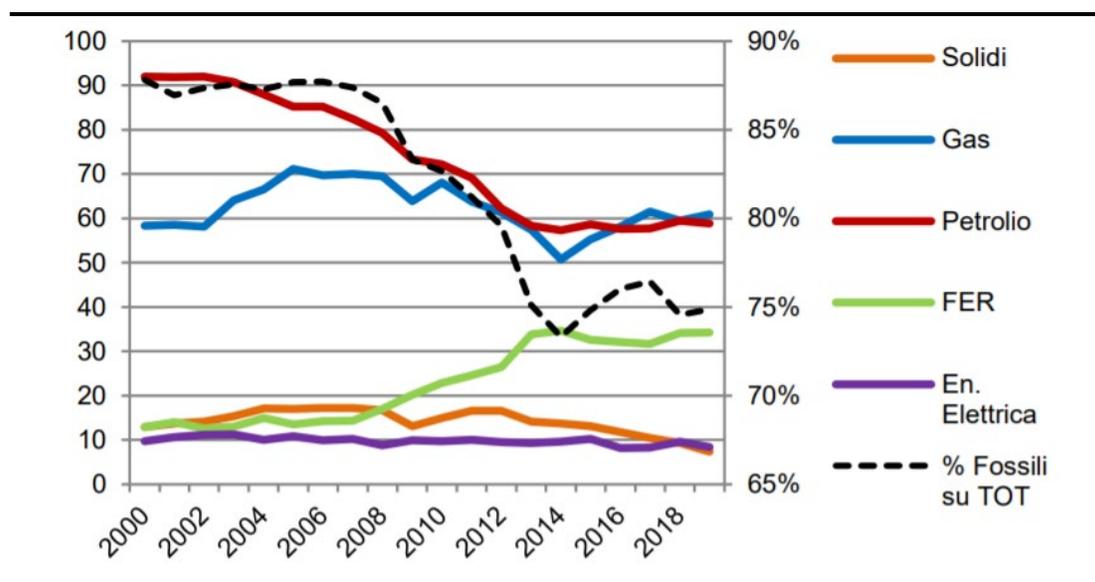


Fonte: ENEA – Analisi trimestrale del Sistema Energetico Italiano, I trimestre 2020

Importante è stato anche il calo delle importazioni di elettricità, -1,3 Mtep rispetto ai livelli dell'anno precedente (-13%). Dopo la ripresa del 2018 (+16% sul 2017), a valle dei cali del biennio 16-17 per il bocco del nucleare francese, la nuova riduzione del 2019 delle importazioni nette è da imputare a problemi alle interconnessioni con l'estero.

Si registra anche una riduzione dei consumi di petrolio, di circa l'1% sull'anno precedente (circa mezzo Mtep in meno), dopo l'incremento del 3% del 2018 e il triennio 2015-2017 di variazioni complessivamente marginali che aveva fatto seguito alle forti contrazioni della prima metà del decennio (-5% medio annuo, Figura 4.91).

**Figura 4.91 Consumi Annui di Gas, Petrolio, FER, Carbone ed Import di Elettricità (Mtep, asse sx) e % di Fonti Fossili sul Totale Energia Primaria (asse dx, %)**

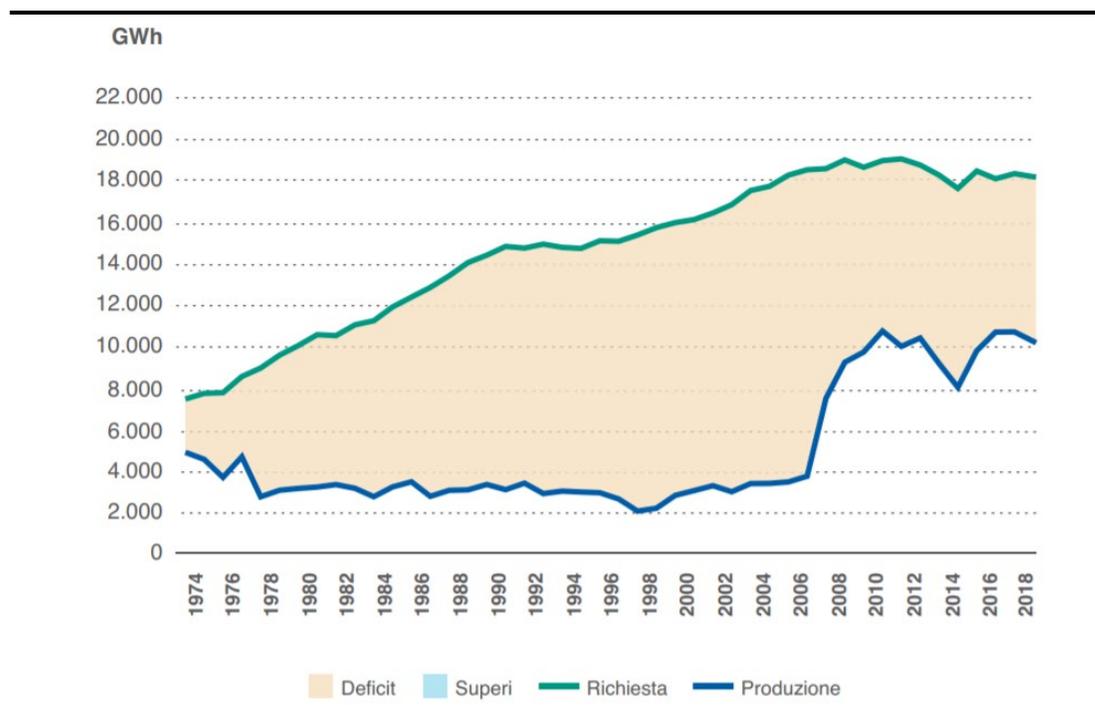


Fonte: ENEA – Analisi trimestrale del Sistema Energetico Italiano, I trimestre 2020

Relativamente alla situazione della Regione Campania, di seguito si riportano alcune tavole riassuntive elaborate dal gestore della rete di trasmissione nazionale Terna S.p.A., con disponibilità dei dati fino al 2018.

Da Figura 4.92 si evince un aumento dei consumi fino al 2010, con un calo fino al 2014 e un successivo aumento graduale negli anni successivi. Nel 2018 si sono registrati consumi complessivi per 18.228,7 GWh, con un deficit della produzione rispetto alla richiesta di 8.063,2 GWh (-44,2%).

**Figura 4.92 Andamento Energia Richiesta (GWh) Regione Campania, 1973-2018**



Fonte: Terna S.p.A. - Statistiche regionali 2018, 2020

La provincia di Caserta si colloca in Campania tra le province con maggior consumi energetici, con circa 3.093,9 GWh al 31/12/2018. Il settore al quale si attribuiscono i maggiori consumi di energia è quello industriale (34,5%), a cui seguono terziario (33,7%) e settore domestico (28,8%).

**Tabella 4.57 Consumi per Provincia e Classe Merceologica - Anno 2018**

GWh	Avellino	Benevento	Caserta	Napoli	Salerno	Campania
Classe merceologica						
AGRICOLTURA	12,9	22,2	88,8	56,3	107,9	288,0
INDUSTRIA	647,7	192,2	1.068,3	1.474,5	1.145,3	4.528,0
TERZIARIO	435,1	274,8	1.043,6	3.243,0	1.321,0	6.317,5
DOMESTICO	355,4	245,8	893,2	2.802,0	1.015,7	5.312,1
<b>TOTALE</b>	<b>1.451,0</b>	<b>735,0</b>	<b>3.093,9</b>	<b>7.575,7</b>	<b>3.589,9</b>	<b>16.445,6</b>
FS per trazione						333,0
<b>TOTALE</b>						<b>16.778,7</b>

Fonte: Terna S.p.A. - Statistiche regionali 2018, 2020

Si osserva come il gruppo permetterà di ridurre il gap energetico della provincia senza la necessità di sviluppare opere connesse come elettrodotti o gasdotti, ma utilizzando esclusivamente le opere esistenti.

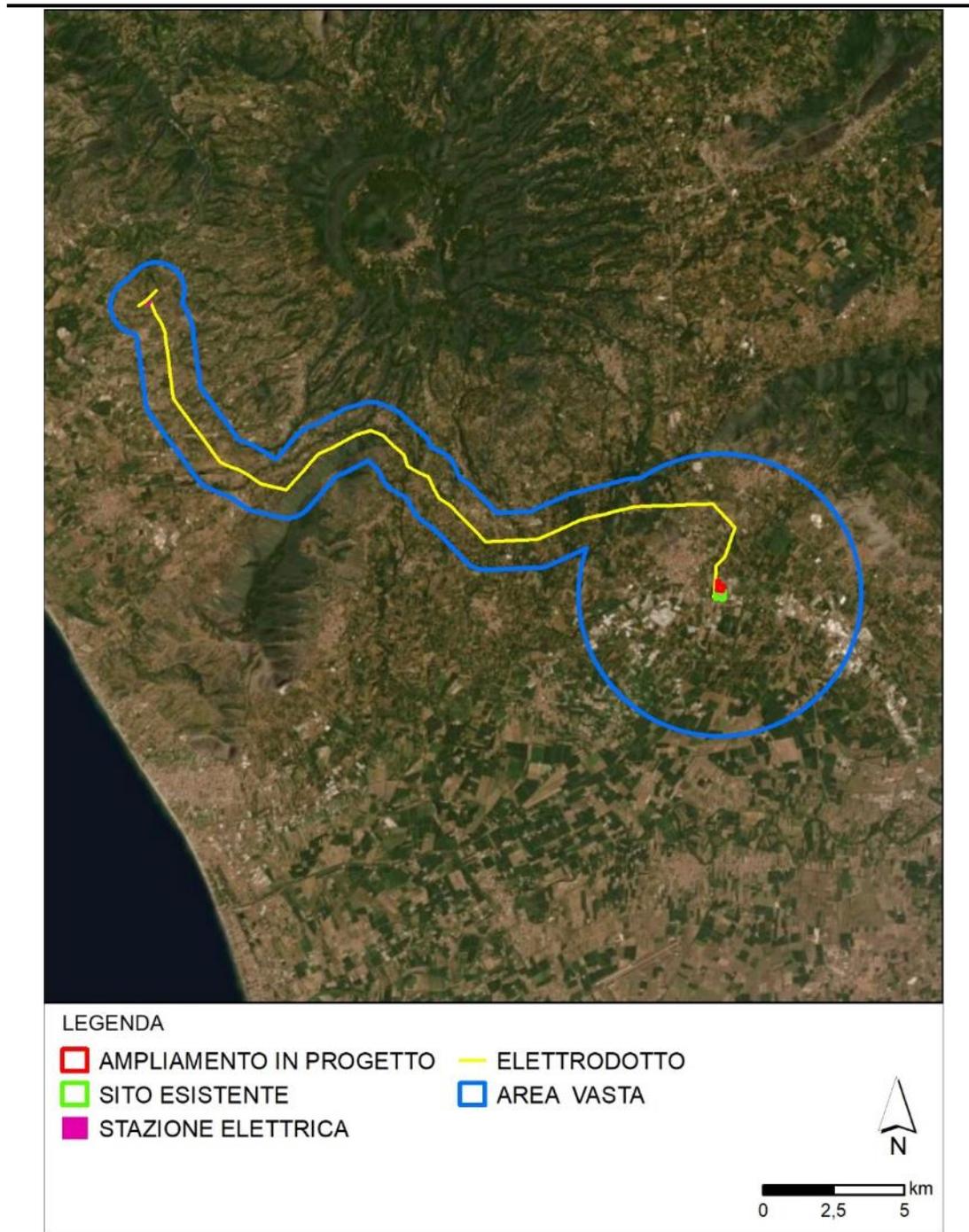
#### 4.2.9 Paesaggio

Nel presente *Paragrafo* si analizza lo stato attuale della componente Paesaggio relativa all'*Area Vasta*, definita come la porzione di territorio potenzialmente interessata dagli impatti diretti e/o indiretti del *Progetto*.

Si è assunto di considerare come *Area Vasta* l'intorno di 5 km di raggio centrato sul Sito di Intervento della Centrale. Tale area comprende, oltre al Comune di Sparanise in cui ricade la Centrale, i comuni di Calvi

Risorta (a Nord e ad Est), Pignataro Maggiore (ad Est) e Francolise (a Ovest) e, per piccoli tratti, Teano (a Nord Ovest) e Pastorano (a Sud Est). Per quanto riguarda l'elettrodotto, che attraversa i Comuni di Sparanise, Teano, Francolise, Carinola e Sessa Aurunca, l'Area Vasta considera un buffer di 1 km per lato lungo il tracciato di connessione. Anche il buffer attorno alla nuova stazione elettrica, ubicata nel Comune di Sessa Aurunca, in considerazione delle caratteristiche dimensionali di quest'ultima sarà pari a 1 km.

**Figura 4.93 Localizzazione dell'Area Vasta**



Fonte: ERM Italia, 2021

La caratterizzazione dello stato attuale della componente è stata sviluppata mediante:

- la descrizione delle caratteristiche paesaggistiche attuali dell'Area Vasta;
- l'analisi dei vincoli paesaggistici e territoriali presenti nell'Area Vasta;
- la definizione della metodologia di indagine;
- la valutazione della qualità paesistica dell'Area.

#### 4.2.9.1 Descrizione delle Caratteristiche Paesaggistiche

L'analisi della componente Paesaggio ha considerato la rappresentazione dei segni strutturali della morfologia e del sistema dei segni naturali ed antropici presenti sul territorio. I dati per l'analisi sono stati ricavati principalmente dalla trattazione della componente dedotta dalla pianificazione (analizzata nel dettaglio nel *Quadro di Riferimento Programmatico*), al fine di valutare le relazioni tra gli elementi esistenti ed individuare i canali di maggior fruizione del paesaggio (punti e percorsi privilegiati).

#### Unità del Paesaggio del PTCP

La Carta dei Paesaggi rurali allegata al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale definisce partizioni geografiche che si caratterizzano per una specifica e riconoscibile fisiografia (rilievi montani, collinari, vulcanici, pianure, ecc) e per la particolare diffusione ed arrangemento spaziale, al loro interno, delle tipologie di risorse naturalistiche e agroforestali.

La Carta dei paesaggi rurali identifica nel territorio provinciale 25 unità; l'Area di Progetto ricade prevalentemente nel **Paesaggio Rurale 16 - Pianura pedemontana di Carinola, Teano e Sparanise**, come mostrato nello stralcio di cui alla successiva figura. Solo una minima parte del tracciato dell'elettrodotto attraversa aree identificate come **Paesaggio Rurale 20 – Pianura del Garigliano**.

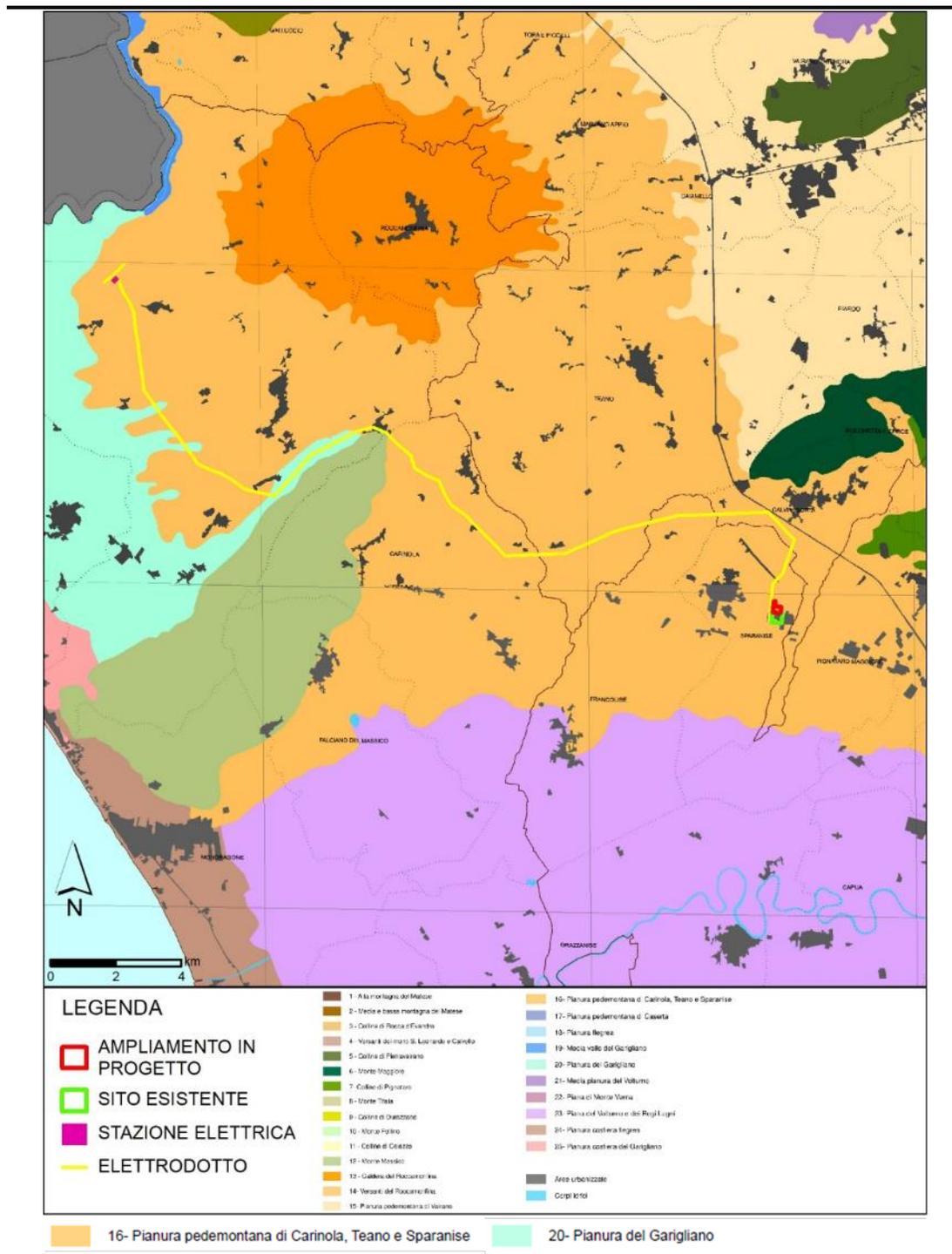
Come si legge nella relazione del PTCP, le pianure pedemontane costituiscono *“le pianure alte, ben drenate, che raccordano i versanti dei vulcani e dei rilievi calcarei preappenninici con il livello di base delle pianure alluvionali del Volturno e del Garigliano.*

*Sono le aree della “Campania felice”, della “Terra di lavoro”, su suoli vulcanici scuri, profondi, permeabili, facilmente lavorabili, con la maglia ortogonale delle partizioni agrarie antiche che ancora, in vasti settori della piana, si irradia dai centri storici ad ordinare l'assetto dei campi, della viabilità e dell'insediamento.*

*I suoli di queste aree sono caratterizzati da elevata fertilità e capacità protettiva sulle acque profonde e, in relazione alla loro complessa stratigrafia, da rilevante interesse geoarcheologico, paleoambientale e naturalistico”.*

*“Nelle aree di pianura sono presenti ordinamenti agricoli tradizionali (filari di vite maritata, orti arborati e vitati ad elevata complessità strutturale), di rilevante significato storico-culturale ed estetico-percettivo, orientati alla produzione di prodotti tipici e di qualità, basati su tecniche gestionali maggiormente compatibili con il mantenimento della qualità delle risorse ambientali (acqua, suoli, ecosistemi) e del paesaggio”.*

Figura 4.94 Paesaggi Rurali del PTCP



Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, Tavola B.4.3

## Analisi dell'Area Vasta

Il comune di Sparanise si trova al centro della provincia di Caserta, sulle propaggini preappenniniche che risalgono verso il massiccio del Roccamonfina, a nord ovest, ed il massiccio del Monte Maggiore, ad est – nord est, mentre a sud si affaccia sull'ampia pianura del Basso Volturno.

Il territorio comunale è orograficamente articolato in tre fasce:

- una pianeggiante, più ampia, posta a sud, ad una quota media di 10 m s.l.m. e massima di 40 m s.l.m., con una pendenza dello 0,6% circa;
- una pedecollinare, con quote comprese tra 40 e 100 m s.l.m. ed una pendenza media del 2,5%;
- una propriamente collinare, a nord del centro abitato, con quote mediamente comprese tra 200 e 225 m s.l.m. e pendenze variabili tra il 28% ed il 30%; tale zona è caratterizzata dalla presenza delle colline di Monte Calabrese, Monte Briccelle, Monte Pezza e Monte Marzio.

Il corso d'acqua principale, il Rio dei Lanzi, scorre sul territorio comunale di Sparanise solo per un breve tratto, nella parte meridionale, segnando il confine rispetto al territorio comunale di Pignataro Maggiore.

Il paesaggio è caratterizzato dalla presenza di frutteti, di serre per la coltivazione di ortaggi (soprattutto peperoni) e di qualche uliveto.

L'Area Vasta risulta attraversata da alcune importanti infrastrutture stradali:

- l'autostrada A1 Milano - Napoli, posta a Nord e ad Est del Sito di intervento, ad una distanza di circa 3 km;
- la Strada Statale SS7 Via Appia, che collega Roma a Brindisi, posta a Sud del Sito di intervento, ad una distanza di circa 350 m;
- la Strada Statale SS6 Via Casilina, posta a Nord e ad Est del Sito di intervento, ad una distanza di circa 3,3 km.

Il primo agglomerato urbano si trova a circa 1.200 m ad ovest del *Sito*.

## Area di Studio

L'Area di Studio si colloca all'interno dell'esistente *Centrale* di Sparanise, ubicata nel contesto prettamente industriale dell'ASI (Area di Sviluppo Industriale) di Caserta – Comparto Volturno Nord, ubicato a sud est del centro abitato, a poche centinaia di metri dai più recenti sviluppi urbani residenziali.

In prossimità del Sito non sono presenti rilievi dai quali poter osservare a distanza ravvicinata l'opera in progetto, pertanto l'assenza di punti di vista panoramici (i più vicini, rappresentati dalle prime propaggini del Monte Maggiore, a nord est della *Centrale*, distano circa 8 km) renderà meno evidente l'inserimento dell'opera nel paesaggio.

Va inoltre considerato che l'intervento in progetto si inserisce all'interno di un'area industriale in cui sono già presenti corpi di fabbrica di dimensioni ben maggiori, come ad esempio i camini della *Centrale* stessa.

Inoltre, già in fase di realizzazione della *Centrale*, erano stati previsti alcuni interventi di mitigazione finalizzati a migliorare l'aspetto paesaggistico della zona e a ridurre l'impatto visivo delle strutture. Tali interventi hanno riguardato la realizzazione di una barriera verde, di aspetto naturaliforme ed andamento parallelo a quello della SS7 – Appia, formata sia da elementi arborei che arbustivi.

Come già descritto nei *Paragrafi* precedenti, attorno al *Sito* non sono presenti agglomerati urbani, ma solamente alcuni edifici residenziali sparsi, il più vicino ubicato a sud del sito, oltre la SS7, a circa 600 m dall'area di intervento.

Il centro abitato più vicino è rappresentato dal Comune di Sparanise, situato a circa 2 km a nord-ovest dalla *Centrale*.

L'area di installazione del nuovo gruppo di generazione si colloca sul perimetro settentrionale dello stabilimento esistente, pertanto non risulta visibile:

- né dalla principale arteria stradale, la SS7, che corre a sud dell'impianto;
- né dalla viabilità secondaria che corre ad est e ad ovest del Sito, considerata la presenza di barriere naturali ed artificiali;
- né dalla ferrovia posta a nord, a causa della struttura industriale che si frappone tra questa e la *Centrale* stessa.

Le successive fotografie mostrano alcune viste della *Centrale*, riprese da diversi punti di vista.

#### **Figura 4.95 Stato Attuale del Sito di Intervento (Vista da Nord)**



*Fonte: Calenia Energia S.p.A.*

**Figura 4.96 Stato Attuale del Sito di Intervento (Vista da Sud Ovest, da SS7)**



*Fonte: Calenia Energia S.p.A.*

**Figura 4.97 Stato Attuale del Sito di Intervento (Vista da Sud Est, da SS7)**



*Fonte: Calenia Energia S.p.A.*

**Figura 4.98 Stato Attuale del Sito di Intervento (Vista da Sud)**



*Fonte: Calenia Energia S.p.A.*

Il nuovo elettrodotto, invece, in aggiunta al comune di Sparanise, attraverserà anche i comuni di Francolise, Teano, Carinola e Sessa Aurunca, tutti in Provincia di Caserta. Il nuovo tracciato lambirà diverse zone residenziali: l'abitato di Sparanise, l'abitato di Francolise, l'abitato di Casale - frazione di Carinola, l'abitato di Croce di Casale - frazione di Carinola, l'abitato di Cascano - frazione di Sessa Aurunca, l'abitato di Sant'Agata - frazione di Sessa Aurunca, l'abitato di Carano - frazione di Sessa Aurunca, l'abitato di Lauro - frazione di Sessa Aurunca e l'abitato di San Castrese - frazione di Sessa Aurunca.

L'area interessata risulta caratterizzata da una serie di rilievi che delimitano il passaggio dell'elettrodotto, quali il Monte Massico situato a Sud e gli edifici vulcanici del Roccamonfina a Nord, in aggiunta alle colline di Francolise e Sparanise ad Est. In queste stesse zone si evidenzia la diffusione di aree boscate, che mascherano la vista dell'opera.

Dal punto di vista naturalistico, la zona circostante l'Area Vasta è stata soggetta ad una forte urbanizzazione iniziata negli anni passati che ha snaturato il territorio senza tener conto di criteri di salvaguardia ambientale. Ciò ha portato ad un forte impatto sulla vegetazione potenziale a favore delle colture che occupano la pianura in esame (frutteti, uliveti e coltivazioni di ortaggi). Queste ultime sono però sempre più sostituite da aree industriali, che in questa zona trovano ampi spazi disponibili ed una rete viaria e ferroviaria estremamente sviluppata.

La nuova stazione elettrica, infine, verrà realizzata nel comune di Sessa Aurunca, in corrispondenza dell'allaccio dell'elettrodotto alla Rete Elettrica Nazionale; essa andrà ad occupare una zona classificata come ad oliveti.

Le successive immagini mostrano alcune viste del territorio che sarà interessato dalla realizzazione dell'elettrodotto di connessione e della stazione elettrica, riprese da diversi punti di vista.

**Figura 4.99 Stato Attuale dell'Area in cui si inserirà il Tratto Iniziale dell'Elettrodotto (Vista da Nord-Est)**



*Fonte: Sopralluogo ERM, 2021*

**Figura 4.100 Stato Attuale dell'Area in cui si inserirà il Tratto Finale dell'Elettrodotto (Vista da Ovest)**



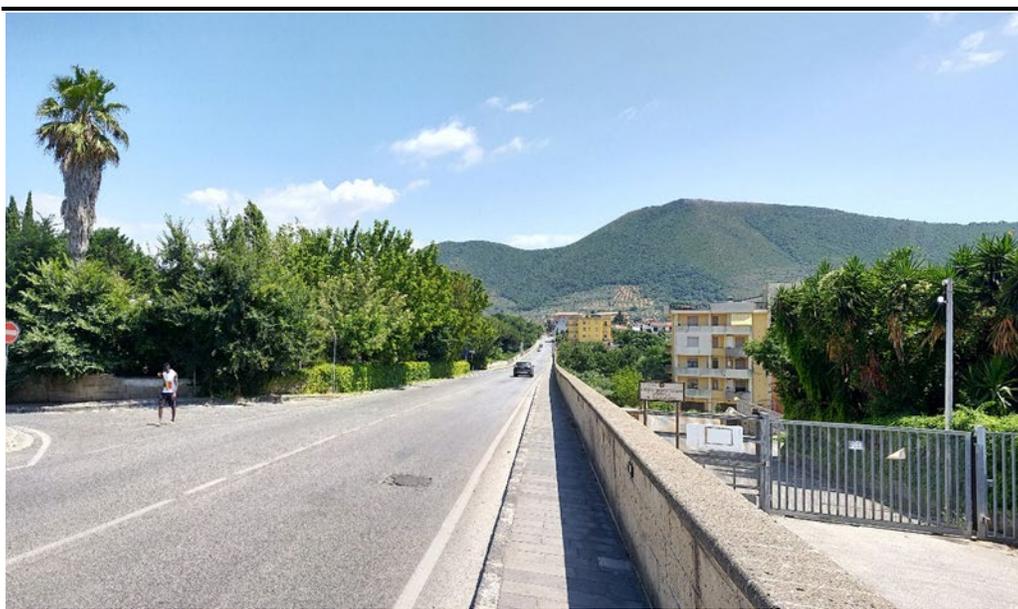
*Fonte: Sopralluogo ERM, 2021*

**Figura 4.101 Stato Attuale dell'Area in cui si inserirà il Tratto Finale dell'Elettrodotto (Vista da Nord-Est)**



*Fonte: Sopralluogo ERM, 2021*

**Figura 4.102 Stato Attuale dell'Area in cui si inserirà l'Elettrodotto (Vista da Nord verso il Monte Massico)**



*Fonte: Sopralluogo ERM, 2021*

### Figura 4.103 Stato Attuale dell'Area in cui si inserirà l'Elettrodotto (Vista da Sud-Est verso il Monte Massico)



Fonte: Sopralluogo ERM, 2021

#### 4.2.9.2 Vincoli Paesaggistici e Territoriali

I vincoli paesaggistici e territoriali nell'Area Vasta sono stati identificati nel presente *Paragrafo* analizzando le seguenti fonti:

- il sito web del *SITAP* (il Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, <http://www.bap.beniculturali.it/sitap>);
- il *Piano Territoriale Regionale* (PTR) della Regione Campania;
- il *Piano Paesaggistico Regionale* (PPR) della Regione Campania;
- il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Caserta;
- il *Piano Regolatore Generale* (PRG) del Comune di Sparanise.

#### Beni Culturali e del Paesaggio ai sensi del D.Lgs. 42/2004

Il principale riferimento, a livello nazionale, è il *D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii* recante il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. Esso tutela sia i beni culturali, comprendenti le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etno-antropologico, archivistico e bibliografico, sia quelli paesaggistici, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio.

Il *D.Lgs. 42/2004* è stato successivamente aggiornato ed integrato dal *D.Lgs. 62/2008*, dal *D.lgs. 63/2008* e da successivi atti normativi. L'ultima modifica è stata introdotta dal *D.Lgs. 104/2017*, che ha aggiornato l'*art. 26 del D.Lgs. 42/2004* disciplinando il ruolo del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali (ora Ministero della Cultura) nel procedimento di VIA.

Di seguito vengono elencate le aree tutelate secondo quanto previsto dal *D.lgs 42/2004 e s.m.i.*:

#### ■ Aree tutelate per legge del D.lgs 42/2004, art. 142

L'art. 142 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio elenca le aree di interesse paesaggistico tutelate per legge, mentre spetta ai Piani Paesaggistici redatti ai sensi dell'art. 143 del Codice definire le esatte perimetrazioni e individuare gli ulteriori Contesti Paesaggistici.

**L'area di ampliamento della Centrale e l'area sulla quale verrà realizzata la stazione elettrica non sono interessate dalla presenza di aree tutelate per legge dal D.lgs 42/2004 art. 142.** Con riferimento alla Centrale, il bene paesaggistico più prossimo è costituito dal Rio dei Lanzi e dalla fascia di 150 m dalle sue sponde o argini; tale corso d'acqua dista circa 850 m dal sito di intervento, pertanto

non vi è interferenza diretta con tale vincolo, come anche per la nuova stazione elettrica, che dista circa 700 m dalla fascia di 150 m del corso d'acqua più prossimo.

**L'elettrodotto, invece, lungo il suo tracciato attraversa aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04, ovvero:**

- **Fascia di 150 m da corsi d'acqua** (ex art. 142, comma 1 lett. c) del Codice dei Beni Culturali);
- **Territori coperti da foreste e da boschi**, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento (ex art. 142, comma 1 lett. g), presenti su gran parte del lato est del comune di Sessa Aurunca e nella parte più a nord del comune di Francolise.

Lungo la linea dell'elettrodotto, inoltre, sono presenti **zone di interesse archeologico** tutelate per legge ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m) del Codice; tali beni sono costituiti da tratti di viabilità storica di età romana, talvolta intersecata dal tracciato dell'elettrodotto, e beni archeologici censiti dal MiBAC, presenti nelle aree limitrofe all'elettrodotto.

Si sottolinea che, essendo l'elettrodotto costituito da una linea elettrica di tipo aereo, esso non interferirà direttamente con i vincoli sopra descritti, inoltre le strutture di sostegno sono state posizionate, per quanto possibile, tenendo conto della loro localizzazione.

#### ■ **Aree tutelate per legge del D.lgs 42/2004, art. 136**

Le aree di notevole interesse ai sensi del *D.lgs 42/2004 art. 136* vengono valutate sull'area vasta circostante il sito di progetto.

**L'area in cui ricade il progetto non è interessata da aree di notevole interesse pubblico.**

### 4.2.9.3 Valutazione della Qualità Paesistica dell'Area

#### Metodologia di Indagine

La valutazione della sensibilità paesaggistica è effettuata elaborando e aggregando i valori intrinseci e specifici di alcuni *Aspetti Paesaggistici Elementari* che descrivono gli elementi costitutivi del paesaggio, i quali sono raggruppati in 3 componenti:

- **Componente Morfologica e Strutturale**, che considera l'appartenenza a "sistemi" che strutturano l'organizzazione del territorio. La stima della sensibilità paesaggistica di questa componente viene effettuata elaborando ed aggregando i valori intrinseci e specifici dei seguenti aspetti paesaggistici *elementari: Morfologia, Naturalità e Tutela*;
- **Componente Visiva**, che prende in considerazione la fruizione percettiva del paesaggio, ovvero i valori panoramici e le relazioni visive rilevanti. Per tale componente, di tipo antropico, gli elementi caratterizzanti sono la Panoramicità, la Singolarità Paesaggistica e i Detrattori Antropici;
- **Componente Simbolica**, riferita al valore simbolico del paesaggio, per come è percepito dalle comunità locali. Gli elementi caratterizzanti di questa componente sono l'Uso del Suolo e i Valori storico-culturali.

**Tabella 4.58 Sintesi degli Elementi Considerati per la Valutazione della Sensibilità Paesistica**

Componente	Aspetti paesaggistici	Criteri di valutazione
Morfologica e Strutturale	Morfologia	Caratterizzazione delle forme principali del suolo che definiscono i contorni del quadro paesaggistico e valutazione di eventuali situazioni di stabilità/instabilità delle componenti fisiche e degli assetti antropici.
	Naturalità	Vicinanza ad un modello teorico di ecosistema, in cui gli effetti delle attività antropiche siano assenti o irrilevanti. Viene valutato il livello di integrità dei luoghi e la conseguente vulnerabilità/fragilità.
	Tutela	Più alto è il grado di tutela ed il numero di vincoli presenti, maggiore è il valore paesaggistico del territorio considerato in termini di salvaguardia.
Visiva	Panoramicità	Presenza di particolari caratteristiche che consentono una visione più ampia e completa del paesaggio circostante.
	Singolarità Paesaggistica	Valutazione della rarità degli elementi paesaggistici presenti nell'area e della loro notorietà per motivi artistici, storici o letterari (attrazioni turistiche).
	Detrattori antropici	Elementi che dequalificano il valore di un paesaggio perché estranei o incongrui. Tale valore è sottratto al valore paesaggistico complessivo.
Simbolica	Uso del suolo	Segno della presenza umana nel territorio. Si parla di paesaggio urbano, industriale, agricolo, forestale, etc., che viene valutato in termini di omogeneità ed effetto paesaggistico.
	Valori storico-culturali	Presenza di testimonianze di insediamenti di interesse storico-culturale (ritrovamenti archeologici, monumenti, antiche urbanizzazioni, edifici sacri, etc.).

Ad ogni aspetto paesaggistico elementare è attribuito un valore (punteggio) che ha la funzione di definirne lo stato. La somma di ogni aspetto elementare va a definire il valore paesaggistico complessivo del territorio analizzato, rappresentando, in questo modo, lo stato attuale del paesaggio interessato dalle opere.

Le stime di valore sono restituite in forma qualitativa, distribuendo i valori numerici ottenuti in cinque classi di valutazione, secondo la seguente scala normalizzata:

- 1 = sensibilità paesistica **bassa**;
- 2 = sensibilità paesistica **medio - bassa**;
- 3 = sensibilità paesistica **media**;
- 4 = sensibilità paesistica **medio - alta**;
- 5 = sensibilità paesistica **alta**.

### Sensibilità Paesaggistica dell'Area Vasta

Nella seguente *Tabella 4.59* si riporta una sintetica descrizione delle caratteristiche delle tre componenti caratterizzanti il paesaggio dell'Area Vasta attorno alla Centrale (Morfologica e strutturale, Visiva e Simbolica) con l'assegnazione del rispettivo valore paesaggistico. La successiva Tabella 4.60, invece, riporta le caratteristiche delle tre componenti caratterizzanti il paesaggio dell'Area Vasta attorno all'elettrodotto ed alla stazione elettrica.

**Tabella 4.59 Valutazione della Sensibilità Paesaggistica dell'Area Vasta della Centrale**

Componente	Descrizione	Valore Paesaggistico
<i>Morfologica e strutturale</i>	<p>Il Sito della Centrale è ubicato in un'area pianeggiante a circa 20 km di distanza dal mare. Esso ricade nell'area ASI del Volturmo Nord, in cui sono attualmente presenti diverse realtà industriali, dalla piccola alla media impresa.</p> <p>Non si rinvencono aree ad elevata naturalità: l'area, infatti, è stata devastata dall'urbanizzazione e dalla quasi totale distruzione della vegetazione potenziale a favore delle colture.</p> <p>All'interno dell'Area Vasta non si rileva la presenza di aree protette né vi è la presenza di vincoli ambientali.</p>	1 - Basso
<i>Visiva</i>	<p>In virtù della morfologia dell'area non ci sono punti di osservazione di viste panoramiche privilegiate. Non si rileva inoltre la presenza di elementi paesaggisticamente di interesse o di caratteri paesaggistici integri.</p> <p>L'area risulta già interessata dalla presenza della Centrale esistente, al cui interno andrà ad inserirsi l'opera in progetto. Altri detrattori antropici sono le strutture connesse con l'ambiente agricolo.</p>	2 - Medio basso
<i>Simbolica</i>	<p>La matrice paesistica di fondo è caratterizzata in prevalenza dalla presenza di frutteti, di serre per la coltivazione di ortaggi e di qualche uliveto, in cui si inserisce la zona industriale (insediamento ASI) in cui ricade il sito della Centrale. Non si rilevano nell'Area Vasta beni storico - architettonici o archeologici.</p>	1 - Basso
<b>Giudizio sintetico</b>		<b>1 -Basso</b>

Nell'Area Vasta della Centrale si attribuisce quindi alla componente paesaggistica un valore di sensibilità **Basso**.

**Tabella 4.60 Valutazione della Sensibilità Paesaggistica dell'Area Vasta dell'Elettrodotto e della Stazione Elettrica**

Componente	Descrizione	Valore Paesaggistico
<i>Morfologica e strutturale</i>	<p>L'Area Vasta si colloca in una porzione di territorio perlopiù pianeggiante, circondata però, nella parte centrale, dalle pendici del Monte Massico a Sud e da quelle del Roccamonfina a Nord, e dalle colline di Francolise e Sparanise lungo il tratto iniziale dell'elettrodotto.</p> <p>Le aree interessate dall'intervento ricadono sia in territori aperti che urbanizzati; vengono lambite del tracciato dell'elettrodotto diverse zone residenziali e l'area ASI di Teano. Le aree boscate, invece, si concentrano in porzioni sulle colline di Francolise e Sparanise, sul Massiccio del Roccamonfina e sul Monte Massico. L'area di progetto relativa alla stazione elettrica, si colloca invece in un territorio classificato come "Oliveti".</p> <p>All'interno dell'Area Vasta non si rilevano interferenze con le aree protette: solamente l'elettrodotto, pur non attraversandola, passa in prossimità dell'area ZSC Monte Massico. L'interferenza con i vincoli paesaggistici è circoscritta ad alcuni dei tratti dell'elettrodotto e sarà ulteriormente limitata tramite strutture di sostegno posizionate, per quanto possibile, tenendo conto della loro localizzazione.</p>	2 – Medio basso
<i>Visiva</i>	<p>In virtù della morfologia dell'area sono presenti alcuni punti di osservazione di viste panoramiche privilegiate caratterizzate dal Monte Massico, dal Massiccio del Roccamonfina e dalle colline di Francolise e Sparanise. Anche la porzione di territorio pianeggiante, nonostante l'antropizzazione diffusa, offre spesso ampie visuali.</p> <p>Per la maggior parte del territorio, non si rileva la presenza di elementi paesaggisticamente di interesse o di caratteri paesaggistici integri, ad eccezione dell'area su cui verrà realizzata la stazione elettrica e l'ultimo tratto di elettrodotto che ricade nel Corridoio Appenninico Principale.</p> <p>L'area risulta comunque già interessata da una forte urbanizzazione, al cui interno andrà ad inserirsi l'opera in progetto, a cui si aggiungono altri detrattori antropici, come le strutture connesse con l'ambiente agricolo.</p>	3 - Medio
<i>Simbolica</i>	<p>La presenza di boschi di latifoglie, seminativi e frutteti caratterizza la matrice paesistica di fondo dell'Area Vasta del nuovo elettrodotto, mentre l'area di ubicazione della nuova stazione elettrica ha un uso del suolo prevalente ad oliveti.</p> <p>Si rileva la presenza di beni storico – architettonici o archeologici, come tratti di viabilità storica di età romana, talvolta intersecata dal tracciato dell'elettrodotto, e beni archeologici censiti dal MiBAC situati nelle aree limitrofe al tracciato dell'elettrodotto, in particolare nel tratto centrale. Non si rilevano, invece, interferenze con tali beni nella zona interessata dalla stazione elettrica.</p>	2 – Medio basso
<b>Giudizio sintetico</b>		<b>2 – Medio basso</b>

Nell'Area Vasta dell'elettrodotto e della stazione elettrica si attribuisce quindi alla componente paesaggistica un valore di sensibilità **Medio basso**. **Stima degli Impatti**

#### 4.3.1 Atmosfera e Fattori Climatici

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente atmosfera e fattori climatici. L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto: costruzione, esercizio e dismissione.

I potenziali recettori presenti nell'area di progetto sono identificabili principalmente con la popolazione residente e con le aree protette e SIC localizzate in prossimità dell'area di progetto.

La seguente tabella riassume gli impatti potenziali sulla componente atmosfera e fattori climatici durante le diverse fasi del Progetto prese in esame.

**Tabella 4.61 Principali Impatti Potenziali – Atmosfera e Fattori Climatici**

<i>Costruzione</i>	<i>Esercizio</i>	<i>Dismissione</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ polveri da movimentazione mezzi e movimentazione terre e demolizione;</li> <li>○ gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatti sulla qualità dell'aria, dovuti alle emissioni in atmosfera di inquinanti emessi dai camini della Centrale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ polveri da movimentazione mezzi e da rimozione impianto;</li> <li>○ gas di scarico dei veicoli coinvolti nella dismissione del progetto.</li> </ul> </li> </ul>

#### 4.3.1.1 Fase di Cantiere

##### *Ampliamento della Centrale*

Durante la fase di cantiere, i potenziali impatti diretti sulla qualità dell'aria sono legati alle seguenti attività:

- Demolizione dei capannoni in calcestruzzo, appartenenti al preesistente insediamento industriale, presenti nell'area sulla quale verrà installato impianto, con conseguente immissione di polveri in atmosfera;
- Lavori di scotico per la preparazione dell'area di cantiere e movimentazione di terreno e materiali sciolti e scavi, demolizione necessarie per la realizzazione dell'impianto, con conseguente emissione di particolato (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) in atmosfera;
- Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di costruzione per il trasporto di materiale e lavoratori, con relativa emissione di gas di scarico. Assumendo l'utilizzo di combustibili a basso contenuto di zolfo, gli inquinanti gassosi emessi saranno principalmente composti da NO<sub>x</sub>, CO e, in misura minore, da polveri.

Per quanto riguarda l'eventuale transito di veicoli su strade non asfaltate, con conseguente sospensione di polveri in atmosfera, la viabilità sfrutterà principalmente strade esistenti asfaltate parte della viabilità della *Centrale*.

Si specifica che non si prevede la sospensione di polveri dovuta all'azione di erosione del vento sui cumuli di materiale sciolto, in quanto i cumuli saranno coperti con un telo impermeabile avente la funzione di impedire fenomeni di aerodispersione e di infiltrazione di acque meteoriche.

L'impatto potenziale sulla qualità dell'aria, riconducibile alle suddette emissioni di inquinanti e particolato, consiste in un eventuale peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale, limitatamente agli inquinanti emessi durante la fase di cantiere. La durata degli impatti potenziali sarà limitata alla durata della fase di costruzione (circa 36 mesi). Si sottolinea che durante l'intera durata della fase di costruzione l'emissione di inquinanti in atmosfera sarà discontinua e limitata nel tempo e che la maggioranza delle emissioni di polveri avverrà durante i lavori civili.

## *Elettrodotto e opere connesse*

La realizzazione dell'elettrodotto prevede la costruzione delle fondazioni sulle quali verranno eretti i tralicci che sosterranno i cavi conduttori; la distanza (campata) tra i sostegni sarà variabile, raggiungendo lunghezze solo eccezionalmente inferiori ai 250 m e superiori ai 700 m e mediamente sarà dell'ordine dei 400 m.

Per la realizzazione dell'opera è prevista la predisposizione di un'area di cantiere, su un'area industriale dismessa già di proprietà di Calenia Energia, per lo stoccaggio di mezzi e materiali; tale area sarà mantenuta attiva per tutta la durata del cantiere. Saranno poi realizzate delle piccole "piazzole" di cantiere in corrispondenza delle aree designate alla costruzione dei tralicci, nelle quali saranno svolte tutte le attività necessarie in un tempo relativamente breve, pari a circa un mese e mezzo.

Ciascun sostegno a traliccio sarà dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni; ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione sarà realizzata utilizzando un escavatore ed avrà, mediamente, dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m<sup>3</sup>. Si stima dunque, considerando che verranno realizzati 74 tralicci, un volume di terra complessivo movimentato pari a circa 8.880 m<sup>3</sup>.

A servizio di tali piazzole di cantiere, saranno realizzate delle piste di accesso, le quali saranno utilizzate per il trasporto di uomini e mezzi verso le aree di costruzione.

Durante la fase di realizzazione dell'opera, l'emissione di polveri sarà dovuta principalmente a:

- Attività di scotico e sbancamento di materiale superficiale;
- Movimentazione di terre e materiali: carico e scarico e formazione di cumuli;
- Transito dei mezzi e macchinari d'opera sulla pista di cantiere non asfaltata.

Non si prevede la sospensione di polveri dovuta all'azione di erosione del vento sui cumuli di materiale sciolto, in quanto questi ultimi saranno coperti con un telo impermeabile avente la funzione di impedire fenomeni di aerodispersione e di infiltrazione di acque meteoriche.

Ai fini della stima degli impatti al recettore dovuti dalle emissioni di polveri generate durante la realizzazione dei sostegni per l'elettrodotto, sono mostrati nel presente capitolo le emissioni generate dalla realizzazione di un singolo traliccio, essendo questi distribuiti sul territorio.

## *Metodologia di Stima delle Emissioni*

La stima delle emissioni di polveri del Progetto è stata effettuata mediante la metodologia sviluppata dall'agenzia di protezione ambientale americana, US EPA ("AP 42 - Compilation of Air Pollutant Emission Factors"), ed ha preso in esame i seguenti contributi emissivi:

- 1) Emissioni diffuse di Polveri da attività di scotico e sbancamento Superficiale;
- 2) Emissioni diffuse di Polveri da attività di demolizione dei capannoni in calcestruzzo;
- 3) Emissioni diffuse di Polveri da carico del materiale su autocarri;
- 4) Emissioni diffuse di Polveri da movimentazione di materiale: formazione di cumuli;
- 5) Transito di Veicoli su Strade Non Asfaltate (Pista di Cantiere).

Si noti che la demolizione dei capannoni in calcestruzzo avviene solo durante le attività di ampliamento della centrale, mentre il sollevamento di polveri generato dal transito dei veicoli sulla pista di cantiere è stato considerato solo in riferimento alle opere connesse all'elettrodotto, in quanto i veicoli operanti per l'ampliamento della centrale circolano su strade asfaltate già esistenti.

Come precedentemente riportato, non si prevede la risospensione di polveri dovuta all'azione di erosione del vento sui cumuli di materiale sciolto, in quanto questi ultimi saranno coperti con un telo impermeabile avente la funzione di impedire fenomeni di aerodispersione e di infiltrazione di acque meteoriche, qualora le condizioni meteorologiche lo rendessero necessario.

Poiché la fase di costruzione del progetto prevede principalmente lavori civili e attività di movimentazione, trasporto e scarico di materiale sciolto, le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari a motore saranno trascurabili.

### 1) Attività di Scotico e Sbiancamento Superficiale

La stima delle emissioni di polveri da attività di sbiancamento superficiale è basata sul fattore emissivo di PM10 dell'AP-42 per attività considerate sorgenti di emissioni, riportato nel Capitolo 11 "*Mineral Products Industry*", il cui codice identificativo SCC (Source Classification Codes) di riferimento è SCC 3-05-027-60 "Sand Handling, Transfer and Storage", equivalente a 0,00013 lb/ton, ovvero:

- **Fattore emissivo PM10 = 0.00039 kg/ton.**

### 2) Demolizione dei capannoni in calcestruzzo

La stima delle emissioni di polveri da attività di demolizione è basata sul fattore emissivo di PM10 dell'AP-42 per attività considerate sorgenti di emissioni, il cui codice identificativo SCC (Source Classification Codes) di riferimento è SCC 3-05-020-02, 03 "Screening", equivalente a 0,0087 lb/ton, ovvero:

- **Fattore emissivo PM10 = 0.0043 kg/ton.**

### 3) Carico del materiale su autocarri

La stima delle emissioni di polveri da carico di materiale sciolto sugli autocarri si è basata sul fattore emissivo di PM10 dell'AP-42 per attività considerate sorgenti di emissioni riportato nel Capitolo 11 "*Mineral Products Industry*", il cui codice identificativo è SCC 3-05-010-36 "Dragline: Overburden Removal". La formula empirica per la stima delle emissioni da Carico del materiale su autocarri riportata nel suddetto documento è la seguente:

$$EF = \frac{9,3 \times (H/0,30)^{0,7}}{M^{0,3}}$$

Dove:

- H è l'altezza di caduta in metri assunta pari ad 1,5m;
- M (%) è l'umidità del materiale caricato assunta conservativamente pari al 2%.

In questo modo è stato calcolato il seguente rateo emissivo, espresso come kg di PM<sub>10</sub> emessi per metro cubo di materiale sollevato:

- **Fattore emissivo PM10 da carico scotico = 0,00233 kg/m<sup>3</sup>;**

### 4) Movimentazione di Materiale sciolto: Formazione di Cumuli

La stima delle emissioni di polveri da movimentazione di materiale sciolto si è basata sui fattori emissivi riportati nel Capitolo 13 del Volume I dell'AP-42 "Miscellaneous Sources", ed in particolare nella Sezione 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles".

La formula empirica per la stima delle emissioni da movimentazione di materiale sciolto riportata nel suddetto documento è la seguente:

$$EF = k \times 0.0016 \times \left( \left( \frac{U(m/s)}{2.2} \right)^{1.3} \left( \frac{M(\%)}{2} \right)^{1.4} \right) \quad [\text{kg/ton}]$$

Dove:

- EF è il fattore emissivo espresso in kg di polveri per tonnellata di materiale movimentato;
- k è un coefficiente moltiplicativo, variabile in funzione della frazione granulometrica del particolato, pari a 0,35 per il PM<sub>10</sub>;
- U (m/s) è la velocità media del vento espressa in metri al secondo, misurata pari a 2,2 m/s per l'area di progetto nel 2018 (Sezione 5.2.1);
- M (%) è l'umidità del materiale movimentato (caricato/scaricato).

Il fattore emissivo risulta pertanto influenzato dalla velocità media del vento e dall'umidità del materiale movimentato. Nel caso in esame si assume un valore conservativo pari al 2% di umidità del terreno.

Alla luce dei valori sopra riportati per tali variabili, è stato calcolato il seguente rateo emissivo, espresso come kg di PM<sub>10</sub> emessi per tonnellata di materiale movimentato:

- **Fattore emissivo PM10 = 0,0005 kg/ton;**

#### 5) Transito di Veicoli su Strade Non Asfaltate (Pista di Cantiere)

La stima delle emissioni di polveri da transito dei mezzi di cantiere su strada non asfaltata si è basata sui fattori emissivi riportati nel Capitolo 13.2.2 del Volume I dell'AP-42 "Unpaved Roads".

La formula empirica per la stima delle emissioni da transito di mezzi su strade non asfaltate riportata nel suddetto documento è la seguente:

$$EF = k \times \left( \frac{S}{12} \right)^a \left( \frac{W}{3} \right)^b \quad [\text{kg/VKT}]$$

Dove:

- EF è il fattore emissivo espresso in kg di polveri emesse per veicolo per kilometro;
- k è costante empirica pari a 0,423 per il PM<sub>10</sub>;
- S (%) è contenuto in "silt" (particelle con diametro pari o inferiore a 75µm) sulla superficie della strada (%), assunto pari al 10% per il Progetto;
- W (t) è il peso del veicolo inteso come media del peso del veicolo carico e scarico, assunto pari a 32 ton per il Progetto, assumendo un peso di 16 ton per il veicolo vuoto e di 48 ton per il veicolo carico;
- a è una costante empirica pari a 0,9 per il PM<sub>10</sub>;
- b è una costante empirica pari a 0,45 per il PM<sub>10</sub>.

Alla luce dei valori assunti per tali variabili sopra riportati, si ottiene un rateo emissivo pari a 1,0416 kg/km per veicolo. Tenendo conto di specifiche misure di mitigazione, quali adozione di un sistema di bagnatura della pista e/o lavaggio delle ruote, si può applicare un fattore di abbattimento dell'emissione di PM<sub>10</sub> pari al 75% come indicato da metodica US-EPA. Alla luce di tali considerazioni, è stato calcolato il seguente rateo emissivo, espresso come kg di PM<sub>10</sub> emessi per km percorso per veicolo:

- **Fattore emissivo PM10 = 0,2604 kg/km.**

### Stima delle Emissioni e Valutazione degli impatti

La stima delle emissioni di polveri prodotte dal Progetto nella fase di cantiere si è basata sulla metodologia di stima riportata in dettaglio nel paragrafo precedente e sui dati progettuali.

Il calcolo è stato effettuato su base oraria per la prima fase delle attività edili, la quale prevede l'esecuzione di scavi e la movimentazione del terreno rimosso. Le aree di intervento individuate sono riportate in dettaglio nel seguito di questo paragrafo:

- a) Fronte di avanzamento lavori;
- b) Carico del materiale sugli autocarri;
- c) Pista di cantiere;
- d) Area di deposito temporaneo materiali di risulta dagli scavi.

**Tabella 4.62 Dati progettuali considerati per la stima delle emissioni diffuse di PM<sub>10</sub> in atmosfera**

<b>Dati progettuali</b>	
<b>Ampliamento della centrale</b>	
Durata giornata lavorativa	8 ore
Durata fase demolizione capannoni <sup>(1)</sup>	3 mesi (circa 66 giorni lavorativi)
Durata fase scavi di sbancamento <sup>(1)</sup>	3 mesi (circa 66 giorni lavorativi)
Volume materiale movimentato	96.000 m <sup>3</sup> (48.000 m <sup>3</sup> demolizione, 48.000 m <sup>3</sup> scavi)
Densità Materiale di scavo	1,6 ton/m <sup>3</sup>
Desità calcestruzzo	2,4 ton/m <sup>3</sup>
<b>Elettrodotto e opere connesse</b>	
Durata giornata lavorativa <sup>(1)</sup>	8 ore
Durata fase scavo fondazioni <sup>(1) (2)</sup>	3 giorni
Volume materiale movimentato scavo <sup>(2)</sup>	120 m <sup>3</sup>
Densità Materiale di scavo	1,6 ton/m <sup>3</sup>
Lunghezza pista di cantiere	135 m
<i>(1) Valutata sulla base del cronoprogramma dei lavori di cantiere</i>	
<i>(2) Si considera il dato relativo ad un singolo sostegno</i>	

In Tabella 4.63 sono riportati i valori di emissione oraria stimati per ogni area di intervento in ciascuna fase delle attività edili.

**Tabella 4.63 Contributo all'emissione oraria di PM<sub>10</sub> per le aree di intervento e emissione totale**

Area di intervento	Emissione PM <sub>10</sub>
<b>Ampliamento della centrale</b>	
Fronte di avanzamento lavori – demolizione	260,61 g/h
Fronte di avanzamento lavori – scavo di sbancamento	35,45 g/h
Carico del materiale sugli autocarri	220,69 g/h
Area di deposito temporaneo – movimentazione materiale	99,29 g/h
<b>Totale</b>	<b>616,05 g/h</b>
<b>Elettrodotto e opere connesse</b>	
Fronte di avanzamento lavori - scavo	3,12 g/h
Carico del materiale di scavo sugli autocarri	11,65 g/h
Pista di cantiere	70,46 g/h
Area di deposito temporaneo – movimentazione scavo	4,37 g/h
<b>Totale</b>	<b>89,60 g/h</b>

*Valutazione del rischio di superamento dei valori limite di qualità dell'aria*

Il rischio di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria associato ai contributi emissivi sopra stimati è stato valutato sulla base delle sopra citate linee guida dell'ARPA Toscana.

Tali linee guida definiscono delle soglie emissive di riferimento per il PM<sub>10</sub> in g/h al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria (D.Lgs. 155/10 e s.m.i.). Tali soglie variano in funzione dei seguenti parametri:

- Distanza tra sorgente e recettore abitativo;
- Durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono le emissioni di polveri.

Si sottolinea che tali soglie sono da intendersi comprensive del valore di concentrazione di fondo dell'area di Progetto e sono state definite da ARPA Toscana assumendo una concentrazione annuale di fondo di PM<sub>10</sub> pari a 20 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabella 4.64 Proposta di soglie assolute di emissione di PM<sub>10</sub> (g/h) al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (linee guida ARPA Toscana)**

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

I recettori abitativi più prossimi all'area di intervento per l'ampliamento della centrale che saranno plausibilmente interessati dalle emissioni di PM<sub>10</sub> più significative, sono localizzati ad una distanza superiore ai 150 m. Pertanto, ai fini dell'applicazione delle linee guida dell'ARPA Toscana, è stato considerato il corrispondente intervallo di distanza recettore sensibile-sorgente emissiva.

I recettori abitativi più prossimi all'area di intervento per le opere connesse all'elettrodotto che saranno interessati dalle emissioni di PM<sub>10</sub> più significative, sono localizzati ad una distanza variabile, a seconda della zona considerata. Per questo motivo è stato considerato conservativamente l'intervallo di distanza recettore sensibile-sorgente emissiva più piccolo, ovvero <50 m.

Per quanto riguarda la durata annua delle emissioni, riportati in Tabella 4.62, ai fini dell'applicazione delle linee guida dell'ARPA Toscana è stato considerato un numero complessivo di giorni di emissione inferiore a 100. Per tali valori, le linee guida indicano una soglia di emissione oraria di PM<sub>10</sub> pari a **2044 g/h** per l'ampliamento della centrale, situata ad una distanza dal recettore >150 m, e **208 g/h** per le opere connesse all'elettrodotto, assunta una distanza dal recettore <50 m. Al di sotto di tali soglie non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria (D.lgs. 155/10 e s.m.i.).

Come mostrato in Tabella 4.63, le emissioni orarie calcolate per le singole aree di intervento per entrambe le attività oggetto del presente studio, sono inferiori ai valori soglia individuati per il Progetto, pertanto il rispetto della soglia risulta garantito.

Sulla base delle stime condotte pertanto non si attendono impatti significativi sulla qualità dell'aria.

#### **4.3.1.2 Fase di Esercizio**

##### **Ampliamento della Centrale**

Durante la fase di esercizio della Centrale sono attesi potenziali impatti sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni di inquinanti prodotte dai camini dell'impianto. Un'analisi quantitativa degli impatti causati durante la fase di normale esercizio dell'impianto sulla qualità dell'aria è presentata nei successivi paragrafi.

Lo studio modellistico condotto, descritto di seguito, ha permesso di stimare quantitativamente le concentrazioni atmosferiche di inquinanti causate dalle emissioni dell'impianto (Biossido di Azoto, Monossido di Carbonio, Ammoniaca e Particolato secondario), ricostruite sulla base dei dati progettuali.

Gli impatti sulla qualità dell'aria sono stati valutati con l'ausilio di uno studio modellistico della dispersione degli inquinanti in atmosfera effettuato mediante il sistema modellistico CALMET-CALPUFF. Il confronto degli output modellistici con i limiti normativi vigenti per le concentrazioni di inquinanti in atmosfera ha permesso un'analisi quantitativa degli impatti.

#### **Scenario Emissivo**

Lo studio modellistico ha considerato due scenari emissivi, rappresentativi delle principali emissioni in continuo dell'impianto nelle normali condizioni future di esercizio.

In particolare, i due scenari emissivi hanno considerato le seguenti sorgenti emissive:

##### **Scenario 1:**

- Camino E1 – TG1 (gruppo esistente, già autorizzato);
- Camino E2 – TG2 (gruppo esistente, già autorizzato);
- Camino E3 – gruppo in progetto, nella configurazione Ciclo Combinato (CCGT).

**Scenario 2:**

- Camino E1 – TG1 (gruppo esistente, già autorizzato);
- Camino E2 – TG2 (gruppo esistente, già autorizzato);
- Camino E3 – gruppo in progetto, nella configurazione Ciclo Aperto (OCGT).

I due scenari emissivi sono identici per quanto riguarda le emissioni dai due gruppi già esistenti, mentre differiscono nelle emissioni dal gruppo in progetto a seconda del tipo di configurazione.

La localizzazione delle sorgenti emissive considerate nello studio modellistico è riportata nella successiva figura.

Nei paragrafi successivi si riportano le caratteristiche geometriche ed emissive delle suddette sorgenti nei due scenari simulati.

**Figura 4.104 Localizzazione delle sorgenti emissive dell’Impianto considerate nello studio modellistico**



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

### **Scenario 1**

Lo Scenario 1 è rappresentativo dello scenario emissivo futuro dell’impianto nelle normali condizioni di esercizio con il gruppo in progetto nella configurazione Ciclo Combinato. Lo scenario emissivo è stato definito tenendo conto dell’installazione di un sistema SCR per l’abbattimento degli NOx nei fumi emessi dal gruppo in progetto.

Nelle tabelle seguenti si riportano le caratteristiche geometriche ed emissive delle sorgenti simulate.

**Tabella 4.65 Scenario 1: Caratteristiche delle sorgenti emissive dell'impianto considerate nella simulazione**

Sorgente	Altezza camino	Diametro camino	Temperatura fumi	Velocità fumi	Portata fumi
	[m]	[m]	[K]	[m/s]	[Nm <sup>3</sup> /h]
E1	50	6,3	384	24,76	2,050,000
E2	50	6,3	384	24,76	2,050,000
E3 - CCGT	70	8,2	358	22,70	4,841,360

**Tabella 4.66 Scenario 1: Concentrazioni ai camini e relativi ratei emissivi simulati**

Camino	Concentrazioni [mg/Nm <sup>3</sup> ]			Ratei emissivi [g/s]		
	NO <sub>x</sub>	CO	NH <sub>3</sub> (*)	NO <sub>x</sub>	CO	NH <sub>3</sub> (*)
E1	30 (**)	24 (**)	-	17,08	13,67	-
E2	30 (**)	24(**)	-	17,08	13,67	-
E3 - CCGT	10	30	5	13,40	40,30	6,70

(\*) Lo studio ha simulato anche la dispersione dell'NH<sub>3</sub> presente nei fumi a causa del sistema SCR per l'abbattimento degli NO<sub>x</sub>.

(\*\*) Limite Concentrazione Media annua rif. DEC AIA 75 del 03/03/2021

## **Scenario 2**

Lo Scenario 2 è rappresentativo dello scenario emissivo futuro dell'impianto nelle normali condizioni di esercizio con il gruppo in progetto nella configurazione Ciclo Aperto.

Nelle tabelle seguenti si riportano le caratteristiche geometriche ed emissive delle sorgenti simulate.

**Tabella 4.67 Scenario 2: Caratteristiche delle sorgenti emissive dell'impianto considerate nella simulazione**

Sorgente	Altezza camino	Diametro camino	Temperatura fumi	Velocità fumi	Portata fumi
	[m]	[m]	[K]	[m/s]	[Nm <sup>3</sup> /h]
E1	50	6,3	384	24,76	2.050.000
E2	50	6,3	384	24,76	2.050.000
E3 - OCGT	45	9,2	933	46,10	4.748.886

**Tabella 4.68 Scenario 2: Concentrazioni ai camini e relativi ratei emissivi simulati**

Camino	Concentrazioni [mg/Nm <sup>3</sup> ]		Ratei emissivi [g/s]	
	NO <sub>x</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	CO
E1	30(**)	24(**)	17,08	13,67
E2	30(**)	24(**)	17,08	13,67
E3 - OCGT	30	30	40,30	40,30

(\*\*) Limite Concentrazione Media annua rif. DEC AIA 75 del 03/03/2021

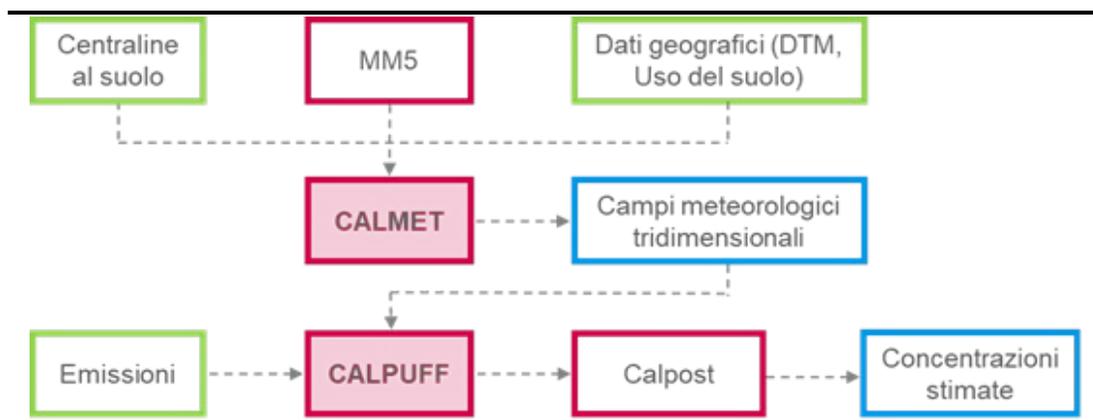
## Modello di Dispersione degli Inquinanti

### Caratteristiche del sistema modellistico CALMET-CALPUFF

Lo studio modellistico della dispersione degli inquinanti in atmosfera condotto per l'impianto è stata effettuata mediante l'applicazione del sistema di modelli CALMET-CALPUFF (ver. 5.8), dove CALMET è il modello meteorologico e CALPUFF è il modello per il calcolo delle ricadute al suolo degli inquinanti.

Lo schema di funzionamento dei modelli utilizzati è riportato nella seguente figura.

**Figura 4.105 Schema del sistema modellistico impiegato**



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Il sistema modellistico scelto rappresenta lo stato dell'arte nel settore della modellistica lagrangiana a puff finalizzata alla valutazione degli impatti derivanti del trasporto a lunga distanza di inquinanti atmosferici. Tale modello consente di calcolare gli impatti al suolo generati dalle emissioni dell'impianto sia short term (percentili medie orarie) che long term (concentrazioni medie annuali).

Il sistema di modelli utilizzato è costituito da tre moduli principali, che includono un preprocessore e un post-processore:

- il preprocessore meteorologico CALMET ricostruisce i campi tridimensionali delle principali variabili meteorologiche, temperatura, velocità e direzione del vento all'interno del dominio di calcolo;
- il processore CALPUFF è un modello gaussiano, lagrangiano a puff non stazionario. CALPUFF inserisce le emissioni all'interno del campo di vento generato dal preprocessore CALMET e ne studia il trasporto e la dispersione; il modello è dotato di moduli che consentono di modellizzare la dispersione d'inquinanti in orografie complesse, di valutare il trasporto sull'acqua, gli effetti provocati dalle

interazioni costiere e dalle presenze di edifici, la deposizione umida e secca e le reazioni chimiche che hanno luogo in atmosfera;

- il post-processore CALPOST ha lo scopo di analizzare statisticamente i file di output di CALPUFF, in modo da renderli utilizzabili per le analisi successive. Gli output del CALPUFF post-processati consistono in matrici georeferenziate di valori di concentrazione ai ricettori. Questi ultimi possono essere discreti o definiti su una griglia regolare. I risultati dell'elaborazione con CALPOST possono essere poi elaborati attraverso un qualsiasi software di GIS (Geographical Information System) creando mappe di iso-concentrazione.

CALMET richiede come input i dati altimetrici e d'uso del suolo per l'intero dominio di calcolo ed i dati meteorologici in superficie ed in quota per la ricostruzione del campo di vento tridimensionale.

CALPUFF, per l'effettivo studio della dispersione in atmosfera, richiede in input le caratteristiche emissive e le concentrazioni degli inquinanti presenti nei fumi delle sorgenti simulate.

Il seguente box fornisce una sintesi delle caratteristiche di CALMET, CALPUFF e CALPOST.

#### **Box 4.1 Caratteristiche del preprocessore meteorologico CALMET, del modello di dispersione CALPUFF e del post-processore CALPOST**

**CALMET** è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura unitamente a campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza atmosferica. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa e da diverse tipologie di uso del suolo.

Il campo di vento è ricostruito attraverso stadi successivi. In particolare un campo di vento iniziale viene processato in modo da tenere conto degli effetti orografici tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso.

CALMET è dotato infine di un modulo micro-meteorologico, per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

**CALPUFF** è un modello di dispersione ibrido (comunemente definito 'a puff') multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili nello spazio e nel tempo. CALPUFF è in grado di utilizzare i campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo.

CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, in maniera opzionale, di tenere conto di diversi fattori, quali:

- l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash);
- lo shear verticale del vento;
- la deposizione secca ed umida;
- le trasformazioni chimiche che avvengono in atmosfera;
- la presenza di orografia complessa o di zone costiere.

Per simulare al meglio le condizioni reali di emissione, il modello CALPUFF permette di configurare le sorgenti individuate attraverso geometrie puntuali, lineari ed areali. Le sorgenti puntuali permettono di rappresentare emissioni localizzate con precisione in un'area ridotta; le sorgenti lineari consentono di simulare al meglio un'emissione che si estende lungo una direzione prevalente; le sorgenti areali, infine, si adattano bene a rappresentare un'emissione diffusa su di un'area estesa.

**CALPOST** consente di analizzare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle diverse elaborazioni successive. In particolare, il postprocessore consente di trattare i dati di output al fine di calcolare i parametri statistici (percentili delle concentrazioni orarie (short term), concentrazioni medie annue etc.(long term)) per i quali la normativa in materia di qualità dell'aria prevede limiti.

Gli output del codice CALPUFF, elaborati attraverso CALPOST, consistono in matrici che riportano i valori di concentrazione calcolati in punti recettori definiti. I recettori in cui si valutano le ricadute possono essere discreti oppure disposti in corrispondenza dei nodi di una griglia.

### **Dominio di Calcolo**

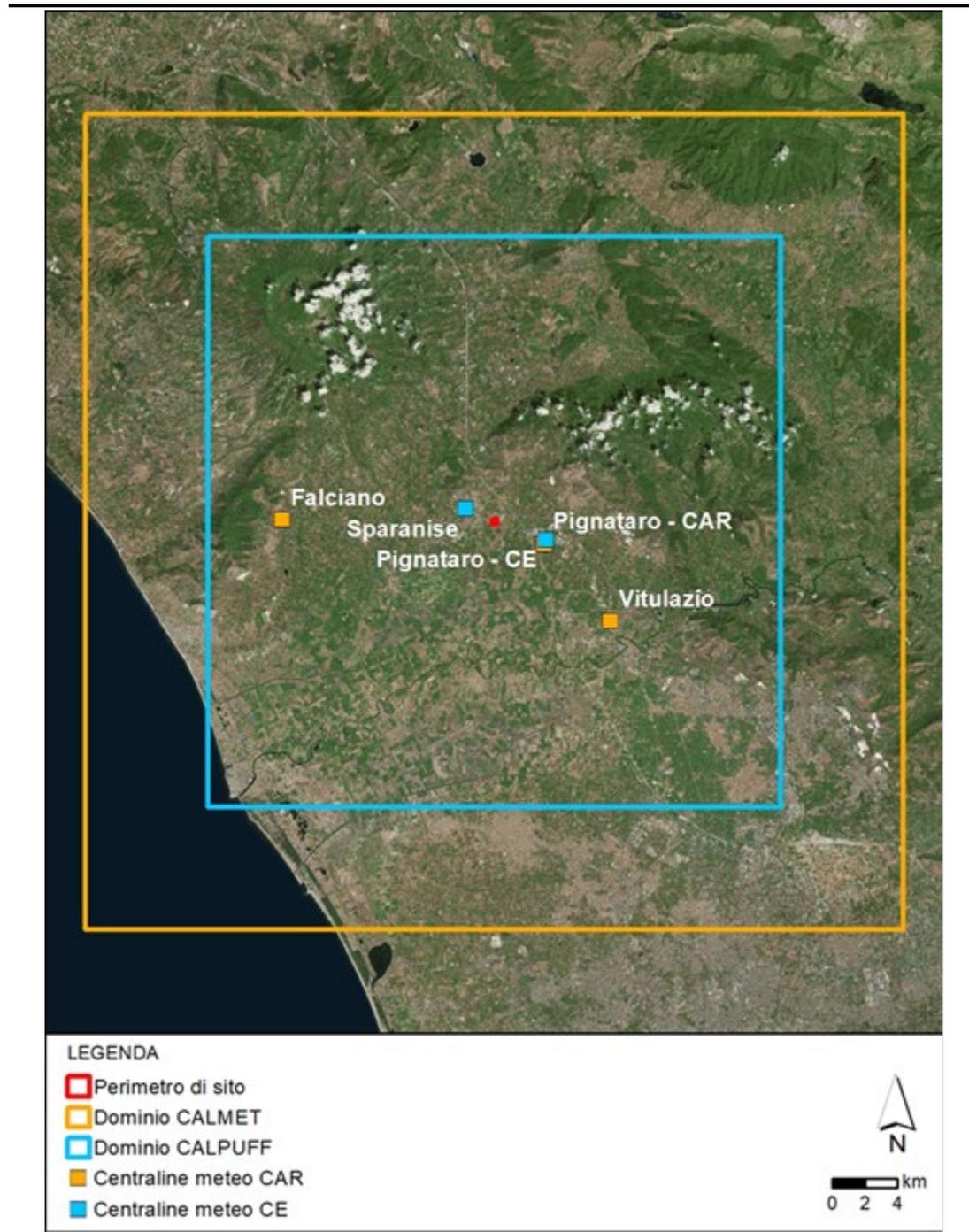
Il dominio meteorologico rappresenta l'area nella quale il pre-processore meteorologico CALMET ricostruisce le variabili meteorologiche necessarie per la simulazione della dispersione atmosferica. Il dominio di calcolo o di simulazione, *Sampling Domain*, rappresenta la matrice regolare di recettori alle cui posizioni il modello CALPUFF calcola la concentrazione degli inquinanti simulati.

Il dominio di calcolo meteorologico (*meteorological grid*), nel quale è stato ricostruito il campo di vento corrisponde ad una griglia 50 x 50 km, centrata in corrispondenza dell'impianto ed orientata in modo che l'asse delle ordinate coincida con il nord. La risoluzione del dominio meteorologico è di 500 m.

Il dominio di calcolo entro il quale sono state calcolate le ricadute al suolo degli inquinanti simulati (*sampling grid*) corrisponde invece ad una griglia 35 x 35 km, caratterizzato anche in questo caso da una risoluzione spaziale pari a 250 m.

Entrambi i domini, meteorologico e di simulazione, sono rappresentati nella seguente figura, insieme all'ubicazione delle centraline meteo presso le quali sono stati registrati i dati meteorologici utilizzati come input al modello, descritti nella seguente Sezione.

**Figura 4.106 Domini di Calcolo, Centraline Meteorologiche e Localizzazione dell'impianto**



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

In merito alla risoluzione verticale del dominio di calcolo, il sistema modellistico CALMET- CALPUFF usa un sistema di coordinate verticali solidale con le variazioni di quota del piano campagna. La risoluzione verticale adottata nel presente studio modellistico è definita da 10 layer verticali, per un'estensione del dominio fino a 3500 metri di altezza dal piano di campagna. Come mostrato nella seguente figura tali layer

sono localizzati a 20 m, 50 m, 100 m, 250 m, 500 m, 750 m, 1000 m, 1500 m, 2000 m, e 3500 m dal piano campagna.

Si sottolinea che è stata scelta una risoluzione maggiore negli strati atmosferici più prossimi al suolo (Planetary Boundary Layer), in modo da simulare quanto più fedelmente l'effetto dell'orografia e le interazioni che avvengono in tali strati.

**Figura 4.107 Layers Verticali per la Simulazione con CALMET**



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Il dominio temporale dello studio modellistico è definito come il periodo simulato dal modello; tale dominio è stato scelto coincidente con l'intero anno 2017 (8760 ore).

### **Input modellistici**

#### *Orografia e uso del suolo*

Il punto *Centrale* di ogni cella nel sampling domain rappresenta un ricettore, la cui quota sul livello del mare dipende dall'orografia locale ed è data dal Digital Elevation Model. Pertanto, il sistema modellistico CALMET- CALPUFF richiede un'accurata caratterizzazione geofisica del dominio meteorologico. In particolare il modello ha bisogno dei seguenti dati sito-specifici:

- Orografia;
- Uso del suolo.

I dati relativi all'uso del suolo sono stati ottenuti dall'archivio "Corine Land Cover 2012" prodotto dall'European Environment Agency mentre l'orografia locale è stata ricostruita a partire dal dataset dell'USGS con risoluzione spaziale di circa 30 m.

#### *Dati meteorologici*

Il preprocessore meteorologico CALMET per la ricostruzione tridimensionale dei campi di vento con CALMET richiede in input:

- Valori al suolo delle principali variabili meteorologiche con risoluzione oraria; nello specifico sono richiesti, per tutte le ore di simulazione, i valori medi orari di: velocità e direzione vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, copertura nuvolosa e altezza delle nubi.
- Valori in quota di temperatura, pressione, velocità e direzione del vento con una risoluzione di almeno 12 ore; questi dati sono necessari per caratterizzare il regime dei venti in quota e per la determinazione delle variabili che governano la diffusione atmosferica (classe di stabilità, altezza di miscelazione, inversione termica, ecc.).

I dati al suolo vengono solitamente acquisiti da stazioni meteo, se localizzate all'interno dell'area studio e pertanto rappresentative delle sue condizioni meteorologiche. I dati atmosferici al suolo per l'anno di simulazione, il 2017, sono stati ricavati dai rilevamenti delle centraline meteorologiche di Vitulazio, Pignataro Maggiore e Falciano del Massico, del Centro Agrometeorologico Regionale (CAR) della regione Campania, e delle centraline meteorologiche site in Sparanise e Pignataro Maggiore, installate da *Calenia Energia*.

Nella seguente tabella si riportano i parametri monitorati da ciascuna centralina.

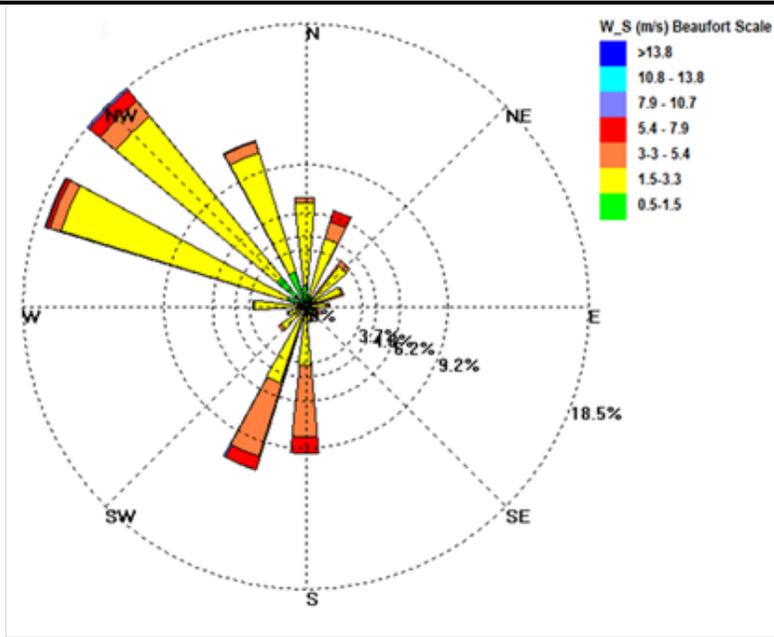
**Tabella 4.69 Parametri Meteorologici monitorati dalle Centraline considerate per l'Anno 2017**

Centralina	Direzione del vento	Velocità del vento	Temperatura	Umidità relativa	Pressione atmosferica
Sparanise	√	√	√	√	√
Pignataro - CE	√	√			
Pignataro - CAR	√	√	√	√	
Vitulazio	√	√	√	√	
Falciano	√	√	√	√	

A causa della mancanza di dati monitorati in quota (per esempio tramite radiosonde) nel dominio meteorologico sopra presentato, le caratteristiche meteo-climatiche e meteo-diffusive in quota di input a CALMET per il presente studio, con una risoluzione orizzontale pari a 4 km per 11 distinti livelli in quota, sono state fornite da Lakes Environmental (Waterloo, Ontario – Canada) che utilizza a tale scopo il modello PSU/NCAR mesoscale (noto anche come MM5). MM5 è un modello meteorologico a scala limitata, non idrostatico, che tiene conto della morfologia del territorio, sviluppato per simulare o predire la circolazione atmosferica a scala regionale. È sviluppato dalla Penn State University (PSU) e dal National Center for Atmospheric Research (NCAR).

Nella successiva figura è riportata la rosa dei venti relativa all'anno 2017 (anno di simulazione), calcolata partendo dai valori di velocità e direzione del vento misurati dall'anemometro della stazione meteorologica di Sparanise, la più vicina all'impianto.

**Figura 4.108 Rosa dei Venti, presso la centralina di Sparanise, Anno 2017**

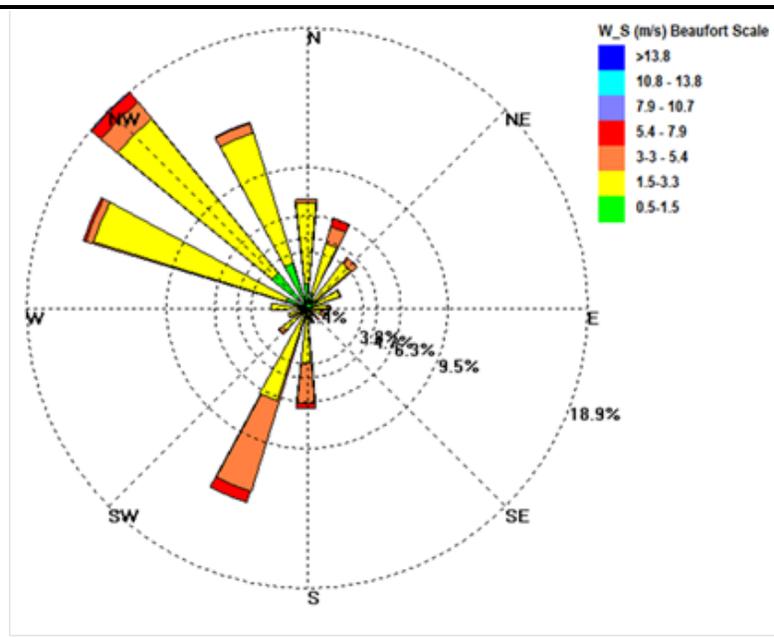


Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Nella successiva figura si riporta la rosa dei venti ricostruita partendo dal campo di vento generato dal preprocessore CALMET a 10 m dal suolo in corrispondenza della centralina di Sparanise.

La sostanziale equivalenza della rosa dei venti calcolata da CALMET con quella derivante dai dati misurati in corrispondenza della centralina di Sparanise testimonia la correttezza della simulazione eseguita.

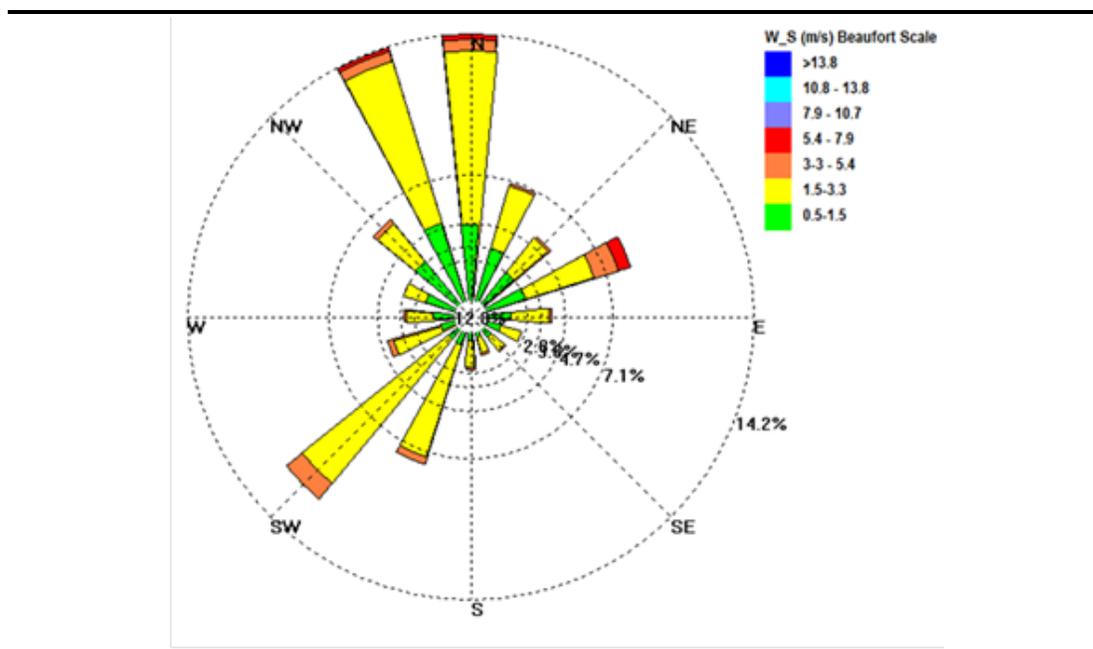
**Figura 4.109 Rosa dei Venti Estratta dal Modello Meteorologico CALMET sulle coordinate della Centralina di Sparanise, Anno 2017**



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Nella successiva figura si riporta la rosa dei venti ricostruita partendo dal campo di vento generato dal preprocessore CALMET per l'anno di simulazione 2017 in corrispondenza del sito, che può essere verosimilmente considerata rappresentativa delle condizioni di vento reali del sito. La rosa dei venti mostra che le componenti provenienti da N-NW e da S-SW sono le origini del vento predominante per il sito, raggiungendo velocità di 6.74 m/s. Gli eventi di calma, definiti come velocità del vento inferiore a 0,5 m/s, rappresentano il 12,83% dei dati orari.

**Figura 4.110 Rosa dei Venti Estratta dal Modello Meteorologico CALMET estratta presso il sito dell'impianto, Anno 2017**



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

### **Building Downwash**

La simulazione ha tenuto conto del fenomeno noto con il nome di “effetto edificio”, o “building downwash” in quanto il pennacchio dei fumi emessi dal camino può essere richiamato al suolo dalle turbolenze indotte dalla forza del vento sugli ostacoli, con una conseguente elevata concentrazione di inquinanti presso il suolo.

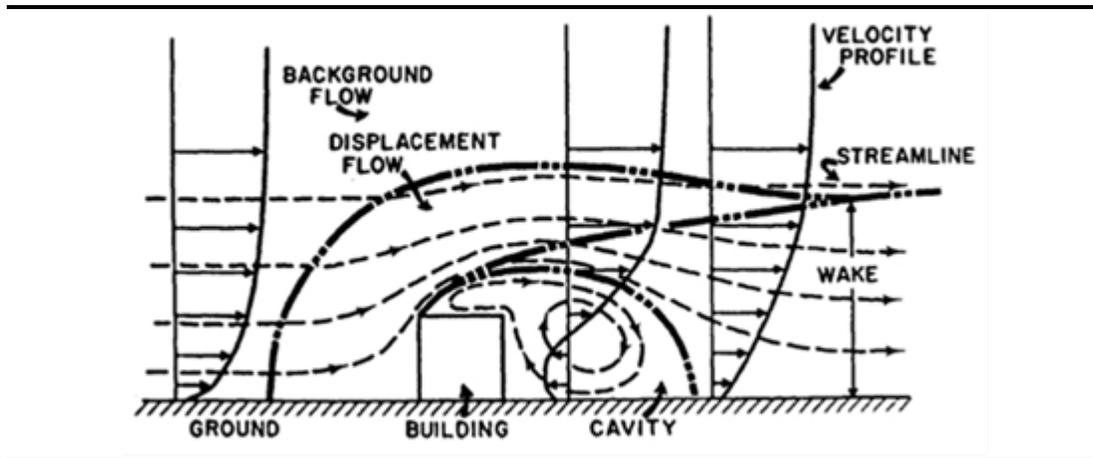
Se il pennacchio emesso subisce l'influenza idrodinamica dell'edificio, nel modello di simulazione vengono inseriti dei fattori correttivi che modificano i parametri di dispersione ed innalzamento del pennacchio. I risultati di molti esperimenti in galleria a vento hanno mostrato con precisione quale tipo di perturbazione ha luogo in presenza di edifici. Una visione complessiva di ciò che si verifica, se per semplicità si considera un edificio a forma di parallelepipedo, è riassunta nella seguente figura.

Sopravvento all'edificio, il profilo verticale della velocità media del vento presenta normalmente il tipico andamento circa logaritmico con la quota. Ciò che si viene a creare è (Hanna e al., 1982):

- una zona di stagnazione in corrispondenza della faccia sopravvento dell'edificio, che si estende dal suolo a circa 2/3 dell'altezza dell'edificio stesso;
- una zona di ricircolazione posta sulla sommità del parallelepipedo ed in corrispondenza delle facce laterali parallele alla direzione del vento;

- una zona immediatamente a valle della faccia sottovento, che rappresenta una cavità turbolenta causata dalla scia dell'edificio dove si instaura una circolazione vorticososa in media stagnante;
- una zona di scia turbolenta dove sono localizzate le principali perturbazioni al flusso, la quale, però, comincia a sottrarsi alla cavità e ricomincia a disporsi sempre più in una situazione simile a quella imperturbata.

**Figura 4.111 Perturbazione del Flusso delle Masse d'Aria in Presenza di un Edificio**



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Scopo dell'analisi descritta nel seguito è di verificare se sussistono le condizioni tali per cui è necessario implementare l'opzione "building downwash" nell'esecuzione del codice di calcolo del modello di simulazione.

Al fine di valutare se un edificio è sufficientemente vicino ad un camino tanto da generare effetti di scia si utilizza la relazione:

$$D \leq 5L_b$$

Dove:

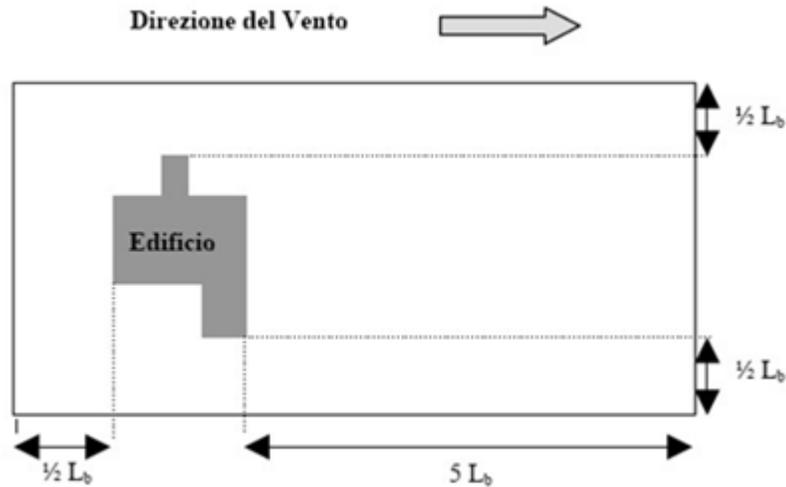
D è la distanza che intercorre tra l'edificio ed il camino;

$L_b$  è il minimo tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In definitiva, si può escludere che un edificio possa generare effetto building downwash se il camino non ricade all'interno del rettangolo costruito come proposto nella seguente figura, attorno all'edificio<sup>1</sup>.

(1) APAT, "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti"

## Figura 4.112 Definizione del Rettangolo Critico di Influenza di un Edificio



Fonte: APAT

Se la condizione sopra proposta non è verificata, è impossibile escludere la presenza di possibili effetti di scia. Per poterne quindi valutare l'influenza, si procede al calcolo dell'innalzamento del pennacchio all'equilibrio, usando differenti formulazioni a seconda delle condizioni di stabilità dell'atmosfera.

Un camino posto all'interno del rettangolo critico non è praticamente influenzato dalla presenza dell'edificio se è soddisfatta la seguente disequazione:

$$H_e > H + 1,5L_b$$

Dove:

$H_e$  = rappresenta l'innalzamento del pennacchio all'equilibrio;

$H$  = è l'altezza dell'edificio;

$L_b$  = è la minima tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In caso contrario, il pennacchio emesso subisce l'influenza idrodinamica dell'edificio che viene normalmente modellizzato, soprattutto nei modelli Gaussiani Plume, inserendo dei fattori correttivi che modificano i parametri di dispersione e innalzamento del pennacchio.

In ogni caso, si ammette che per camini medi l'effetto edificio sia trascurabile per velocità di uscita superiori a 5 volte la velocità del vento, mentre per grandi camini l'effetto è spesso trascurabile già per velocità di uscita pari a 1,5 volte la velocità del vento. Il valore esatto della minima velocità di uscita tale da garantire il non manifestarsi della condizione di downwash dipende dalle condizioni specifiche del sito, ma per un camino di grandi dimensioni un valore pari al doppio della velocità del vento appare ragionevole<sup>2</sup>.

La presenza di effetto building downwash è stata considerata nel presente studio modellistico, tenendo conto dell'effetto perturbante provocato dagli edifici dell'impianto sulle emissioni rilasciate dalle sorgenti

(2)<sup>2</sup> Guideline for Determination of Good Engineering Practice Stack Height technical Support document for the stack height regulation

emissive simulate. In particolare, nella simulazione si è tenuto conto degli edifici dell'impianto posti in prossimità delle sorgenti emissive simulate con un'altezza compresa tra 7 m e 46 m.

### **Assunzioni Modellistiche**

Il presente studio ha simulato la dispersione in atmosfera degli ossidi di azoto emessi dall'impianto nella loro totalità, per poi confrontare gli output del modello con i limiti per la protezione della salute umana imposti dal D.Lgs. 155/2010 per il solo biossido di azoto. Tale approccio è conservativo poiché solo una parte degli NOx emessi in atmosfera, principalmente in forma di monossido di azoto, si ossidano ulteriormente in NO<sub>2</sub>. L'efficacia di tale conversione dipende, infatti, da numerosi fattori, l'intensità della radiazione solare, la temperatura e la presenza di altri inquinanti quali l'ozono e alcuni idrocarburi.

Le simulazioni sono state inoltre effettuate considerando le concentrazioni media annue dettate dalla recente nuova autorizzazione AIA (rif. DEC AIA 75 del 03/03/2021), rappresentative dell'esercizio dell'attuale impianto.

Il presente studio presenta, inoltre, una valutazione della produzione di particolato secondario, generato da trasformazioni chimico-fisiche che coinvolgono alcune sostanze generate dall'impianto in esame. I precursori del particolato secondario in questo caso sono gli ossidi di azoto e l'ammoniaca, che concorrono, insieme con l'ozono presente in atmosfera, nella produzione di nitrato di ammonio (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>), il quale resta in sospensione in atmosfera in forma di aerosol.

### **Risultati**

Di seguito si riportano i risultati dello studio modellistico in termini di massime concentrazioni simulate dal modello sul dominio di calcolo per entrambi gli scenari simulati, sia considerando unicamente il contributo del gruppo in progetto (camino E3 nella configurazione CCGT o OCGT) sia considerando le concentrazioni generate dalle emissioni dell'intero Impianto (gruppi esistenti già autorizzati - Camini E1 ed E2 – e camino E3 nella configurazione CCGT o OCGT).

I risultati estratti dal modello sono direttamente confrontabili con gli standard di qualità dell'aria applicabili (presentati nella Sezione 5.2.1.2).

Il confronto delle concentrazioni attese con i limiti normativi vigenti ha permesso una valutazione quantitativa degli impatti sulla qualità dell'aria generati dall'esercizio dell'impianto. Tale valutazione ha tenuto conto delle assunzioni conservative dello studio modellistico presentate in precedenza.

Oltre ai massimi sul dominio di calcolo per i periodi di mediazione normati, sono state prodotte mappe di ricaduta di inquinanti, per permettere un'analisi spaziale delle concentrazioni e conseguentemente dell'impatto sulla qualità dell'aria.

### **Scenario 1**

Nella seguente tabella si riportano le massime ricadute simulate dal modello sull'intero dominio di calcolo e si propone il loro confronto con i limiti normativi applicabili, sia considerando unicamente il contributo del gruppo il progetto (camino E3 nella configurazione CCGT) sia considerando le concentrazioni generate dalle emissioni dell'intero Impianto.

I massimi di concentrazione al suolo si attestano su livelli inferiori ai limiti normativi per tutti gli inquinanti e i periodi di mediazione considerati, in entrambe le configurazioni.

**Tabella 4.70 Massime Concentrazioni al Suolo Simulate sul Dominio di Calcolo - Camino E3 nella configurazione CCGT**

<i>Inquinante</i>	<i>Statistica</i>	<i>Massimo di Dominio E3 [µg/m³]</i>	<i>Massimo di Dominio E1,E2,E3 [µg/m³]</i>	<i>Limite [µg/m³]</i>
NO <sub>2</sub>	Conc. Media Annua	0,32	1,76	40
	99,8° Perc. Orario	7,80	34,04	200
NO <sub>x</sub>	Conc. Media Annua	0,32	1,76	30 <sup>(1)</sup>
CO	Max Media 8 h	29,63	58,34	10000
NH <sub>3</sub>	Conc. Media Annua	0,16	0,16	8 <sup>(2)</sup>
	Max. Media Giorn.	1,51	1,51	270 <sup>(2)</sup>
	Max Media 8 h	3,93	3,93	17000 <sup>(3)</sup>
PM Secondario	Conc. Media Annua	0,018	0,06	25 <sup>(4)</sup>
	90,4° Perc. Giornaliero	0,056	0,17	50 <sup>(5)</sup>

(1) Il valore limite per l'NO<sub>x</sub> è definito per la protezione della vegetazione.

(2) WHO - Air Quality Guidelines for Europe, 2000

(3) TLV-TWA WHO - Air Quality Guidelines for Europe, 2000

(4) Si considera conservativamente il valore limite per il PM<sub>2.5</sub>

(5) Il limite giornaliero è definito per il solo PM<sub>10</sub>

Nelle seguenti figure sono rappresentate le mappe di ricaduta per gli inquinanti emessi dall'impianto considerando unicamente il contributo del gruppo il progetto (camino E3 nella configurazione CCGT).

Le mappe di isoconcentrazione di **NO<sub>2</sub>** (Figura 4.113-Figura 4.114) mostrano che i valori massimi di ricaduta si verificano nelle immediate vicinanze dell'impianto, in corrispondenza di un'area industriale a nord-est del sito. Le concentrazioni massime ottenute nelle aree urbane e agricole che circondano la *Centrale*, invece, si attestano su valori inferiori. Si osserva che le mappe di isoconcentrazione riflettono l'orografia del territorio; infatti, i valori visibili nell'area a nord-est della *Centrale*, comunque decisamente inferiori rispetto ai limiti imposti, corrispondono ad aree disabitate caratterizzate da orografia più elevata. Infine, si può osservare che i valori sul long-term di NO<sub>x</sub> (che per l'assunzione conservativa fatta coincidono con quelli di NO<sub>2</sub> riportati) in corrispondenza delle Aree Protette e dei SIC della zona risultano ampiamente al di sotto del limite legislativo per la protezione della vegetazione.

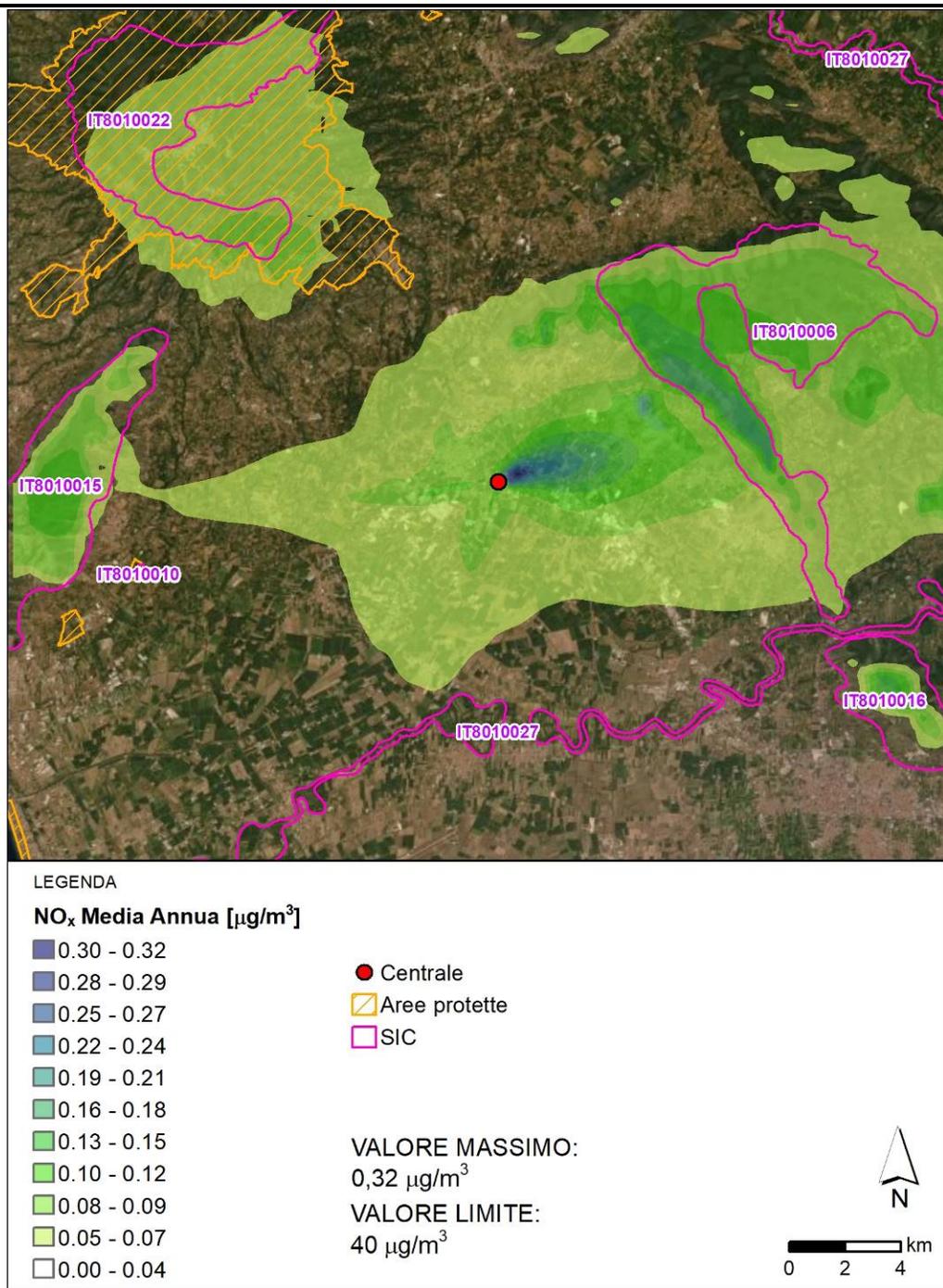
Dall'analisi della mappa di isoconcentrazione del **CO** (Figura 4.115) si evince che le massime ricadute al suolo sono localizzate a circa 5 km a nord-est della *Centrale*, in un'area disabitata caratterizzata da orografia più elevata, mentre le concentrazioni massime ottenute nelle aree urbane e agricole che circondano la *Centrale* si attestano su valori ulteriormente inferiori.

Per quanto riguarda le mappe di isoconcentrazione di **NH<sub>3</sub>** (Figura 4.116-Figura 4.118), l'andamento della media annua e della massima media su 8 ore riflettono le rispettive mappe di NO<sub>2</sub> e CO. Le massime ricadute al suolo della concentrazione media giornaliera sono invece localizzate a circa 5 km a nord-est e 10 km a ovest della *Centrale*, in aree disabitate caratterizzate da orografia più elevata, mentre le concentrazioni massime ottenute nelle aree urbane e agricole che circondano la *Centrale* si attestano su valori ulteriormente inferiori.

Le mappe di isoconcentrazione del **PM Secondario** (Figura 4.119-Figura 4.120), in ultimo, presentano valori decisamente inferiori al limite e mostrano che le massime ricadute al suolo sono localizzate a circa 5 km a nord-est della *Centrale*, in un'area disabitata caratterizzata da orografia più elevata, mentre le

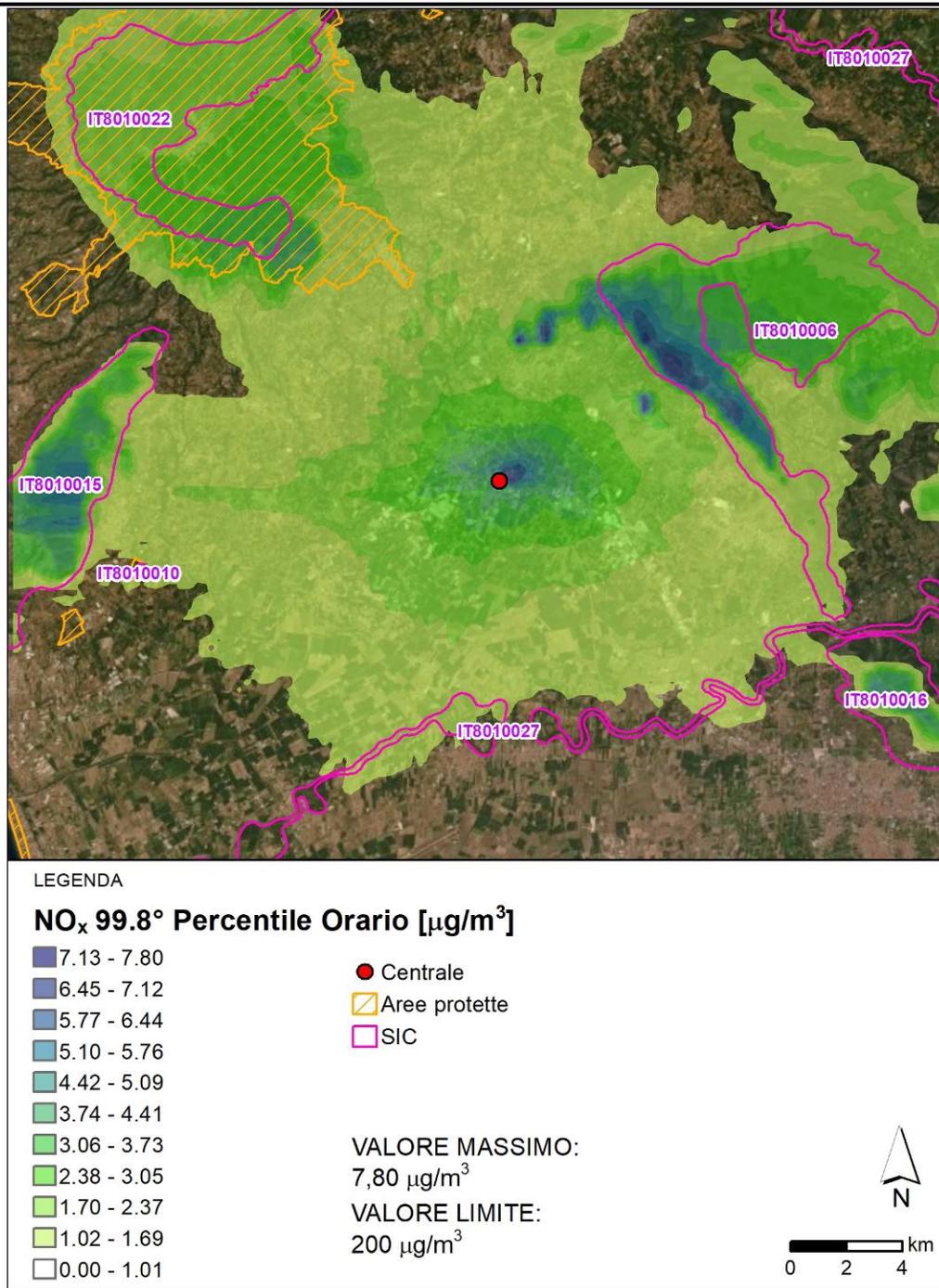
concentrazioni massime ottenute nelle aree urbane e agricole che circondano la *Centrale* si attestano su valori ulteriormente inferiori.

**Figura 4.113 Mappa di isoconcentrazione della Media Annua di NO<sub>2</sub>**



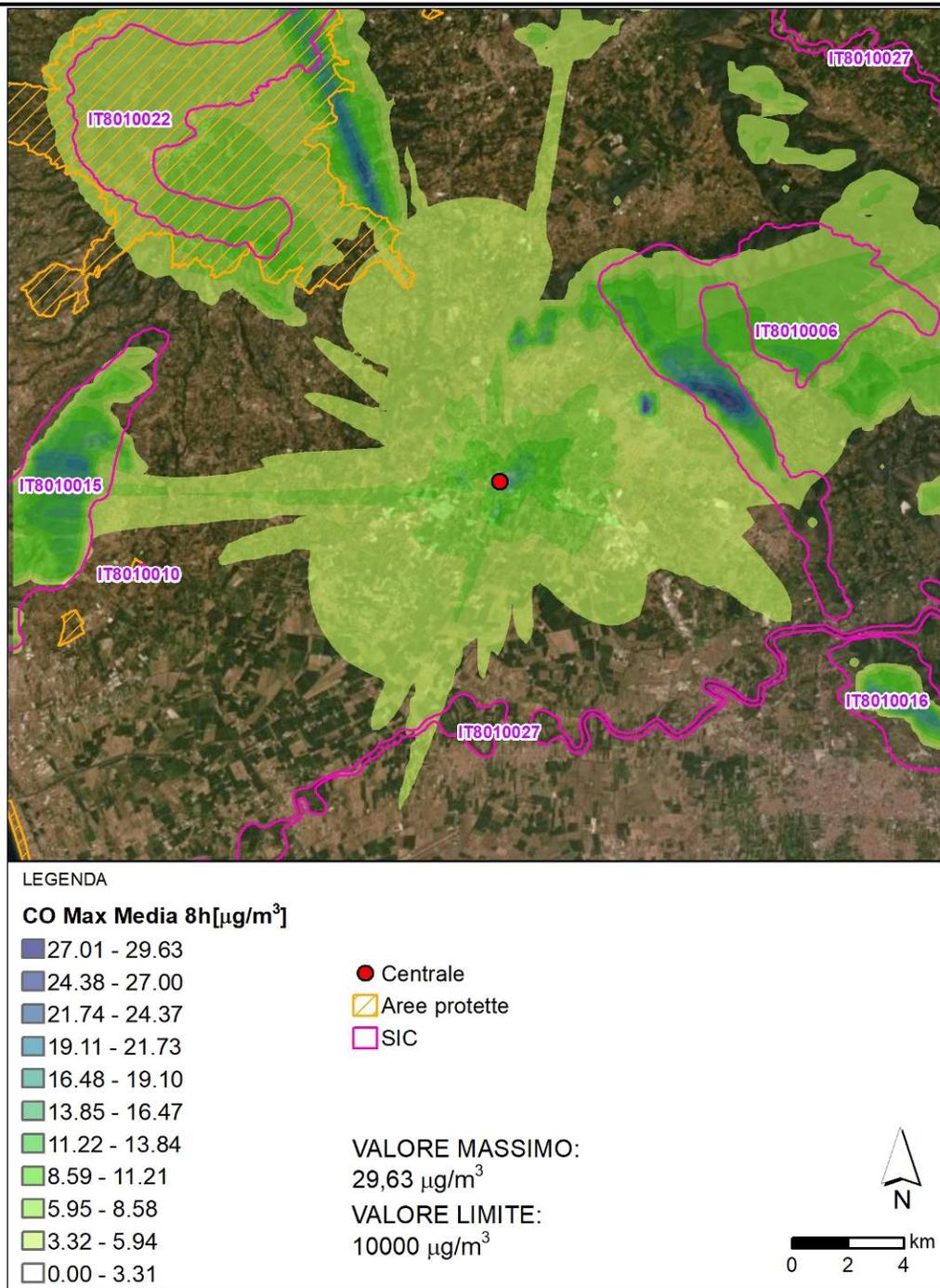
Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Figura 4.114 Mappa di isoconcentrazione del 99,8° Percentile Orario di NO<sub>2</sub>



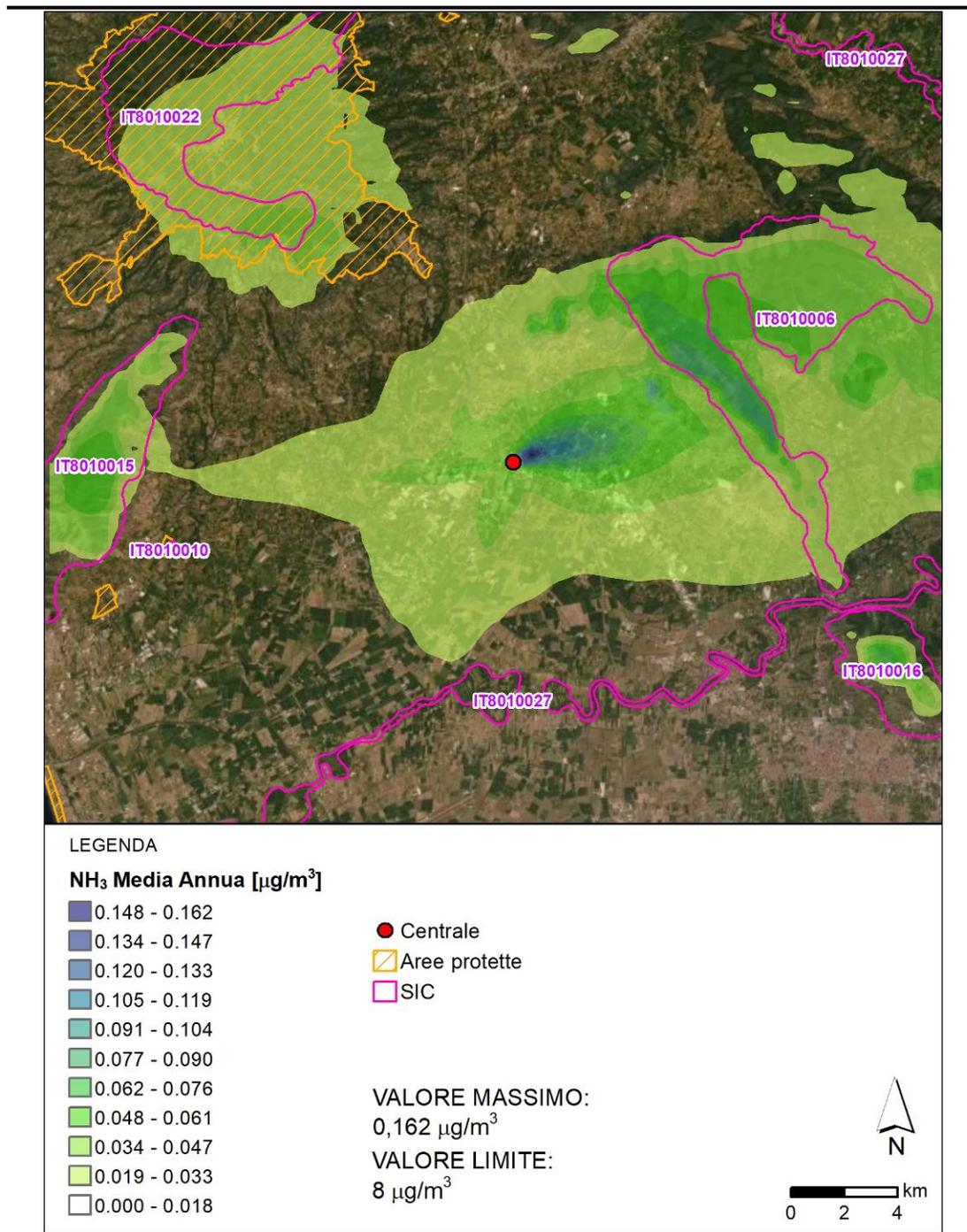
Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Figura 4.115 Mappa di isoconcentrazione Massima Media su 8 ore di CO



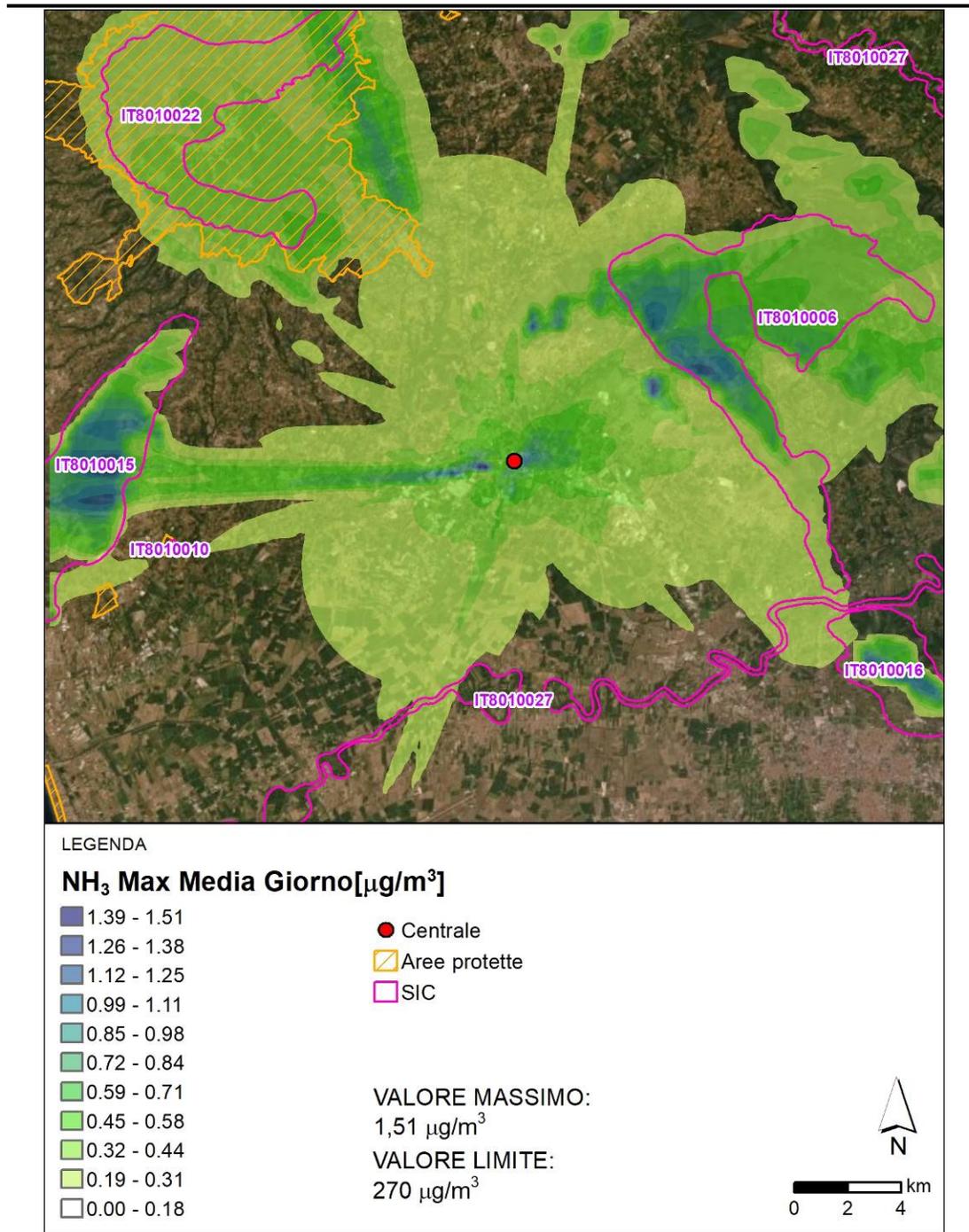
Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

**Figura 4.116 Mappa di isoconcentrazione della Media Annuale di NH<sub>3</sub>**



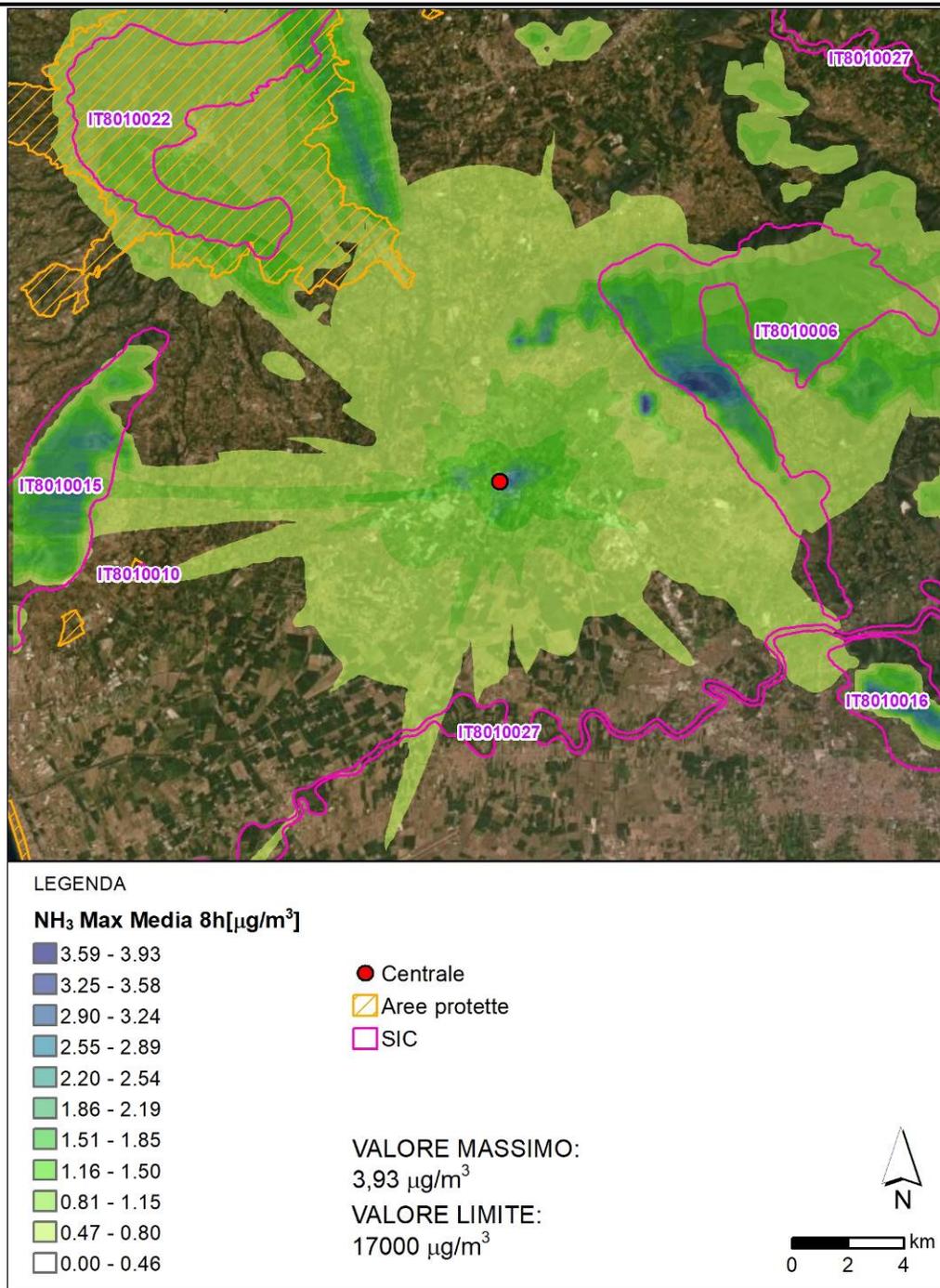
Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Figura 4.117 Mappa di isoconcentrazione della Massima Media Giornaliera di NH<sub>3</sub>



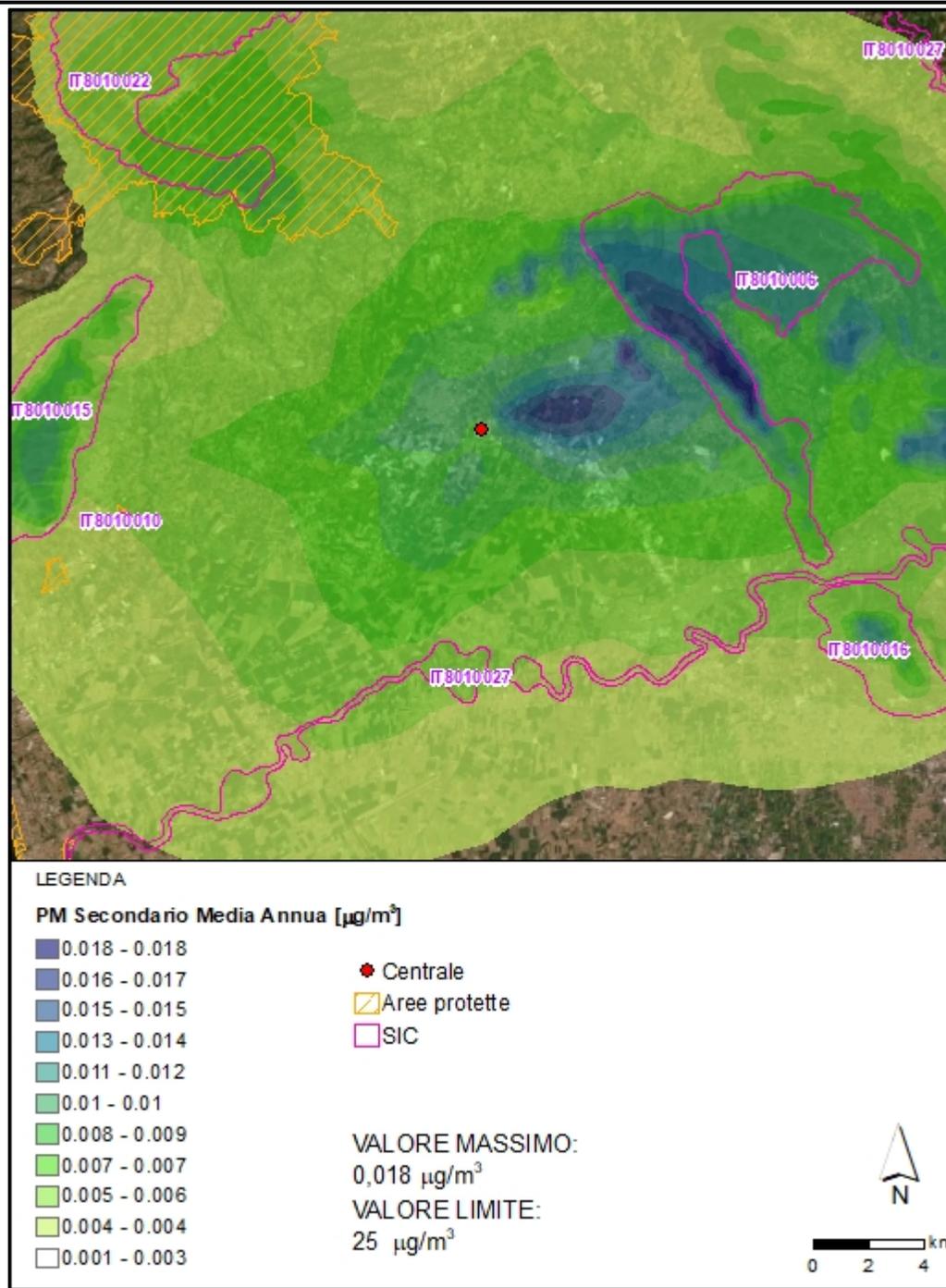
Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Figura 4.118 Mappa di isoconcentrazione della Massima Media su 8 ore di NH<sub>3</sub>



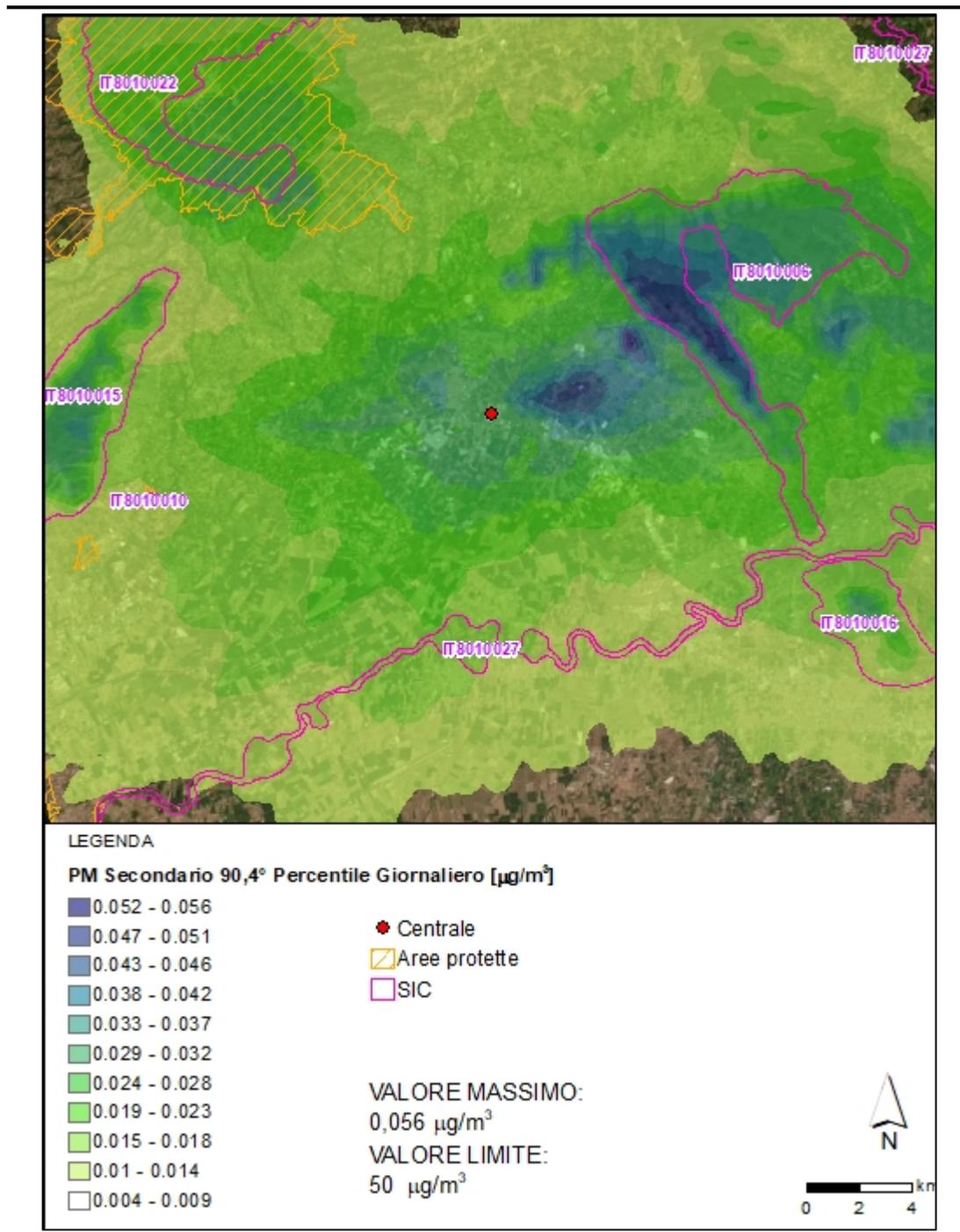
Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Figura 4.119 Mappa di isoconcentrazione della Media Annua di PM secondario



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2021

**Figura 4.120** Mappa di isoconcentrazione del 90,4° Percentile Giornaliero di PM secondario



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2021

## Scenario 2

Nella seguente tabella si riportano le massime ricadute simulate dal modello sull'intero dominio di calcolo e si propone il loro confronto con i limiti normativi applicabili, sia considerando unicamente il contributo del gruppo il progetto (camino E3 nella configurazione OCGT) sia considerando le concentrazioni generate dalle emissioni dell'intero Impianto.

I massimi di concentrazione al suolo si attestano su livelli inferiori ai limiti normativi per tutti gli inquinanti e i periodi di mediazione considerati, in entrambe le configurazioni.

**Tabella 4.71 Massime Concentrazioni al Suolo Simulate sul Dominio di Calcolo - Camino E3 nella configurazione OCGT**

<i>Inquinante</i>	<i>Statistica</i>	<i>Massimo di Dominio E3 [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</i>	<i>Massimo di Dominio E1,E2,E3 [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</i>	<i>Limite [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</i>
NO <sub>2</sub>	Conc. Media Annua	0,20	1,62	40
	99,8° Perc. Orario	12,23	30,39	200
NO <sub>x</sub>	Conc. Media Annua	0,20	1,62	30 <sup>(1)</sup>
CO	Max Media 8 h	13,43	32,27	10000
PM Secondario	Conc. Media Annua	0,017	0,065	25 <sup>(2)</sup>
	90,4° Perc. Giornaliero	0,050	0,195	50 <sup>(3)</sup>

(1) Il valore limite per l'NO<sub>x</sub> è definito per la protezione della vegetazione.

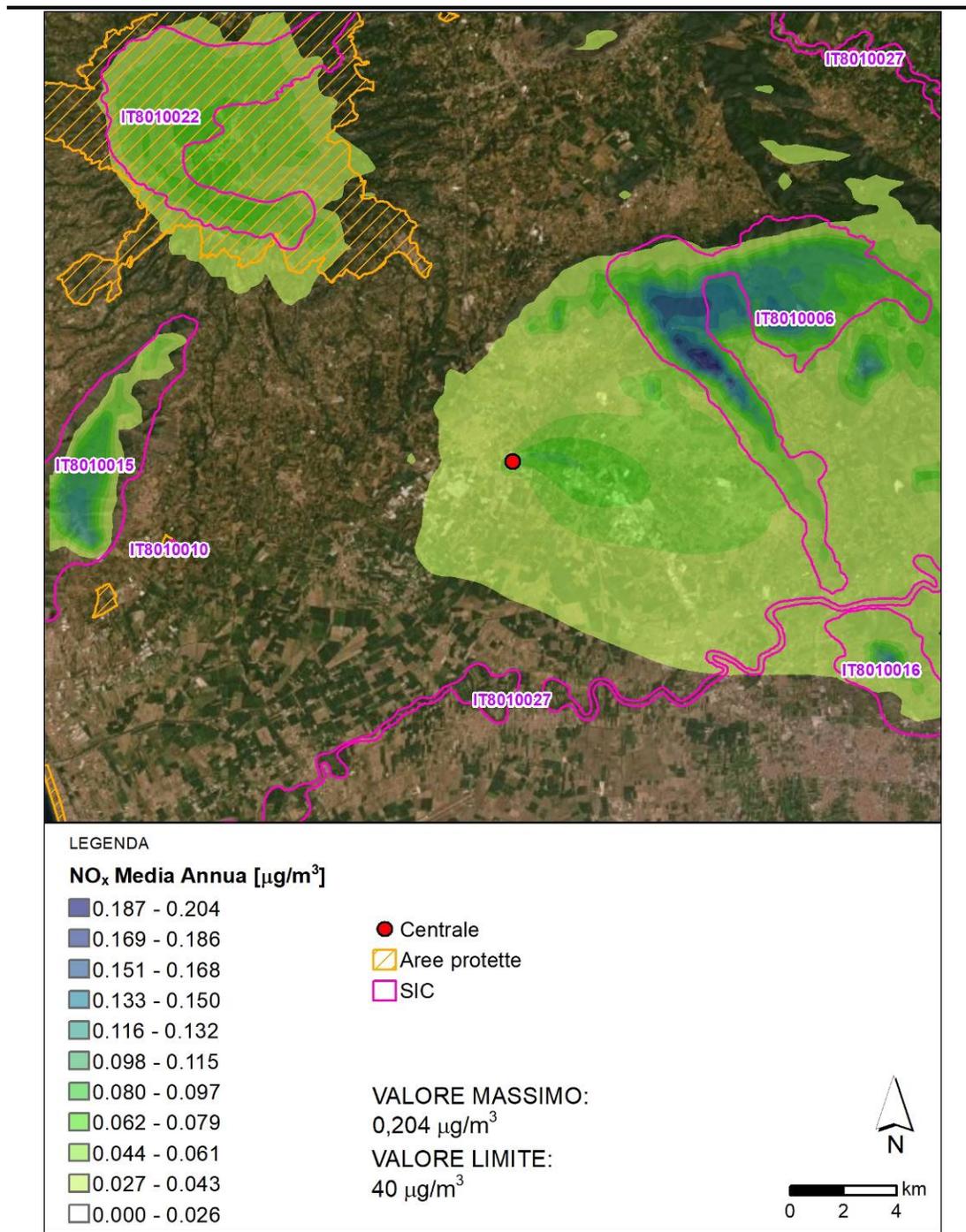
(2) Si considera conservativamente il valore limite per il PM<sub>2.5</sub>

(3) Il limite giornaliero è definito per il solo PM<sub>10</sub>

Nelle seguenti figure sono rappresentate le mappe di ricaduta per gli inquinanti emessi dall'impianto considerando unicamente il contributo del gruppo il progetto (camino E3 nella configurazione OCGT).

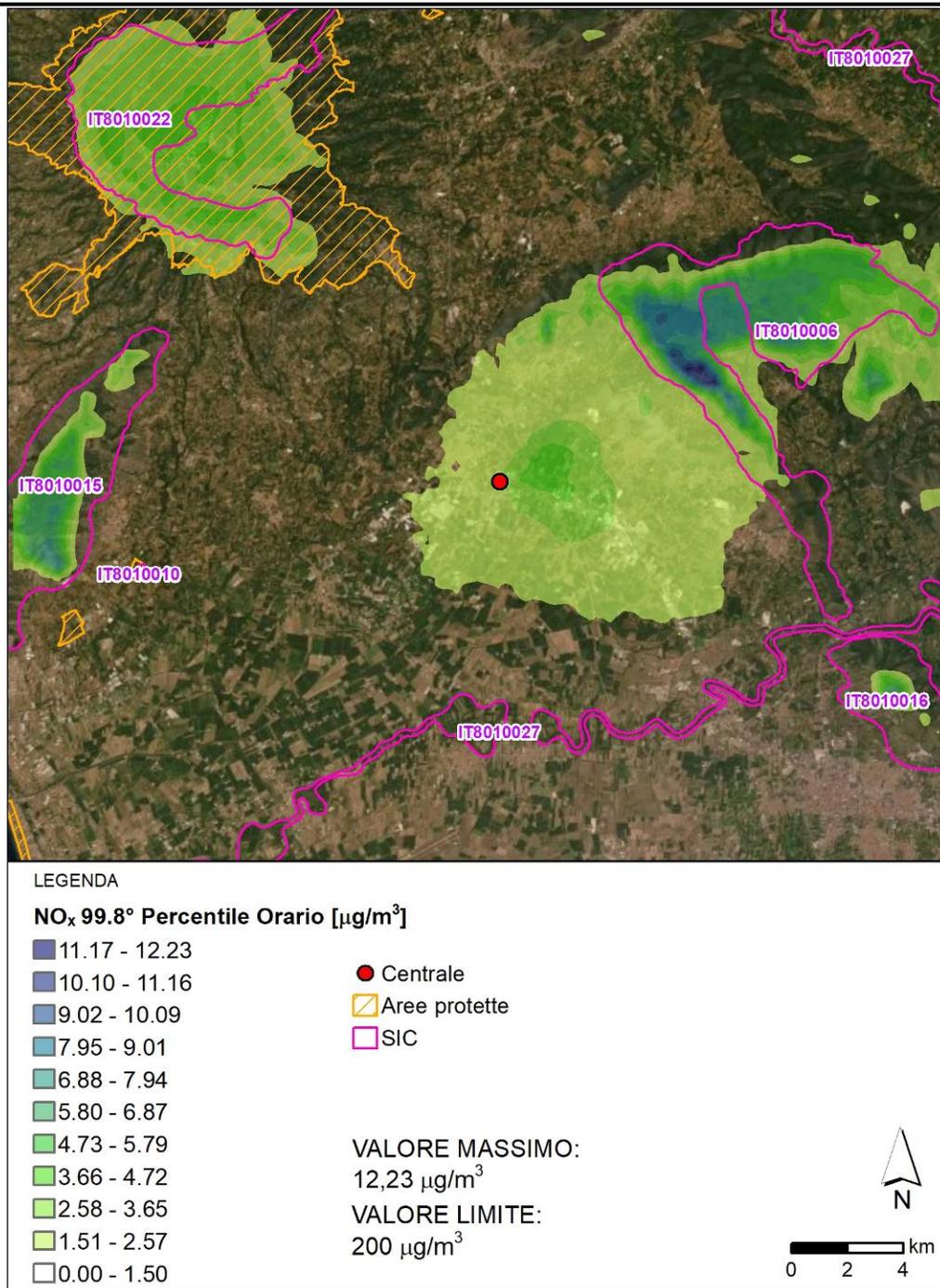
Le mappe di isoconcentrazione di **NO<sub>2</sub>**, **CO** e **PM Secondario** mostrano che le massime ricadute al suolo sono localizzate a circa 5 km a nord-est della *Centrale*, in un'area disabitata caratterizzata da orografia più elevata, mentre le concentrazioni massime ottenute nelle aree urbane e agricole che circondano la *Centrale* si attestano su valori ulteriormente inferiori.

Figura 4.121 Mappa di isoconcentrazione della Media Annuale di NO<sub>2</sub>



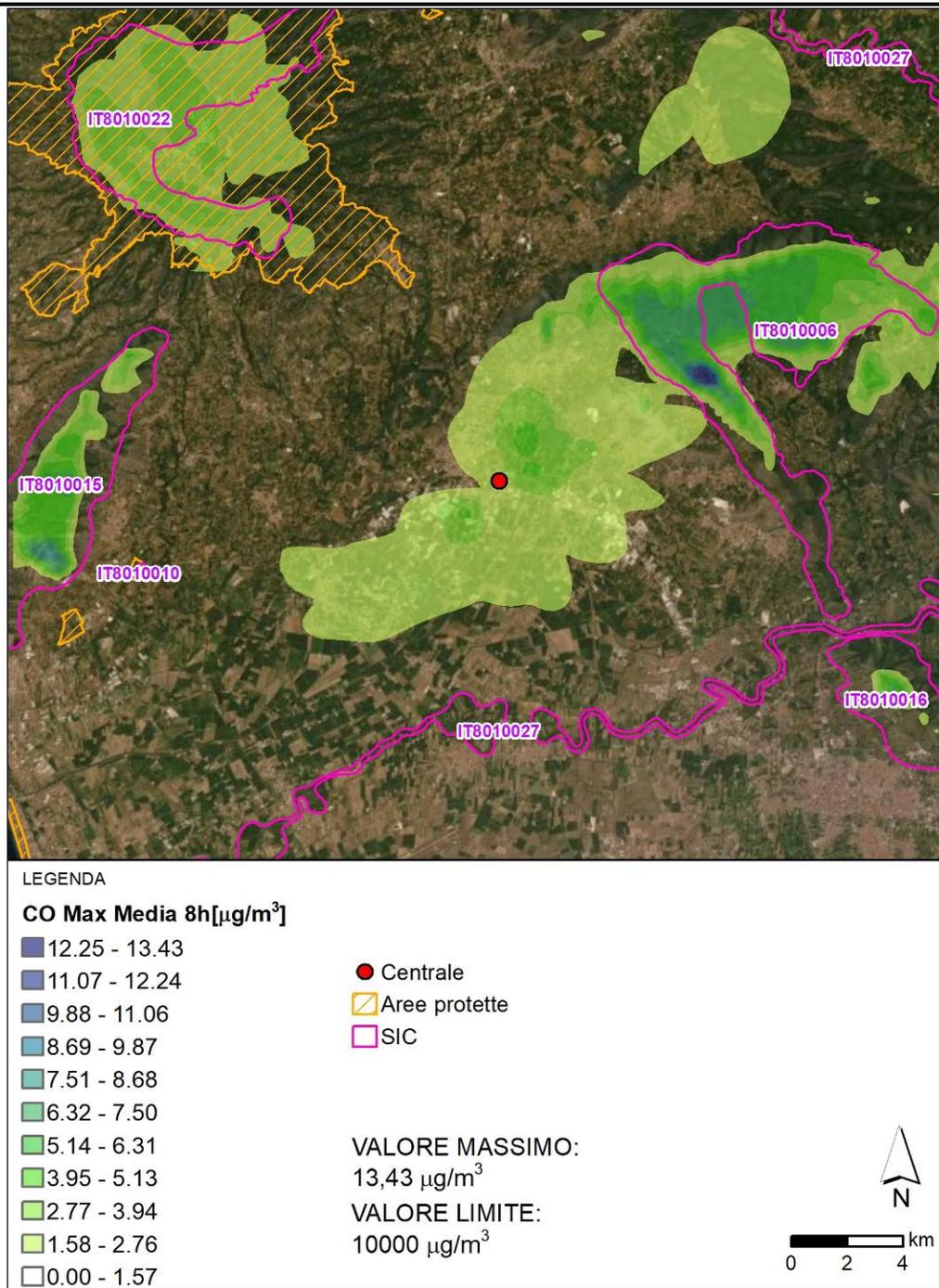
Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Figura 4.122 Mappa di isoconcentrazione del 99,8° Percentile Orario di NO<sub>2</sub>



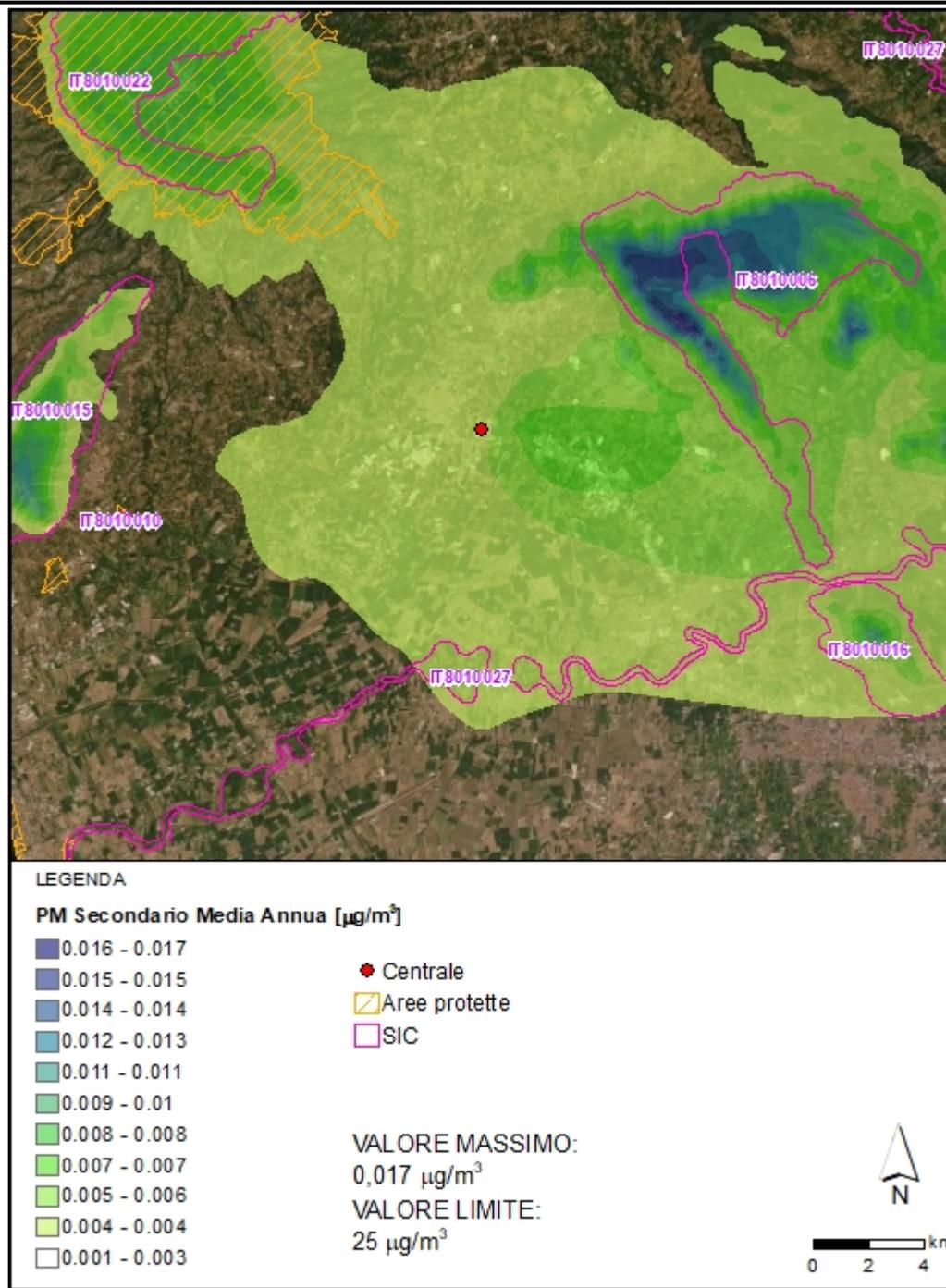
Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

**Figura 4.123** Mappa di isoconcentrazione Massima Media su 8 ore di CO



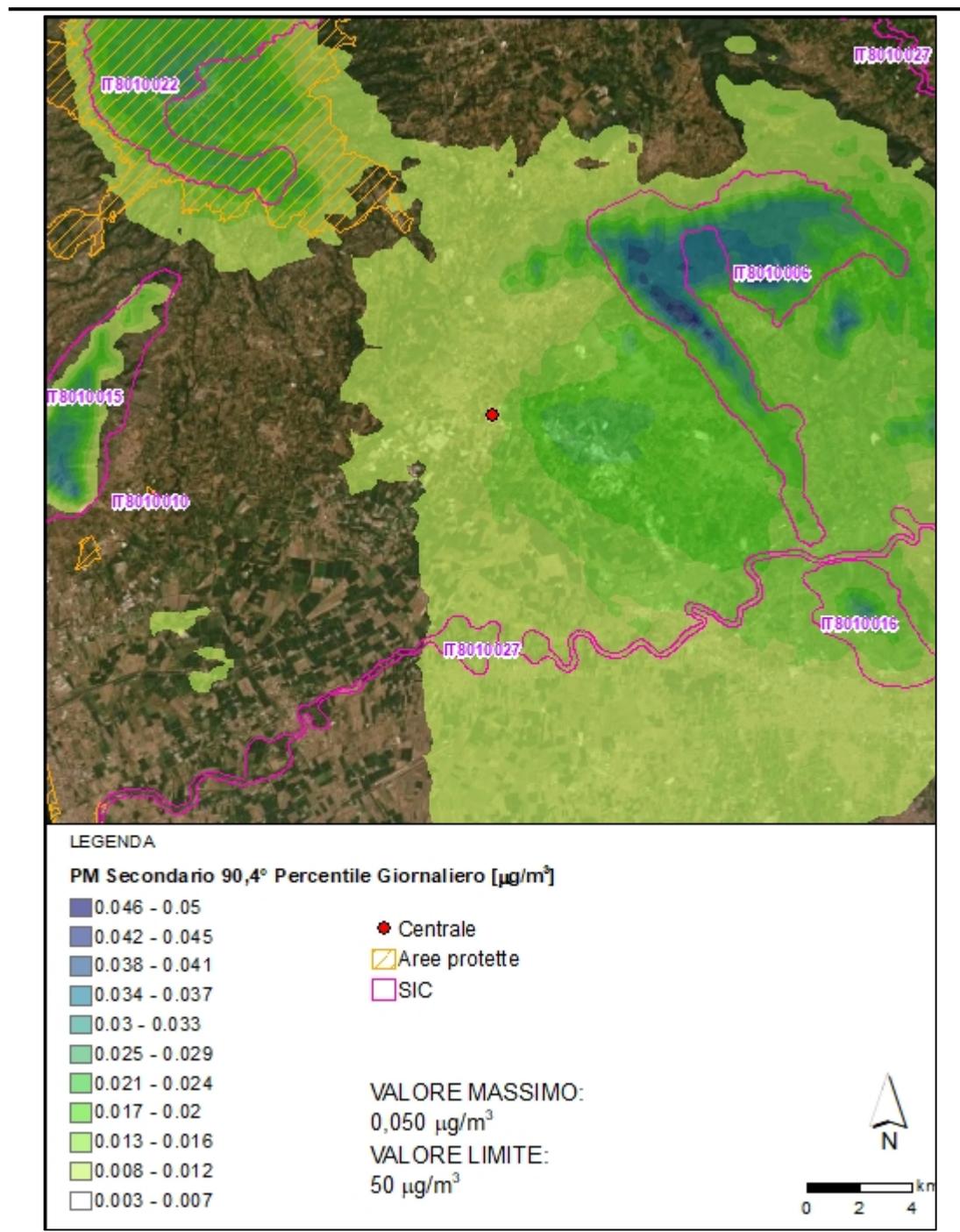
Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2020

Figura 4.124 Mappa di isoconcentrazione della Media Annua di PM secondario



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2021

**Figura 4.125** Mappa di isoconcentrazione del 90,4° Percentile Giornaliero di PM secondario



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2021

### Valutazione degli impatti/Conclusioni

Le simulazioni effettuate nelle condizioni conservative, ovvero considerando le emissioni dei camini di Sparanise alla massima capacità produttiva, hanno permesso di evidenziare che:

- sull'intero dominio di calcolo, i valori degli inquinanti emessi (NO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub> e PM Secondario) sono sempre inferiori ai limiti stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 sia in caso di funzionamento a ciclo aperto che a ciclo chiuso;
- il contributo emissivo della *Centrale* sullo stato di qualità dell'aria nell'area geografica interessata risulta minimo se paragonato al corrispondente requisito di qualità ambientale per gli inquinanti considerati;
- si evidenzia che le concentrazioni massime di NO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub> PM Secondario calcolate dal modello di simulazione sono localizzate in zone industriali o disabitate, spesso in corrispondenza dei rilievi presenti nel territorio;
- si osserva inoltre come il contributo emissivo della Centrale, relativo agli ossidi di azoto sia in ciclo aperto che in ciclo chiuso sia paragonabile. Infatti a ciclo aperto, pur non essendo presente il sistema SCR, la velocità dei fumi è tale da consentire una dispersione ottimale degli stessi.

### *Elettrodotto e opere connesse*

Durante la fase di esercizio dell'*Elettrodotto*, considerando la tipologia dell'opera e delle sue emissioni in ambiente non si prevede alcun impatto significativo sulla componente Atmosfera.

#### *4.3.1.3 Fase di Dismissione*

Per la fase di dismissione della Centrale si prevedono impatti sulla qualità dell'aria simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati all'utilizzo di mezzi/macchinari a motore e generazione di polveri da movimenti mezzi e si rimanda pertanto alla Sezione 4.3.1.1. Come già anticipato, non è prevista la dismissione dell'elettrodotto in quanto esso, una volta realizzato, sarà a tutti gli effetti parte integrante della Rete di Trasmissione Nazionale.

Rispetto alla fase di cantiere si prevede l'utilizzo di un numero inferiore di mezzi e di conseguenza la movimentazione di un quantitativo di materiale pulverulento limitato. La fase di dismissione, che coinvolgerà la dismissione di tutti i gruppi dell'impianto, durerà circa 26 mesi, determinando impatti di natura temporanea. Inoltre le emissioni attese sono di natura discontinua nell'arco dell'intera fase di dismissione.

#### *4.3.1.4 Misure di Mitigazione*

### **Fase di Cantiere**

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di cantiere del progetto sono limitati e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività di cantiere. Non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti.

Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli e si eviterà di tenere accesi i motori di mezzi e macchinari quando non necessario.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi;

- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi e copertura degli stessi per il trasporto degli eventuali materiali;
- riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento.

### Fase di Esercizio

Per quanto riguarda la *Centrale*, l'impianto implementerà le adeguate misure preventive atte a garantire un elevato livello di performance e il completo rispetto delle Migliori Tecnologie Disponibili di settore.

Con riferimento all'elettrodotto e le opere connesse, non sono previste misure di mitigazione in quanto non vi saranno impatti in fase di esercizio.

### Fase di Dismissione

Poiché per la fase di dismissione si prevedono impatti sulla qualità dell'aria simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, le misure di mitigazione proposte sono analoghe.

#### 4.3.2 Ambiente Idrico

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente ambiente idrico, inteso sia come acque superficiali che sotterranee. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Nella valutazione dei potenziali impatti sulla componente ambiente idrico è importante ricordare che:

- l'Area Vasta appartiene al bacino idrografico dei Fiumi Agnena e Savone; l'idrografia superficiale dell'area in cui si colloca il progetto è caratterizzata dal basso corso del Fiume Volturno, dal Fiume Savone, dal Rio dei Lanzi e dall'Agnena Nuova,
- non sono presenti aree di pericolosità e conseguentemente di rischio da esondazioni né in prossimità dell'area di ampliamento della Centrale né lungo il tracciato del nuovo elettrodotto o in corrispondenza della nuova stazione elettrica.
- nell'Area della Centrale la soggiacenza della falda varia da 13 a 17 metri dal piano campagna; lungo il tracciato dell'elettrodotto ed in corrispondenza del sito di realizzazione della nuova stazione elettrica, invece, non si ha evidenza del fatto che siano mai state effettuate indagini sulla soggiacenza della falda.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sulla componente ambiente idrico, durante le fasi principali del Progetto.

**Tabella 4.72 Principali Impatti Potenziali – Ambiente Idrico**

<i>Costruzione</i>	<i>Esercizio</i>	<i>Dismissione</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere;</li> <li>• Potenziali eventi di sversamento accidentale (es.: perdite da mezzi e macchinari d'opera);</li> <li>• Scarichi idrici;</li> <li>• Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di acqua per le attività di esercizio;</li> <li>• Scarichi idrici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere;</li> <li>• Potenziali eventi di sversamento accidentale (per esempio: perdite da mezzi e macchinari d'opera);</li> <li>• Scarichi idrici.</li> </ul>

#### 4.3.2.1 Fase di Cantiere

##### *Ampliamento della Centrale*

I potenziali impatti sull'ambiente idrico generati dalle attività di realizzazione della *Centrale* in progetto sono i seguenti:

- utilizzo di acqua per le necessità di cantiere;
- contaminazione della falda a causa di sversamenti accidentali;
- scarichi idrici;
- modifica del drenaggio superficiale.

##### **Prelievo Idrico**

In fase di cantiere sono previsti prelievi idrici per i seguenti scopi:

- consumo idrico per uso sanitario;
- consumo di acqua per il lavaggio dei mezzi e le operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dalle operazioni di scavo e dal passaggio degli automezzi sulle strade;
- consumo di acqua per la preparazione del calcestruzzo;
- consumo di acqua per le attività di test di pressione (hydrotesting), sulle apparecchiature a pressione.

Il consumo idrico previsto durante la fase di costruzione è stimato complessivamente in circa 20-30 m<sup>3</sup>/giorno; l'acqua sarà fornita dal sistema di approvvigionamento della *Centrale* o tramite cisterna in caso di specifiche necessità.

##### **Possibili Sversamenti**

Un possibile fenomeno di contaminazione delle acque potrebbe verificarsi durante la fase di costruzione solo in conseguenza di eventi accidentali, come sversamenti di inquinanti da macchinari e mezzi usati per la costruzione.

Il rischio legato allo sversamento di sostanze inquinanti stoccate ed utilizzate in fase di cantiere risulterà minimizzato dall'adozione, da parte delle imprese, di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio di tali sostanze in assoluta sicurezza. In particolare, gli stoccaggi ed i rifornimenti di carburante e oli lubrificanti verranno effettuati in aree con pavimentazione impermeabile e provviste di idoneo sistema di raccolta per gli eventuali sversamenti.

##### **Scarichi Idrici**

Durante la fase di Cantiere non si prevedono acque reflue poiché tutti gli effluenti saranno trattati come rifiuto.

### **Modifica al Drenaggio Superficiale**

Per quanto riguarda le aree oggetto di intervento, si evidenzia che l'area al momento non risulta completamente permeabile; essa, infatti, è parzialmente occupata da un capannone che verrà dismesso in fase di costruzione dell'impianto.

Alla luce delle precedenti considerazioni, i potenziali impatti sulla componente ambiente idrico durante la fase di cantiere sono pertanto valutati come temporanei e non significativi.

### ***Elettrodotto e opere connesse***

I potenziali impatti sull'ambiente idrico generati durante la fase di costruzione dell'elettrodotto risultano essere analoghi a quelli analizzati al paragrafo precedente, relativamente alla realizzazione della Centrale, con riferimento all'utilizzo di acqua, agli scarichi idrici ed alla potenziale contaminazione della falda a causa di sversamenti accidentali.

In aggiunta, un ulteriore potenziale impatto potrebbe verificarsi in corrispondenza delle aree di attraversamento dei corsi d'acqua, dove la presenza dei microcantieri potrebbe costituire un eventuale disturbo sull'evoluzione delle piene in caso di fenomeni alluvionali.

Come riportato nella tavola grafica "Planimetria su CTR con attraversamenti" in Allegato 9 – Progetto, vi è un solo attraversamento di corsi d'acqua, nel Comune di Sessa Aurunca. Pertanto, anche in considerazione della temporaneità di tale impatto, ogni conseguenza negativa potrà essere evitata progettando la realizzazione dei sostegni in periodi stagionali opportuni, evitando i mesi in cui statisticamente si verificano i fenomeni di piena.

Alla luce di quanto sopra riportato, gli impatti sulla componente ambiente idrico durante la fase di cantiere sono pertanto valutati come non significativi.

#### ***4.3.2.2 Fase di Esercizio***

### ***Ampliamento della Centrale***

I potenziali impatti che potrebbero essere generati dalla fase di esercizio del progetto sull'ambiente idrico sono i seguenti:

- prelievo di acqua per usi civili e industriali;
- scarichi idrici.

### **Prelievo Idrico**

Nello scenario futuro, l'acqua necessaria per il processo verrà approvvigionata tramite due pozzi presenti nell'area del sito, inoltre verrà installato un sistema di recupero di acque meteoriche di seconda pioggia e delle acque reflue.

L'acqua verrà utilizzata principalmente per i seguenti scopi:

- produzione di acqua demineralizzata, pari a circa 156 m<sup>3</sup>/giorno;
- lavaggio di piazzali e pavimenti e altri usi, pari a circa 24 m<sup>3</sup>/giorno;
- integrazione delle perdite del circuito antincendio (consumo saltuario).

La scelta di utilizzare un sistema di raffreddamento ad aria anche per il nuovo gruppo porta a delle necessità di approvvigionamento idrico nel complesso saranno simili alla situazione esistente; tuttavia grazie al sistematico recupero di acqua piovana e acqua di processo nel nuovo impianto di trattamento, si stima una riduzione delle quantità richieste.

Quanto sopra è la conseguenza principalmente di:

- recupero acque meteoriche di seconda pioggia con apposita vasca di capacità pari a circa 5.000 m<sup>3</sup>;
- ottimizzazione del processo di trattamento dell'acqua con installazione di un impianto di cristallizzazione;
- utilizzo di un sistema di raffreddamento ad aria.

Nella configurazione di impianto completo e condizioni operative normali, si prevede:

- un utilizzo complessivo di circa 180 m<sup>3</sup>/giorno di acqua di pozzo, corrispondenti a circa 7,5 m<sup>3</sup>/h (riferiti alle ore di funzionamento dell'impianto, stimate pari a circa 7.000 ore);
- con riferimento alla capacità produttiva, è necessaria una quantità di acqua di processo pari a 107.370 m<sup>3</sup>/anno; verranno recuperati dal sito circa 27.000 m<sup>3</sup>/anno, per cui si prevede un consumo totale di acqua di pozzo di circa 80.700 m<sup>3</sup>/anno a fronte ad un prelievo attuale da 112.000 m<sup>3</sup>/anno.

Si stima un consumo massimo di acqua, per l'esercizio di tutto l'impianto (comprensivo di *Centrale* esistente e nuova sezione a ciclo combinato) nella nuova configurazione, pari a circa 80.700 m<sup>3</sup>/anno.

### **Scarichi Idrici**

Gli effluenti liquidi generati durante la fase di esercizio del progetto sono riconducibili all'acqua meteorica, all'acqua di drenaggio, al trattamento dei reflui, agli spurghi della caldaia e agli scarichi sanitari.

I reflui provenienti dalla nuova sezione a ciclo combinato e da quelle esistenti saranno convogliati verso il nuovo impianto di trattamento di *Centrale*; saranno inviati alla vasca di processo circa 2,15 m<sup>3</sup>/h di acque da trattare, provenienti dal serbatoio di processo, con volume di circa 400 m<sup>3</sup>.

Gli scarichi sanitari, dopo i trattamenti attualmente in essere, verranno inviati al sistema trattamento acque per il loro recupero.

Il Sistema raccolta acque di drenaggio avrà la funzione di collettare le acque di drenaggio provenienti dalle aree occupate dalla nuova sezione e dai sistemi associati. Le acque provenienti da aree potenzialmente contaminate, come ad esempio le sale macchine, saranno inviate alla vasca di raccolta acque oleose e rilanciate verso il sistema di trattamento di *Centrale*. L'olio separato sarà raccolto in un serbatoio dedicato per la successiva rimozione mediante autobotte. Per la nuova sezione verrà utilizzata una nuova vasca di raccolta acque oleose e un nuovo sistema di rilancio.

Le acque meteoriche saranno suddivise in acque di prima pioggia (i primi 5 mm delle acque meteoriche provenienti da aree soggette a potenziale contaminazione e traffico veicolare) e acque di seconda pioggia (acque provenienti da aree non soggette a contaminazione ed in aggiunta le acque meteoriche provenienti da aree potenzialmente contaminate ma eccedenti i primi 5 mm e quindi considerate pulite).

Le acque di prima pioggia saranno da considerarsi potenzialmente contaminate da residui oleosi e verranno inviate prima alla vasca di raccolta per la fase di separazione e successivamente al sistema di trattamento acque oleose. Le acque di prima e seconda pioggia verranno inviate all'impianto di trattamento acqua per il loro recupero.

Lo spurgo di caldaia sarà inviato, previo raffreddamento, alla vasca di raccolta acque acide e alcaline e successivamente all'impianto di trattamento acqua per il recupero. La composizione dell'acqua rilasciata (tipicamente acqua meteorica non recuperabile) sarà conforme a quanto specificato dal D. Lgs 152/06.

L'installazione di un nuovo sistema di recupero e trattamento delle acque meteoriche consentirà di ridurre al minimo i reflui liquidi. Con l'utilizzo di tale sistema la portata di acque scaricate dall'intera Centrale si ridurrà da circa 300 m<sup>3</sup>/giorno a 43,2 m<sup>3</sup>/giorno. I reflui saranno convogliati allo scarico finale SF1 e questi, tramite fognatura, al recettore finale Rio dei Lanzi (come specificato al § Capitolo 3 – Quadro di Riferimento Progettuale).

Pertanto, alla luce di quanto sopra riportato, in fase di esercizio gli impatti sulla componente ambiente idrico si possono pertanto ritenere positivi, in particolare con riferimento alla riduzione quantitativa di risorsa idrica utilizzata e ai reflui scaricati.

### *Elettrodotto e opere connesse*

Durante la fase di esercizio dell'elettrodotto e della stazione elettrica, in considerazione della tipologia dell'opera, non si prevede alcun impatto significativo sulla componente idrica, non essendo previsti prelievi o scarichi idrici.

#### *4.3.2.3 Fase di Dismissione*

Per la fase di dismissione della Centrale si prevedono potenziali impatti sulla componente ambiente idrico analoghi a quelli considerati per la fase di cantiere ma di entità inferiore. Pertanto, anche in considerazione della temporaneità delle attività di dismissione, si valuta che gli impatti generati fase sulla componente ambiente idrico in tale siano non significativi.

#### *4.3.2.4 Misure di Mitigazione*

Di seguito si riportano le principali misure di mitigazione che verranno attuate, relativamente al comparto ambiente idrico, durante la fase di cantiere e di dismissione:

- saranno attuate procedure per il rifornimento di carburante atte a prevenire potenziali sversamenti;
- tutti gli autisti saranno adeguatamente addestrati in merito alle procedure da seguire in caso di sversamento;
- durante le attività di scavo saranno adottate misure atte ad evitare ristagni o accumuli di acqua ed impedire, quindi, la percolazione nel suolo e sottosuolo di acque potenzialmente contaminate.

Con riferimento ai sostegni dell'elettrodotto ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica – idraulica, essi verranno realizzati con piedini sporgenti dal piano campagna rialzati fino alla quota di riferimento della piena di progetto.

Durante la fase di esercizio si ritiene non necessaria l'implementazione di specifiche misure di mitigazione rispetto a quanto già previsto dal progetto.

### **4.3.3 Suolo e Sottosuolo**

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente suolo e sottosuolo. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Nella valutazione dei potenziali impatti sulla componente suolo e sottosuolo è importante ricordare che:

- l'Area di Studio non ricade in aree identificate come a rischio frane;
- l'area oggetto di intervento ricade nella Zona Sismica 2 – “Zona con pericolosità sismica media, dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti”;

- l'area di ampliamento della Centrale è identificata come "Aree industriali e commerciali" secondo il sistema di classificazione di uso del suolo Corine Land Cover 2018. Il territorio compreso in un intorno di 5 km dall'Area di Progetto è caratterizzato prevalentemente da Sistemi colturali e particellari complessi (circa il 29% della superficie), Frutteti e frutti minori (circa il 21%) e Seminativi in aree irrigue (circa il 14%);
- l'area dell'elettrodotto ha prevalente vocazione agricola (seminativi e frutteti). Il territorio compreso in un intorno di 1 km per lato dal tracciato dell'elettrodotto è caratterizzato prevalentemente da Boschi di latifoglie (circa il 32%), Sistemi colturali complessi (circa il 31,5%) e Frutteti e frutti minori (circa il 23,6%).
- l'area della Stazione Elettrica è classificata come "Oliveti". Il territorio compreso in un intorno di 5 km è caratterizzato prevalentemente da: Boschi di latifoglie (circa il 39,3%), Frutteti e frutti minori (circa il 29,5%), Sistemi colturali complessi (circa il 13%).

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sulla componente suolo e sottosuolo, durante le fasi principali del Progetto.

**Tabella 4.73 Principali Impatti Potenziali – Suolo e Sottosuolo**

<i>Costruzione</i>	<i>Esercizio</i>	<i>Dismissione</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupazione del suolo da parte dei mezzi di cantiere;</li> <li>• Contaminazione del suolo conseguente alla produzione di rifiuti;</li> <li>• Eventi di sversamento accidentale (es.: perdite da mezzi e macchinari d'opera);</li> <li>• Eventuali opere provvisorie di stabilizzazione degli scavi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupazione del suolo da parte delle opere in progetto.</li> <li>• Eventi di sversamento accidentale (es.: perdite da mezzi e macchinari d'opera).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti alla rimozione delle strutture di impianto ed ai lavori di ripristino dell'area.</li> <li>• Contaminazione del suolo conseguente alla produzione di rifiuti;</li> <li>• Eventi di sversamento accidentale (es.: perdite da mezzi e macchinari d'opera).</li> </ul>

#### 4.3.3.1 Fase di Cantiere

##### *Ampliamento della Centrale*

I potenziali impatti sulla componente suolo e sottosuolo generati dalle attività di realizzazione del progetto sono i seguenti:

- occupazione di suolo da parte delle strutture del cantiere;
- contaminazione del suolo conseguente alla produzione di rifiuti;
- contaminazione del suolo a causa di sversamenti accidentali.

##### **Occupazione di Suolo**

L'occupazione del suolo durante la fase di cantiere sarà riconducibile alla presenza di:

- area interessata dalla costruzione del nuovo gruppo;
- strada di accesso e accesso al sito;
- cantieri di lavoro, comprese le aree di deposito e di parcheggio;
- infrastrutture temporanee (ad es. edifici amministrativi, strutture in cemento, ecc.).

L'area di costruzione del nuovo gruppo occuperà una superficie di circa 70.000 m<sup>2</sup>; di questi, circa 25.000 m<sup>2</sup> saranno occupati dalle aree di cantiere. Come ricordato, l'area di costruzione è un'area industriale dismessa già proprietà di Calenia Energia e non è prevista occupazione temporanea e/o saltuaria di suolo pubblico. Al termine delle attività di cantiere, l'area sarà ripristinata alle condizioni attuali.

### **Produzione di Rifiuti**

Il principale impatto potenziale sul suolo durante la fase di cantiere è costituito dalla produzione di rifiuti, la cui corretta gestione consentirà, tuttavia, di escludere qualsiasi interazione e conseguente alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo e del sottosuolo.

I rifiuti prodotti in fase di cantiere saranno costituiti essenzialmente da:

- rifiuti inerti da costruzione e demolizione, principalmente opere civili in calcestruzzo (circa 20.000 m<sup>3</sup>) e ferri di armatura (circa 400 t);
- rifiuti civili (es. alimenti, carta, imballaggi, ecc.);
- rifiuti oleosi e pericolosi;
- rifiuti liquidi.

Tutti i rifiuti prodotti durante la fase di costruzione saranno smaltiti presso impianti di smaltimento autorizzati in conformità alla normativa vigente.

Anche le terre e rocce da scavo, per un quantitativo complessivo pari a circa 30.000 m<sup>3</sup>, saranno inviate per la parte eccedente a recupero ed in subordine qualora necessario a smaltimento, come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

### **Possibili Sversamenti**

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per la matrice suolo e sottosuolo potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti o di sostanze chimiche potenzialmente pericolose per l'ambiente. Tuttavia, assumendo che la parte di terreno incidentato venga prontamente rimossa in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo.

Alla luce delle precedenti considerazioni, gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo durante la fase di cantiere sono pertanto valutati come non significativi.

### ***Elettrodotto e opere connesse***

Con riferimento alle opere di connessione, gli impatti in fase di costruzione sono fondamentalmente riferibili alle opere di escavazione e movimento terra e all'occupazione di suolo per la realizzazione delle piazzole dei sostegni dell'elettrodotto e della stazione elettrica e per la creazione delle piste di accesso.

I potenziali impatti sulla componente suolo e sottosuolo generati dalle attività di cantiere sono i seguenti:

- occupazione di suolo da parte delle strutture del cantiere;
- contaminazione del suolo conseguente alla produzione di rifiuti;
- contaminazione del suolo a causa di sversamenti accidentali.

### **Occupazione di Suolo**

L'occupazione del suolo durante la fase di cantiere sarà riconducibile alla presenza di:

- area interessata dalla costruzione della nuova stazione elettrica;

- microcantieri in corrispondenza delle piazzole dei sostegni dell'elettrodotto;
- campo base;
- strada di accesso alle aree di cantiere.

L'area di costruzione della nuova stazione elettrica occuperà una superficie di circa 29.000 m<sup>2</sup>.

Verranno poi realizzati dei microcantieri che interessano direttamente ciascun sostegno dell'elettrodotto e le attività su di esso svolte; ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno di dimensione media pari a 30 m x 30 m (superficie complessiva di ogni microcantiere pari a circa 900 m<sup>2</sup>).

Inoltre, verrà predisposto un campo base, ovvero l'area principale del cantiere, che sarà sede per le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera. Tale area è individuata sul territorio comunale di Teano ed avrà una superficie di circa 5.300 m<sup>2</sup>.

Con riferimento alla viabilità di cantiere, infine, verrà utilizzata prevalentemente la viabilità esistente; ove necessario, verrà realizzata una pista di cantiere che consentirà di raggiungere i siti previsti per la realizzazione delle piazzole su cui verranno installati i sostegni (si veda la Tavola D1 allegata al SIA).

Al termine delle attività di cantiere, tutte le aree saranno ripristinate alle condizioni attuali.

### **Produzione di Rifiuti**

Come previsto per il cantiere della Centrale, la corretta gestione dei rifiuti prodotti durante la fase di cantiere consentirà di escludere qualsiasi interazione e conseguente alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo e del sottosuolo.

I rifiuti prodotti in fase di cantiere saranno costituiti essenzialmente da terre e rocce da scavo, per un quantitativo complessivo pari a circa 2.250 m<sup>3</sup>. Tali terreni saranno in parte riutilizzati in sito per rinterri e riempimenti, mentre la parte eccedente verrà gestita ai sensi della normativa vigente (D.P.R. 120/2017).

### **Possibili Sversamenti**

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per la matrice suolo e sottosuolo potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti o di sostanze chimiche potenzialmente pericolose per l'ambiente. Tuttavia, assumendo che la parte di terreno incidentato venga prontamente rimossa in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo.

Alla luce delle precedenti considerazioni, gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo durante la fase di cantiere sono pertanto valutati come non significativi.

#### ***4.3.3.2 Fase di Esercizio***

### ***Ampliamento della Centrale***

I potenziali impatti che potrebbero essere generati dalla fase di esercizio della *Centrale* in progetto sulla componente suolo e sottosuolo sono i seguenti:

- occupazione di suolo da parte delle opere in progetto;
- contaminazione del suolo a causa di sversamenti accidentali.

Per quanto concerne l'Elettrodotto, le aree di supporto occuperanno una porzione limitata di territorio. Sulla base di queste osservazioni, considerando l'esigua occupazione di suolo, gli impatti derivanti dalla fase di esercizio saranno non significativi.

### **Occupazione di Suolo**

Il nuovo gruppo di generazione occuperà circa 70.000 m<sup>2</sup> posti a nord dell'impianto attuale: attualmente l'area è caratterizzata dalla presenza di un capannone industriale, di superficie pari a circa 13.000 m<sup>2</sup>, che verrà dismesso prima dell'installazione dell'impianto.

Complessivamente, la futura *Centrale* occuperà una superficie di 130.500 m<sup>2</sup>,

### **Possibili Sversamenti**

Al fine di minimizzare il rischio di contaminazione del suolo con sostanze inquinanti, nelle aree in cui potranno verificarsi perdite o sversamenti di liquido inquinante (olio dalle pompe, ecc.) la pavimentazione sarà realizzata in modo tale da minimizzare le possibilità di contaminazione della componente.

Alla luce di quanto sopra riportato, in fase di esercizio gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo si possono pertanto ritenere non significativi.

### ***Elettrodotto e opere connesse***

Durante la fase di esercizio delle opere di connessione, gli impatti saranno principalmente riconducibili all'occupazione di suolo.

In seguito al ripristino delle aree una volta terminata la fase di cantiere, le aree fondazione dei sostegni occuperanno una porzione limitata di territorio. Sulla base di queste osservazioni, considerando l'esigua occupazione di suolo, gli impatti derivanti dalla fase di esercizio saranno non significativi. Solo la nuova stazione elettrica genererà un consumo di suolo di circa 33.000 m<sup>2</sup>, inclusa la viabilità perimetrale pari a circa 10 m.

#### ***4.3.3.3 Fase di Dismissione***

Per la fase di dismissione della Centrale si prevedono potenziali impatti sulla componente suolo e sottosuolo simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alla possibile contaminazione del suolo dovuto alla presenza di mezzi di cantiere.

Rispetto alla fase di cantiere, tuttavia, il numero di mezzi sarà inferiore.

In conclusione, in considerazione della temporaneità e dell'entità delle attività di dismissione e del contesto industriale in cui avverranno le attività, si valuta che gli impatti generati in fase di dismissione sulla componente suolo e sottosuolo siano non significativi.

#### ***4.3.3.4 Misure di Mitigazione***

Durante la fase di costruzione verranno attuate le misure di mitigazione riportate di seguito, mentre durante la fase di esercizio non sono previste ulteriori misure di mitigazione in aggiunta a quelle previste dal progetto, essendo gli impatti sulla componente non significativi.

### **Occupazione di Suolo**

La scelta di trasporto dei sostegni effettuato per parti, consente di evitare l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste di accesso più ampie e quindi un maggior consumo, seppur temporaneo, di suolo. I pezzi di sostegno, infatti, avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste necessarie.

Per quanto riguarda l'apertura di nuovi accessi di cantiere, tale attività sarà limitata a pochissimi sostegni e riguarderà al massimo brevi raccordi non pavimentati, all'interno di aree agricole, evitando l'interferenza con le formazioni lineari e areali presenti.

### **Gestione dei Rifiuti**

Durante la fase di cantiere, la gestione dei rifiuti sarà strettamente allineata al quadro normativo e ai principi di best practice. Tutti i rifiuti saranno raccolti, stoccati e trasportati separatamente all'interno di opportuni bidoni e contenitori a norma di legge. Si specifica inoltre che nelle varie fasi si provvederà al trasporto del rifiuto dei materiali di risulta, lasciando sia le aree di cantiere che le aree lungo l'*Elettrodotto* sgombrare e in ordine, in modo da evitare danni alle cose ed alle persone.

### **Tutela della Risorsa Pedologica e Accantonamento del Materiale di Scotico**

Al fine di garantire il mantenimento della fertilità dei suoli nelle aree di lavorazione, sarà attuato il preventivo scotico dello strato superficiale di terreno in tutte le aree interferite dalle attività per la realizzazione delle opere in progetto. Tale substrato sarà accantonato in cumuli di stoccaggio di altezza contenuta all'interno dello stesso microcantiere, accuratamente separati dal rimanente materiale di scavo, per poi essere riutilizzato negli interventi di ripristino.

### **Possibili Sversamenti**

Con riferimento al rischio potenziale di contaminazione da carburanti, oli lubrificanti e sostanze chimiche, verranno attuate idonee procedure per il rifornimento di carburante atte a prevenire potenziali sversamenti. Tutti gli autisti riceveranno un addestramento in merito alle procedure da seguire in caso di sversamento.

### **Interferenza con Aree a Vulnerabilità Idrogeologica**

Con riferimento alla realizzazione dell'elettrodotto, i sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrogeologica verranno realizzati su fondazioni profonde; la scelta delle tipologie fondazionali avverrà, ad ogni modo, in fase di progettazione esecutiva, a seguito di approfondita indagine geognostica.

## **4.3.4 Biodiversità ed Ecosistemi**

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente biodiversità. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Nella valutazione dei potenziali impatti sulla componente biodiversità è importante ricordare che nessuna Zona a Protezione Speciale (ZPS) o Sito di Importanza Comunitaria (SIC), né altra area protetta ricade all'interno dell'Area Vasta. Il sito Natura 2000 più prossimo all'area di ampliamento della Centrale dista circa 6,7 km, mentre il tracciato dell'elettrodotto dista meno di 100 m dalla ZSC Monte Massico.

L'area di ampliamento della Centrale risulta essere caratterizzata da un ambito industriale e da aree ad utilizzo agricolo, che vedono l'intervallarsi di oliveti, coltivazioni di alberi da frutto e colture stagionali. La nuova stazione elettrica ricade interamente in aree ad oliveto, mentre il nuovo elettrodotto attraverserà prevalentemente boschi di latifoglie, sistemi colturali complessi e frutteti.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sulla componente biodiversità, durante le fasi principali del Progetto.

**Tabella 4.74 Principali Impatti Potenziali – Biodiversità**

<i>Costruzione</i>	<i>Esercizio</i>	<i>Dismissione</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frammentazione della vegetazione/habitat sulle aree di cantiere e perdita di naturalità residua;</li> <li>• Aumento del disturbo antropico per la presenza di mezzi di cantiere;</li> <li>• Danno alla vegetazione e disturbo sulla fauna dovuto all'aumento dell'inquinamento acustico e atmosferico;</li> <li>• Rischio di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disturbo dovuto alle emissioni in atmosfera.</li> <li>• Disturbo dovuto all'aumento della rumorosità.</li> <li>• Fenomeni di elettrocuzione e rischio di collisione con avifauna.</li> <li>• Riduzione aree forestate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del disturbo antropico per la presenza di mezzi di cantiere;</li> <li>• Disturbo sulla fauna dovuto all'aumento dell'inquinamento atmosferico;</li> <li>• Rischio di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.</li> </ul>

#### 4.3.4.1 Fase di Cantiere

##### *Ampliamento della Centrale*

I potenziali impatti sulla componente biodiversità generati dalle attività di ampliamento della Centrale sono i seguenti:

- frammentazione, degrado e perdita di habitat naturali e specie floristiche;
- aumento del disturbo antropico per la presenza dei mezzi di cantiere;
- potenziale danno alla vegetazione e disturbo alla fauna a causa del sollevamento di polveri ed all'emissione di macro inquinanti dai mezzi da lavoro;
- rischio di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.

##### **Degrado e perdita di habitat naturali**

Il degrado e la perdita di habitat naturale, così come la perdita di specie di floristiche e vegetazionali, costituiscono un impatto potenziale legato principalmente all'occupazione di aree precedentemente naturali. All'interno del sito di Centrale non si rilevano habitat di interesse floristico e vegetazionale, ma solo terreni alterati caratterizzati da una scarsa vegetazione residua e dalla presenza di manufatti che verranno demoliti.

Pertanto, considerato l'ambito esclusivamente industriale in cui verrà realizzato il progetto, non si prevede che possa esserci tale tipologia di impatto.

##### **Disturbo Antropico per la Presenza di Mezzi di Cantiere**

Con riferimento al disturbo antropico, l'incidenza negativa di maggior rilievo consiste nel rumore e nella presenza dei mezzi meccanici che effettueranno il trasporto in sito dei materiali e l'installazione dei sostegni.

Nello specifico le azioni di cantierizzazione per la costruzione del nuovo elettrodotto, potranno comportare la redistribuzione dei territori della fauna residente nell'area (in particolare micromammiferi e avifauna minore); si può infatti ipotizzare un arretramento ed una ridefinizione dei territori dove si esplicano le normali funzioni biologiche. L'avvicinamento di veicoli di cantiere ad habitat frequentati dalla fauna, potrà causare

una certa semplificazione delle comunità animali locali, tendente a favorire le specie ubiquitarie ed opportuniste a danno di quelle più esigenti.

Tale impatto, tuttavia, risulta poco significativo in relazione alla modesta superficie interessata dalla fase di cantiere in corrispondenza di ogni sostegno, dalla temporaneità delle attività e, soprattutto, dalla capacità di recupero della componente nel breve periodo.

### **Disturbo per Sollevamento di Polveri ed Emissioni di Macro Inquinanti**

Durante la fase di costruzione del Progetto, verranno prodotte emissioni in atmosfera, dovute principalmente a:

- utilizzo di veicoli e macchinari a motore con relativa emissione di gas di scarico (PM, CO, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>); si prevede, in particolare, l'utilizzo di mezzi quali autocarri, ruspe, gru, pale cingolate e gommate, compattatori;
- lavori civili per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) in atmosfera, prodotto principalmente da movimentazione terre e sospensione di polveri da superfici/cumuli, e dall'eventuale transito di veicoli su strade non asfaltate.

Il sollevamento di polveri e la dispersione di macroinquinanti in atmosfera potrebbero essere causa di potenziale danno alla vegetazione circostante. La deposizione di polveri sulla superficie fogliare e sugli apici vegetativi, infatti, potrebbe generare squilibri fotosintetici, così come un peggioramento della qualità dell'aria potrebbe indurre disturbi funzionali ai processi fotosintetici delle piante.

Con riferimento alla fauna, la presenza di polveri sospese ed il peggioramento della qualità dell'aria potrebbero provocare disturbi e danni al sistema respiratorio.

L'impatto dovuto alla deposizione di materiale aerodisperso può tuttavia essere considerato trascurabile e confinato alle immediate vicinanze del sito di cantiere. Dunque non sono prevedibili deposizioni significative di polveri al di fuori del perimetro delle aree di cantiere. Durante la fase di cantiere verranno, inoltre, adottate alcune precauzioni operative con lo scopo di diminuire la quantità di polveri sollevate, come, ad esempio, l'umidificazione delle superfici polverose e la copertura dei materiali incoerenti.

### **Rischio di Collisione con Animali Selvatici**

La collisione con la fauna selvatica durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi principalmente a causa della circolazione di mezzi di trasporto sulle vie di accesso all'impianto.

Alcuni accorgimenti progettuali, quali il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati, saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza anche di questo impatto.

Alla luce delle precedenti considerazioni, gli impatti sulla componente biodiversità durante la fase di cantiere sono pertanto valutati come non significativi.

### ***Elettrodotto e opere connesse***

I potenziali impatti sulla componente biodiversità generati dalle attività di realizzazione delle opere di connessione sono i medesimi già analizzati per la Centrale.

### **Degrado e perdita di habitat naturali**

Durante le attività di costruzione dell'elettrodotto, verranno realizzati dei microcantieri in corrispondenza di ciascun sostegno, che verranno interessate, al termine dei lavori, da interventi di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante - operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.

Lo stesso avverrà in corrispondenza del cantiere base, che sarà ubicato sul territorio di Teano, avrà una superficie di circa 5.300 m<sup>2</sup> ed occuperà aree a seminativi (Sistemi colturali complessi).

Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti, sarà necessaria la realizzazione di piste di accesso ai siti di cantiere, anch'esse opere provvisorie. Tali piste di accesso alle piazzole saranno realizzate solo dove strettamente necessario, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente.

In funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni. Le stesse avranno una larghezza media di circa 3 m, e l'impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitata ad una eventuale azione di passaggio dei mezzi in entrata alle piazzole di lavorazione. In ogni caso, a lavori ultimati, ovvero dopo circa 4-5 settimane per ciascuna piazzola, le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

Pertanto, data la durata delle attività ed in considerazione del ripristino che verrà effettuato alla chiusura del cantiere, non si ritiene possano esserci impatti significativi in termini di perdita di habitat naturali.

#### **Disturbo Antropico per la Presenza di Mezzi di Cantiere**

L'incidenza negativa di maggior rilievo consiste nel rumore e nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati per l'approntamento delle aree di cantiere, per il trasporto in sito dei materiali di costruzione e per l'installazione delle nuove apparecchiature.

Tuttavia, considerata la temporaneità delle attività di costruzione dell'elettrodotto (si stima un massimo di un mese e mezzo di cantiere in corrispondenza di ciascun sostegno), non si prevedono impatti significativi sulla fauna a causa del disturbo generato dai mezzi di cantiere durante la fase di costruzione.

#### **Disturbo per Sollevamento di Polveri ed Emissioni di Macro Inquinanti**

Con riferimento agli impatti connessi al sollevamento di polveri ed alle emissioni di microinquinanti, valgono le stesse considerazioni riportate per la Centrale.

#### **Rischio di Collisione con Animali Selvatici**

Con riferimento agli impatti connessi al sollevamento di polveri ed alle emissioni di microinquinanti, valgono le stesse considerazioni riportate per la Centrale.

#### ***4.3.4.2 Fase di Esercizio***

#### ***Ampliamento della Centrale***

Le potenziali interferenze sulle componenti naturalistiche generate dall'esercizio della *Centrale* in progetto sono riconducibili essenzialmente:

- al potenziale disturbo a vegetazione e fauna a causa delle emissioni atmosferiche di inquinanti rilasciati dai turbogas;
- al potenziale disturbo dovuto alle emissioni acustiche prodotte dalle apparecchiature installate (caldaie, ventilatori, pompe, ecc.).

Come già anticipato, non si prevede invece alcuna perdita di habitat in quanto l'opera in progetto si inserisce all'interno di un sito industriale.

#### **Disturbo alla Flora e Fauna per Emissioni in Atmosfera**

Le possibili interferenze sul comparto atmosfera, durante la fase di esercizio, sono dovute essenzialmente alle emissioni in atmosfera della nuova turbina a gas. Le sostanze inquinanti gassose, così come i gas

atmosferici, possono danneggiare la flora poiché vengono assimilate dalle piante mediante le aperture stomatiche presenti sugli apparati fogliari, attraverso meccanismi non selettivi nei confronti del tipo di sostanze presenti nell'aria.

In relazione agli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) il parametro di riferimento delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera per la tutela della vegetazione, dettati dal D.lgs. 155/2010, è pari a 30 µg/m<sup>3</sup> come concentrazione media annua al suolo.

I valori sul long-term di NO<sub>x</sub> (che per l'assunzione conservativa fatta coincidono con quelli di NO<sub>2</sub> riportati) in corrispondenza delle Aree Protette e dei SIC della zona risultano ampiamente al di sotto del limite legislativo per la protezione della vegetazione.

Con riferimento agli ossidi di zolfo, si precisa che l'esercizio della turbina non prevede l'emissione in atmosfera di SO<sub>2</sub>, anch'esso normato dal D.lgs. 155/2010 in relazione alla tutela della vegetazione.

### **Disturbo alla Fauna per Aumento della Rumorosità**

Durante la fase di esercizio, le emissioni sonore generate dal funzionamento del nuovo impianto saranno limitate e inferiori ai limiti di rumore imposti dalla normativa vigente in corrispondenza dei più vicini recettori, come analizzato nel dettaglio nell'Allegato 5 – Studio di Impatto Acustico.

L'incremento di rumore prodotto può essere considerato poco significativo e confinato entro il perimetro dell'impianto, pertanto non sono attesi impatti significativi sulle specie animali che popolano l'area.

Alla luce di quanto sopra riportato, in fase di esercizio gli impatti sulla componente biodiversità si possono pertanto ritenere non significativi.

### ***Elettrodotto e opere connesse***

Le potenziali interferenze sulle componenti naturalistiche generate dall'esercizio dell'elettrodotto in progetto sono riconducibili essenzialmente:

- alle potenziali interferenze dei conduttori con la vegetazione presente;
- ai possibili urti tra individui in volo e conduttori della linea;
- ad eventi di elettrocuzione.

### **Interferenze con la Vegetazione**

L'opera in esame interesserà un contesto territoriale a prevalente vocazione agricola (seminativi e frutteti), quantunque sia presente anche la componente naturalistica (boschi di latifoglie ed aree a vegetazione sclerofillica e a vegetazione boschiva in evoluzione) nelle vicinanze della linea dell'elettrodotto.

In ogni caso, data l'altezza da terra dei conduttori in rapporto all'altezza mediamente raggiunta dalle formazioni attraversate, si può considerare che solo localmente saranno possibili potenziali interferenze. Inoltre si fa presente che la distribuzione dei sostegni sul territorio sarà effettuata, per quanto possibile, mantenendo il conduttore basso dell'elettrodotto ad un'altezza tale da evitare un eventuale taglio della vegetazione, rispettando i 5 m di distanza minima dei conduttori dai rami degli alberi.

### **Urto dell'Avifauna contro i Conduttori dell'Elettrodotto**

Le collisioni degli uccelli avvengono con maggiore frequenza contro i conduttori nudi e nelle zone centrali della campata dove gli uccelli non hanno i riferimenti dei sostegni per evitarli.

Il comportamento migratorio di alcune specie di uccelli che li porta prima a concentrarsi in grandi quantità e poi a percorrere determinate rotte migratorie, può concorrere ad aumentare la probabilità di collisione con le linee elettriche. Garavaglia & Rubolini (2000), analizzando oltre 100.000 segnalazioni contenute nel

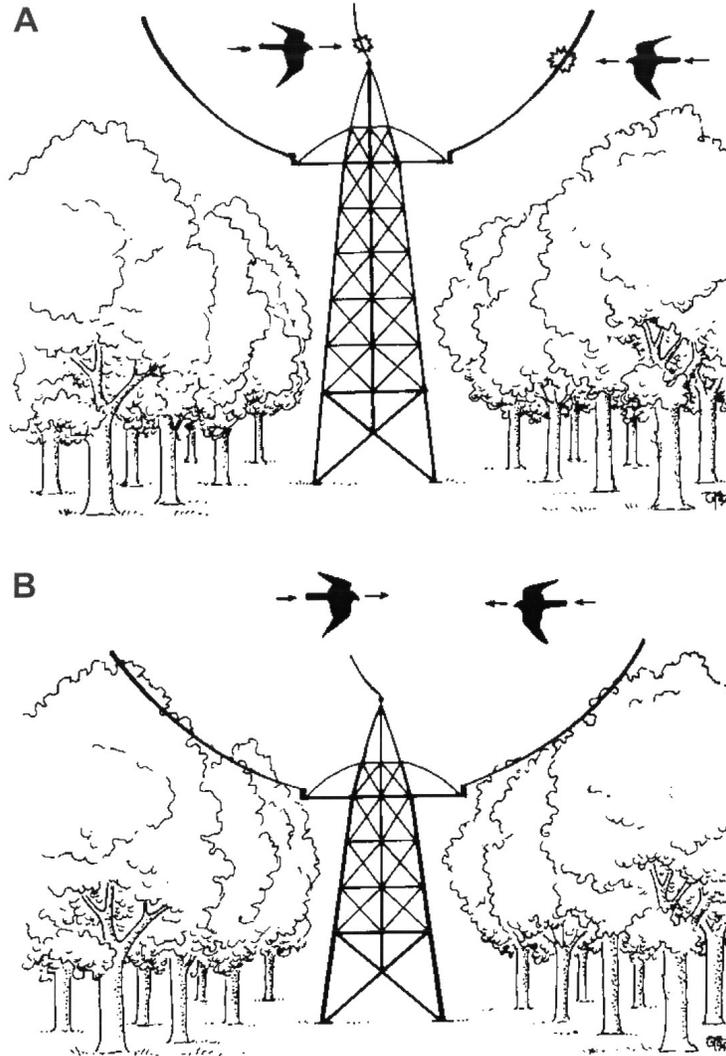
database delle ricatture degli uccelli inanellati dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, hanno osservato che i ritrovamenti di 140 individui (43 specie) le cui cause di morte sono attribuibili alle linee elettriche, si concentravano durante il periodo migratorio con un picco in primavera ed uno in autunno. Tra i migratori quelli notturni sono maggiormente esposti a rischio a causa della minore visibilità dei conduttori.

L'altezza di volo, variabile da specie a specie ed influenzabile dalle condizioni meteorologiche, può rappresentare un fattore concorrente ad aumentare il rischio di collisione (Penteriani, 1998). Anche l'intensità dei venti locali può incrementare notevolmente il rischio compromettendo le capacità di volo e impedendo repentini cambi di direzione. In presenza di forti venti sono stati registrati un gran numero di impatti mortali contro i cavi da parte di stormi di uccelli (Penteriani, 1998).

Il vento, inoltre, può influenzare l'altezza di volo e quindi la probabilità di impatto: se frontale, infatti, spinge gli uccelli a volare a quote più basse, se soffia invece nella direzione di volo, permette di mantenere quote superiori. Anche la nebbia è un importante fattore di rischio perché riduce la visibilità (e la propagazione dei suoni) impedendo l'avvistamento tempestivo dei conduttori. A seconda dell'intensità del fenomeno infatti, il tempo di reazione degli uccelli alla vista del conduttore può non essere sufficiente ad evitare l'impatto. Nel delta del Po, nelle giornate nebbiose numerose oche svernanti muoiono per l'impatto contro i conduttori (Boldreghini et al., 1998).

La probabilità di impatto tra uccelli e conduttori varia inoltre in funzione della visibilità dei cavi e della loro altezza rispetto alla vegetazione circostante. In particolare nelle seguenti Figure si riportano casi tipici considerati critici per quanto riguarda gli urti con l'avifauna. Tali situazioni saranno valutate lungo il tracciato per la messa in opera delle misure di mitigazione proposte nel seguente Paragrafo 4.3.4.4.

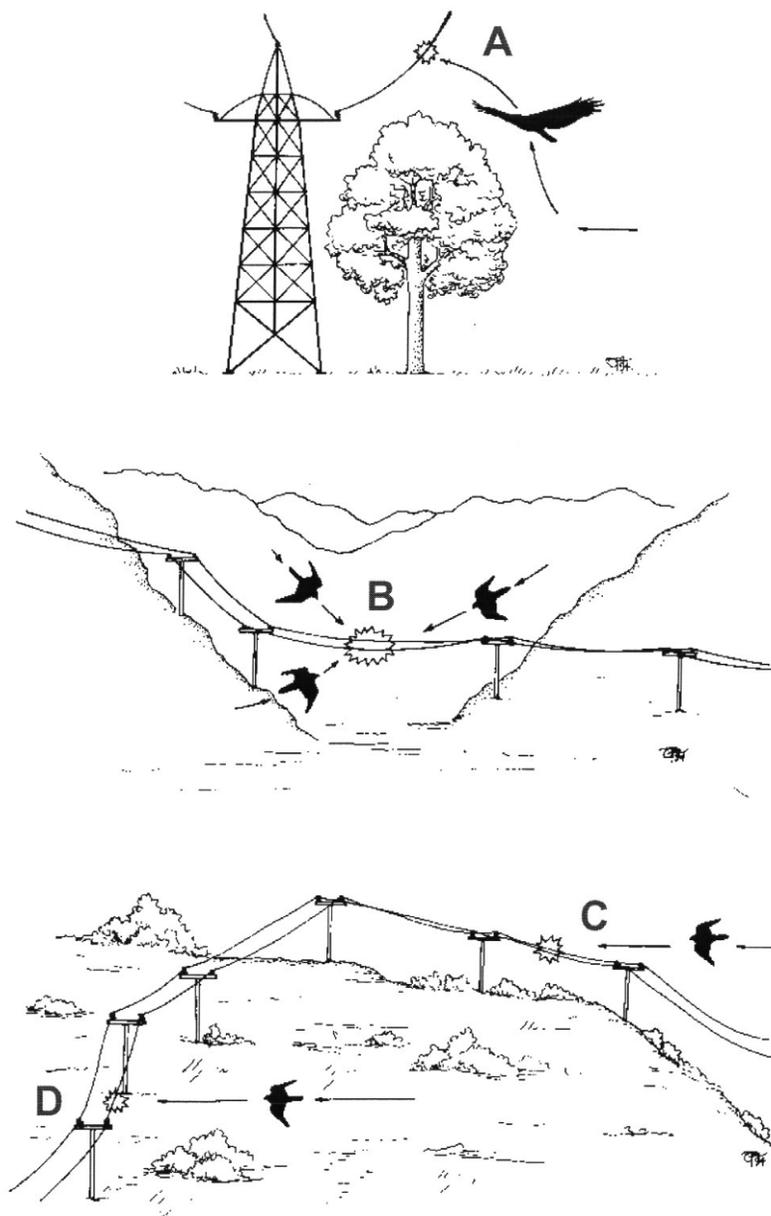
**Figura 4.126 Rischio di Collisione in Ambienti Boschivi A) Maggiore, B) Minore**



*Nota: Una linea elettrica che attraversa un bosco risulta particolarmente pericolosa se i cavi si trovano ad una altezza tale da superare la cima delle chiome (A). La mortalità risulta fortemente ridotta se i cavi si trovano alla stessa altezza del fogliame (B)*

*Fonte: MATTM, Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna, 2008*

**Figura 4.127 Effetti Trampolino (A), Sbarramento (B), Sommità (C) e Scivolo (D)**



*Nota: Gli effetti Trampolino (A), Sbarramento (B), Sommità (C) e Scivolo (D) sono la causa della maggior parte delle collisioni di uccelli contro le linee elettriche, sia a media che ad alta tensione.*

*Fonte: MATTM, Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna, 2008*

### **Elettrocuzione**

La morte per folgorazione avviene quando un uccello tocca simultaneamente due conduttori (fase-fase) o un conduttore non isolato è qualche elemento del sostegno connesso a terra (fase-terra). I casi d'elettrocuzione più frequenti sono quelli fase-terra che avvengono quando un uccello posato su un sostegno urta accidentalmente una parte del corpo (generalmente la punta delle ali o la coda) contro uno dei conduttori.

Come riportano le "Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna" del 2008, le specie maggiormente soggette ad elettrocuzione sono risultate essere i Corvidi (ordine Passeriformes) e i rapaci diurni (ordine Falconiformes). Il tasso di mortalità è risultato molto variabile tra 2,1 e 20,5 uccelli morti per km di linea/anno mentre il tasso medio è risultato di 3 uccelli morti per km di linea/anno oppure di 0,15 uccelli morti per sostegno/anno.

Tra i fattori che maggiormente influenzano il rischio d'elettrocuzione vi sono la tipologia della linea e le caratteristiche dei sostegni e degli armamenti (sostegni più isolatori). Le linee a media tensione e, ancor di più, quelle a bassa tensione con cavi nudi, sono le tipologie responsabili con maggior frequenza di episodi di elettrocuzione a causa delle distanze più ravvicinate tra gli elementi conduttori. Le linee ad alta tensione, invece, sono considerate a rischio minore; tra queste, le linee caratterizzate da grande distanza tra le fasi e da lunghe catene di isolatori, come le linee a 380 kV, risultano meno critiche rispetto ad altre linee ad alta tensione (220 e 132/150 kV).

Pertanto risulta poco probabile il rischio di morte dell'avifauna per elettrocuzione con la nuova linea elettrica.

#### 4.3.4.3 Fase di Dismissione

Per la fase di dismissione della Centrale si prevedono potenziali impatti sulla componente biodiversità simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati al disturbo antropico generato dalla dismissione dell'impianto, dal rischio di collisione con i mezzi di cantiere e dal sollevamento di polveri in atmosfera.

Rispetto alla fase di cantiere, tuttavia, si prevede che l'entità di tali impatti possa essere minore.

In conclusione, in considerazione della temporaneità e dell'entità delle attività di dismissione e del contesto industriale in cui avverranno le attività, si valuta che gli impatti generati in fase di dismissione sulla componente biodiversità siano non significativi.

#### 4.3.4.4 Misure di Mitigazione

##### **Emissioni di Inquinati e Polveri in Atmosfera**

Durante le attività di cantiere, le buone pratiche ed una buona gestione dei macchinari e dei luoghi di lavoro rappresentano le principali misure di mitigazione che saranno implementate al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri.

In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- la bagnatura delle gomme degli automezzi;
- l'umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- l'utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- la copertura dei cumuli polverulenti;
- la riduzione della velocità di transito dei mezzi;
- lo spegnimento dei motori non utilizzati.

In fase di esercizio, in considerazione dell'impatto sulla componente in oggetto derivante dall'esercizio del nuovo impianto non si ritiene di dover attuare ulteriori misure di mitigazione, rispetto a quanto già indicato per le componenti atmosfera e rumore.

### **Attenuazione del rischio di collisione dell'avifauna**

Al fine di ridurre il rischio di collisione dell'avifauna contro i conduttori, è prevista l'installazione dei dissuasori visivi, nei tratti di linea maggiormente sensibili, posizionati lungo i tratti di linea con maggiori caratteristiche di naturalità.

In tali aree saranno effettuati interventi idonei a migliorare la visibilità delle corde di guardia mediante applicazione di oggetti colorati e/o rifrangenti. Tra le forme prescelte e tipicamente utilizzate per i segnalatori risultano:

- spirali in PVC di colore rosso o giallo, di circa 30 cm di diametro, lunghe circa 1 metro e distanziate di circa 10 metri;
- piastre di 30 cm di lato, di colore giallo con una o due diagonali nere, appese alle corde di guardia a circa 20-30 metri di distanza tra loro.

Il colore giallo è generalmente considerato più adatto del colore rosso ad evidenziare la linea, a causa di una maggiore sensibilità al giallo dell'occhio degli uccelli.

### **Interferenze con la Vegetazione**

Al termine delle attività di cantiere dell'elettrodotto, in tutte le aree interferite si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo. Le superfici interessate dalle aree di cantiere e piste di accesso verranno ripristinate prevedendo tre tipologie di intervento:

- ripristino all'uso agricolo;
- ripristino a prato;
- ripristino ad area boscata.

Di seguito vengono brevemente descritte le tecniche di ripristino che verranno attuate.

#### ***1. Idrosemina***

La base dei ripristini delle aree interferite in fase di cantiere è rappresentata dall'inerbimento mediante la tecnica dell'idrosemina. Tale intervento si effettua per fornire una prima copertura utile per la difesa del terreno dall'erosione e per attivare i processi pedogenetici del suolo. La riuscita dell'inerbimento determina, inoltre, una preliminare e notevole funzione di recupero dal punto di vista paesaggistico ed ecosistemico, oltre che limitare al massimo la colonizzazione da parte di specie infestanti.

Il criterio di intervento seguito è quello di restituire i luoghi, per quanto possibile, all'originale destinazione d'uso. Si precisa che comunque tutti i ripristini sono subordinati al consenso del proprietario del terreno e all'osservanza delle condizioni di sicurezza previste in fase di realizzazione e manutenzione dell'impianto.

#### ***2. Scelta delle specie***

La selezione delle specie da mettere a dimora nell'ambito degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico fa riferimento alle serie dinamiche della vegetazione e alle caratteristiche pedologiche del distretto geografico attraversato.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale. Si specifica che viene data particolare attenzione all'idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie

che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus e che il rifornimento del materiale vegetale avviene preferibilmente presso i vivai forestali autorizzati dalle Regioni.

I fattori che determinano la scelta delle specie vegetali sono così sintetizzabili:

- Fattori botanici e fitosociologici: le specie sono individuate tra quelle autoctone, sia per questioni ecologiche che per capacità di attecchimento, individuando specie che possiedano caratteristiche di specifica complementarietà, in modo da creare associazioni vegetali equilibrate e stabili nel tempo;
- Criteri ecosistemici: le specie sono individuate in funzione della potenzialità delle stesse nel determinare l'arricchimento della complessità biologica;
- Criteri agronomici ed economici: gli interventi sono calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazioni, concimazione, diserbo).

### 3. Interventi a verde e ingegneria naturalistica

Per gli interventi di rivegetazione si farà riferimento ai principi e metodi dell'Ingegneria Naturalistica, ovvero:

- impiego esclusivo di specie ecologicamente coerenti;
- finalizzazione degli interventi di rivegetazione alla funzione antierosiva dei suoli denudati di intervento;
- reinserimento paesaggistico strettamente legato all'impiego di specie locali in quanto si opera in ambiti extraurbani;
- valutazione delle possibili interferenze funzionali (es. sviluppo delle piante arboree con possibile interferenza con i conduttori);
- ottenimento di tali funzioni comunque legato alla ricostituzione di ecosistemi locali mediante impiego di piante autoctone riferite a stadi della serie dinamica della vegetazione potenziale dei siti di intervento;

Vale il principio di ottenere il massimo livello possibile di biodiversità compatibile con la funzionalità strutturale e gestionale dell'opera.

### 4.3.5 Rumore

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente rumore. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Nella valutazione dei potenziali impatti sulla componente rumore è importante ricordare che:

- Con riferimento all'ampliamento della Centrale:
  - l'Area di Studio ricade in Classe VI "Area esclusivamente industriale". Il sito confina lungo tutto il suo perimetro con aree anch'esse classificate in Classe VI, fatta eccezione per il confine sud del sito, che ricade in Classe V "Area prevalentemente industriale". Le zone a ridosso della Strada Statale Appia sono invece collocate in Classe IV "Aree di intensa attività umana". Le zone agricole con i relativi insediamenti residenziali sono classificate in Classe III "Aree di tipo misto";
  - oltre alle sorgenti interne alla Centrale esistente, nell'Area di Studio sono presenti le emissioni sonore dovute alla zona industriale situata a nord e alle infrastrutture di trasporto;

- il centro abitato più vicino è rappresentato dal Comune di Sparanise, situato circa 2 km a nord-ovest del sito. Edifici sparsi sono presenti principalmente lungo l'asse stradale dell'Appia (distanza minima circa 300 m);
- Con riferimento alle opere di connessione:
  - I tratti di elettrodotto che attraversano i Comuni di Sparanise, Teano e Carinola ricadono in Classe III "Aree di tipo misto", Classe IV "Aree di intensa attività urbana" e Classe VI "Area esclusivamente industriale". I Comuni di Francolise e Sessa Aurunca, invece, non risultano provvisti di Piano di Zonizzazione Acustica previsto dalla Legge 447/1995, pertanto i limiti acustici sono regolati dal D.P.C.M. 01/03/1991 (ovvero 70 dB(A) per il periodo diurno e 60 dB(A) per il periodo notturno per "Tutto il territorio nazionale".

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sulla componente rumore, durante le fasi principali del Progetto.

**Tabella 4.75 Principali Impatti Potenziali – Rumore**

<i>Costruzione</i>	<i>Esercizio</i>	<i>Dismissione</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disturbo temporaneo alla popolazione residente nei pressi delle aree di cantiere;</li> <li>• Disturbo temporaneo ai recettori non residenziali nei pressi dell'area di cantiere;</li> <li>• Temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disturbo alla popolazione residente nei pressi delle aree di impianto della Centrale;</li> <li>• Disturbo ai recettori non residenziali nei pressi dell'area di impianto della Centrale;</li> <li>• Disturbo e/o allontanamento della fauna;</li> <li>• Disturbo dovuto allo spirare del vento attraverso i sostegni e i conduttori dell'elettrodotto;</li> <li>• Effetto corona che si genera attorno ai conduttori in esercizio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.</li> </ul>

La stima degli impatti potenziali, in fase di cantiere e di esercizio del Progetto, è stata supportata da uno specifico studio di impatto acustico realizzato mediante il modello SoundPLAN, di cui si riporta una breve descrizione nel seguente box. Tutti i macchinari con caratteristiche acustiche tali da influire sul clima acustico dell'area sono stati inseriti come dati di input per la simulazione.

### **Box 4.2 Modello di Propagazione del Rumore - SoundPLAN**

SoundPLAN è un modello di propagazione del rumore riconosciuto e utilizzato a livello internazionale al fine di stimare i livelli di pressione sonora raggiunti in specifiche aree.

Il software applica il metodo definito "ray tracing". Le sorgenti sono simulate come superfici, linee o punti; da ogni sorgente si propagano onde acustiche. Il campo acustico risultante dipende dalle caratteristiche di assorbimento e riflessione di tutti gli ostacoli presenti tra sorgente e recettore. Nell'area di interesse, il campo acustico è il risultato della somma dell'energia sonora degli "n" raggi che raggiungono il recettore.

La propagazione del rumore da sorgenti industriali (sorgenti puntuali, lineari e areali) è calcolata applicando la normativa tecnica *ISO 9613 Acustica - Attenuazione del Suono Durante la Propagazione in Ambiente Esterno - Parte 2: Metodo Generale di Calcolo*.

Il modello prevede la disposizione delle sorgenti di rumore sul layout digitale dell'area di impianto o progetto. La propagazione dell'onda sonora è stimata in accordo alla natura, alla tipologia e ai livelli di potenza sonora caratteristici delle sorgenti, così come sulla base delle condizioni meteorologiche e del terreno.

Il modello calcola i livelli di rumore dell'area di progetto e delle aree circostanti e i risultati sono forniti in forma di mappe di rumore (isofoniche a medesima intensità sonora) e in forma di livelli di pressione sonora ai recettori individuati. I livelli sonori dell'intera area sono rappresentati da curve isofoniche con un passo ben definito e misurati a un'altezza convenzionale (1,5 metri dal suolo).

La *Centrale* esistente è stato oggetto, nel novembre 2016, di una campagna di monitoraggio acustico al fine di valutare gli effetti dell'impianto sul clima acustico dell'area. I rilievi fonometrici sono stati eseguiti:

- in 22 punti di misura ubicati lungo il confine della *Centrale*;
- presso 5 recettori sensibili ubicati sul territorio esterno circostante.

I recettori sensibili maggiormente interessati dall'intervento in progetto, oggetto di indagine fonometrica, sono localizzati in Figura 4.46 e descritti di seguito:

- edifici residenziali ubicati a sud, ad una distanza di circa 335 e 350 metri dall'Area di Progetto, ricadenti in Classe Acustica IV e V (rispettivamente recettori A e C);
- edifici residenziali ubicati a sud, ad una distanza di circa 680 metri dall'Area di Progetto, ricadenti in Classe Acustica III (recettore B);
- edifici residenziali ubicati a sud ovest, ad una distanza di circa 585 metri dall'Area di Progetto, ricadenti in Classe Acustica III (recettore D);
- edifici residenziali ubicati a nord, ad una distanza di circa 405 metri dall'Area di Progetto, ricadenti in Classe Acustica III (recettore F).

L'elaborazione dei dati acquisiti e l'analisi dei risultati consente di trarre le seguenti conclusioni:

- i monitoraggi del rumore in prossimità dei recettori sono risultati inferiori sia ai livelli di emissione, sia ai differenziali di immissione;
- la dinamica dei livelli di rumore misurati presso i recettori nella fase di spegnimento non evidenzia eventi sonori – anche di breve durata – particolarmente elevati, che possano compromettere le verifiche del criterio differenziale;
- dall'analisi dei risultati al perimetro di impianto si evince che al limite di proprietà, in aree normalmente utilizzate a vario titolo da persone o comunità, i livelli di emissione risultano conformi ai limiti imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica.

Con riferimento alle opere di connessione (elettrdotto e stazione elettrica), nelle giornate del 19-20 Luglio 2021 è stata eseguita una campagna di monitoraggio del clima acustico, con lo scopo di quantificare i livelli di rumore ambientale attuali sul territorio ad essa circostante l'area di progetto. I rilievi fonometrici sono stati eseguiti presso 10 recettori abitativi ubicati sul territorio esterno circostante, localizzati in Figura 4.47.

#### 4.3.5.1 Fase di Cantiere

##### *Ampliamento della Centrale*

Le attività rumorose associate alla fase di cantiere dell'impianto possono essere ricondotte a:

- lavori civili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto);
- traffico indotto (transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere).

Si sottolinea che il clima acustico dell'area risulta fortemente influenzato dalle infrastrutture dei trasporti attualmente presenti sull'area, in particolare:

- a sud il clima acustico è sostanzialmente dominato dalle emissioni sonore associate al traffico veicolare lungo la Strada Statale n. 7 "Appia";
- ad ovest, verso l'abitato di Sparanise, il clima acustico è dominato dal traffico veicolare locale e dalle attività antropiche; il traffico veicolare sulla Strada Statale Appia caratterizza il livello del rumore di fondo in periodo notturno;
- a nord e ad est sono invece prevalenti le emissioni sonore prodotte dal traffico ferroviario lungo la Linea Ferroviaria FS Napoli-Roma, da altri insediamenti industriali e dall'utilizzo di macchine agricole.

### **Disturbo generato da Lavori Civili**

Al fine di stimare il rumore prodotto durante l'esecuzione dei lavori di ampliamento della Centrale, è stata condotta un'analisi quantitativa dell'impatto potenziale attraverso l'utilizzo del modello di propagazione sonora SoundPlan.

I livelli di emissione sonora previsti durante la fase di cantiere della Centrale sono stati valutati con il modello SoundPLAN; il layout dell'ampliamento delle turbine a ciclo chiuso rappresenta la base per l'identificazione delle aree interne alla Centrale nelle quali sarà presente una lavorazione di cantiere atta alla costruzione di tali turbine.

I livelli di rumore previsti presso i recettori individuati e simulati, insieme alla mappa di rumore per la fase di cantiere, sono riportati in Allegato 5 – Studio Previsionale di Impatto Acustico (si faccia riferimento alla Tavola 3.1).

Di seguito si riportano solo le conclusioni dell'analisi effettuata e si rimanda al suddetto documento per i dettagli.

In Tabella 4.76 sono riportati i livelli di incrementi dovuti alle lavorazioni di cantiere per l'ampliamento della Centrale rispetto al rumore di fondo attualmente presente e misurato durante la campagna di monitoraggio di novembre 2016, in corrispondenza dei recettori esterni (identificati nella mappa in Figura 4.51). Il confronto è stato effettuato unicamente in periodo diurno in quanto non sono attese lavorazioni notturne.

**Tabella 4.76 Livelli di Pressione Sonora in fase di cantiere sui recettori esterni - Confronto con Limite di Immissione Assoluto**

Recettore	Contributo del progetto	Livello rumore residuo	Cumulato – livello di rumore ambientale	Classe Acustica	Limite di immissione	
	Diurno	Diurno	Diurno		Diurno	Notturmo
A	38,4	50,0	50,3	IV	65	55
B	39,9	45,9	46,9	III	60	50
C	51,8	54,2	56,2	V	70	60
D	38,1	38,4	41,3	IV	65	55
F	49,2	34,4	49,3	III	60	50

**Figura 4.128 Ubicazione dei Punti di Misura presso i Recettori Sensibili intorno alla Centrale**



Fonte: Campagna di misurazione del rumore ambientale, 2016

Nota: i punti contrassegnati dalle lettere con l'asterisco localizzano le relative postazioni microfoniche

Come si può notare dalle tabelle riportate, non si riscontrano superamenti del limite di immissione né al perimetro né ai recettori esterni.

Alla luce di quanto sopra riportato, in fase di cantiere gli impatti sulla componente rumore si possono pertanto ritenere non significativi.

### **Disturbo generato da Traffico indotto**

L'area è caratterizzata dalla presenza di infrastrutture di trasporto altamente utilizzate, pertanto non si prevedono particolari impatti sul clima acustico dovuto alla componente traffico indotto.

Inoltre, alcuni accorgimenti progettuali, quali il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati, saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza anche di questo impatto.

Alla luce delle precedenti considerazioni, gli impatti sulla componente rumore durante la fase di cantiere sono pertanto valutati come non significativi.

### ***Elettrodotto e opere connesse***

Il rumore durante la fase di realizzazione del progetto è generato prevalentemente dalle macchine operatrici utilizzate per la creazione delle strade d'accesso ai cantieri e per la messa in opera dei sostegni.

I rumori associati alla messa in opera di un elettrodotto possono pertanto essere ricompresi nelle seguenti tipologie:

- costruzione di vie d'accesso e fondamenta di ogni sostegno;
- erezione dei sostegni;
- posa dei conduttori.

Il rumore complessivo generato dalle attività di cantiere dipende dal numero e dalla tipologia delle macchine in funzione in un determinato momento e dal tipo di attività svolta; esso pertanto risulta molto variabile nelle ventiquattro ore, con massimi nelle ore diurne e valori nulli in quelle notturne per la fermata dell'attività di cantiere.

Come avvento per il cantiere della Centrale, anche per la stima del rumore prodotto durante la realizzazione dell'elettrodotto è stata condotta un'analisi quantitativa dell'impatto potenziale attraverso l'utilizzo del modello di propagazione sonora SoundPlan.

I livelli di emissione sonora previsti durante la fase di cantiere dell'elettrodotto sono stati valutati con il modello SoundPLAN.

I livelli di rumore previsti presso i recettori individuati e simulati, insieme alla mappa di rumore per la fase di cantiere, sono riportati in Allegato 5 – Studio Previsionale di Impatto Acustico (si faccia riferimento alle Tavole da 3.1 a 3.4).

Di seguito si riportano solo le conclusioni dell'analisi effettuata e si rimanda al suddetto documento per i dettagli.

In Tabella 4.77 sono riportati i livelli di incremento dovuti alle lavorazioni di costruzione dei rispetto al rumore di fondo attualmente presente e misurato durante la campagna di monitoraggio del Luglio 2021, in corrispondenza dei recettori (identificati nella mappa in Figura 4.129). Il confronto è stato effettuato unicamente in periodo diurno in quanto non sono attese lavorazioni notturne.

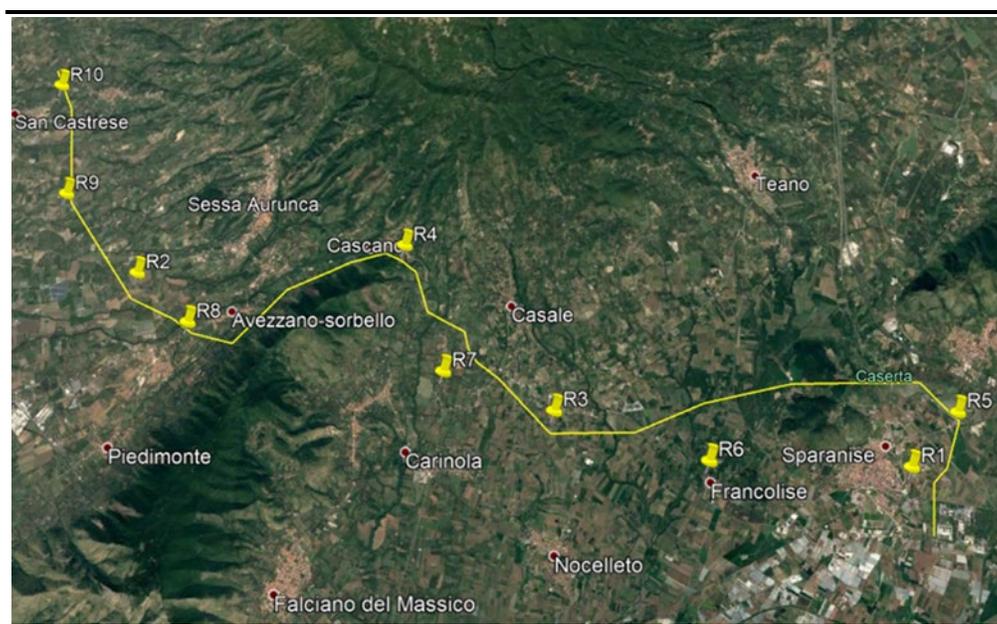
**Tabella 4.77 Livelli di Pressione Sonora in fase di costruzione dei tralicci - Confronto con Limite di Immissione ed Emissione**

Recettore	Contributo del progetto	Livello rumore residuo	Cumulato – livello di rumore ambientale	Classe Acustica	Limite	
	Diurno	Diurno	Diurno		Immissione	Emissione
R1	41,1	45,4	46,8	III	60	55

Recettore	Contributo del progetto	Livello rumore residuo	Cumulato – livello di rumore ambientale	Classe Acustica	Limite	
	Diurno	Diurno	Diurno		Immissione	Emissione
R2	50,5	49,6	53,1	nazionale	70	--
R3	50,4	42,0	51,0	III	60	55
R4	42,4	62,4**	62,4**	III	60	55
R5	51,8	61,8**	62,2**	III	60	55
R6	31,8	43,6	43,9	III	60	55
R7	33,6	58,4	58,4	III	60	55
R8	46,5	61,3	61,4	nazionale	70	--
R9	45,5	36,3	46,0	nazionale	70	--
R10	45,3	59,9	60,0	nazionale	70	--

\*\* Recettore estremamente influenzato da passaggi veicolari, da inserire in fascia di pertinenza stradale come da DPR n.142 del 30 Marzo 2004

**Figura 4.129 Ubicazione dei Punti di Misura presso i Recettori Sensibili lungo l'Elettrodotto**



Fonte: ERM, 2021

Come si può cogliere dalla precedente tabella, non si osservano superamenti del limite di emissione (quindi dovuti alle attività in esame); gli unici superamenti che si osservano sono sui limiti di immissione e si riscontrano già nel rumore residuo, ovvero sono superamenti pregressi e indipendenti dalle attività.

Tali superamenti sono dovuti al forte passaggio veicolare e sarebbero da superarsi con l'inserimento di fasce di pertinenza acustica dei relativi Piani di Zonizzazione Acustica come da D.P.R. n.142 del 30 Marzo 2004.

Alla luce di quanto sopra riportato, in fase di cantiere gli impatti sulla componente rumore si possono pertanto ritenere non significativi.

#### *4.3.5.2 Fase di Esercizio*

##### *Ampliamento della Centrale*

Le attività rumorose associate alla fase di esercizio dell'impianto sono dovute alle diverse unità in funzione.

Al fine di stimare il rumore prodotto durante la fase di esercizio, è stata condotta un'analisi quantitativa dell'impatto potenziale del Progetto, attraverso l'utilizzo del modello di propagazione sonora SoundPlan.

I livelli di emissione sonora previsti durante la fase di esercizio sono stati valutati con il modello SoundPLAN considerando i macchinari previsti durante la fase di esercizio del progetto in funzione contemporaneamente.

I livelli di rumore previsti presso i recettori individuati e simulati, insieme alla mappa di rumore per la fase di esercizio, sono riportati in Allegato 5 – Studio Previsionale di Impatto Acustico (si faccia riferimento alle Tavole 1 e 2).

Di seguito si riportano solo le conclusioni dell'analisi effettuata e si rimanda al suddetto documento per i dettagli.

In Tabella 4.78 sono riportati i livelli di pressione sonora stimati durante la fase di esercizio della turbina a gas in configurazione a ciclo aperto ai recettori esterni. Ai recettori abitativi più prossimi all'impianto in progetto si registrano valori di immissione compresi tra i 45,0 e 55,1 dB(A) durante il periodo diurno e tra 44,4 e 51,3 dB(A) durante il periodo notturno.

**Tabella 4.78 Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Esterni in Fase di Esercizio della Centrale a Ciclo Aperto - Confronto con Limite di Immissione Assoluto**

Recettore	Contributo del progetto		Livello rumore residuo		Cumulato – livello di rumore ambientale		Classe Acustica	Limite di immissione	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo		Diurno	Notturmo
A	46,2	46,2	50	44,9	51,5	48,6	IV	65	55
B	44,2	44,2	45,9	43,5	48,1	46,9	III	60	50
C	47,6	47,6	54,2	48,8	55,1	51,3	V	70	60
D	43,9	43,9	38,4	34,5	45,0	44,4	IV	65	55
F	45,3	45,3	34,4	32,5	45,6	45,5	III	60	50

**Tabella 4.79 Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Esterni in Fase di Esercizio della Centrale a Ciclo Aperto - Confronto con Limite di Immissione Differenziale**

Recettore	Distanza minima dall'impianto	Contributo del progetto ipotizzato all'interno dell'abitazione		Livello di rumore residuo all'interno dell'abitazione		Classe Acustica	Limite Differenziale	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo		Diurno	Notturmo
A	57 m	36,2	36,2	40	40	IV	1,5	1,5
B	375 m	34,2	34,2	33,5	33,5	III	na	na
C	36 m	37,6	37,6	50	50	V	0,2	0,2
D	740 m	33,9	33,9	24,5	24,5	IV	na	na
F	400 m	35,3	35,3	21,5	21,5	III	na	na

Il confronto con i limiti di immissione assoluta e differenziale mostrano il rispetto dei limiti per le relative classi di appartenenza. Anche il limite di immissione differenziale è rispettato per i recettori individuati.

In Tabella 4.80 sono riportati invece i livelli di pressione sonora stimati durante la fase di esercizio delle turbine in configurazione a ciclo chiuso ai recettori esterni. Ai recettori abitativi più prossimi all'impianto in progetto si registrano valori di immissione compresi tra i 48,2 e 55,9 dB(A) durante il periodo diurno e tra 47,9 e 53,1 dB(A) durante il periodo notturno.

**Tabella 4.80 Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Esterni in Fase di Esercizio della Centrale a Ciclo Chiuso - Confronto con Limite di Immissione Assoluto**

Recettore	Contributo del progetto		Livello rumore residuo		Cumulato – livello di rumore ambientale		Classe Acustica	Limite di immissione	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo		Diurno	Notturmo
A	49,7	49,7	50	44,9	52,9	50,9	IV	65	55
B	47,4	47,4	45,9	43,5	49,7	48,9	III	60	50

C	51,1	51,1	54,2	48,8	55,9	53,1	V	70	60
D	47,7	47,7	38,4	34,5	48,2	47,9	IV	65	55
F	48,8	48,8	34,4	32,5	49,0	48,9	III	60	50

**Tabella 4.81 Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Esterni in Fase di Esercizio della Centrale a Ciclo Chiuso - Confronto con Limite di Immissione Differenziale**

Recettore	Distanza minima impianto	Contributo del progetto all'interno dell'abitazione		Livello di rumore residuo all'interno dell'abitazione		Cumulato all'interno dell'abitazione		Classe Acustica	Limite Differenziale	
		Diu.	Nott.	Diu.	Nott.	Diu.	Nott.		Diu.	Nott.
A	57 m	39,7	39,7	40	40	42,9	42,9	IV	2,9	2,9
B	375 m	37,4	37,4	33,5	33,5	na	na	III	na	na
C	36 m	41,1	41,1	50	50	50,5	50,5	V	0,5	0,5
D	740 m	37,7	37,7	24,5	24,5	na	na	IV	na	na
F	400 m	38,8	38,8	21,5	21,5	na	na	III	na	na

Il confronto con i limiti di immissione assoluta e differenziale mostrano il rispetto dei limiti per le relative classi di appartenenza. Anche il limite di immissione differenziale è rispettato per i recettori individuati.

Alla luce di quanto sopra riportato, in fase di esercizio gli impatti sulla componente rumore si possono pertanto ritenere non significativi.

### *Elettrodotto e opere connesse*

Per quanto concerne l'Elettrodotto, il rumore generato in esercizio è essenzialmente riconducibile a due diversi fenomeni: lo spirare del vento attraverso i sostegni e i conduttori e l'effetto corona che si genera attorno ai conduttori in esercizio.

L'effetto eolico diventa non trascurabile in presenza di venti di una certa intensità (15-20 m/s); in queste condizioni anemologiche si verifica anche un naturale aumento della rumorosità di fondo che riduce di fatto e rende poco significativa la percezione del rumore prodotto dall'elettrodotto. Considerando sia la bassa frequenza di accadimento di venti con intensità elevata che l'aumento della rumorosità di fondo in queste circostanze, si ritiene che l'impatto dell'elettrodotto sul territorio, a causa dello spirare del vento attraverso le sue componenti, sia non significativo.

L'effetto corona consiste, invece, nella ionizzazione dell'aria presente in un sottile strato cilindrico (la corona, appunto) attorno ad un conduttore elettricamente carico. La causa del fenomeno è l'intenso campo elettrico che in alcuni casi si stabilisce in questa regione. La ionizzazione si determina quando il valore del campo elettrico supera una soglia detta di rigidità dielettrica dell'aria e si manifesta con una serie di scariche elettriche, che interessano unicamente la zona ionizzata e sono quindi circoscritte alla corona cilindrica in cui il valore del campo supera la rigidità dielettrica. La rigidità dielettrica dell'aria diminuisce sensibilmente in montagna per la maggior rarefazione dell'aria, e, soprattutto, in presenza di umidità o inquinamento; le goccioline di vapore o alcune particelle inquinanti funzionano infatti come attrattori ed agglutinanti degli ioni.

Per gli elettrodotti la situazione più critica si ha in corrispondenza degli isolatori i quali, se sporchi o in non perfetta efficienza, possono favorire sensibilmente l'insorgere di scariche. Ciò spiega il fatto che il rumore associato all'effetto corona sia maggiormente avvertibile in prossimità di un sostegno piuttosto che lungo la linea. Il rumore associato all'effetto corona trae origine dalle onde di pressione generate dal riscaldamento prodotto dalla ionizzazione e dalle scariche nella corona. Esso si manifesta con il caratteristico "crepitio" tipico di ogni scarica elettrica.

Nelle linee a corrente alternata, dove il campo elettrico si inverte di polarità passando per lo zero 100 volte al secondo, anche i fenomeni di ionizzazione si innescano e disinnescono con questa cadenza. Ciò dà luogo ad una modulazione delle onde di pressione, per cui al crepitio si aggiunge, nel rumore avvertibile, anche un "ronzio" a bassa frequenza. In condizione di alta umidità, per linee a 380 kV in doppia terna, i dati di letteratura riportano un valore misurato di 40 dB(A) ad una distanza di 15 metri dal conduttore più esterno.

Per l'analisi della propagazione del rumore, il conduttore esterno viene trattato come una sorgente lineare priva di direzionalità; le onde sonore prodotte da questo tipo di sorgente (lineare) formano una serie di superfici cilindriche aventi per asse la sorgente stessa. La propagazione del rumore generato da questo tipo di sorgente segue la legge di propagazione cilindrica di seguito riportata:

$$L_p = L_{wL} - 10 \text{Log}(r) - 8$$

dove:

- $L_p$  è il livello di pressione sonora, in dB (A), ad una distanza  $r$ ;
- $L_w$  è il livello della potenza sonora della sorgente, in dB;
- $r$  è la distanza tra la sorgente ed il punto di ricezione, in metri.

La legge sopra riportata si traduce in una riduzione del livello di pressione sonora di 3 dB(A) ad ogni raddoppio di distanza dalla sorgente.

Poiché il progetto dell'elettrodotto interessa aree in Classe III, IV e V, applicando la suddetta formula si calcola che il valore di 45 dB(A), limite notturno di emissione per la Classe III secondo il D.P.C.M. 14/11/97, viene raggiunto ad una distanza di 4,7 m dalla sorgente, distanza che si riduce ulteriormente (a 1,5 m e 0,5 m rispettivamente in Classe IV e V)

**Tabella 4.82 Distanze alle quali è raggiunto il Limite di Emissione Notturno  
Imposto dal D.P.C.M. 14/11/1997**

Classe	Limite Emissione [dB(A)]	Distanza dalla sorgente [m]	Distanza dall'asse [m]
Classe I	35	47,4	58,0
Classe II	40	15,0	25,6
Classe III	45	4,7	15,3
Classe IV	50	1,5	12,1
Classe V	55	0,5	11,1
Classe VI	65	0,0	10,6

Poiché le abitazioni più vicine all'elettrodotto si trovano ad una distanza di circa 30 m, non si ritiene significativo l'impatto acustico generato dall'effetto corona.

#### 4.3.5.3 Fase di Dismissione

Per la fase di dismissione della Centrale si prevedono potenziali impatti sulla componente rumore simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati al disturbo antropico generato dalla dismissione dell'impianto.

Rispetto alla fase di cantiere, tuttavia, si prevede che l'entità di tali impatti risulti essere minore.

In conclusione, in considerazione della temporaneità e dell'entità delle attività di dismissione e del contesto industriale in cui avverranno le attività, si valuta che gli impatti generati in fase di dismissione sulla componente rumore siano non significativi.

#### 4.3.5.4 Misure di Mitigazione

##### Fase di Cantiere

Durante le attività di cantiere, le misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto acustico generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- su sorgenti di rumore/macchinari:
  - spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
  - dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;
  - selezione macchinari secondo le migliori tecnologie disponibili;
- sull'operatività del cantiere:
  - simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
  - limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;
- sulla distanza dai ricettori:
  - posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

##### Fase di Esercizio

Per la fase di esercizio non sono previste misure di mitigazione.

##### Fase di Dismissione

Poiché per la fase di dismissione si prevedono impatti simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, le misure di mitigazione proposte sono analoghe.

#### 4.3.6 Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Nella valutazione dei potenziali impatti della *Centrale* sulla componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti è importante ricordare che:

- sul territorio di Sparanise e dei 5 Comuni attraversati dall'elettrodotto in progetto, è stato misurato solo il campo elettromagnetico in alta frequenza ed è risultato verificato il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente (D.P.C.M. 08/07/2003);
- non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito della Centrale, mentre vi sono lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sulla componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, durante le fasi principali del Progetto.

**Tabella 4.83 Principali Impatti Potenziali – Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti**

<i>Costruzione</i>	<i>Esercizio</i>	<i>Dismissione</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.</li> <li>• Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico generato dalla Centrale.</li> <li>• Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico generato dall'elettrodotto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.</li> </ul>

#### 4.3.6.1 Fase di Cantiere

##### *Ampliamento della Centrale e Realizzazione dell'Elettrodotto*

Durante la fase di cantiere sono stati individuati i seguenti potenziali impatti negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.

Gli unici recettori potenzialmente impattati sono gli operatori presenti sul sito. Tali recettori saranno esposti alle radiazioni ionizzanti/non ionizzanti presenti in sito principalmente nella fase di costruzione e di dismissione del Progetto, laddove si prevede un impiego più massiccio di manodopera.

L'esposizione degli addetti alle operazioni di costruzione dell'impianto ed al suo esercizio sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e s.m.i.) e non è oggetto del presente SIA.

In considerazione della distanza da centri abitati, non sono previsti impatti sulla popolazione riconducibili ai campi elettromagnetici.

#### 4.3.6.2 Fase di Esercizio

##### *Ampliamento della Centrale*

Durante la fase di esercizio sono stati individuati i seguenti potenziali impatti negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi;

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico generato dalla connessione di impianto in Alta Tensione.

L'impianto in oggetto non produce effetti negativi da campi elettrici e magnetici sulla popolazione esterna per quanto riguarda la frequenza di rete (50 Hz), in conformità alla normativa vigente.

Per quanto riguarda i lavoratori che si troveranno ad operare all'interno dell'impianto e che potrebbero essere esposti al campo elettromagnetico, la metodologia di valutazione degli impatti non è applicabile; saranno ad ogni modo implementate tutte le necessarie misure di prevenzione e protezione in ottemperanza al D.Lgs. 81/08.

Alla luce di quanto sopra riportato, in fase di esercizio gli impatti sulla componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti si possono pertanto ritenere non significativi.

### *Elettrodotto e opere connesse*

Le linee elettriche, durante il loro normale funzionamento generano un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea.

La valutazione dei valori di campo elettrico (modello bidimensionale) e magnetico (modello tridimensionale) prodotti dall'elettrodotto è stata effettuata mediante l'utilizzo di un programma sviluppato in aderenza alla norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"; inoltre i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003 "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". Per i dettagli sulla normativa e sulla modalità di calcolo si rimanda al documento "Nuovo Elettrodotto a 380kV di Raccordo alla RTN - Relazione tecnica descrittiva" riportato nell'Allegato 9 – Progetto. Di seguito si riporta una sintesi dei risultati ottenuti.

### *Richiami Normativi*

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP. Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- Il limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- Il valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- l'obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

La Legge Quadro italiana (36/2001) è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12/7/99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; tutti i paesi dell'Unione Europea, hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla. È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.

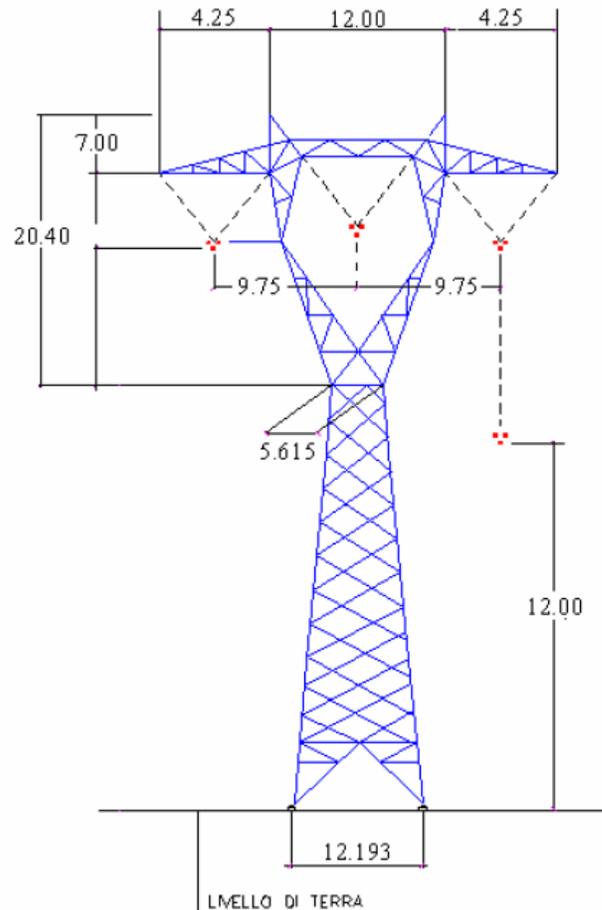
Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

#### *Calcolo dei Campi Elettrici e Magnetici*

Come già indicato, la linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico, proporzionale alla tensione della linea stessa, ed un campo magnetico, proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza, come riportato nei grafici seguenti.

A titolo di esempio si riporta l'andamento dell'induzione magnetica lungo il tracciato generata da una linea a 380 kV, considerando un sostegno di tipo N a semplice terna con disposizione dei conduttori in piano e fasi ottimizzate.

**Figura 4.130 Esempio di sostegno usato per il Calcolo dell'Induzione Magnetica**

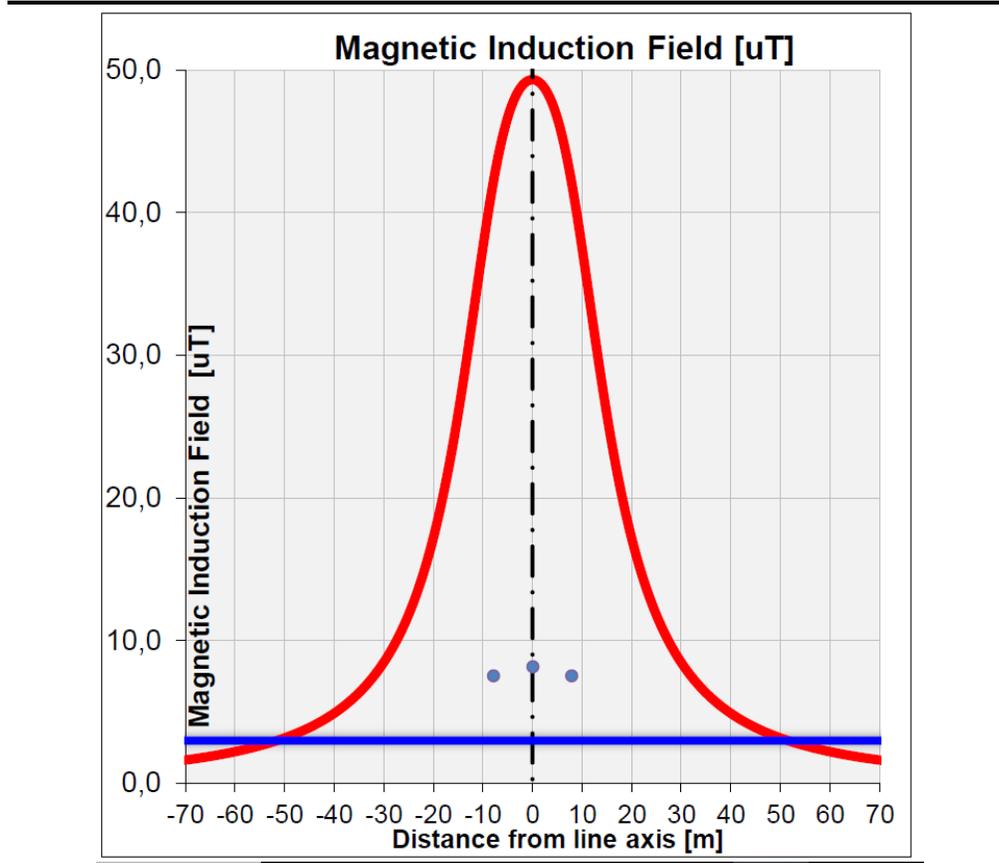


Fonte: Progetto, 2021

Per il calcolo delle intensità dei campi elettrico e magnetico si è considerata un'altezza minima dei conduttori dal suolo pari a 11,5 m, corrispondente cioè all'approssimazione per eccesso del valore indicato dal D.M. 1991 per le aree ove è prevista la presenza prolungata di persone sotto la linea. Tale ipotesi è conservativa, in quanto la loro altezza è, per scelta progettuale, sempre maggiore di tale valore. I conduttori sono ancorati ai sostegni, come da disegno schematico riportato in figura. Tra due sostegni consecutivi il conduttore si dispone secondo una catenaria, per cui la sua altezza dal suolo è sempre maggiore del valore preso a riferimento, tranne che nel punto di vertice della catenaria stessa. Anche per tale ragione l'ipotesi di calcolo assunta risulta conservativa.

Come si vede dal successivo grafico, nei casi di carico previsti dalla norma CEI 11-60 si raggiunge l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T intorno ai 50 metri dall'asse linea. Dalle valutazioni precedentemente espresse, considerate le distanze delle abitazioni e dei luoghi destinati a permanenza prolungata della popolazione dell'elettrodotto in progetto, si dimostra ovunque il rispetto con margine dei limiti di esposizione stabiliti dalla normativa vigente.

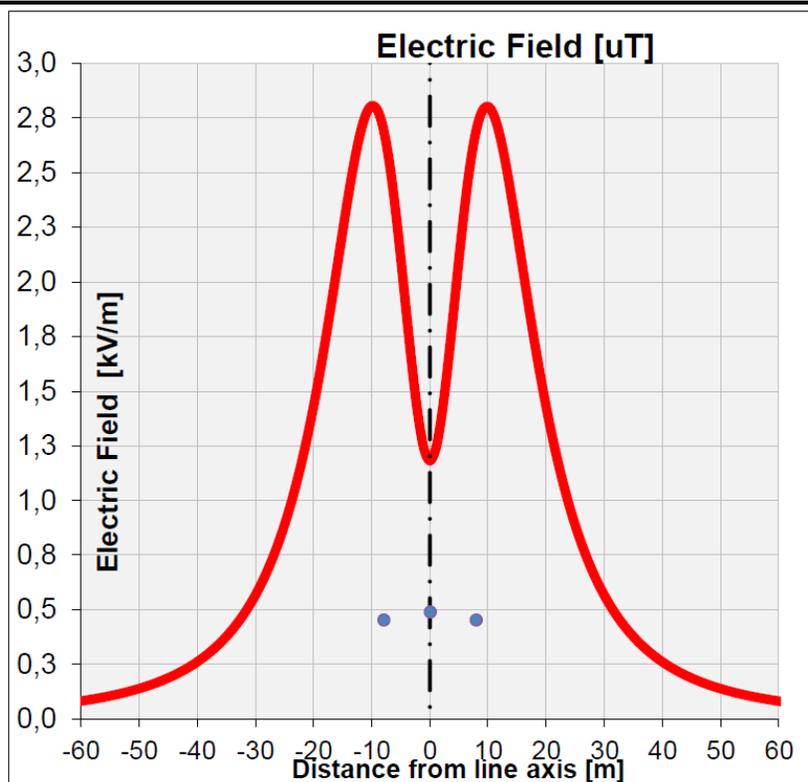
**Figura 4.131 Andamento del Campo di Induzione Magnetica**



Fonte: Progetto, 2021

Nella successiva figura, invece, è riportato il calcolo del campo elettrico generato dalla linea 380 kV semplice terna presa in considerazione, da cui si evince che i valori di campo elettrico sono sempre inferiori al limite di 5 kV/m imposto dalla normativa.

Figura 4.132 Andamento del Campo Elettrico



Fonte: Progetto, 2021

#### Fasce di Rispetto

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti. Nel presente paragrafo si riporta il calcolo delle fasce di rispetto, tramite l'applicazione della suddetta metodologia di calcolo, per la linea in oggetto; si rimanda al documento "Nuovo Elettrodotto a 380kV di Raccordo alla RTN - Relazione tecnica descrittiva" riportato nell'Allegato 9 – Progetto, per tutti i dettagli.

Il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

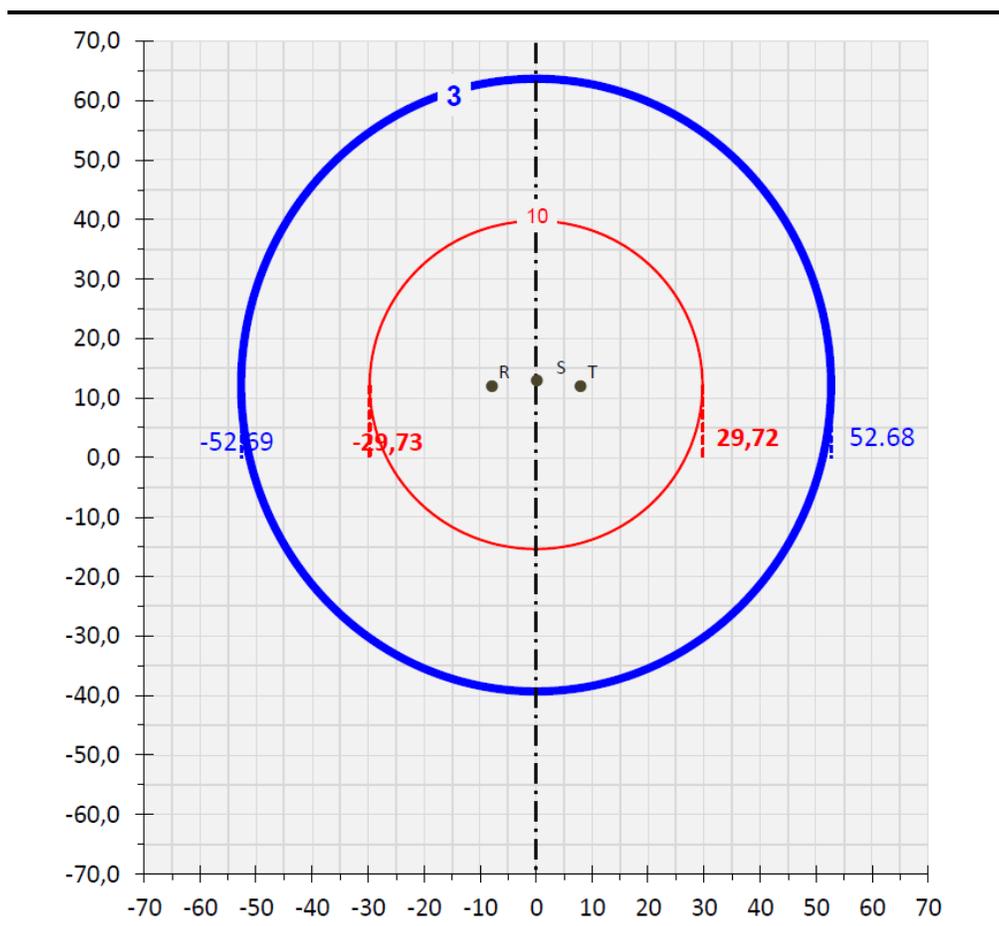
I valori di Dpa ottenuti nel caso del sostegno in singola terna a delta rovesciato sono pari a 53 m rispetto all'asse linea. In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà ad una definizione più esatta della distanza di prima approssimazione che rispecchi la situazione post-realizzazione, in conformità col paragrafo 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008, con conseguente riduzione delle aree interessate.

In corrispondenza di cambi di direzione, parallelismi e derivazioni sono state riportate le aree di prima approssimazione calcolate applicando i procedimenti semplificati riportati nella metodologia di calcolo di cui al paragrafo 5.1.4 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

La rappresentazione cartografica di tali distanze ed aree di prima approssimazione, sulle quali dovranno essere apposte le necessarie misure di salvaguardia, è riportata nella tavola denominata "Elettrodotto AT - Planimetria catastale con DPA" riportata nell'Allegato 9 del SIA. Essa identifica anche gli edifici che ricadono all'interno di tale area.

Nel grafico seguente è illustrato il risultato del calcolo, effettuato utilizzando i valori delle correnti nei conduttori pari alla portata massima definita secondo la norma CEI 11-60.

**Figura 4.133 Risultato del Calcolo della Dpa**



Fonte: Progetto, 2021

#### 4.3.6.3 Fase di Dismissione

Per la fase di dismissione della Centrale si prevedono potenziali impatti sulla componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati al rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.

In conclusione, in considerazione della temporaneità e dell'entità delle attività di dismissione e del contesto industriale in cui avverranno le attività, si valuta che gli impatti generati in fase di dismissione sulla componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti siano non significativi.

#### 4.3.6.4 Misure di Mitigazione

Il tracciato dell'elettrodotto è stato progettato in modo da rispettare i limiti previsti dal D.P.C.M. 8 luglio 2003; in particolare, come visto, il valore del campo elettrico è sempre inferiore al limite fissato in 5 kV/m ed il valore del campo di induzione magnetica sempre inferiore a 3  $\mu$ T. Pertanto, non risulta necessario adottare misure di mitigazione aggiuntive.

#### 4.3.7 Salute Pubblica

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla salute pubblica. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Nella valutazione dei potenziali impatti sulla salute pubblica è importante ricordare che:

- i potenziali impatti negativi sulla salute pubblica possono essere collegati sia alle attività di costruzione e di dismissione, come conseguenza delle potenziali interferenze delle attività di cantiere e del movimento mezzi per il trasporto merci con le comunità locali, sia alla fase di esercizio, prevalentemente con riferimento alle emissioni di inquinanti in atmosfera e di rumore;
- il Progetto di ampliamento della Centrale è localizzato all'interno di una zona industriale con conseguente limitata presenza di recettori interessati.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sulla salute pubblica, durante le fasi principali del Progetto.

**Tabella 4.84 Principali Impatti Potenziali – Salute pubblica**

<i>Costruzione</i>	<i>Esercizio</i>	<i>Dismissione</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenziale temporaneo aumento della rumorosità e peggioramento della qualità dell'aria derivanti dalle attività di cantiere e dal movimento mezzi per il trasporto del materiale.</li> <li>• Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico nell'area di progetto e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali.</li> <li>• Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peggioramento della qualità dell'aria derivante dalle emissioni di gas inquinanti rilasciati dai turbogas;</li> <li>• Potenziale disturbo dovuto alle emissioni acustiche prodotte dalle apparecchiature installate (caldaie, ventilatori, pompe, ecc.).</li> <li>• Rischio di esposizione per la popolazione al campo elettromagnetico generato dall'elettrodotto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenziale temporaneo aumento della rumorosità e peggioramento della qualità dell'aria derivanti dalle attività di dismissione e dal movimento mezzi per il trasporto del materiale.</li> <li>• Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali.</li> <li>• Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti.</li> </ul>

#### 4.3.7.1 Fase di Cantiere

#### *Ampliamento della Centrale e Realizzazione dell'Elettrodotto*

I potenziali impatti sulla componente salute pubblica che potranno generarsi durante la fase di costruzione sono da ricondursi essenzialmente a:

- salute ambientale e qualità della vita;
- potenziali rischi per la sicurezza stradale;
- possibili incidenti connessi all'accesso non autorizzato al sito di cantiere;
- potenziale aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie.

### **Salute Ambientale e Qualità della vita**

La costruzione del Progetto comporterà modifiche all'ambiente fisico esistente che potrebbero influenzare la salute ambientale ed il benessere psicologico della comunità locale, con particolare riferimento a:

- emissioni di polveri e di inquinanti in atmosfera derivante principalmente dalla polverizzazione ed abrasione delle superfici causate dai mezzi in movimento, dalla movimentazione di terra e materiali, nonché dall'azione meccanica su materiali incoerenti e scavi realizzati mediante l'utilizzo di escavatori, bulldozer, ecc.;
- aumento delle emissioni sonore e di vibrazioni generate dalle macchine operatrici utilizzate e dai mezzi di trasporto coinvolti;
- modifiche del paesaggio.

Con riferimento alle emissioni in atmosfera, durante le attività di costruzione del Progetto potranno verificarsi emissioni di polveri ed inquinanti derivanti da:

- gas di scarico di veicoli e macchinari a motore (PM, CO, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>);
- lavori civili e movimentazione terra per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>);
- transito di veicoli su strade non asfaltate, con conseguente sospensione di polveri in atmosfera.

Le attività di costruzione provocheranno inoltre un temporaneo aumento del rumore, generato principalmente dai macchinari utilizzati per il movimento terra e la preparazione del sito, dai macchinari per la movimentazione dei materiali e dai veicoli per il trasporto dei lavoratori.

L'impatto sulla salute della popolazione, generato dall'emissione di polveri e gas di scarico in atmosfera e di rumore, sarà dunque localizzato, in quanto limitato all'area di cantiere, e reversibile, in quanto durerà per i 36 mesi di cantiere della Centrale e per un periodo di un mese e mezzo in corrispondenza di ciascun sostegno dell'elettrodotto. Per maggiori dettagli relativi all'impatto sulla qualità dell'aria e sul clima acustico derivante dalle attività di cantiere, si rimanda rispettivamente ai Capitoli 4.3.1 e 4.3.5 del presente Quadro.

Infine, le modifiche al paesaggio potrebbero potenzialmente impattare sul benessere psicologico della comunità. Come si evince dall'analisi condotta al Paragrafo 4.3.9, gli impatti sul paesaggio, imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, saranno minimi durante la fase di costruzione. Tali impatti avranno una durata breve e si annullerà al termine delle attività.

### **Rischi per la Sicurezza Stradale**

I potenziali impatti sulla sicurezza stradale, derivanti dalle attività di costruzione del Progetto, sono riconducibili a:

- intensità del traffico veicolare legato alla costruzione e percorsi interessati. Si stima che durante le attività di costruzione vi sarà il transito, sulla viabilità locale da/per l'area di cantiere, di veicoli pesanti quali autocarri, scavatrici, rulli compressori, asfaltatrici, ecc. per il movimento terra ed i lavori civili. Per i lavori presso la Centrale, la strada principale con accesso al sito è rappresentata dalla strada statale SS 7 Appia;

- spostamenti dei lavoratori. Si prevede anche il traffico di veicoli leggeri (minivan ed autovetture) durante la fase di costruzione, per il trasporto di lavoratori e di materiali leggeri da e verso le aree di cantiere. Tali spostamenti avverranno prevalentemente durante le prime ore del mattino e di sera, in corrispondenza dell'apertura e della chiusura del cantiere.

#### **Accesso non autorizzato al Sito di Lavoro e Possibili Incidenti**

Nella fase di costruzione del Progetto esiste un rischio potenziale di accesso non autorizzato al cantiere, da parte della popolazione, che potrebbe dare origine a incidenti. Il rischio di accesso non autorizzato, tuttavia, è maggiore quando i cantieri sono ubicati nelle immediate vicinanze di case o comunità isolate, mentre risulta remoto in aree come quella di progetto, dal momento che il cantiere della Centrale sarà ubicato all'interno di uno stabilimento a sua volta provvisto di recinzione e servizio di vigilanza che sarà rafforzato in fase cantiere.

#### **Aumento della Pressione sulle Infrastrutture Sanitarie**

In seguito alla presenza del personale impiegato nel cantiere, potrebbe verificarsi un aumento di richiesta di servizi sanitari. In caso di bisogno, i lavoratori che opereranno nel cantiere potrebbero dover accedere alle infrastrutture sanitarie pubbliche disponibili a livello locale, comportando un potenziale sovraccarico dei servizi sanitari locali esistenti.

Il numero di lavoratori impiegati nella realizzazione del Progetto è pari a circa 170 persone con picchi fino a 500 persone. Si ritiene che un'eventuale richiesta di servizi sanitari possa essere assorbita senza difficoltà dalle infrastrutture esistenti. Si presume, in aggiunta, che la manodopera impiegata sarà locale, in particolare per lo sviluppo delle opere civili, e quindi già inserita nella struttura sociale esistente, o al più darà vita ad un fenomeno di pendolarismo locale.

In conclusione, in considerazione della temporaneità e dell'entità delle attività di cantiere, del contesto industriale in cui avverranno tali attività e della distanza dai recettori sensibili (il centro abitato più vicino al cantiere della Centrale è posto a circa 2 km, mentre per la realizzazione dell'elettrodotto sono previsti microcantieri della durata massima di un mese e mezzo), si valuta che gli impatti generati in fase di cantiere sulla componente salute pubblica siano non significativi.

#### ***4.3.7.2 Fase di Esercizio***

#### ***Ampliamento della Centrale***

I potenziali impatti sulla componente salute pubblica che potranno generarsi durante la fase di esercizio del progetto sono da ricondursi a:

- emissioni di gas inquinanti rilasciati dai turbogas;
- disturbo dovuto alle emissioni acustiche prodotte dalle apparecchiature installate (caldaie, ventilatori, pompe, ecc.);
- potenziale malessere psicologico associato alle modifiche apportate al paesaggio.

#### **Emissioni in Atmosfera**

Relativamente alle emissioni in atmosfera, i valori degli inquinanti emessi sono sempre inferiori ai limiti stabiliti dalla normativa vigente (per dettagli si rimanda al Paragrafo 4.3.1.2).

#### **Inquinamento Acustico**

Relativamente alle emissioni sonore generate dal funzionamento del nuovo gruppo di generazione, in fase di esercizio, in corrispondenza dei recettori posti nelle immediate vicinanze dell'impianto, si prevedono

valori di immissione al di sotto dei limiti previsti per le relative classi di appartenenza (per dettagli si rimanda al Paragrafo 4.3.5.2).

### **Impatti associati alle Modifiche al Paesaggio**

La presenza della nuova struttura in progetto potrebbe creare alterazioni visive che potrebbero influenzare il benessere psicologico della comunità.

Tuttavia tale possibilità è remota, dal momento che il nuovo impianto sarà ubicato all'interno di un'area industriale esistente e già in esercizio, come si evince dai fotoinserti prodotti (si veda Allegato 3).

Alla luce di tali considerazioni si ritiene che l'impatto generato dal progetto in fase di esercizio sulla componente salute pubblica possa considerarsi non significativo.

### ***Elettrodotto e opere connesse***

I potenziali impatti sulla componente salute pubblica che potranno generarsi durante la fase di esercizio dell'elettrodotto sono da ricondursi a:

- disturbo dovuto alle emissioni acustiche;
- effetti delle radiazioni non ionizzanti.

### **Inquinamento Acustico**

Come argomentato al Paragrafo 4.3.5.2, i potenziali impatti durante la fase di esercizio di un elettrodotto sono connessi al rumore generato dal vento che passa attraverso i tralicci e i conduttori e a quelli generato dall'effetto corona che si instaura intorno ai conduttori in presenza di forte umidità o inquinamento. Entrambi gli effetti possono comunque ritenersi non significativi.

### **Radiazioni Non Ionizzanti**

Per quanto riguarda gli impatti connessi alle radiazioni non ionizzanti, le uniche associabili all'esercizio dell'elettrodotto, esse sono costituite dai campi elettrici ed induzione magnetica a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio delle linee e macchine elettriche e dalla corrente che li percorre.

Come riportato al Paragrafo 4.3.6.2, gli impatti dovuti alle radiazioni non ionizzanti associabili all'esercizio dell'elettrodotto, sono da ritenersi non significativi, in quanto:

- in ragione della natura della sorgente emissiva e dei valori limite previsti dalla normativa applicabile, il campo elettrico prodotto dall'opera non rappresenta un fattore limitante per la protezione della popolazione, in quanto rispetta i valori limite stabiliti dalla normativa vigente già al di sotto della linea stessa, all'altezza dei potenziali ricettori (1,5 m dal suolo);
- con riferimento alla valutazione del campo magnetico, è stato verificato il rispetto dell'obiettivo di qualità previsto dal D.P.C.M. 08/07/2003 (valore di 3  $\mu$ T in corrispondenza di abitazioni, aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata).

#### ***4.3.7.3 Fase di Dismissione***

Per la fase di dismissione della Centrale si prevedono potenziali impatti sulla salute pubblica simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alle emissioni di rumore, polveri e macro inquinanti da mezzi/macchinari a motore e da attività di movimentazione terra/opere civili.

Si avranno, inoltre, i medesimi rischi collegati all'aumento del traffico, sia mezzi pesanti per le attività di dismissione, sia mezzi leggeri per il trasporto di personale ed all'accesso non autorizzato in sito.

Rispetto alla fase di cantiere, tuttavia, il numero di mezzi di cantiere sarà inferiore e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati.

In conclusione, in considerazione della temporaneità e dell'entità delle attività di dismissione, del contesto industriale in cui avverranno le attività e della distanza dai recettori sensibili, si valuta che gli impatti generati in fase di dismissione sulla componente salute pubblica siano non significativi.

#### 4.3.7.4 Misure di Mitigazione

Per ridurre l'impatto sulla qualità di vita della popolazione che risiede e lavora nelle vicinanze dell'area di cantiere, verranno adottate le misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria, sul clima acustico e sul paesaggio, descritte ripetitivamente nei Paragrafi 4.3.1, 4.3.5 e 4.3.9 del presente Quadro di Riferimento Ambientale.

Verrà ottimizzato il numero di trasporti previsti per i mezzi pesanti, prediligendone il loro transito nei giorni feriali e nelle ore diurne, ed evitandolo nelle prime ore della mattina e nel periodo notturno.

Per quanto riguarda l'*Elettrodotta*, il trasporto dei sostegni verrà effettuato per parti. Con tale accorgimento si eviterà così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste di accesso più ampie; per quanto riguarda l'apertura di nuovi accessi di cantiere, tale attività sarà limitata a pochissimi sostegni e riguarderà al massimo brevi raccordi non pavimentati, all'interno di aree agricole, evitando l'interferenza con le formazioni lineari e areali presenti. I pezzi di sostegno avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste necessarie.

#### 4.3.8 Ecosistemi Antropici

Il presente Paragrafo descrive i potenziali impatti sulla componente degli ecosistemi antropici; nel dettaglio, vengono considerati gli impatti derivanti alle attività di Progetto sulle attività economiche e sullo stato occupazionale, oltre che sulle infrastrutture di trasporto e sul traffico. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

I potenziali impatti sul contesto socio-economico derivano principalmente dall'impiego di personale locale e/o dal coinvolgimento di aziende locali per la fornitura di beni e servizi, soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione. In fase di esercizio, gli impatti saranno più ridotti, derivando principalmente dalle attività di manutenzione.

I principali impatti potenziali sul traffico e sulle infrastrutture di trasporto derivano dalla movimentazione di mezzi per il trasporto di materiale e di personale impiegato dall'appaltatore o dalle imprese coinvolte nella fornitura di beni e servizi. La movimentazione di mezzi riguarderà principalmente la fase di costruzione e, in misura minore, di dismissione.

La tabella che segue presenta i principali impatti potenziali del Progetto sugli ecosistemi antropici durante le fasi principali del Progetto.

**Tabella 4.85 Principali Impatti Potenziali – Ecosistemi Antropici**

<i>Costruzione</i>	<i>Esercizio</i>	<i>Dismissione</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatto economico derivante dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale.</li> <li>• Opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupazione a lungo termine presso l'impianto.</li> <li>• Impatto sul traffico derivante dallo spostamento del personale addetto alle attività di manutenzione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatto economico derivante dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale.</li> <li>• Opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Impatto sulle infrastrutture di trasporto e sul traffico terrestre derivante dal movimento dei mezzi in fase di cantiere e dallo spostamento del personale da/verso paesi limitrofi all'Area di Progetto.</li><li>• Eventuali modifiche alla viabilità ordinaria.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Impatto sulle infrastrutture di trasporto e sul traffico derivante dal movimento dei mezzi da impiegarsi nelle operazioni di dismissione dell'impianto e dallo spostamento del personale impiegato nelle attività di dismissione.</li></ul>
---	--	---

#### 4.3.8.1 Fase di Cantiere

##### *Ampliamento della Centrale*

La fase di realizzazione dell'intervento in progetto potrà generare impatti positivi (benefici) sull'economia e l'occupazione componente degli ecosistemi antropici.

In particolare, si avranno potenziali impatti positivi, derivanti dalla costruzione del nuovo gruppo di generazione, sull'economia ed il mercato del lavoro esistente, quali ad esempio:

- impatti economici derivanti dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale;
- opportunità lavorative temporanee dirette e indirette, connesse alle attività di cantiere.

I fattori che durante la fase di cantiere del Progetto potrebbero impattare sull'economia e sull'occupazione sono la durata della fase di cantiere ed il numero delle maestranze impiegate nel Progetto.

La fase di realizzazione del progetto durerà circa 36 mesi ed in tal periodo offrirà posti di lavoro diretti (in questa fase del progetto non è stato possibile stimare il numero preciso, che verrà definito in fase di progetto esecutivo) oltre ai posti di lavoro indiretti, tramite le aziende locali interessate dalle attività di Progetto.

Per contro, si avranno potenziali disturbi alle infrastrutture di trasporto ed al traffico, riconducibili a:

- incremento del traffico sulla rete viaria dovuto al trasporto dei materiali (traffico pesante) e del personale (traffico leggero);
- eventuali modifiche alla viabilità ordinaria.

Di seguito sono analizzati più dettagliatamente i suddetti impatti.

##### **Impatti Economici**

Si prevede che l'economia locale beneficerà di un aumento delle spese da parte del personale impiegato nel Progetto e degli individui che possiedono servizi e strutture nell'area circostante il Progetto (indotto). Gli aumenti della spesa che avranno luogo durante la fase di cantiere saranno verosimilmente circoscritti e di breve durata.

Il territorio beneficerà inoltre degli effetti economici indotti dalle spese effettuate dai dipendenti del Progetto e dal pagamento di imposte e tributi al Comune di Sparanise.

##### **Aspetti Occupazionali**

Durante la fase di cantiere potrebbe registrarsi un possibile impatto positivo, anche se di bassa entità, temporaneo e reversibile, dovuto ad un lieve incremento occupazionale. L'occupazione temporanea coinvolgerà in media 170 persone con picchi fino a 500:

- le persone direttamente impiegate dall'appaltatore principale per l'approntamento dell'area di cantiere e la costruzione dell'impianto;
- i lavoratori impiegati per la fornitura di beni e servizi necessari a supporto del personale di cantiere.

Le figure professionali impiegate saranno le seguenti:

- responsabili e preposti alla conduzione del cantiere;
- addetti scavi e movimento terra;
- operai edili;
- montatori.
- elettricisti specializzati;

In considerazione del numero limitato di personale richiesto, si presume che la manodopera impiegata sarà locale, al più proveniente dai comuni della Provincia di Caserta, soprattutto per quanto riguarda lo sviluppo delle opere civili.

### **Infrastrutture e Traffico**

Durante la fase di cantiere si prevede un incremento contenuto di mezzi, consistenti in:

- mezzi pesanti, adibiti al trasporto in sito delle attrezzature, dei macchinari necessari e dei materiali in ingresso e in uscita dalle aree di cantiere, prevalentemente autocarri, scavatrici e autobetoniere;
- mezzi leggeri, dovuti agli spostamenti del personale.

Per accedere all'area di cantiere sarà utilizzata la rete stradale esistente, che serve attualmente la zona industriale di Sparanise e risulta in grado di assorbire i nuovi flussi di traffico previsti.

L'impatto sulla viabilità e sulle infrastrutture di trasporto sarà pertanto temporaneo, reversibile e di bassa entità in quanto l'incremento di traffico previsto sarà contenuto e limitato alla durata effettiva dell'attività di cantiere.

Alla luce delle precedenti considerazioni, gli impatti sulla componente ecosistemi antropici durante la fase di cantiere sono pertanto valutati come positivi di bassa entità, se si considera il beneficio economico e l'incremento occupazionale, come non significativi, se si considera il potenziale impatto negativo su viabilità e infrastrutture.

### ***Elettrodotto e opere connesse***

Gli impatti generati dalla fase di costruzione dell'elettrodotto sugli ecosistemi antropici saranno analoghi a quelli visti per la *Centrale*. Riassumendo, si avranno da un lato potenziali impatti positivi sull'economia ed il mercato del lavoro esistente, connessi alle attività di cantiere del nuovo elettrodotto, dall'altro potenziali disturbi alle infrastrutture di trasporto ed al traffico, quali il possibile incremento del traffico sulla rete viaria dovuto al trasporto dei materiali (traffico pesante) e del personale (traffico leggero) ed eventuali modifiche alla viabilità ordinaria.

Gli impatti sulla componente ecosistemi antropici durante la fase di cantiere sono valutati come positivi di bassa entità, se si considera il beneficio economico e l'incremento occupazionale, come non significativi, se si considera il potenziale impatto negativo su viabilità e infrastrutture, in particolare in ragione del carattere temporaneo delle attività (si ricorda che le attività presso ciascun microcantiere allestito in corrispondenza di ogni sostegno avrà una durata di un mese e mezzo).

#### 4.3.8.2 Fase di Esercizio

##### *Ampliamento della Centrale*

La fase di esercizio della *Centrale* in progetto potrebbe generare i seguenti impatti potenziali:

- opportunità di lavoro diretto e indiretto;
- incremento del traffico sulla rete viaria.

##### **Aspetti Occupazionali**

Durante la fase di esercizio, gli impatti positivi sull'economia saranno più limitati rispetto a quelli stimati per la fase di cantiere, essendo connessi essenzialmente alle attività di manutenzione preventiva dell'impianto, si stime in un incremento di circa 8-10 persone impiegate in queste attività. L'incremento occupazionale previsto porterà quindi ad un impatto positivo anche se poco significativo.

##### **Infrastrutture e Traffico**

Il traffico connesso con l'esercizio del nuovo gruppo di generazione sarà del tutto trascurabile e limitato, in sostanza, agli automezzi del personale per attività di controllo e manutenzione, paragonabili all'attuale.

Alla luce di quanto sopra riportato, in fase di esercizio gli impatti sulla componente ecosistemi antropici si possono pertanto ritenere non significativi, sia che si consideri il potenziale impatto negativo, ma temporaneo, su viabilità e infrastrutture che l'impatto positivo sull'incremento occupazionale.

##### *Elettrodotto e opere connesse*

Durante la fase di esercizio dell'*Elettrodotto*, considerando la tipologia dell'opera, non si prevede alcun impatto sulla componente Ecosistemi Antropici.

#### 4.3.8.3 Fase di Dismissione

La fase di dismissione della Centrale potrà generare impatti positivi (benefici) sull'economia e l'occupazione componente degli ecosistemi antropici simili a quelli previsti durante la fase di costruzione.

Potenziali impatti positivi potranno generarsi sull'economia ed il mercato del lavoro esistente, quali ad esempio:

- impatti economici derivanti dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale;
- opportunità lavorative temporanee dirette e indirette, connesse alle attività di cantiere.

Tuttavia, tali impatti potrebbero essere caratterizzati da un impatto positivo più contenuto rispetto alla fase di costruzione in virtù del minor numero di maestranze impiegate e della minor durata del cantiere.

La fase di dismissione del progetto, prevista a fine vita utile dell'impianto (circa 50 anni), offrirà posti di lavoro diretti (in questa fase del progetto non è stato possibile stimare il numero preciso, che verrà definito in fase di progetto esecutivo) oltre ai posti di lavoro indiretti, tramite le aziende locali interessate dalle attività di Progetto.

Per contro, si avranno potenziali disturbi alle infrastrutture di trasporto ed al traffico, riconducibili a:

- incremento del traffico sulla rete viaria dovuto al trasporto dei materiali (traffico pesante) e del personale (traffico leggero);
- eventuali modifiche alla viabilità ordinaria.

Alla luce delle precedenti considerazioni, effettuate anche per la fase cantiere, gli impatti sulla componente ecosistemi antropici durante la fase di dismissione sono pertanto valutati come positivi di bassa entità, se si considera il beneficio economico e l'incremento occupazionale, come non significativi, se si considera il potenziale impatto negativo su viabilità e infrastrutture.

#### 4.3.8.4 Misure di Mitigazione

In considerazione dell'impatto limitato sul traffico derivante dall'intervento in progetto, non sono previste misure di mitigazione.

#### 4.3.9 Paesaggio

Il presente Paragrafo riporta i risultati della valutazione degli impatti del Progetto sulla componente paesaggio. La metodologia per la valutazione dell'incidenza dell'opera sul paesaggio verte sui seguenti punti:

- l'analisi dell'incidenza paesaggistica;
- la valutazione dell'incidenza visiva;
- la descrizione delle caratteristiche visuali delle strutture progettate;
- l'analisi della visibilità delle opere previste;

La valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto è strettamente correlata a quella relativa alla definizione della classe di sensibilità paesistica del territorio interessato dall'opera. Determinare l'incidenza di un progetto significa verificare se questo induca cambiamenti paesisticamente significativi. Più specificamente, questo comporta una verifica dei rapporti tra il progetto ed una serie di fattori quali:

- le "regole" morfologiche e tipologiche dei luoghi interessati dal progetto;
- gli elementi fondamentali e riconoscibili che caratterizzano l'ambito territoriale del progetto;
- la visibilità, in termini di ingombro visivo e di contrasto cromatico, dei nuovi manufatti previsti dal progetto;
- i fattori di turbamento di ordine ambientale e paesisticamente rilevanti introdotti dal progetto;
- i valori, anche simbolici, che la collettività ha assegnato ai luoghi interessati dal progetto.

Data la natura dell'intervento in progetto, che prevede l'ampliamento di una Centrale termoelettrica esistente e la realizzazione di un nuovo elettrodotto, ai fini della valutazione dell'incidenza dell'opera sul paesaggio, risulta particolarmente rilevante l'analisi dell'incidenza visiva.

La tematica del paesaggio è stata approfondita nell'ambito della Relazione Paesaggistica di cui all'Allegato 2, che verrà considerata strumento per l'Accertamento di Compatibilità Paesaggistica.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sul paesaggio, durante le fasi principali del Progetto.

**Tabella 4.86 Principali Impatti Potenziali – Paesaggio**

<b>Costruzione</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali;</li><li>• Impatti dovuti ai cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio;</li><li>• Impatto luminoso del cantiere.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Impatti visivi dovuti alla presenza del nuovo gruppo di generazione, del nuovo elettrodotto e della nuova stazione elettrica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.</li></ul>

#### 4.3.9.1 Fase di Cantiere

##### *Ampliamento della Centrale*

Durante la fase di costruzione si prevedono impatti potenziali sul paesaggio, imputabili essenzialmente alle attività di preparazione del sito e di installazione delle nuove turbine, alla presenza delle macchine operatrici (autogru, autocarri, etc.) e agli stoccaggi di materiale.

##### **Cambiamenti Fisici degli Elementi che costituiscono il Paesaggio**

I cambiamenti diretti al paesaggio ricevente derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere.

Allo stato attuale, l'area di progetto è collocata all'interno dell'esistente *Centrale* di Sparanise, ubicata nel contesto prettamente industriale dell'ASI (Area di Sviluppo Industriale) di Caserta – Comparto Volturno Nord.

Nel complesso, l'area in cui si inserisce il progetto è un'area industriale che presenta al suo interno corpi di fabbrica di dimensioni ben maggiori, come ad esempio i camini della *Centrale* stessa. Inoltre l'area su cui verrà realizzata la nuova unità contiene alcuni edifici inutilizzati, in stato di abbandono, che verranno demoliti per far spazio alla nuova unità.

##### **Impatto Visivo**

L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro e di eventuali cumuli di materiali.

L'area di cantiere è localizzata all'interno dell'Area di Sviluppo Industriale di Caserta, a meno di 1 km dal centro abitato di Sparanise. Il sito di intervento ha un'orografia pressoché pianeggiante.

Considerando che:

- le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio;
- l'area sarà occupata solo temporaneamente;
- l'area è inserita in un sito industriale, distante da recettori sensibili e da percorsi panoramici;

è possibile affermare che l'impatto visivo sul paesaggio dovuto alle attività di cantiere avranno entità non significativa.

##### **Impatto Luminoso**

Per ragioni di sicurezza, durante la fase di costruzione il sito di cantiere sarà illuminato durante il periodo notturno, anche nel caso in cui esso non sia operativo.

Tuttavia, in considerazione dell'ambito industriale in cui si colloca l'area, caratterizzata con probabilità da un'illuminazione notturna preesistente, il potenziale impatto luminoso sul paesaggio durante la fase di cantiere sarà di entità non significativa.

Pertanto, in virtù della natura dei luoghi e del contesto industrializzato in cui si inserisce il sito di progetto, l'impatto sul paesaggio generato dalle attività di costruzione del nuovo gruppo di generazione può essere considerato non significativo.

### **Elettrodotto e opere connesse**

Durante la fase di costruzione delle opere di connessione, si prevedono impatti potenziali sul paesaggio, imputabili essenzialmente alle attività di preparazione del sito, di realizzazione delle fondazioni dei tralicci e di trasporto e montaggio dei sostegni, alla presenza delle macchine operatrici e degli stoccaggi di materiale.

### **Cambiamenti Fisici degli Elementi che costituiscono il Paesaggio**

I cambiamenti diretti al paesaggio ricevente derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere.

Allo stato attuale, l'area di progetto è collocata all'interno dell'esistente *Centrale* di Sparanise, ubicata nel contesto prettamente industriale dell'ASI (Area di Sviluppo Industriale) di Caserta – Comparto Volturno Nord.

Nel complesso, l'area in cui si inserisce il progetto è un'area industriale che presenta al suo interno corpi di fabbrica di dimensioni ben maggiori, come ad esempio i camini della *Centrale* stessa. Inoltre l'area su cui verrà realizzata la nuova unità contiene alcuni edifici inutilizzati, in stato di abbandono, che verranno demoliti per far spazio alla nuova unità.

### **Impatto Visivo**

L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro e di eventuali cumuli di materiali.

Nella valutazione dell'impatto visivo va tenuto conto, principalmente, del fatto che le attività di costruzione in corrispondenza di ciascun sostegno saranno limitate temporalmente e che i mezzi si sposteranno via via lungo il tracciato dell'elettrodotto, minimizzando il disturbo in corrispondenza di un recettore.

Considerando dunque che:

- le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio;
- l'area sarà occupata solo temporaneamente;

è possibile affermare che l'impatto visivo sul paesaggio dovuto alle attività di cantiere avranno entità non significativa.

Solo in corrispondenza della nuova stazione elettrica è prevista una durata del cantiere più estesa, pari a circa 24 mesi per la realizzazione della stazione e dei raccordi; tuttavia, tale area non risulta visibile da punti di vista di rilevanza paesaggistica, inoltre la presenza degli ulivi consentirà di mascherare la vista del cantiere.

### **Impatto Luminoso**

Per ragioni di sicurezza, durante la fase di costruzione il sito di cantiere sarà illuminato durante il periodo notturno, anche nel caso in cui esso non sia operativo, in particolare con riferimento all'area di realizzazione della stazione elettrica.

Tuttavia, in considerazione dell'ambito prettamente agricolo in cui si colloca quest'ultima, all'interno di un uliveto, e della temporaneità delle attività, il potenziale impatto luminoso sul paesaggio durante la fase di cantiere sarà di entità non significativa.

#### 4.3.9.2 Fase di Esercizio

L'analisi dell'impatto paesaggistico è stata sviluppata considerando la visibilità del nuovo impianto e dell'elettrodotto, in modo da prevederne la pressione specifica sugli aspetti scenici del paesaggio interessato. Tale pressione si identifica generalmente con l'ingombro visivo dovuto in primo luogo alla presenza del nuovo blocco di Centrale e dei tralicci e secondariamente dei conduttori dell'elettrodotto.

La valutazione dell'impatto paesaggistico, indotto dalla presenza dell'opera in progetto, viene effettuata mettendo in relazione il valore della sensibilità paesaggistica dei luoghi, individuato nella fase di caratterizzazione (si veda il Paragrafo 4.2.9.3), con il grado di incidenza paesistica dell'opera, valutato di seguito.

I criteri considerati per la determinazione del grado di incidenza paesaggistica dell'intervento in oggetto sono riportati nella seguente tabella.

**Tabella 4.87 Criteri per la Determinazione del Grado di Incidenza Paesaggistica del Progetto**

<b>Criterio di valutazione</b>	<b>Parametri di Valutazione</b>
Incidenza Morfologica e Strutturale	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conservazione o alterazione dei caratteri morfologici del luogo.</li><li>• Adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno per le medesime destinazioni funzionali.</li><li>• Conservazione o alterazione della continuità delle relazioni tra elementi storico-culturali o tra elementi naturalistici.</li></ul>
Incidenza Visiva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingombro visivo.</li><li>• Occultamento di visuali rilevanti.</li><li>• Prospetto su spazi pubblici.</li></ul>
Incidenza Simbolica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo (importanza dei segni e del loro significato).</li></ul>

Il valore del grado di incidenza viene definito dall'attribuzione dei punteggi ai criteri sopra esaminati; verrà assegnato un valore da 1 (basso) a 5 (alto) per ogni criterio.

A questo punto, aggregando i valori assegnati ai tre criteri esaminati verrà definito il grado di incidenza. Questo valore incrociato con il valore di sensibilità paesaggistica fornirà l'impatto paesaggistico dell'opera.

### Ampliamento della Centrale

#### **Caratteristiche della Centrale**

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova unità di produzione elettrica a ciclo combinato composta da:

- una turbina a gas da circa 620 MW, munita di camino di bypass di altezza 45 m;
- un generatore di vapore a recupero, con relativo camino di altezza 70 m;
- una turbina a vapore da circa 320 MW, equipaggiata con condensatore raffreddato ad aria.

È prevista l'integrazione tra il nuovo modulo di generazione, gli impianti ausiliari e le infrastrutture presenti in *Centrale*. Il progetto, pertanto, potrà limitare l'impatto complessivo legato alla sua realizzazione poiché utilizzerà solo aree interne all'impianto e una serie di servizi e di infrastrutture già esistenti.

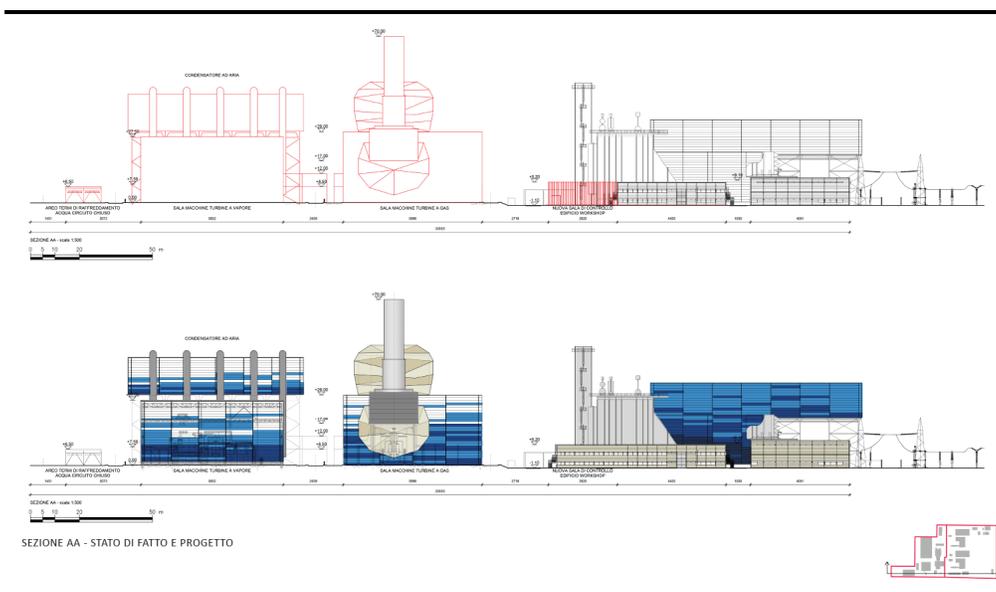
I nuovi edifici e le strutture che dovranno essere realizzati sono orientativamente caratterizzati dalle dimensioni riportate nella seguente tabella.

**Tabella 4.88 Superfici e Volumi degli Edifici in Progetto**

Struttura	Fase	Superficie in pianta	Altezza massima	Volume
Edificio TG	1	2230 m <sup>2</sup>	29 m	59000 m <sup>3</sup>
Edificio TV	2	1860 m <sup>2</sup>	27 m	50250 m <sup>3</sup>
Locale quadri	1	1388 m <sup>2</sup>	8 m	8800 m <sup>3</sup>
GVR	2	1000 m <sup>2</sup>	45 m	45000 m <sup>3</sup>
Ciminiera e struttura di sostegno	2	120 m <sup>2</sup>	70 m	8400 m <sup>3</sup>
Ciminiera di bypass e struttura di sostegno	1	235 m <sup>2</sup> / 68 m <sup>2</sup>	45 m	10580 m <sup>3</sup>

La seguente figura mostra, invece, tre prospetti dell'impianto in progetto.

**Figura 4.134 Sezioni e Prospetti di Impianto che incorporano le soluzioni architettoniche scelte**



Il proponente ha sviluppato uno studio architettonico con la finalità di mitigare l'impatto paesaggistico e integrare il nuovo gruppo alla *Centrale* con gli edifici esistenti, maggiori dettagli sono riportati nell'Allegato 2.

### **Grado di Incidenza Paesaggistica dell'Opera**

Di seguito è presentata l'analisi del grado di incidenza paesaggistica del progetto, secondo i criteri di valutazione sopra riportati:

- **Incidenza Morfologica e Strutturale:** l'intervento in progetto, sviluppandosi in corrispondenza dell'area industriale del Comune di Sparanise, in adiacenza all'esistente *Centrale* Termoelettrica, non altera i caratteri morfologici del luogo, in quanto si inserisce nell'intorno circostante riproponendo tipologie costruttive affini ad un tessuto antropico di tipo industriale. L'incidenza morfologica e tipologica è dunque valutata bassa.
- **Incidenza Visiva:** l'incidenza visiva è valutata media in quanto, nonostante la localizzazione del nuovo gruppo di generazione all'interno di un'area industriale esistente, questo sarà visibile dai principali punti di vista, come si evince dai fotoinserti prodotti, allegati al presente studio (si veda Allegato 3).
- **Incidenza Simbolica:** l'incidenza simbolica dell'intervento, data la localizzazione in un'area industriale esistente, è valutata bassa.

### **Impatto Paesaggistico dell'Opera**

La metodologia proposta prevede che, a conclusione delle fasi valutative relative alla classe di sensibilità paesaggistica e al grado di incidenza, venga determinato il grado di impatto paesaggistico dell'opera. Quest'ultimo è il prodotto del confronto, sintetico e qualitativo, tra il valore della sensibilità paesaggistica e l'incidenza paesaggistica dei manufatti.

La seguente tabella riassume le valutazioni compiute relativamente all'opera in progetto.

**Tabella 4.89 Valutazione dell'Impatto Paesaggistico dell'Opera in Progetto**

<i>Componente</i>	<i>Sensibilità paesaggistica</i>	<i>Grado di incidenza</i>	<i>Impatto paesaggistico</i>
Morfologica e Strutturale	1 – Bassa	1 - Basso	1 - Basso
Visiva	2 – Media-Bassa	3 – Medio	3 – Medio
Simbolica	1 - Bassa	1 – Basso	1 – Basso
<b>Giudizio sintetico</b>	<b>1 - Bassa</b>	<b>2 – Medio-Basso</b>	<b>2 – Medio-Basso</b>

La valutazione effettuata permette di stimare un impatto paesaggistico complessivo **medio-basso** durante la fase di esercizio dell'impianto. Il progetto, infatti, si colloca all'interno di un'area industriale già sviluppata e in esercizio.

Le caratteristiche costruttive degli interventi non rappresentano, pertanto, anomalie nel paesaggio visto anche il limitato volume delle stesse rispetto a quelle esistenti.

Si ritiene dunque che la realizzazione del progetto non comporti alterazioni significative allo stato attuale dei luoghi, pertanto l'impatto può ritenersi non significativo.

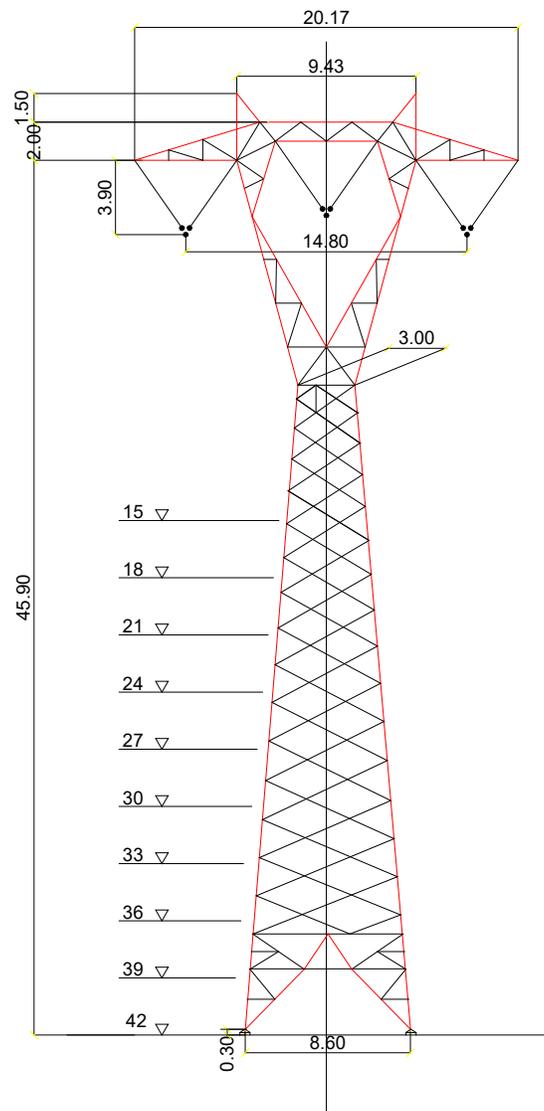
### Elettrodotto e opere connesse

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo elettrodotto composto da n. 74 sostegni in semplice terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. La distanza (campata) tra i sostegni sarà variabile, raggiungendo lunghezze solo eccezionalmente inferiori ai 250 m e superiori ai 700 m e mediamente sarà dell'ordine dei 400 m.

È prevista inoltre la realizzazione di una nuova stazione elettrica costituita da:

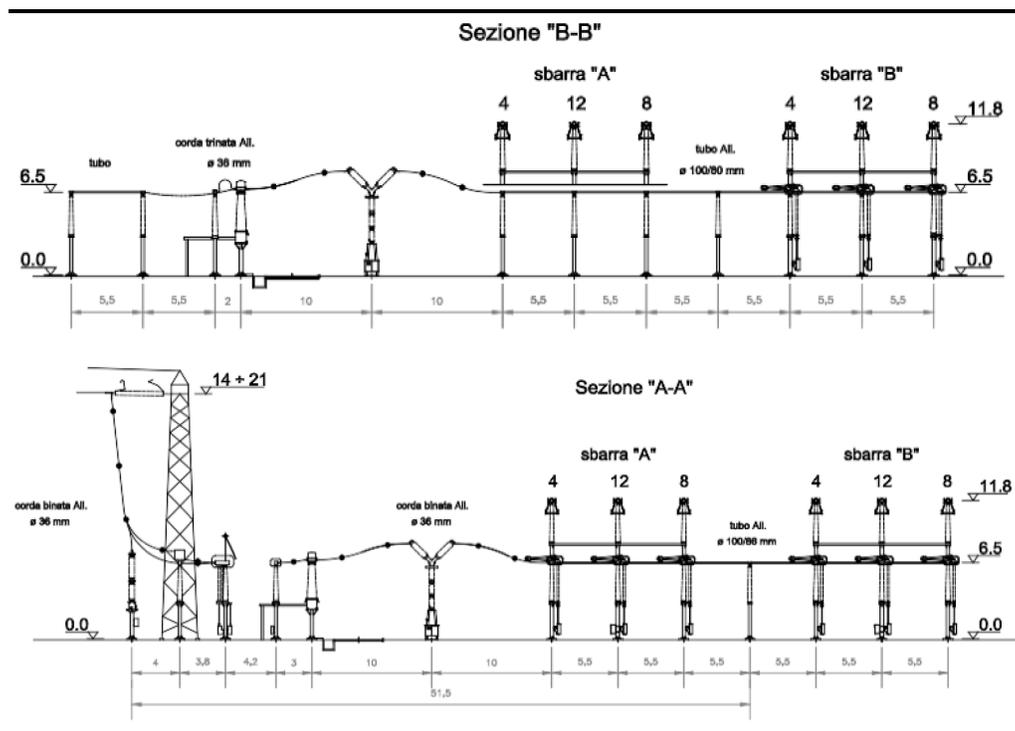
- un edificio quadri comando e controllo e servizi ausiliari;
- una cabina MT;
- sei chioschi periferici metallici.

**Figura 4.135 Schema di sostegno in Semplice Terna**



Fonte: Progetto, 2021

Figura 4.136 Sezione di Stazione elettrica



Fonte: Progetto, 2021

### Analisi di Intervisibilità

Sulla base della letteratura disponibile e dell'altezza massima dei sostegni in progetto, pari a 54 m, è stata ipotizzata una distanza massima di percezione delle opere in progetto pari a 6,5 km. Si fa tuttavia presente che già ad una distanza di circa 1,5 km le infrastrutture di progetto possono essere percepite dall'osservatore in modo non significativo e si confondono con lo sfondo. Tale fatto è ascrivibile alla struttura dei sostegni, i quali presentano uno scheletro metallico realizzato in parti con spessore relativamente modesto. Questo tipo di struttura viene percepita dall'osservatore come "vuota".

Prima di procedere con la valutazione del grado di incidenza paesaggistica dell'elettrodotto, al fine di avere una valutazione migliore da un punto di vista visivo rispetto alla componente indagata, è stata quindi condotta l'analisi dell'intervisibilità attraverso un'applicazione in ambiente GIS; per mezzo di tale analisi è stato possibile individuare le zone dalle quali sono osservabili le opere in progetto.

L'intervisibilità teorica è definita come l'insieme dei punti dell'area da cui l'elettrodotto è visibile. Punto di partenza è stato quindi la definizione del bacino visivo dell'impianto cioè la definizione della porzione di territorio interessato, costituito dall'insieme dei punti di vista da cui l'impianto è chiaramente visibile.

Questa porzione di territorio è funzione dell'altezza e del numero dei sostegni (per le misure di altezza di ciascun sostegno si rimanda al documento "Elettrodotto AT - Tabella di picchettazione" riportato in Allegato 9 al SIA – Progetto).

La base cartografica utilizzata è data dal Modello Digitale del Terreno (DTM) 20x20m. Il risultato dell'analisi è quindi funzione dei dati plano-altimetrici caratterizzanti l'area di studio, prescindendo dall'effetto di occlusione visiva della vegetazione e di eventuali strutture mobili esistenti.

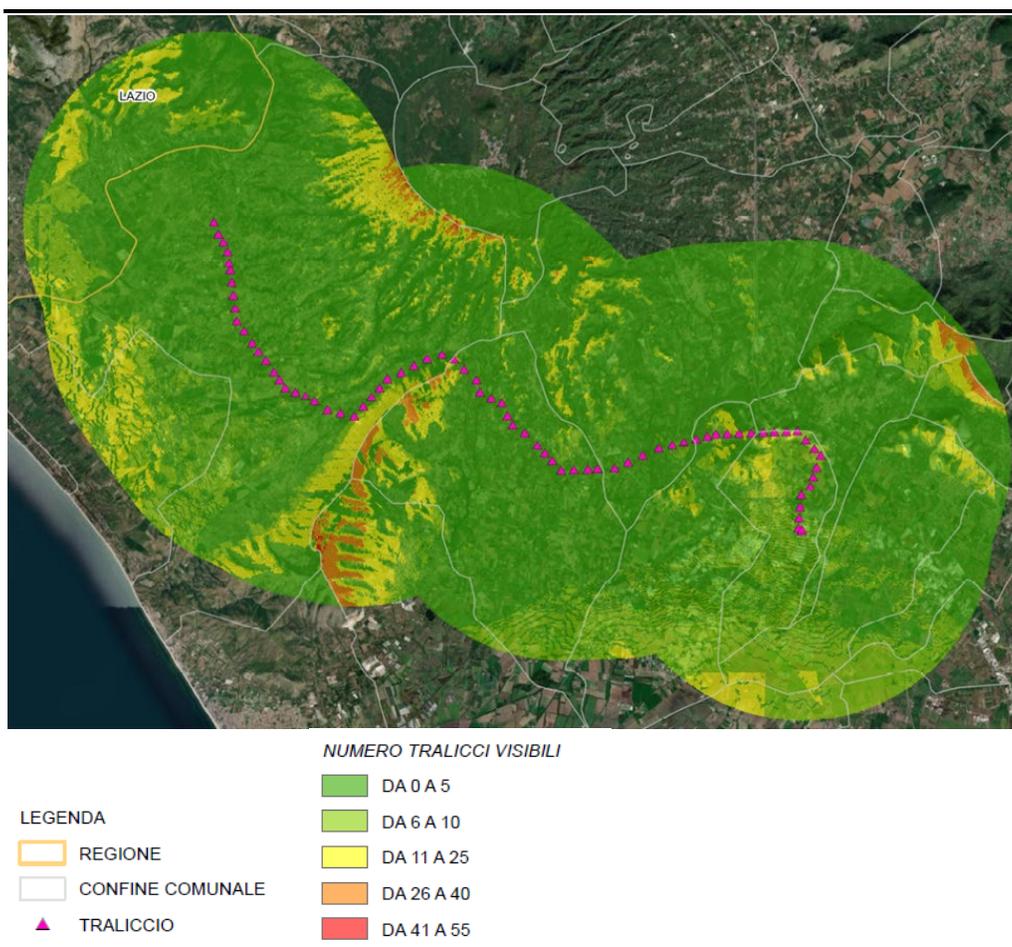
Sono state considerate delle classi percentuali di intervisibilità, definite dalla porzione del gruppo di sostegni percepibili da un determinato punto, sempre in relazione alla morfologia del territorio. Le classi di intervisibilità utilizzate sono 5, in funzione del numero di sostegni visibili; i colori utilizzati nella rappresentazione variano dal verde per identificare la minima intervisibilità, al rosso, per identificare la massima intervisibilità.

Le classi di intervisibilità risultano dunque suddivise come di seguito indicato:

- aree in cui sono visibili da 0 a 5 sostegni;
- aree in cui sono visibili da 6 a 10 sostegni;
- aree in cui sono visibili da 11 a 25 sostegni;
- aree in cui sono visibili da 26 a 40 sostegni;
- aree in cui sono visibili da 41 a 55 sostegni;

I risultati dell'applicazione sono riportati nella seguente figura e nella Tavola E1 allegata al SIA (Allegato 1).

**Figura 4.137 Estratto della Carta dell'Intervisibilità dell'Elettrodotto**



Fonte: Elaborazione ERM, 2021

Osservando il risultato ottenuto dall'elaborazione della carta tematica di intervisibilità, si evince che l'intervento sarà maggiormente visibile dai rilievi posti nella parte centrale del tracciato; tuttavia gli stessi

rilievi, come risulta dalla Carta dell'Uso del Suolo riportata in Tavola C3 allegata al SIA – Uso del Suolo, sono caratterizzati prevalentemente dalla presenza di boschi di latifoglie, che – in realtà – maschereranno la vista dei tralicci dell'elettrodotto in progetto.

### **Grado di Incidenza Paesaggistica dell'Opera**

Di seguito è presentata l'analisi del grado di incidenza paesaggistica del progetto, secondo i criteri di valutazione sopra riportati:

- **Incidenza Morfologica e Strutturale:** Il progetto dell'elettrodotto è costituito da una linea elettrica di tipo aereo simile a molte altre che già interessando l'area vasta. Solamente la presenza della ZSC Monte Massico, appartenente alla Rete Natura 2000, rappresenta un elemento di rarità e tutelata naturalità. Proprio al fine di preservare tale sito, il tracciato dell'elettrodotto è stato attentamente progettato, in modo da non attraversare direttamente la ZSC. L'incidenza morfologica e tipologica, pertanto, può essere considerata medio-bassa.
- **Incidenza Visiva:** l'elettrodotto è costituito da una linea elettrica di tipo aereo, che a livello visivo modifica parzialmente la qualità del paesaggio. Le strutture di sostegno saranno tuttavia di altezze contenute, tali da risulta visibili solo da aree limitate, e saranno posizionate in punti strategici. L'incidenza visiva del nuovo elettrodotto, come dimostrato anche dai fotoinserti allegati al presente studio (si veda Allegato 3) e dall'analisi di intervisibilità, pertanto, è valutata medio-bassa.
- **Incidenza Simbolica:** l'incidenza simbolica dell'intervento, data la localizzazione in aree prevalentemente dedicate a seminativi e frutteti, ma con presenza anche di boschi di latifoglie, è valutata medio-bassa, anche per la presenza diffusa di altri elettrodotti nell'area.

### **Impatto Paesaggistico dell'Opera**

La metodologia proposta prevede che, a conclusione delle fasi valutative relative alla classe di sensibilità paesaggistica e al grado di incidenza, venga determinato il grado di impatto paesaggistico dell'opera. Quest'ultimo è il prodotto del confronto, sintetico e qualitativo, tra il valore della sensibilità paesaggistica e l'incidenza paesaggistica dei manufatti.

La seguente tabella riassume le valutazioni compiute relativamente all'opera in progetto.

**Tabella 4.90 Valutazione dell'Impatto Paesaggistico dell'Opera in Progetto**

<i>Componente</i>	<i>Sensibilità paesaggistica</i>	<i>Grado di incidenza</i>	<i>Impatto paesaggistico</i>
Morfologica e Strutturale	2 – Media-Bassa	2 – Media-Bassa	2 – Media-Bassa
Visiva	3 – Medio	2 – Media-Bassa	3 – Medio
Simbolica	2 – Media-Bassa	2 – Media-Bassa	2 – Media-Bassa
<b>Giudizio sintetico</b>	<b>2 – Media-Bassa</b>	<b>2 – Medio-Basso</b>	<b>2 – Medio-Basso</b>

La valutazione effettuata permette di stimare un impatto paesaggistico complessivo **medio-basso** durante la fase di esercizio dell'elettrodotto. Si ritiene dunque che la sua presenza non comporti alterazioni significative allo stato attuale dei luoghi, pertanto l'impatto può ritenersi non significativo.

#### **4.3.9.3 Fase di Dismissione**

Durante la fase di dismissione della Centrale si prevedono impatti potenziali sul paesaggio, simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alla presenza delle macchine operatrici e agli stoccaggi di materiale.

#### 4.3.9.4 Misure di Mitigazione

Durante la fase di cantiere e dismissione sono previste alcune misure di mitigazione e di controllo, anche a carattere gestionale, che verranno applicate al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio. In particolare:

- Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.
- In linea generale, verranno adottati anche opportuni accorgimenti per ridurre l'impatto luminoso (Institute of Lighting Engineers, 2005):
  - Si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto.
  - Verranno adottati apparecchi di illuminazione specificatamente progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto.
  - Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 70°.

Inoltre, secondo quanto applicabile, verrà rispettato quanto previsto dalla Legge 7 agosto 2009, n. 17 "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici", che all'art. 9 comma 2 regola le sorgenti di luce e l'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna.

A livello progettuale, con riferimento all'elettrodotta, si prevede di utilizzare, laddove possibile, sostegni di tipologia tubolare, al fine di ridurre l'impatto visivo (perché più sottili).

#### 4.3.10 Impatti Cumulati

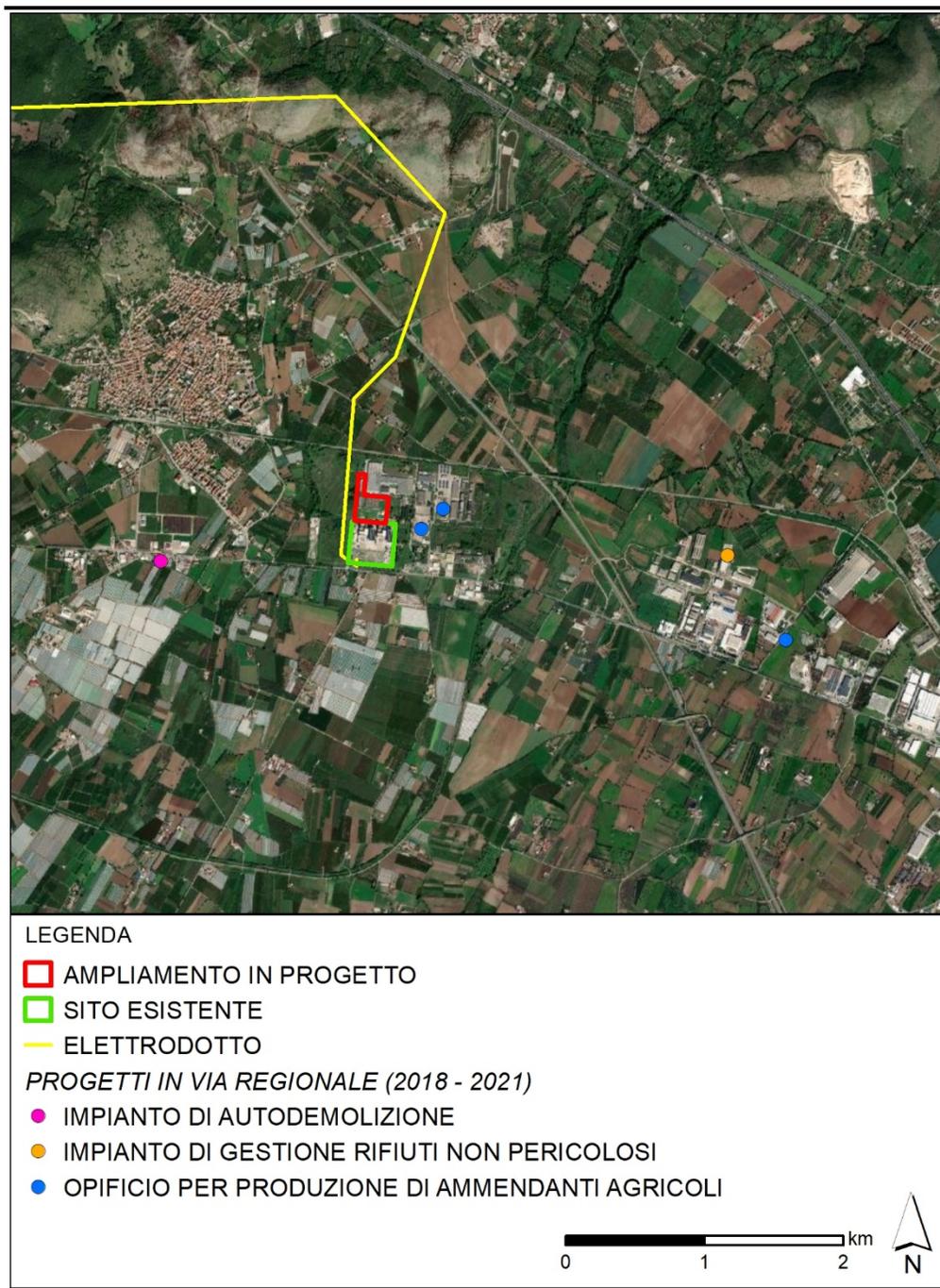
La valutazione degli impatti condotta ha tenuto conto dello stato attuale delle matrici ambientali prese in esame, influenzato dal contesto in cui il Progetto si inserisce.

Eventuali impatti cumulativi (positivi o negativi, diretti o indiretti, a lungo e a breve termine) potrebbero originarsi in futuro con altri progetti esistenti, approvati ma non ancora eseguiti afferenti alla stessa area vasta del Progetto, e potrebbero pertanto indurre criticità relative all'uso delle risorse naturali, in aree di particolare sensibilità ambientale.

Nelle vicinanze dell'area di cantiere della *Centrale*, oltre all'impianto proposto, sono presenti cinque impianti per i quali è in corso la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza regionale, come mostrato nella successiva Figura 4.138:

- Opificio per produzione di ammendanti agricoli di Gardenia Srl, ubicato nel Comune di Sparanise, adiacente all'area della *Centrale* in progetto;
- Opificio per produzione di ammendanti agricoli di Alekos Spa, ubicato nel Comune di Calvi Risorta, adiacente all'area della *Centrale*;
- Opificio per produzione di ammendanti agricoli di Euthalia Srl, ubicato nel Comune di Pignataro Maggiore, a sud-est della *Centrale*;
- Impianto di autodemolizione di Euthalia Srl, ubicato nel Comune di Sparanise, a ovest della *Centrale*;
- Impianto di gestione rifiuti non pericolosi di F.Ili Gentile F. & R. Srl, ubicato nel Comune di Pignataro Maggiore, a est della *Centrale*.

**Figura 4.138 Impianti in Procedura di VIA Regionale (2018 – 2021) presso l'Area della Centrale**



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2021

Si fa presente che potrebbero verificarsi impatti cumulativi negativi durante la fase di ampliamento della Centrale in progetto, per la sola durata della fase stessa, nel momento in cui questa si sovrapponesse temporalmente con la fase di costruzione degli altri impianti proposti ed attualmente in procedura.

Tali impatti si avrebbero presumibilmente in termini di incremento del traffico lungo la rete stradale esistente, potenziale incremento del rumore e peggioramento della qualità dell'aria generato dalle emissioni di cantiere e dal sollevamento delle polveri.

Tuttavia, in considerazione del fatto che gli impianti identificati, ancora in procedura, sono stati depositati nel periodo tra il 2018 e il 2020, si ritiene probabile che l'avvio dei lavori di costruzione dei suddetti impianti avverrà prima di quello dell'impianto in progetto.

Con riferimento alla possibile cumulabilità degli impatti generati dalla fase di costruzione dell'elettrodotto, si ricorda la temporaneità dei microcantieri in corrispondenza di ogni sostegno e le misure di mitigazione messe in campo per ridurre gli impatti.