

<b>PROPONENTE</b> <b>SIG PROJECT ITALY 1 S.r.l.</b>  Via Borgogna 8, 20122 Milano p.iva e cod. fiscale 11503980960 email: Info@suninvestmentgroup.com pec: sigproject@legalmail.it		<b>COD. ELABORATO</b>  R09_SIA4
<b>ELABORAZIONI</b> <b>BLE ENGINEERING S.r.l.</b>  Sede legale: Viale Cappiello 50, 81100 - Caserta P.IVA 04659450615		<b>PAGINE</b>

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO DENOMINATO "CASTEL VOLTURNO 2"**  
**LOCALIZZATO NEL COMUNE DI CASTEL VOLTURNO (CE)**  
**DELLA POTENZA DI 55,26 MW**

**2022.I.G.CAM 005**

<b>OGGETTO</b>  <b>VIA IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<b>TITOLO ELABORATO</b>  <b>SIA - SEZIONE 4/6 - QUADRO AMBIENTALE</b>
--------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

<b>PROGETTAZIONE</b> <b>BLE ENGINEERING S.r.l.</b>  ING. GIOVANNI CAROZZA ORDINE ING. PROV. DI CASERTA N.155 Sede legale: Viale Cappiello 50, 81100 - Caserta P.IVA 04659450615	<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>  Ing. Giovanni Cinà Ing. Giuseppe Esposito Ing. Antonio De Sano Dott. Antonella Pellegrino
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nome documento	Revisione nr.	Del	Prodotto da	Approvato da
		22.08.2022		

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della BLE S.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

## Sommario

4.1 Premessa .....	4
4.2 Inquadramento generale dell'area di studio .....	5
4.3 Inquadramento geografico e territoriale .....	5
4.4 Analisi delle componenti ambientali .....	7
4.4.1 Atmosfera .....	7
➤ Caratteristiche meteo-climatiche della Regione Campania e della Provincia di Caserta.....	7
➤ Clima del territorio interessato dal progetto .....	10
➤ Qualità dell'aria a livello regionale .....	10
➤ Qualità dell'aria sul territorio comunale .....	15
4.4.2 Ambiente idrico .....	17
➤ Componente Ambiente Idrico Superficiale .....	17
➤ Corpi Idrici Fluviali .....	19
➤ Corpi idrici di transizione .....	23
➤ Laghi.....	23
➤ Acque Marino Costiere .....	23
➤ Risorse idriche superficiali nell'area interessata dal progetto .....	26
➤ Acque sotterranee .....	29
➤ Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.....	31
4.4.3 Suolo e sottosuolo .....	34
➤ Uso del suolo su scala regionale.....	34
➤ Uso del suolo in atto e ripartizione della superficie territoriale .....	36
➤ Aree urbanizzate.....	38
➤ Aree Naturali .....	39
➤ Superficie agricola .....	42
➤ Inquadramento delle colture agrarie contraddistinte da qualità e tipicità.....	45
➤ Inquadramento Geomorfologico - Geologico – Litologico dell'area di intervento .....	45
➤ Sismicità.....	49
4.4.4 Componenti faunistiche, floristiche ed ecosistemiche .....	51
➤ Componenti floro-faunistiche ed ecosistemiche a livello regionale .....	51
➤ Ambienti naturali presenti sul territorio comunale .....	54

➤ Inquadramento faunistico .....	58
➤ Componenti floro-faunistiche ed ecosistemiche nell'area di progetto .....	62
4.4.5 Paesaggio.....	63
➤ Paesaggi ed ambienti del territorio comunale .....	63
4.4.6 Inquinamento acustico e elettromagnetico .....	67
➤ Rumore .....	67
➤ Campi elettromagnetici.....	69
4.4.7 Territorio e assetto socio economico .....	71
➤ Cenni demografici.....	71
➤ Il comparto agricolo: riferimenti statistici ed inquadramento generale.....	72
➤ Il comparto agricolo: Situazione in atto, problematiche e prospettive di sviluppo .....	74
4.4.8 Salute pubblica e rischio.....	75

# SEZIONE 4 – QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

## 4.1 Premessa

All'interno di uno Studio di Impatto Ambientale la sezione relativa alle componenti ambientali interessate dai potenziali impatti dell'opera in progetto costituisce la parte di maggiore complessità.

Mentre, infatti, la sezione relativa ai riferimenti normativi e programmatici fa riferimento a procedure e atti amministrativi codificati e la parte descrittiva del progetto ad informazioni su processi e tecnologie definite dal proponente dell'opera e quindi facilmente accessibili, la sezione relativa alle componenti e agli impatti potenziali deve analizzare diversi aspetti ambientali e fenomeni territoriali ricorrendo a diverse fonti informative.

Essendo improponibile la rilevazione diretta di tutti gli elementi che compongono tale complessità di quadro, il metodo più utilizzato nella redazione dei SIA è l'analisi documentaria, ovvero la raccolta e la sintesi di dati e studi riguardanti il territorio in esame.

Chiaramente tale metodo, se da un lato consente di descrivere un'area in modo abbastanza approfondito nei suoi diversi aspetti, dall'altro può presentare alcuni limiti, riguardanti:

- la disponibilità di dati: non tutti i territori e/o le componenti ambientali sono spesso adeguatamente studiati;
- i livelli di territorializzazione delle indagini che non necessariamente coincidono con l'area ottimale di indagine dello SIA;
- i tempi di rilevazione: gli studi disponibili sono fatti su periodi diversi;
- i metodi e le finalità delle indagini che spesso non forniscono dati comparabili o utilizzabili per elaborazioni di tipo quantitativo.

Tali limiti riguardanti la disponibilità dell'informazione ambientale impediscono spesso il ricorso a metodi di valutazione ambientale particolarmente raffinati che fanno riferimento all'uso di indicatori ambientali di tipo quantitativo comparabili nel corso del tempo.

Nel presente caso, l'analisi della qualità ambientale è stata sviluppata considerando le seguenti componenti e/o tematiche ambientali:

- atmosfera
- ambiente idrico
- suolo e sottosuolo
- componenti biologiche: flora e fauna
- ecosistema
- paesaggio
- ambiente fisico: rumore e campi elettromagnetici
- salute pubblica

Si procederà di seguito alla analisi delle componenti sopra elencate e successivamente, nella sezione dedicata alla Valutazione degli impatti, alla descrizione dei potenziali impatti del progetto sulle stesse componenti, rispettando e considerando tutte le fasi di progetto, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Per l'inquadramento generale delle singole componenti ambientali, la fonte principalmente utilizzata è stato il PUC e le relazioni tecnico specialistiche ad esso associate ed il Rapporto Ambientale al Piano d'Ambito Regionale (Dic 2020).

I dati relativi, invece, all'area interessata dal progetto sono stati raccolti in campo ed estrapolati dalle relazioni specialistiche allegate al progetto.

Altri tipi di fonti e/o documenti sono citati nel testo.

## 4.2 Inquadramento generale dell'area di studio

Per la definizione dell'area in cui indagare le diverse matrici ambientali potenzialmente interferite dal progetto (e di seguito presentate) sono state introdotte le seguenti definizioni:

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

L'area vasta corrisponde all'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente si affievoliscono fino a diventare, via via, meno percettibili. Peraltro, è importante precisare, a tal proposito, che i contorni territoriali di influenza dell'opera variano in funzione della componente ambientale considerata e raramente sono riconducibili ad estensioni di territorio geometricamente regolari.

In generale, l'Area vasta comprende l'area del progetto includendo le linee di connessione elettrica fino al punto di connessione con la rete elettrica principale. Fanno eccezione:

- la componente faunistica, con particolare riferimento alla avifauna, la cui area vasta è definita nell'intorno di circa 5 km dall'area di progetto, data la presenza di aree protette importanti per la conservazione di diverse specie;
- la componente socioeconomica e salute pubblica, per le quali l'Area Vasta è estesa fino alla scala provinciale-regionale;
- la componente paesaggio, per la quale l'Area Vasta è estesa ad un intorno di circa 3 km di raggio centrato sull'Area di Progetto, così da includere i potenziali punti panoramici.

## 4.3 Inquadramento geografico e territoriale<sup>1</sup>

Il territorio di Castel Volturno è ubicato nell'estrema parte sud - occidentale della provincia di Caserta. Si estende su una superficie territoriale di 7.223 ettari. L'altitudine varia da poco meno di 10 m s.l.m., a m – 2 s.l.m. (località Argine, presso il Villaggio Coppola); il centro abitato è posto mediamente a 2 m s.l.m. Lambito dal mare, concorre insieme ai comuni di Mondragone e Giugliano alla costituzione del Comprensorio "Litorale Domitio".

---

<sup>1</sup> Fonte: Relazione Agronomica PUC Castel Volturno

La costa è di tipo sabbioso, con profilo basso ed uniforme ed è interrotta in corrispondenza della foce del Volturno e dello sbocco a mare del canale / collettore principale dei Regi Lagni.

Il territorio, interamente pianeggiante, presenta un profilo orografico solo lievemente ondulato per la presenza di aree di accumulo detrico fluviale (rilievi dunali) che si alternano ad aree leggermente depresse (depressioni interdunali). È attraversato dal tratto terminale del fiume Volturno e dei Regi Lagni, che al termine del loro lungo percorso, sfociano nel Mar Tirreno. Ospita al suo interno, inoltre, una fitta rete di canali di deflusso delle acque (realizzati in passato per la bonifica del territorio), che sfociano nei collettori principali (Regi Lagni e lago di Patria).

In ragione della ridotta altitudine e pendenza, in passato ampi tratti del Comprensorio “Domitio” e quindi anche del territorio di Castel Volturno, erano occupati da paludi e acquitrini. In passato i terreni sono stati bonificati mediante la realizzazione di una capillare rete di canali, che grazie all’azione combinata delle idrovore (indispensabili per il salto di quota dalle aree depresse, sotto il livello del mare), consentono il deflusso delle acque verso il mare.

Nei periodi di maggiore deflusso, in alcune aree adiacenti ai corsi d’acqua ed agli invasi (naturali e artificiali), si verificano occasionali allagamenti. Il territorio, infine, conserva due aree ancora palustri, rappresentate: dalla zona prossima alla foce del fiume Volturno denominata “Variconi” e dal lembo nord - occidentale del Lago Patria, la cui restante superficie ricade nel territorio del Comune di Giugliano in Campania, in Provincia di Napoli.

Inoltre, il comune di Castel Volturno è inserito nel Sistema Territoriale di Sviluppo F1 Litorale Domitio (sistema costiero a dominante paesistico-ambientale) assieme ai comuni di Cellole, Mondragone, Sessa Aurunca, Roccamonfina, Carinola, Canello ed Arnone e Falciano del Massico.

La rete stradale principale è costituita dalla SS 7 quater “Domitiana”, che costeggia il mare e prosegue verso Pozzuoli e poi Napoli, e dalla sua variante parallela, da lago Patria, che s’innesta sulla Tangenziale.

A queste si aggiungono: la SS 7 Appia, che si raccorda alla SS 7 quater nel comune di Sessa Aurunca, e la SS 430 del Garigliano, di minore importanza e prossima al confine nord della regione. Infine, da ovest verso est, provengono l’Asse di Supporto (SS 7 bis dir), a carreggiate separate, e la SS 264 del Basso Volturno di minore importanza. L’autostrada più prossima è l’A1 Napoli-Roma. Data l’estensione del territorio, gli svincoli più prossimi sono diversi: Caserta Nord, Capua e Caianello.

La linea ferroviaria che attraversa il territorio è la Villa Literno-Formia-Roma, con le stazioni di Sessa Aurunca-Roccamonfina e Minturno-Scauri.

A sud-est del sistema territoriale, presso l’ex SS 264 (attuale SP 333), è ubicato l’aeroporto di Grazzanise, raggiungibile percorrendo la SS 264 per circa 11 km da Castel Volturno.



*Figura 4.1 inquadramento del campo agrovoltaico su ortofoto*

## 4.4 Analisi delle componenti ambientali

Le componenti ambientali, di seguito descritte, vengono analizzate nelle loro caratteristiche qualitative, in modo da poter poi individuare, successivamente, quelli che sono gli eventuali possibili impatti e le relative misure di mitigazione da adottare.

### 4.4.1 Atmosfera

#### ► Caratteristiche meteo-climatiche della Regione Campania e della Provincia di Caserta

La Campania è caratterizzata da un clima mediterraneo lungo le coste e temperato costiero nelle aree interne e montane. In accordo con Mennella (1967) la regione ricade nel regime pluviometrico sublitoraneo appenninico, con un massimo periodo di piovosità in autunno-inverno. La distribuzione spaziale delle

precipitazioni è condizionata dalla presenza e dall'orientamento delle principali dorsali della catena appenninica, che si elevano fino a 2.000 m s.l.m., e dalla prossimità di queste ultime al Mar Tirreno. Nella Fig. 4.2 sono riportate le precipitazioni medie nei periodi di riferimento 1951-1980 e 1981-1999. I valori più bassi di piogge medie annue, circa 700 mm, si rilevano ad est dello spartiacque appenninico; quelli più elevati, circa 1.800 mm, lungo l'asse della catena.

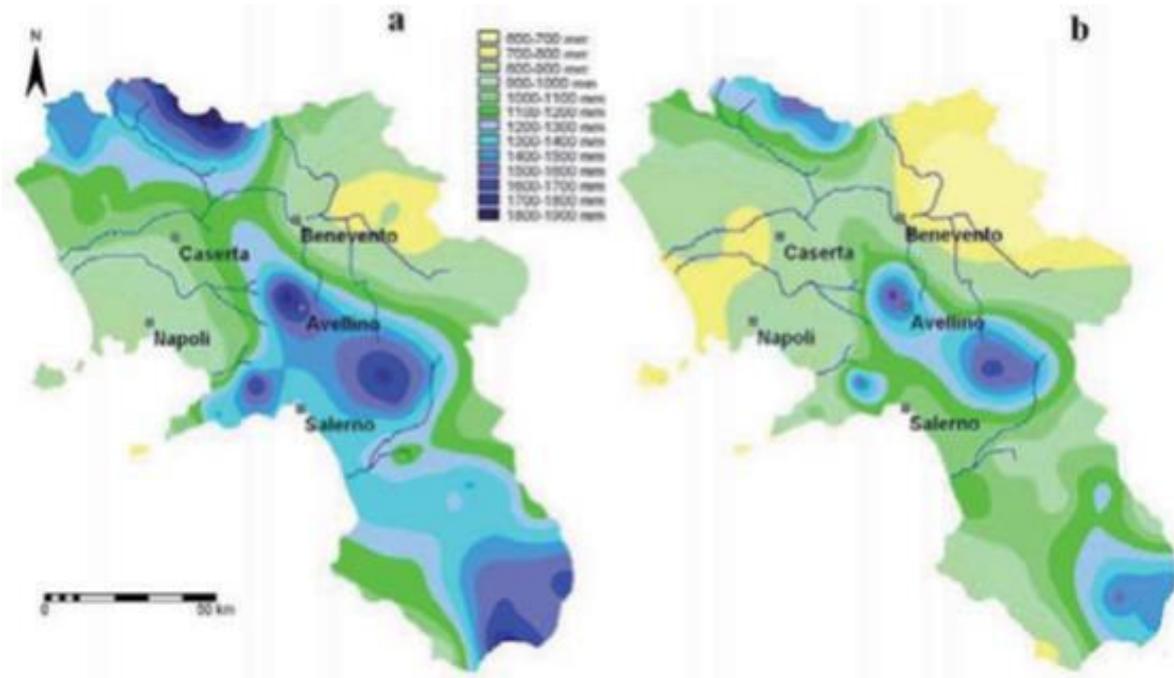


Figura 4.2- Carta della piovosità media annua a 1951-1980 b 1981-1999 (da Ducci e Tranfaglia 2005)

Le estati sono calde e secche, mentre gli inverni sono moderatamente freddi e piovosi.

Le temperature medie annue (Fig. 8) variano tra i 10° C delle aree montuose interne, i 15.5°C delle piane intramontane e i 18°C lungo la costa (Ducci e Tranfaglia 2005).

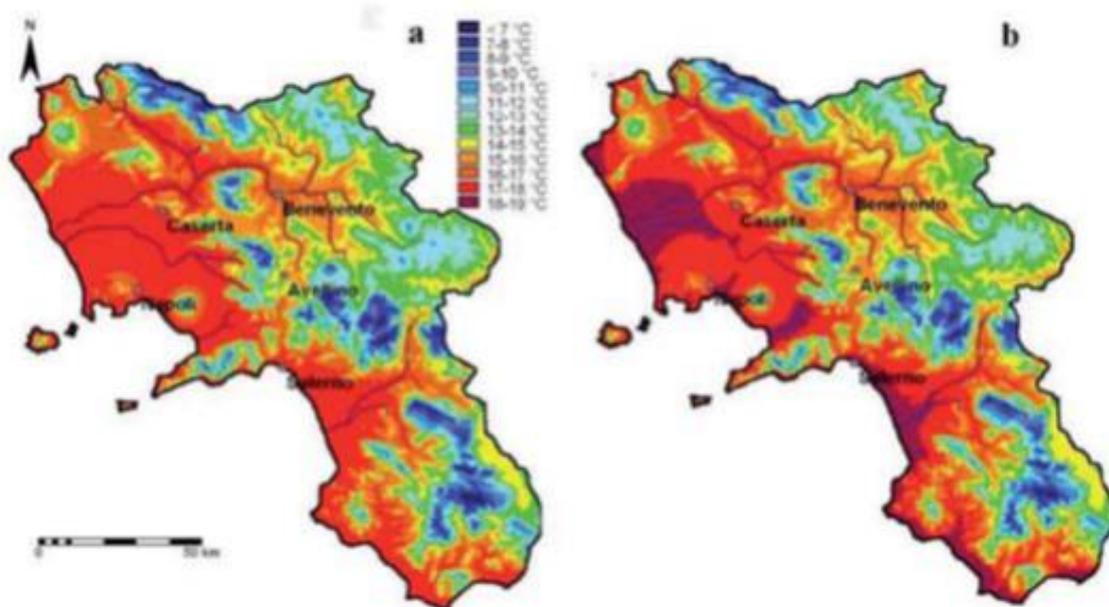


Figura 4.3 - Carta della temperatura media annua a 1951-1980 b 1981-1999 (da Ducci e Tranfaglia 2005)

Nella provincia di Caserta si trova la zona pianeggiante più estesa della regione e di ciò risente anche il clima. La parte che va dalla costa sino ai primi monti che circondano il capoluogo, risente dei benefici influssi del mare, che si fanno sentire soprattutto in inverno con temperature miti e maggiore umidità (e conseguente clima moderatamente afoso nei mesi estivi). Durante la stagione estiva, invece, questa zona risulta una delle più calde della Campania, con temperature massime spesso superiori ai 30° e punte di 36°-38° anche in annate non eccezionalmente calde e nelle località di pianura (storica l'ondata di caldo dell'agosto 2007, con oltre 40° registrati presso la stazione meteorologica di Caserta, in questo caso però con un basso tasso di umidità dovuto ai venti di caduta).

L'inverno nella piana casertana nel complesso è mite (la stazione meteo di Caserta, situata nel centro cittadino, fa registrare circa 13° nella media delle temperature massime di gennaio), ma non sono da escludere periodi di freddo intenso (per citare qualche esempio recente, relativamente rigido risultò il bimestre dicembre 2001-gennaio 2002, con un breve episodio nevoso), con minime sporadicamente sotto lo zero anche nel capoluogo.

L'indice di nevosità è comunque uno dei più bassi d'Italia e persino d'Europa, assai più trascurabile che in città italiane situate alla medesima latitudine, come ad esempio Bari, peraltro meno piovose (il versante tirrenico si trova sottovento rispetto alle incursioni di aria continentale da est rispetto al versante adriatico). Uno degli episodi nevosi con accumulo in tempi recenti sono tre, uno durante gli ultimi due giorni del 2014 (30 e 31 dicembre) in cui ci fu un accumulo di 3 cm di neve, uno risale al dicembre 2007 ed un altro al 4 febbraio 2012 (per accumuli più significativi bisogna risalire al biennio 1985-86).

Assai diverso rispetto alla costa ed alla pianura casertana è il microclima dell'area matesina.

La zona interna della provincia è infatti caratterizzata da numerosi rilievi sia collinari che montuosi e spesso sono investiti dalle correnti fredde da Nord-Est apportatrici di forti diminuzioni della temperatura con nevicate in inverno.

La zona del Matese è una delle più piovose e nevose della regione.

CASERTA	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	12,6	13,4	16,1	19,9	24,1	28,7	31,5	31,4	28,0	22,7	18,0	14,6	13,5	20,0	30,5	22,9	21,8
T. min. media (°C)	6,6	6,9	9,0	11,5	14,8	18,9	21,2	21,2	18,8	14,9	11,3	8,5	7,3	11,8	20,4	15,0	13,6

#### ➤ Clima del territorio interessato dal progetto

Il clima del territorio è di tipo mediterraneo, più precisamente sub-mediterraneo con estati calde e siccitose ed autunni ed inverni miti ed umidi. Le precipitazioni, il cui livello si attesta intorno ai 600-700 mm annui, si concentrano prevalentemente nel tardo autunno (spesso con caratteri di torrenzialità), con una graduale diminuzione in inverno ed in primavera ed assenza durante l'estate. Il periodo asciutto si protrae per circa 3-4 mesi al massimo. Le temperature sono miti (media termica annua intorno ai 16°C) con modeste escursioni termiche annue (comprese tra i 14 – 15° C). La temperatura media del mese più caldo si aggira su 22÷26°C mentre quella del mese più freddo non scende al di sotto dei 5 ÷ 6°C.

L'umidità relativa risulta generalmente elevata. Il bioma tipico è la macchia mediterranea.

#### ➤ Qualità dell'aria a livello regionale

La "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha abrogato il quadro normativo preesistente ed ha incorporato gli sviluppi in campo scientifico e sanitario e le esperienze più recenti degli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

In Italia la Direttiva 2008/50/CE è stata recepita con il Decreto Legislativo 13 agosto 2010. Quest'ultimo costituisce un testo unico sulla qualità dell'aria.

Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4). L'art. 5 del D. Lgs. 155/10 prescrive invece che le Regioni e le Province Autonome adeguino la propria rete di monitoraggio della qualità dell'aria alle disposizioni di legge.

La Regione Campania ha adottato un Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria approvato con delibera di Giunta Regionale n. 167 del 14/02/2006 e pubblicato sul BURC numero speciale del 5/10/2007, con gli emendamenti approvati dal Consiglio Regionale nella seduta del 27/06/2007.

Successivamente il Piano, nelle more del suo aggiornamento, è stato integrato con:

- la Delibera della Giunta Regionale n. 811 del 27/12/2012, che integra il Piano con delle misure aggiuntive volte al contenimento dell'inquinamento atmosferico;
- la Delibera della Giunta Regionale n. 683 del 23/12/2014, che integra il Piano con la nuova zonizzazione regionale ed il nuovo progetto di rete.

La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteoclimatiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti zone:

- ZONA IT1507: agglomerato Napoli - Caserta;
- ZONA IT1508: zona costiera - collinare;
- ZONA IT1509: zona montuosa;

**I Comuni di Castel Volturno e di Canello ed Arnone, interessati dal Progetto, appartengono alla Zona IT1508, zona costiera –collinare.**

La fonte principale di informazione di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico è l'ARPAC (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Campania).

L'ARPAC gestisce la rete di monitoraggio - attualmente in fase di adeguamento alle specifiche contenute nel progetto approvato dalla Regione Campania con DGRC n.683 del 23/12/2014. La nuova configurazione della rete prevede un incremento delle centraline di rilevamento, situate con capillarità e con maggiore densità nelle aree sensibili, in accordo con la zonizzazione e classificazione del territorio regionale approvata con medesimo provvedimento.

Sulla base del D.lgs. 155/2010, le stazioni di monitoraggio sono classificate in base al tipo di zona ove è ubicata (urbana, periferica, rurale) e tipo di stazione in considerazione dell'emissione dominante (traffico, fondo, industria).

Si riportano di seguito i risultati di uno studio dell'ARPAC, relativo ai monitoraggi della qualità dell'aria su scala regionale<sup>2</sup>.

Nel 2016 l'andamento della qualità dell'aria in Campania è stato caratterizzato da situazioni molto diversificate con riferimento alle concentrazioni dei singoli inquinanti e ai superamenti dei limiti di legge.

Per facilitare la lettura dei dati presentati si rammenta che a partire dal 2015 la Campania è stata ripartita in tre grandi macroaree, ai sensi della Delibera di Giunta Regionale n.683/2014, attuativa del D.lgs. 155/2010.

- a) **La prima macroarea è l'agglomerato Napoli-Caserta**, comprendente l'intera provincia di Napoli e la porzione meridionale pianeggiante della Provincia di Caserta, confinante con l'hinterland napoletano. In quest'area sono state osservate storicamente le più elevate concentrazioni di inquinanti. In effetti qui vivono circa 3,5 milioni di abitanti ed è concentrata la maggior parte delle attività produttive.

---

<sup>2</sup> Fonte Paolo D'Auria, Giuseppe Onorati, UOC Monitoraggi e Cemec, Arpa Campania

- b) **La seconda macroarea è rappresentata dalla zona costiero-collinare**, comprendente le città di Avellino, Benevento e Salerno e tutte le aree collinari a quote inferiori a 600 m non appartenenti all'agglomerato Napoli-Caserta. In quest'ampio territorio, esteso più di 8500 kmq, l'insediamento policentrico origina un inquinamento moderato con valori più elevati nelle aree vallive interne, a causa delle condizioni orografiche favorevoli al ristagno degli inquinanti, soprattutto d'inverno nelle ore notturne con altezze dello strato di rimescolamento talora inferiori a 100 m. Il numero di abitanti di questa zona è di circa 2,4 milioni.
- c) **La terza macroarea, denominata zona montuosa**, include tutte le porzioni di territorio regionale a quote superiori a 600 m: l'insediamento è prevalentemente sparso, la densità di popolazione è inferiore a 50 abitanti per chilometro quadro per un totale di circa 160.000 abitanti. In coerenza con la nuova zonizzazione del territorio, a partire dal 2015 è stata attivata la nuova rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, con un numero totale di stazioni previsto a regime pari a 42 a fronte della precedente rete di 20 stazioni ubicate esclusivamente nei capoluoghi di provincia.

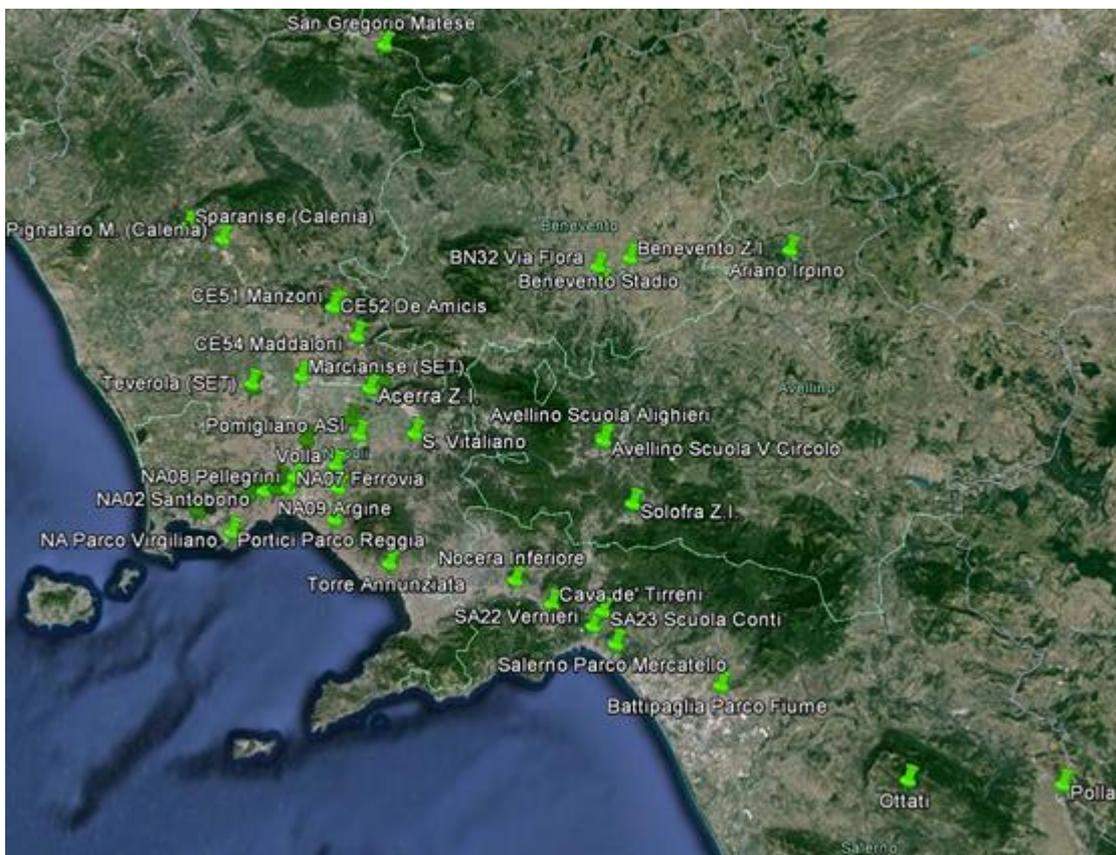


Figura 4.4 - Mappa della nuova rete con indicazione dei siti di monitoraggio

Di seguito si illustrano i risultati del monitoraggio 2016 con particolare riferimento alle macroaree sopra descritte.

I dati misurati nel 2016 mostrano che per alcuni inquinanti (CO, Benzene, SO<sub>2</sub>) le concentrazioni sono ampiamente entro i limiti di legge e non si osservano superamenti.

Le variazioni sono prevalentemente dovute ai cicli diurni e stagionali dei flussi emissivi, causati da tutte le tipologie di mezzi di trasporto.

Maggiore attenzione meritano, in ordine di criticità crescente, l'Ozono, l'NO<sub>2</sub>, le polveri sottili.

Per quanto riguarda l'Ozono, trattandosi di un inquinante secondario, per il quale oltre alle emissioni dei precursori sono molto importanti le condizioni di irraggiamento solare e temperatura, il 2016, rispetto al 2015, ha mostrato un livello di criticità inferiore non essendosi verificate importanti ondate di calore.

Nel 2015, in concomitanza con l'eccezionale ondata di calore di luglio e agosto, erano stati rilevati 16 superamenti della soglia di informazione a Caserta, 8 a Napoli, 9 a San Vitaliano, 3 a Torre Annunziata e 9 a Benevento.

Per quanto riguarda il Biossido di Azoto non si sono verificati superamenti del limite orario nell'agglomerato Napoli-Caserta, mentre nella zona costiero-collinare sono stati osservati 27 superamenti del valore massimo orario di 200 µg/ m<sup>3</sup> nella stazione di tipo urbano traffico di Nocera Inferiore, in dicembre con picchi nelle ore mattutine. In tale sito si risente delle emissioni dovute al traffico presso la SS18 Tirrena Inferiore e l'A3 Napoli-Salerno, con la barriera autostradale ubicata in area urbana.

La media annua di NO<sub>2</sub> è inferiore al limite di 40 µg/ m<sup>3</sup> nei capoluoghi di Avellino, Benevento, Caserta e in tutti gli altri centri abitati minori con stazioni di monitoraggio e/o con campagne di monitoraggio tramite laboratorio mobile. La situazione è invece negativa per quanto riguarda Napoli con le quattro stazioni di tipo traffico che superano il limite, con un massimo di 56 µg/ m<sup>3</sup> presso NA7 Ferrovia. Da seguire è il livello di inquinamento da ossidi di azoto a Salerno dove una stazione, ubicata in zona Fratte, raggiunge i 40 µg/ m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda le polveri sottili, rispetto al 2015, nel 2016 sono stati misurati valori di concentrazioni complessivamente inferiori. L'andamento nel 2016 è stato caratterizzato da concentrazioni di PM<sub>10</sub> elevate a gennaio e mediamente basse fino alla metà di novembre, a causa delle condizioni meteo ambientali di rimescolamento atmosferico con il passaggio di fronti perturbati. Nelle ultime settimane di dicembre si è verificato un aumento delle concentrazioni di polveri sottili, dovuto alla concomitanza di condizioni di ristagno degli inquinanti con alta pressione, venti deboli, assenza di precipitazioni e aumento delle emissioni con le condizioni di traffico prenatalizie e l'accensione dei riscaldamenti domestici.

Nel periodo invernale le polveri sottili sono prevalentemente costituite da particelle ultra sottili: si osserva che le concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> sono pari al 70-80% di quelle di PM<sub>10</sub>, ciò significa che la maggior parte del PM<sub>10</sub> è in realtà costituito da PM<sub>2,5</sub>.

Fra le varie fonti di polveri sottili, quelle ultrafini sono prevalentemente originate dalla combustione, quindi le concentrazioni misurate sono dovute in maniera preponderante a riscaldamenti domestici e trasporti.

Negli altri capoluoghi, per il PM<sub>10</sub> il numero di giorni di superamento del limite di 50 microgrammi/metro cubo è stato rispettivamente di 43 ad Avellino, 45 a Benevento, 24 a Caserta, 15 a Salerno. Le aree più critiche sono in realtà quelle ad Est di Napoli, con un numero di superamenti compreso fra 37 ad Acerra zona industriale e 78 a San Vitaliano.

Per quanto riguarda le medie annue di PM10, l'unica stazione che ha superato il limite di 40 microgrammi/metro cubo è San Vitaliano con un valore di 44, mentre le concentrazioni medie di PM 2,5 sono state di 23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiori al limite annuo di legge di 25.

Dal confronto fra il 2015 e 2016 si osserva che il centro e l'area orientale di Napoli sono le aree con livelli di inquinamento da PM10 più elevati e che le variazioni da un anno all'altro mostrano un miglioramento nel 2016, anche perché nel 2015 a novembre e dicembre si sono verificate condizioni meteo ambientali con persistenza dell'alta pressione e assenza di piogge che hanno favorito il ristagno degli inquinanti per un periodo lungo anomalo.

Anche a scala sovracomunale, dell'agglomerato Napoli-Caserta, definito ufficialmente come zona omogenea per l'inquinamento da polveri sottili, la zona più inquinata è quella compresa fra Napoli orientale, Acerra e il territorio nolano. In tale territorio tutte le stazioni di monitoraggio sono prossime al limite di 35 giorni di concentrazioni di PM10 superiori a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La situazione più critica è quella di San Vitaliano dove si è riscontrato che all'inquinamento di area vasta si aggiungono emissioni locali, soprattutto da riscaldamenti domestici a biomasse.

Grazie all'avanzamento tecnologico ottenuto nella rete di monitoraggio della qualità dell'aria con il cofinanziamento europeo (cfr. Arpa Campania Ambiente n.23 del 15/12/2016) a partire da quest'anno a Napoli è effettuata una misura quantitativa su filtri delle concentrazioni orarie di PM10 con metodo certificato; è quindi possibile fornire una stima accurata dell'andamento nell'arco temporale giornaliero dei livelli di inquinamento.

Relativamente alle concentrazioni medie orarie di PM10 si è osservato che, a Napoli, esse mediamente presentano un picco di concentrazione più marcato nelle ore serali fino alle due di notte e un picco irregolare fra le 9 e le 13. Il picco serale è legato anche al contributo dei riscaldamenti e dipende dalle condizioni di ristagno degli inquinanti con abbassamento verso il suolo della quota di rimescolamento dell'aria; questo effetto è meno marcato nelle zone collinari (l'ospedale Santobono è situato appunto al Vomero, una delle aree collinari). Il picco mattutino probabilmente è maggiormente legato al diverso grado di congestione del traffico stradale.

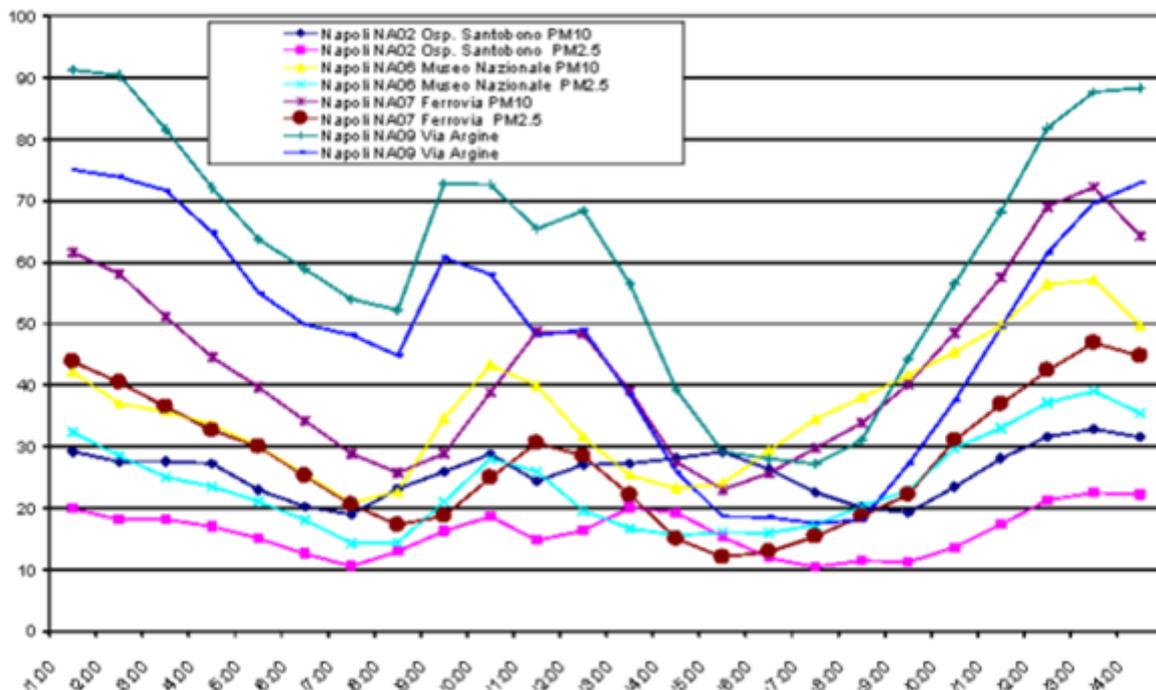


Figura 4.5 - Grafico andamento medio giornaliero polveri sottili nelle 24 ore a Napoli.

In conclusione, solo condizioni meteo favorevoli sono attualmente in grado di “pulire” l’aria dalle polveri sottili; tuttavia dall’esame dell’andamento delle concentrazioni di PM10, che ha caratteristiche peculiari nelle diverse aree cittadine e nell’arco delle 24 ore, possono essere meglio mirati i provvedimenti di riduzione delle emissioni di polveri sottili al fine di contenere i livelli di inquinamento. Quindi, alla luce dei dati di misura acquisiti, è importante focalizzare l’attenzione sulla parte orientale della città e sui picchi mattutino e serale delle concentrazioni di inquinanti.

➤ **Qualità dell’aria sul territorio comunale**

Per quanto concerne i dati relativi alla qualità dell’aria a scala di sito va preliminarmente sottolineato che non sono disponibili dati analitici riferiti all’area di stretta pertinenza, in quanto non esiste una rete di monitoraggio della qualità dell’aria nel sito oggetto d’intervento. Tuttavia, per l’analisi dello stato di qualità dell’aria, si farà riferimento alla Stazione Pignataro Suburbana di Fondo/Industriale ed alla Stazione Sparanise Suburbana industriale, entrambe localizzate nella Zona IT1508.

Si riportano, di seguito, i valori di riferimento del bollettino della qualità dell’area dal Sito dell’ARPAC di dicembre 2021 per la qualità dell’aria ambiente calcolati ai sensi del D. Lgs. 155/2010.

Ed inoltre si riporta, a titolo indicativo, il rilevamento del 23 dicembre 2021 sulla stazione di Santa Maria La Fossa rilevata in prossimità degli impianti di trattamento rifiuti urbani.

Rete Regionale Monitoraggio Qualità Aria - ZONA COSTIERO - COLLINARE (ZONA IT1508)

PROSPETTO DI SINTESI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE RILEVATI DALLE ORE 00:01 ALLE ORE 24:00 DEL 23-12-2021

POSTAZIONI	NO2				CO mob			PM10		PM2.5		O3			BENZENE			SO2			
	max orario	ora	media giorno	ore sup.	max orario	media giorno	ora sup.	media giorno	giorni sup.	media giorno	max orario	ora	media giorno	ore sup.	max orario	ora	media giorno	max orario	ora	media giorno	ore sup.
Avellino AV41 Sc.V Crocio *	79	12	44	0	*	*	*	73	39	40	47	15	15	0	*	*	*	*	*	*	*
Avellino Scuola Alghiar	67	17	46	0	1,4	1,1	0	51	51	45	*	*	*	*	4,4	11	2,5	*	*	*	*
Benevento BN32 Via Mustilli	78	18	39	0	*	*	*	56	16	30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Benevento Campo Sportivo	81	16	37	0	*	*	*	65	23	50	30	15	7	6	9,6	23	5,3	*	*	*	*
Benevento Zona Industriale	46	17	19	0	*	*	*	45	10	*	14	16	4	10	*	*	*	*	*	*	*
Salerno Parco Mercatello	61	19	nv	0	0,6	nv	0	26	27	23	86	14	nv	2	3,0	20	nv	2,3	11	nv	0
Salerno SA22 Csp. Via Vernieri	99	11	52	0	0,8	0,5	0	26	9	21	*	*	*	*	3,0	12	1,2	*	*	*	*
Salerno SA23 Scuola Conti *	72	19	48	0	*	*	*	*	*	31	36	15	10	0	*	*	*	*	*	*	*
Battipaglia Parco Fiume	57	1	37	0	*	*	*	40	11	20	65	15	26	2	0,9	1	0,4	7,6	1	5,3	0
Cava dei Tirreni Stadio	81	22	47	0	1,3	0,8	0	44	31	38	55	13	19	1	*	*	*	1,5	22	0,4	0
Nocera Inferiore Sc. Solimena	86	21	59	0	1,7	1,0	0	64	49	56	*	*	*	*	8,5	22	2,9	2,1	21	0,5	0
Pianzano M. Area Industriale **	65	19	43	0	*	*	*	37	9	*	35	14	15	0	*	*	*	*	*	*	*
Polla Area Tritevagliatore	62	17	40	5	0,3	0,3	0	20	8	17	*	*	*	*	2,0	10	1,4	7,1	8	3,7	0
S. Felice a Cancelli C. Scolast.	71	20	49	0	1,1	0,8	0	80	34	66	40	13	11	3	3,4	2	2,0	9,8	20	6,5	0
Solofra Zona Industriale	72	11	28	0	1,1	0,7	0	49	22	43	*	*	*	*	np	-	np	5,2	15	3,8	0
Spauranova Ferruvia **	34	16	23	0	1,4	0,7	0	43	36	*	*	*	*	*	*	*	*	m	-	m	0
Pratola Loc. Mastrali **	np	-	np	0	*	*	*	np	8	np	np	-	np	0	*	*	*	*	*	*	*
Prezenzano Vic. Monastero **	41	6	25	0	*	*	*	31	10	25	62	18	34	0	*	*	*	*	*	*	*

IL MONITORAGGIO E I CRITERI DI VALUTAZIONE SONO DEFINITI DAL D.LGS. 155/2010 e s.m.i. E DALLA D.C.R.C. 683/2014

LEGENDA

- \* : analizzatore non previsto dalla DGR 683/2014
- m: analizzatore in manutenzione
- nr: dati non validabili
- np: dati non pervenuti
- \*\* : stazione con analizzatori aggiuntivi rispetto alla DGR 683/2014
- \*\* : stazione gestita da CALENIA (art. 5 D.LGS. 155/2010)
- \*\* : stazione di proprietà di EDISON non prevista dalla DGR 683/2014 installata a seguito di AIA DGA-DGC 2003-4001985



Intervallo di valutazione				
NO2	Biossido di azoto	µg/m³	massima media oraria	Il valore orario di 200 µg/m³ non può essere superato più di 18 volte nell'arco dell'anno
CO	Monossido di carbonio	mg/m³	massima media oraria	Il valore massimo della media mobile calcolata sulle 6 ore non può superare i 10 mg/m³
PM10	Polveri sosp. d<10µm	µg/m³	media giornaliera	Il valore giornaliero di 50 µg/m³ non può essere superato più di 35 volte nell'arco dell'anno
PM2.5	Polveri sosp. d<2.5µm	µg/m³	media annuale	Il valore medio annuale di 25 µg/m³ non può essere superato nell'arco dell'anno
O3	Ozono	µg/m³	massima media oraria	Il valore orario della soglia di informazione è pari a 180 µg/m³ la soglia di allarme è pari a 240 µg/m³
C6H6	Benzene	µg/m³	media annuale	Il valore medio annuale di 5 µg/m³ non può essere superato nell'arco dell'anno
SO2	Biossido di zolfo	µg/m³	massima media oraria	Il valore orario di 350 µg/m³ non può essere superato più di 24 volte nell'arco dell'anno

Il Dirigente  
Dott. Piero CAU

Dati elaborati in data 24-12-2021

Figura 4.6 - Dati Monitoraggio qualità dell'area fonte ARPAC

Prospetto di sintesi dati qualità dell'aria rilevati in prossimità degli impianti di trattamento rifiuti urbani dalle ore 00:01 alle ore 24:00 del 23-12-2021

POSTAZIONI	NO <sub>2</sub>			CO <sub>totale</sub>			PM <sub>10</sub>		PM <sub>10,4</sub>	O <sub>3</sub>			SO <sub>2</sub>			Benzene			Toluene			M-Xylene			H <sub>2</sub> S		CH <sub>4</sub>	NMHC		
	max. orario	min.	media giorno	max. orario	min.	media giorno	max. orario	media giorno		max. orario	min.	media giorno	max. orario	min.	media giorno	max. orario	min.	media giorno	max. orario	min.	media giorno	max. orario	min.	media giorno	max. orario	min.	media giorno	max. orario	min.	media giorno
Piaroderdine STIR	82	14	39	0	1.1	0.9	0	<5	63	57	44	16	12	2	6.1	2.5	0	9.3	13	3.8	47.1	11	21.3	7.0	21	2.2	5.9	2.4	0.590	0.290
Cacalduni STIR	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	47	14	35	16	*	*	*	2.0	22	1.3	4.2	20	2.7	0.3	13	<0,1	1.0	0.6	0.850	0.120
Caviano STIR	66	20	49	0	1.1	0.9	0	75	43	43	*	*	*	13.3	3.5	0	4.6	21	2.2	34.2	21	13.8	49.3	21	13.6	6.4	2.2	np	np	
Tufino STIR	np	-	np	0	*	*	*	np	21	np	np	-	np	0	np	np	0	np	-	np	np	-	np	np	-	np	np	np	np	np
Acera scuola Capasso	*	*	*	*	2.0	1.6	0	112	62	<5	25	13	6	2	*	*	*	7.6	19	4.1	32.7	19	13.7	19.8	19	5.6	*	*	*	*
Biugliano STIR	66	18	45	0	1.7	1.0	0	81	66	52	50	14	9	0	7.9	4.6	0	12.2	1	6.2	63.3	19	17.1	49.6	19	13.4	9.5	4.0	np	np
S. Maria Capua Vetere STIR	54	19	32	0	1.3	nv	0	100	69	48	28	15	5	0	4.3	2.7	0	2.4	24	1.2	17.5	19	6.6	9.3	10	2.3	2.6	1.8	0.590	0.220
Discarica Marzuzella	*	-	*	*	*	*	*	56	35	np	*	-	*	*	*	*	*	-	*	*	*	-	*	*	-	0.3	<0,1	*	*	
S. Maria la Fossa STIR	57	24	24	0	1.2	0.8	0	63	28	47	51	14	22	0	*	*	*	5.2	24	1.7	5.5	24	1.0	4.3	24	0.8	*	*	*	*
Battipaglia STIR	63	24	27	0	0.7	0.5	0	19	15	13	*	-	*	*	3.1	2.2	0	1.4	1	0.6	6.5	17	1.6	11.8	16	2.5	3.4	1.5	0.430	0.080

IL MONITORAGGIO E I CRITERI DI VALUTAZIONE SONO DEFINITI DAL D.LGS. 156/2010.

**LEGENDA**

\*: analizzatore non previsto  
 in: analizzatore in manutenzione  
 np: dati non pervenuti  
 nv: dati non validabili

NO <sub>x</sub>	ossido di azoto
CO	Ossido di carbonio
PM <sub>10</sub>	Polveri sospese con diametro <10 µm
PM <sub>10,4</sub>	Polveri sospese con diametro <2,5 µm
O <sub>3</sub>	Ozono
SO <sub>2</sub>	Biossido di zolfo
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Benzene
H <sub>2</sub> S	Iodrogeno solforato
CH <sub>4</sub>	Metano
NMHC	Idrocarburi non metanici

Il Dirigente  
 Dott. Piero CAU

	Intervallo di valutazione	
NO <sub>x</sub>	µg/m <sup>3</sup> massima media oraria	Il valore orario di 200 µg/m <sup>3</sup> non può essere superato più di 18 volte nell'arco dell'anno
CO	mg/m <sup>3</sup> max media giornaliera	Il valore massimo della media mobile calcolata sulle 1 ore non può superare i 10 mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup> media giornaliera	Il valore giornaliero di 50 µg/m <sup>3</sup> non può essere superato più di 35 volte nell'arco dell'anno
PM <sub>10,4</sub>	µg/m <sup>3</sup> media annuale	Il valore medio annuale di 20 µg/m <sup>3</sup> non può essere superato nell'arco dell'anno civile
O <sub>3</sub>	µg/m <sup>3</sup> massima media oraria	Il valore orario della soglia di informazione è pari a 180 µg/m <sup>3</sup> ; soglia di allarme: 240 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup> massima media oraria	Il valore orario di 250 µg/m <sup>3</sup> non può essere superato più di 5 volte nell'arco dell'anno civile
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	µg/m <sup>3</sup> media annuale	Il valore medio annuale di 5 µg/m <sup>3</sup> non può essere superato nell'arco dell'anno civile
Toluene	µg/m <sup>3</sup> media oraria	Non sono previsti valori soglia per la qualità dell'aria ambiente
M-Xylene	µg/m <sup>3</sup> media oraria	Non sono previsti valori soglia per la qualità dell'aria ambiente
H <sub>2</sub> S	µg/m <sup>3</sup> media oraria	Non sono previsti valori soglia per la qualità dell'aria ambiente
CH <sub>4</sub>	mg/m <sup>3</sup> media oraria	Non sono previsti valori soglia per la qualità dell'aria ambiente
NMHC	mg/m <sup>3</sup> media oraria	Non sono previsti valori soglia per la qualità dell'aria ambiente

Figura 4.7 - Particolare monitoraggio Comune di Santa Maria la Fossa

4.4.2 Ambiente idrico

➤ Componente Ambiente Idrico Superficiale

La Regione Campania rientra nel territorio del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, comprendente i bacini idrografici nazionali Liri-Garigliano e Volturno, i bacini interregionali Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno ed i bacini regionali della Campania, della Puglia, della Basilicata, della Calabria, del Molise.



Figura 4.8 - Bacini idrografici (fonte: cartografia Regione Campania)

L'idrografia della Regione Campania è caratterizzata da una grande varietà di morfotipi fluviali, che vanno da quelli della subregione montuosa, dominata dalla dorsale appenninica e dagli altopiani interni e solcata da corsi d'acqua a regime torrentizio, a quelli della subregione collinare, resa discontinua dagli edifici vulcanici, che degrada verso il mare, solcata da corsi d'acqua ad andamento meandriforme quando non irreggimentati. Si distinguono pochi bacini idrografici con superficie estesa e numerosi bacini di modesta dimensione.

Nell'ambito dell'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque (PGA) Il ciclo, sulla base dei criteri definiti dalla normativa di settore sono stati individuati e tipizzati n. 254 corpi idrici fluviali, n. 20 laghi/invasi, n.5 corpi idrici di transizione, n. 60 corpi idrici marino-costieri. Partendo dalle individuazioni, tipizzazioni e caratterizzazioni effettuate sia nel PGA che nel PTA, l'ARPAC ha individuato, per ciascuna categoria (fiumi, laghi, acque marino-costiere e di transizione), corpi idrici superficiali ritenuti rappresentativi da sottoporre al monitoraggio degli elementi di qualità biologica, nonché degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici a supporto dello stato di qualità ambientale, secondo le frequenze previste dal D.M. n. 56/2009 e secondo le

modalità operative definite nel D.M. n. 260/2010 in ottemperanza a quanto stabilito dalla Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque – DQA) che impone agli stati membri il raggiungimento del “buono stato ecologico e chimico” come obiettivo di qualità ambientale delle acque superficiali. Lo Stato Ecologico, per le varie categorie di corpi idrici (fiumi, laghi, acque marino-costiere e di transizione), è dato dalla valutazione degli Elementi di Qualità Biologica (EQB), degli elementi fisicochimici, chimici (inquinanti specifici) e idromorfologici, secondo i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali stabiliti dal D.M. n. 260/2010.

La classificazione dello stato chimico, invece, consiste nel valutare che il corpo idrico soddisfi, per le sostanze dell’elenco di priorità, tutti gli standard di qualità ambientale fissati al punto 2, lettera A.2.6 tabella 1/A, o 2/A dell’allegato 1 al D.M. n. 260/2010, affinché sia classificato in buono stato chimico.

Lo Stato Ecologico è presentato in una scala cromatica di cinque classi di qualità decrescente da elevato a cattivo (cattivo, scarso, sufficiente, buono, elevato). Lo Stato Chimico è espresso da un giudizio compreso tra buono o scarso (o mancato conseguimento dello stato buono).

#### ➤ Corpi Idrici Fluviali

Per quanto riguarda i corpi idrici fluviali, l'ARPAC ha individuato n.149 corpi idrici superficiali ritenuti rappresentativi del reticolo idrografico campano da sottoporre a monitoraggio dei quali, sulla base dell'analisi delle pressioni e degli impatti elaborata in sede di stesura del PGA e del PTA, n.51 sono risultati classificabili come a rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale e n. 98 classificabili, invece, come non a rischio.

Dai dati del monitoraggio operativo dei corpi idrici fluviali della Campania effettuato da ARPAC nel triennio 2015/2017, è risultata la seguente classificazione (Fonte: Rapporto Ambientale Piano Energia e Ambiente Regionale Regione Campania, 2019):

- il 31% dei corpi idrici fluviali sono risultati classificati con stato ecologico *buono*,
- il 25% dei corpi idrici fluviali con stato *sufficiente*,
- il 29% e 15% rispettivamente con stato *scarso* o *cattivo*.

In riferimento allo stato chimico il 65% dei corpi idrici superficiali riporta uno stato *buono*.

In Figura 4.8 e Figura 4.9 si riportano le mappe tematiche relative al monitoraggio dello stato ecologico e dello stato chimico dei corpi idrici fluviali effettuato da ARPAC per il triennio 2015/2017, considerando sia il monitoraggio di sorveglianza (nel quale i corpi idrici sono monitorati per un solo anno) che il monitoraggio operativo (media del triennio).

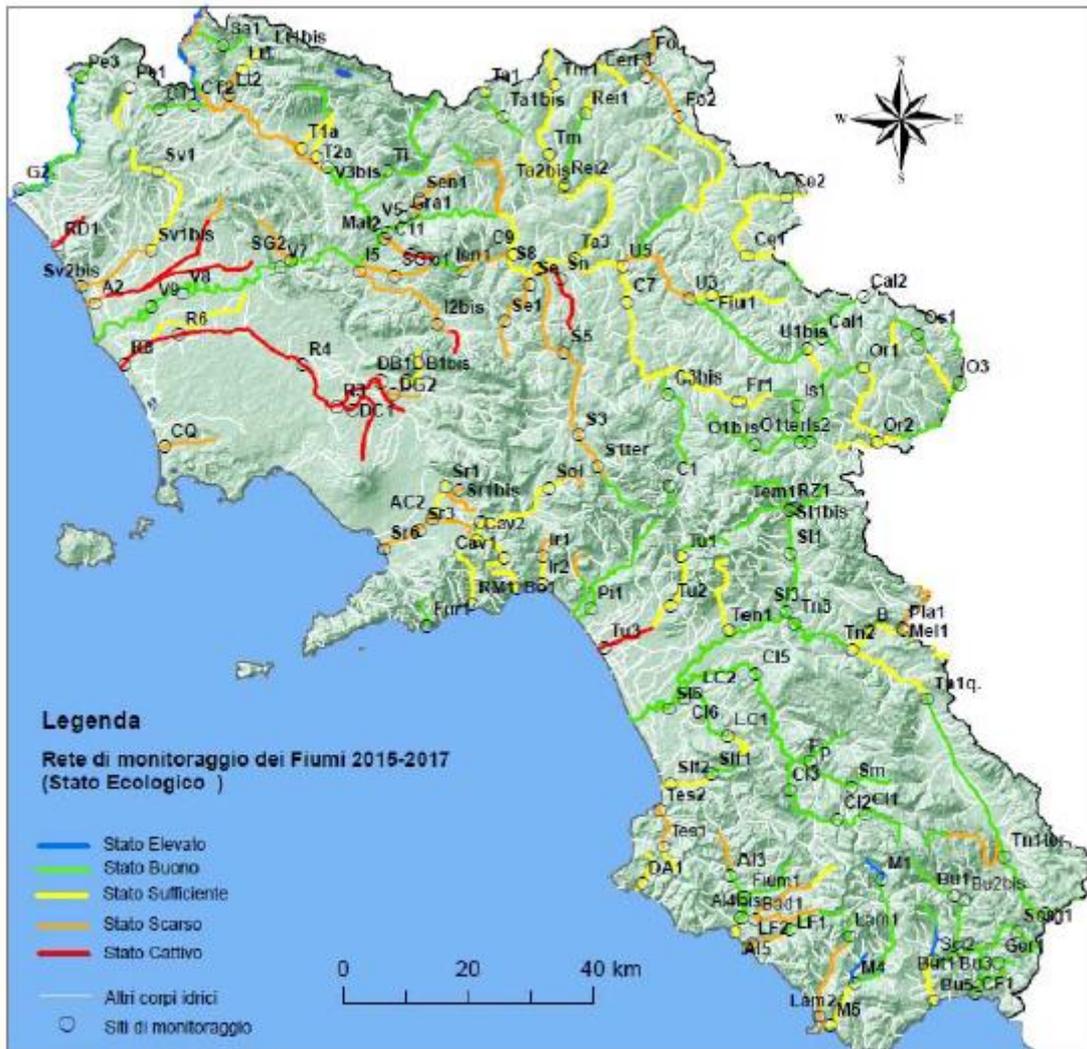


Figura 4.9 - Classificazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici fluviali della Campania nel triennio di monitoraggio 2015/2017 (Fonte: ARPAC)



Figura 4.10 -Classificazione dello Stato Chimico dei corpi idrici fluviali della Campania nel triennio di monitoraggio 2015/2017 (Fonte: ARPAC)

La tabella sottostante (Tabella 4.1) riporta la sintesi dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici fluviali al 2018 e fornisce un’indicazione del probabile trend evolutivo della qualità delle acque, senza l’attuazione della proposta di Piano D’Ambito, sulla base del confronto con gli ultimi dati di monitoraggio disponibili.

I dati 2014 indicavano il 34% dei corpi idrici fluviali classificati con lo stato ecologico buono, 29% con stato sufficiente, 22% scarso, 7% cattivo e 7% non classificati. Mentre per lo stato chimico, 87% dei corpi idrici fluviali erano classificati con lo stato buono e per il 6% dei casi risultava un mancato conseguimento dello stato buono (Fonte: PGA Il ciclo 2015-2021).

Tabella 4.1 - Stralcio "Stato di qualità dei Corpi idrici superficiali 2015-2017 da dati ARPA Campania (Fonte: PTA, 2020) e probabile trend evolutivo per Fiume Volturno e Regi Lagni

CODICE CORPO IDRICO	CORPO IDRICO	STATO ECOLOGICO 2015-2017	TREND S.E.	STATO CHIMICO 2015-2017	TREND S.C.
ITF015RWN011000121VOLTURNO14SS4V8A	Volturno	Buono	↔	Buono	↔
ITF015RWN011000121VOLTURNO14SS4V8B	Volturno	Buono	↔	Buono	↔
ITF015RWN011000124VOLTURNO14SS5V8	Volturno	Buono	↔	Buono	↔
ITF015RWN011000130VOLTURNO18SS4V7A	Volturno	Buono	↔	Buono	↑
ITF015RWN011000130VOLTURNO18SS4V7B	Volturno	Buono	↔	Buono	↑
ITF015RWN011000197VOLTURNO18SS3V3BIS	Volturno	Scarso	↓	Buono	↔
ITF015RWN011000CIFM121VOLTURNO14SS4V8A	Volturno	Buono	-	Buono	-
ITF015RWN011000CIFM121VOLTURNO14SS4V8B	Volturno	Buono	-	Buono	-
ITF015RWN011000CIFM124VOLTURNO14SS5V8A	Volturno	Buono	-	Non buono	-
ITF015RWN011000CIFM124VOLTURNO14SS5V8B	Volturno	Buono	-	Non buono	-
ITF015RWN011000CIFM130VOLTURNO18SS4V7	Volturno	Buono	↔	Buono	↑
ITF015RWN011000CIFM197VOLTURNO18SS3V3BIS	Volturno	Buono	↑	Non buono	↓
ITF015RWN011013135MALTEMPO18SS2MAL2	Volturno	Scarso	↔	Buono	↔
ITF015RWN011013138MALTEMPO18SS1MAL1	Volturno	Scarso	↑	Buono	↔
ITF015RWN011014133SANGIORGIO18SS2	Volturno	Scarso	↔	Buono	↔
ITF015RWN011014144SANGIORGIO18IN7	Volturno	Scarso	↔	Buono	↔
ITF015RWR15004CIA180REGILAGNI14SS2R3	Regi Lagni	Cattivo	↔	Non buono	↔
ITF015RWR15004CIA67REGILAGNI14SS3R6	Regi Lagni	Cattivo	↔	Non buono	↓

**LEGENDA:**

↔ stabile  
 ↓ In diminuzione  
 ↑ In aumento

"Corso d'acqua effimero": corso d'acqua temporaneo con acqua in alveo per meno di 8 mesi all'anno, ma stabilmente; a volte possono essere rinvenuti tratti del fiume con la sola presenza di pozze isolate

"Corso d'acqua episodico": corso d'acqua temporaneo con acqua in alveo solo in seguito ad eventi di precipitazione particolarmente intensi, anche meno di una volta ogni 5 anni. I fiumi a carattere episodico sono da considerarsi ambienti limite, in cui i popolamenti acquatici sono assenti o scarsamente rappresentati, anche nei periodi di presenza d'acqua. Pertanto tali corpi idrici non rientrano nell'obbligo di monitoraggio e classificazione.

### ➤ Corpi idrici di transizione

Per quanto riguarda i corpi idrici di transizione l'ARPAC ha avviato le attività di monitoraggio a far data dal 2013, recependo progressivamente la nuova disciplina delineata dal DM n.56/2009 e DM n.260/2010. I 5 corpi idrici di transizione individuati, sulla base di descrittori geomorfologici ed idrologici definiti da normativa, sono attribuiti a n. 2 distinte tipologie di acque in transizione: lagune costiere e foci fluviali.

Rientrano nella prima tipologia di acqua di transizione individuate nel PGA le lagune costiere del litorale flegreo-domitio: Lago Fusaro, Lago Miseno, Lago Lucrino e Lago Patria.

È stata attribuita invece alla seconda tipologia di acqua di transizione la Palude dei Variconi, ubicata alla foce del Fiume Volturno.

Dei quattro laghi costieri monitorati in Campania, quali corpi idrici di transizione, nel triennio di monitoraggio operativo 2015/2017, due hanno presentato stato ecologico scarso o cattivo e due sufficiente o buono; lo stato chimico delle acque risulta buono mentre quello dei sedimenti non buono per tutti i corpi idrici di transizione monitorati.

In riferimento agli anni 2013-2014, per quanto riguarda lo stato ecologico, i corpi idrici di transizione della regione Campania presentavano stato scarso per il 50% dei casi e stato sufficiente per l'altro 50%; per lo stato chimico, non risultava raggiunto lo stato buono (Fonte: PGA Il ciclo 2015-2021).

### ➤ Laghi

Per quanto riguarda i laghi il DM n.131/2008 prevede che tra i corpi idrici lacustri siano sottoposti a monitoraggio e successiva classificazione i laghi naturali ed altamente modificati e gli invasi superficiali con una superficie superiore a 0,5 km<sup>2</sup>.

Dei 20 laghi/invasi individuati e tipizzati in Campania negli anni 2013 e 2014 sono presenti i risultati del monitoraggio per 5 di essi: per entrambi gli anni, 4 su 5 presentano stato ecologico e stato chimico buono.

### ➤ Acque Marino Costiere

Per quanto attiene le acque marino costiere, per la regione Campania, l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'appennino Meridionale all'interno del Piano di Gestione delle Acque ha individuato 60 corpi idrici da classificare in base allo stato chimico e allo stato ecologico, secondo le indicazioni della direttiva 2000/60/CE recepita con il D.lgs. 152/06 e ss.mm. ii.

L'obiettivo di stato ecologico buono non risulta raggiunto per i corpi idrici che vanno dal litorale casertano fino alla costiera sorrentina che affaccia nel Golfo di Napoli, comprendendo quindi il litorale flegreo e tutto il Golfo di Napoli - *ITF\_015\_CW-Litorale Flegreo (Cuma)* *ITF\_015\_CW-Litorale Flegreo1 (Monte di Procida)*, *ITF\_015\_CW-Litorale Flegreo4 (Lucrino)*, *ITF\_015\_CW-Litorale Flegreo6 (Pozzuoli)*, *ITF\_015\_CW-Litorale Flegreo7 (Bagnoli)*, *ITF\_015\_CW-Golfo di Napoli (Piazza Vittoria)*, *ITF\_015\_CW-Piana Sarno Foce (Sarno)*, *ITF\_015\_CW-Posillipo (Rocce Verdi)*, *ITF\_015\_CWVesuvio (Torre Del Greco)*, *ITF\_015\_CW-Piana Volturno3* , *ITF\_015\_CW-Pen. Sorrentina (Vico Equense)*, *ITF\_015\_CW-Piana Volturno1 (Mondragone)*, *ITF\_015\_CW-Piana Volturno2 (Fove Volturno)* - che vengono classificati con lo stato ecologico sufficiente.

Fanno eccezione le isole di Ischia e Procida, classificate in stato ecologico buono, a meno del corpo idrico *ITF\_015\_CW-ISCHIA3* antistante il comune di Casamicciola, maggiormente impattato dalle attività portuali e quindi anch'esso sufficiente.

Tutti gli altri corpi idrici relativi alla penisola sorrentina limitatamente al comune di Nerano, e che si estendono dalla costa amalfitana a quella cilentana, sono invece classificabili con stato ecologico buono: *ITF\_015\_CW-Procida3, ITF\_015\_CW-Pen. Sorrentina5, ITF\_015\_CW-Pen. Sorrentina6, ITF\_015\_CW-Monti di Salerno, ITF\_015\_CW-Piana Sele1, ITF\_015\_CW-Cilento 2, ITF\_015\_CWCilento 8, TF\_015\_CW-Cilento11, ITF\_015\_CW-Cilento20, ITF\_015\_CW-Golfo di Policastro3.*

Per quanto riguarda lo stato chimico, risulta classificato come non buono lo stato chimico di diversi corpi idrici.

Al riguardo, i corpi idrici marino-costieri che sono interessati da uno stato chimico non buono sono gli stessi a cui corrisponde uno stato ecologico sufficiente, fatta eccezione per l'area di Cuma che non sembra impattata da inquinanti di tipo chimico così come lo specchio d'acqua antistante il litorale vesuviano.

Al contrario, il litorale Amalfitano è contraddistinto da un impatto di natura chimica ma non biologica e trofica.

La Tabella 4.2 riporta la sintesi dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici marino - costieri al 2018 e fornisce altresì un'indicazione del probabile trend evolutivo della qualità delle acque, sulla base del confronto con gli ultimi dati di monitoraggio disponibili.



*Figura 4.11 - Classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici costieri per il triennio 2016/2018 (verde: buono; giallo: sufficiente; arancione: scarso) (Fonte: PTA,2020)*



Figura 4.12 - Classificazione dello stato chimico dei corpi idrici costieri per il triennio 2016/2018 (rosso: non buono, celeste: buono) (Fonte: PTA,2020)

Tabella 4.2 - Stato di qualità dei Corpi idrici Marino-Costieri 2016-2018 da dati ARPA Campania (Fonte: PTA, 2020) e probabile trend evolutivo dello stato di qualità senza la proposta di Piano d'Ambito Regionale

CORPO IDRICO Rappresentativo CORPO IDRICO Rappresentato	STATO ECOLOGICO 2016-2018	TREND EVOLUTIVO S.E.	STATO CHIMICO 2016-2018	TREND EVOLUTIVO S.C.
<b>ITF015CW Piana Volturno3</b>	sufficiente	↓	Non Buono	↓
<i>Piana Volturno1</i>	sufficiente	↓	Non Buono	↓
<i>Piana Volturno2</i>	sufficiente	↓	Non Buono	↓
<i>Piana Volturno</i>	sufficiente	↓	Non Buono	↓
<i>Piana Volturno 4</i>	sufficiente	↓	Non Buono	↓

In riferimento al periodo di monitoraggio 2013-2015, le acque marino costiere della regione Campania presentavano uno stato chimico classificato non buono per il 57% dei casi, mentre risultava buono solo nel 43%. Lo stato ecologico risultava invece buono per 80% dei corpi idrici, sufficiente per il 18%, scarso per il 2% (Fonte: PGA II ciclo 2015-2021).

➤ **Risorse idriche superficiali nell'area interessata dal progetto**

Il fiume Volturno costituisce il bacino idrografico del Comprensorio. Con un percorso sinuoso, attraversa il territorio comunale nella parte settentrionale, per sfociare nel mare con un ampio estuario.

Dal punto di vista idrografico, la parte centro meridionale del territorio afferisce al sistema idrografico di bonifica dei Regi Lagni, caratterizzato da una fitta e capillare rete di fossi e canali vari, che convogliano le acque ai Collettori Principali. Nella sua porzione più meridionale, i Collettori (secondari e Principali) alimentano il Lago di Patria, che si estende per la maggior parte nel comune di Giugliano e solo per un piccolo lembo in quello di Castel Volturno.

I mutamenti dei cicli idrologici, le attività antropiche, i massicci prelievi ad esse connesse ed i fenomeni d'inquinamento che interessano frequentemente e gradualmente le acque superficiali e sotterranee, stanno compromettendo la risorsa strategica acqua, in termini di quantità e qualità. Le acque superficiali sono generalmente compromesse, soprattutto in relazione alla qualità della risorsa, e quelle sotterranee mostrano segnali di sofferenza. Infatti, oltre agli evidenti abbassamenti dei livelli piezometrici, con i conseguenti fenomeni di subsidenza del suolo e, nelle zone costiere, di intrusione del cuneo salino marino, le acque sotterranee in zone sempre più estese risultano inquinate da scarichi civili e industriali (attraverso gli scambi con il sistema idrico superficiale e, a volte per immissione diretta), dalla presenza di discariche abusive e dall'inquinamento provocato da pratiche agricole non ecocompatibili (fertilizzanti, pesticidi, fitofarmaci). Oltre alle acque dolci, è opportuno prestare grande attenzione anche a quelle marino costiere che rappresentano un'enorme risorsa, sia turistico- ricreativa sia per la navigazione e gli scambi commerciali, ma anche per le attività legate alla pesca professionale e diportistica, alla maricoltura (itticoltura, molluschicoltura).

**Il territorio Castel Volturno, nella provincia di Caserta, sorge nel cuore della bassa valle del Volturno, sulle rive dell'omonimo fiume.**

*Rete idrografica: Torrente Agnena ed il fiume Volturno.*

Il torrente Agnena, in passato affluente in destra del fiume Volturno, nasce nell'omonima frazione del comune di Vitulazio. Scorrendo lungo un percorso di circa 30 km, solca in direzione est-ovest la piana situata in destra idrografica del Fiume Volturno, attraversando il territorio dei comuni di Vitulazio, Pignataro Maggiore, Francolise, Grazzanise, Falciano del Massico, Cancellone ed Arnone, Mondragone e Castel Volturno. Prima di recapitare le acque nel Golfo di Gaeta, presso la Torre di Pescopagano in Castel Volturno, a circa 1.5 km dalla foce, riceve le acque tributarie di un canale proveniente dal Fiume Savone.

L'asta fluviale si presenta con un alveo parzialmente modificato rispetto al corso originario, in conseguenza delle attività di bonifica e di irreggimentazione delle acque effettuate nell'area in epoca borbonica. Nell'unica stazione di monitoraggio, ad oggi attivata, sono stati rilevati valori del LIM bassi, corrispondenti ad una qualità pessima, con tendenza al peggioramento negli ultimi anni.



Figura 4.13 – Corso del Torrente Agnena

Il Volturno fa il suo ingresso nel territorio regionale campano presso la Piana di Capriati in provincia di Caserta. L'asta del fiume si sviluppa quindi da monte a valle passando dalle zone a naturalità elevata, che caratterizzano il primo tratto con la presenza di boschi e foreste e con una consistente vegetazione riparia arborea, alle zone collinari utilizzate a prati pascolo e poi, via via, a suolo destinato ad un uso agricolo sempre più intensivo che, estendendosi fino ai margini dell'alveo, riduce progressivamente la fascia di vegetazione riparia, sostituita talvolta da opere di artificializzazione. Lungo il suo percorso il fiume riceve l'apporto di numerosi affluenti, tra i quali i torrenti Torano e Titerno. La confluenza del Calore Irpino e l'attraversamento dei centri abitati del casertano determinano una rapida alterazione dell'ecosistema fluviale ed un aumento, oltre che della portata, anche del carico inquinante di origine antropica che il fiume collette fino alla foce presso Castel Volturno. Il progressivo degradarsi dell'ambiente fluviale sopra descritto risulta confermato dall'andamento del LIM da monte a valle nelle sette stazioni ubicate lungo il corso del fiume.

Infatti, si mantiene decisamente buono nelle prime stazioni per subire una prima decisa flessione nel medio corso ed una seconda a seguito della confluenza delle acque e del carico inquinante del Calore Irpino, non riuscendo nemmeno a beneficiare delle acque del tributario torrente Titerno che, pur raccogliendo acque di buona qualità, monitorate anch'esse da una stazione della rete, nella stagione estiva non riesce a recapitarle, a causa anche delle captazioni e del forte carsismo che ne riducono la portata.

Anche il monitoraggio della componente biotica mostra un andamento coerente, caratterizzato da valori dell'IBE decrescenti da monte a valle, con il passaggio dalla I alla III Classe di Qualità, quest'ultima caratterizzata da una ridotta diversità biologica e dall'assenza dei taxa più sensibili agli effetti dell'inquinamento ed alle alterazioni ambientali quali il vistoso calo di portata, le tracce di anaerobiosi e la presenza di frammenti polposi di materia organica in decomposizione che riflettono una predominante attività batterica.

Complessivamente lo Stato Ecologico del fiume Volturno varia lungo il suo corso tra le Classi 2 e 3, mentre lo Stato Ambientale risulta variabile da buono a sufficiente.



Figura 4.14 – Corso del Fiume Volturno

➤ Acque sotterranee

A livello regionale, la distribuzione delle acque sotterranee è influenzata dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio, che consente di individuare, a grande scala, tre diverse aree caratterizzate dalla presenza di differenti tipologie di acquiferi:

- una fascia costiera che, ad esclusione dell'area del Cilento, risulta caratterizzata da importanti sistemi idrogeologici riconducibili alle aree vulcaniche (es. Roccamonfina, Campi Flegrei, etc.) e alle grandi pianure di origine alluvionale (es. Basso corso dei fiumi Volturno – Regi Lagni, piana del Sele, etc.). Nelle aree vulcaniche il deflusso idrico sotterraneo assume in genere uno sviluppo radiale, mentre nelle pianure alluvionali sono presenti acquiferi multi livello regionale, la distribuzione delle acque sotterranee è influenzata dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio, che consente di individuare, a grande scala, tre diverse aree caratterizzate dalla presenza di differenti tipologie di acquiferi:
- una fascia costiera che, ad esclusione dell'area del Cilento, risulta caratterizzata da importanti sistemi idrogeologici riconducibili alle aree vulcaniche (es. Roccamonfina, Campi Flegrei, etc.) e alle grandi pianure di origine alluvionale (es. Basso corso dei fiumi Volturno – Regi Lagni, piana del Sele, etc.). Nelle aree vulcaniche il deflusso idrico sotterraneo assume in genere uno sviluppo radiale, mentre nelle pianure alluvionali sono presenti acquiferi multi Chimico (SC) e dello Stato Quantitativo (SQ) di ciascun corpo idrico sotterraneo (CIS), al fine di definire lo stato complessivo dei corpi idrici che viene assunto come il risultante stato peggiore tra quello chimico e quello quantitativo.

I programmi di monitoraggio delle acque sotterranee, dunque, ai sensi del D. Lgs. 30/09 e D.M. 260/2010 attualmente vigente, devono comprendere una rete di monitoraggio quantitativo ed una rete di monitoraggio chimico articolata in sorveglianza ed operativo. La rete di monitoraggio quantitativo permette di integrare e validare la caratterizzazione e la definizione del rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di buono stato quantitativo dei corpi idrici.

La rete di monitoraggio chimico di sorveglianza permette di:

- integrare e validare la caratterizzazione e la definizione del rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei;
- fornire informazioni utili a valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica;
- indirizzare, in concomitanza con l'analisi delle pressioni e degli impatti, il monitoraggio operativo.

La rete di monitoraggio chimico operativo premette di:

- stabilire lo stato di qualità di tutti i corpi idrici definiti a rischio;
- stabilire la presenza di significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione di inquinanti.

I parametri chimici e gli indicatori di inquinamento monitorati sono individuati nell'elenco di cui alle Tab. 2 e 3 dell'Allegato 1 del D. M. 260/2010 e comprendono gli "Standard di Qualità Ambientale" definiti a livello comunitario e i "Valori Soglia" individuati in ambito nazionale, questi ultimi selezionati sulla base dell'analisi delle pressioni antropiche agenti. In ottemperanza a quanto prescritto dalla normativa vigente l'ARPAC ha attivato il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei definendo tre profili analitici di monitoraggio (Tabella 4.3)

sulla base dei dati di monitoraggio pregressi, delle pressioni agenti e della individuazione del corpo idrico sotterraneo come fonte di approvvigionamento idropotabile. Per tutti i profili è previsto anche un monitoraggio dello stato quantitativo (misura di livello piezometrico per i punti di misura costituiti da pozzi o misura di portata naturale e/o prelevata se trattasi di sorgente) relativamente ad un sottoinsieme dei punti per ogni singolo corpo idrico.

*Tabella 4.3 - Stato Chimico dei Corpi idrici sotterranei al 2018 su dati di monitoraggio ARPAC (Fonte: PTA, 2020) e probabile trend evolutivo senza la proposta di Piano D'Ambito*

<b>CORPI IDRICI SOTTERRANEI</b> <i>Denominazione ABD</i>	<b>CODICE WISE</b>	<b>SCAS 2018</b>	<b>TREND EVOLUTIVO</b>
<b>Complesso Tufaceo Basso Volturno</b>	IT15EC-TUFBV	IN AVVIO DI MONITORAGGIO	↔
<b>Limatola-Volturno Plain</b>	IT15DP-LMV	BUONO	↔
<b>Media Valle del Volturno</b>	IT15DVOL26	BUONO	↔
<b>Volturno-Regi Lagni Plain</b>	IT15DVOL36	SCARSO	↔
<b>LEGENDA:</b> ↔ stabile ↓ In diminuzione ↑ In aumento			

Nell'anno 2017 sono risultati in Stato Chimico non buono il 10 % del totale, l'80 % è risultato in Stato Chimico Buono, il 10 % dei corpi idrici sotterranei non è stato monitorato. Nell'anno 2016, invece, sono risultati in Stato Chimico non buono il 13,75 % del totale dei corpi idrici sotterranei, il 75 % è risultato in Stato Chimico Buono, mentre circa l'11 % Non Monitorato (Fonte: Rapporto Ambientale Piano Energia e Ambiente Regionale Regione Campania, 2019).

Dallo stralcio della Tav. 5 "Corpi idrici sotterranei" del Piano di Gestione di Gestione Acque II Fase – Ciclo 2015 -2021 (PGA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, si evince che l'area in esame è interessata dalla presenza del corpo idrico "Piana del Volturno – Regi Lagni".

Lo stato Ambientale di un Corpo Idrico Sotterraneo è espressione del suo Stato Chimico e Quantitativo definito sulla base dei programmi di monitoraggio e della valutazione del bilancio idrico o della valutazione dei trend dei livelli piezometrici relativamente alle aree di piana alluvionale.

Nel caso in esame, lo stato chimico risulta non buono, lo stato quantitativo è di classe C ed il corpo risulta a rischio di non conseguimento dello stato buono.

Le criticità ambientali per gran parte dei corpi idrici sotterranei sono da attribuire alle rilevanti e intensissime pressioni antropiche, di tipo industriale, agricolo e civile presenti sui territori a cui afferiscono i corpi idrici.



Figura 4.14 - Stralcio della Tav. 5 "Corpi idrici sotterranei" del Piano di Gestione di Gestione Acque II Fase – Ciclo 2015 - 2021 (PGA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale

➤ **Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola**

La Direttiva Nitrati (Dir. 91/676/CEE) si pone l'obiettivo di ridurre e/o prevenire l'inquinamento delle acque causato dai nitrati di origine agricola. Le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate e che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi sono considerate, ai sensi dell'art. 92 del D.lgs 152/2006, "zone vulnerabili da nitrati di origine agricola" e sono individuate dalle Regioni secondo i criteri di cui all'Allegato 7/A-I del medesimo decreto. Con Deliberazione di Giunta Regionale della Campania n. 762 del 05/12/2017, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Campania n. 89 del 11/12/2017, è stata approvata la nuova delimitazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola (ZVNOA) nel territorio campano. Tale delimitazione si basa sui programmi di controllo per la verifica della concentrazione dei nitrati nelle acque dolci e sullo stato trofico delle acque dolci superficiali (periodo 2012-2015), delle acque di transizione e delle acque marino costiere. Con D.R.D n. 2 del 12.02.2018 è stato, inoltre, dato avvio alla revisione del "Programma d'azione per le zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati di origine agricola, come previsto dalla "Direttiva nitrati" e dal "Testo Unico Ambientale".

A seguito del nuovo aggiornamento, le ZVNOA occupano circa 3165 km<sup>2</sup> del territorio campano, con un'incidenza percentuale del 78,6% nel territorio della Città Metropolitana di Napoli, seguita dalle province di Caserta (46,3%), Salerno (12,8%), Benevento (8,8%) e Avellino (6,9%) (D.G.R. della Campania n. 762 del 05/12/2017).

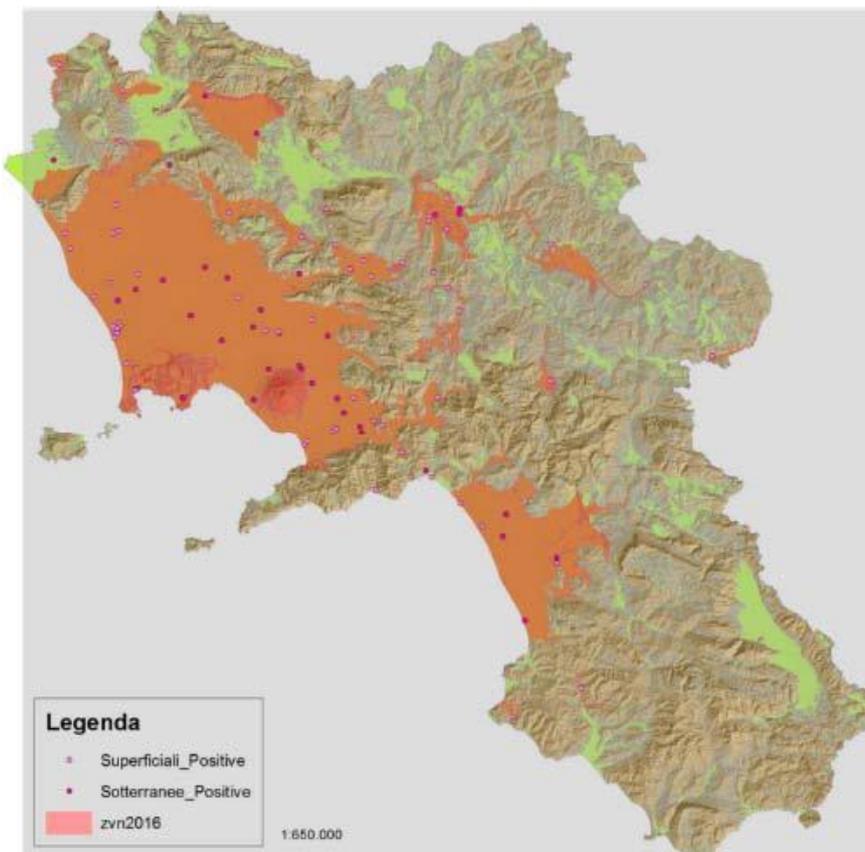


Figura 4.15 - Revisione ZVNOA anno 2016 (D.G.R. della Campania n. 762 del 05/12/2017)

La designazione di tali aree tiene conto del monitoraggio della qualità delle acque sia sotterranee che superficiali rispetto all'inquinamento da nitrati.

Per le acque sotterranee, come emerge dalla Relazione di accompagnamento alla designazione della Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricole del 2016, il monitoraggio dei nitrati è condotto campionando punti d'acqua, pozzi e sorgenti, individuati come siti rappresentativi dei corpi idrici sotterranei della Campania ed inclusi nella rete di monitoraggio avviata dall'Arpac nel 2012 secondo modalità e frequenze dettate dalla normativa vigente (D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i. che recepisce la Direttiva Nitrati 91/676/CEE).

Nel 2015, anno di redazione della sopracitata relazione, i punti della rete Arpac di monitoraggio delle acque sotterranee utilizzati per il monitoraggio delle concentrazioni di nitrati sono stati 205. I criteri di classificazione utilizzati sono quelli proposti nella "Reporting Guideline 2012" a partire dai quali è stata svolta un'analisi della distribuzione della presenza dei nitrati nelle acque sotterranee della regione, rilevata nei campioni prelevati, nel periodo di riferimento 2012-2015, in corrispondenza dei siti di monitoraggio Arpac ed espressa come concentrazione media in mg/L di  $[NO_3^-]$ .

La valutazione è stata effettuata suddividendo i valori di nitrati rilevati nelle acque profonde in quattro classi di concentrazione e i rispettivi trend registrati nel tempo articolati in ulteriori cinque classi. Incrociando le suddette classi si ottengono le condizioni che determinano la positività o la negatività del punto di monitoraggio: un punto-stazione di monitoraggio con valore positivo è un punto che esibisce valori di concentrazione di nitrati superiori al valore soglia stabilito e, dunque, che risulta "contaminato". Secondo la metodologia messa in campo nel 2016 per la designazione delle ZVNOA relativa ai corpi idrici sotterranei,

risultano considerate positive tutte le stazioni di monitoraggio che, con valori compresi tra i 25,1 e 40,0 mg/L, e che quindi risulterebbero non contaminate secondo le classi di concentrazione definite, presentano un trend fortemente crescente nel periodo di riferimento considerato ( $\geq 5,1$  mg/L). Invece, risultano negative le stazioni di monitoraggio che, seppur esibendo un valore compreso tra 40,1 e 50,1 mg/L, manifestano un trend fortemente decrescente ( $\leq -5,0$  mg/L).

Nello specifico sono state individuate 35 stazioni di monitoraggio “positive”. I corpi idrici sotterranei (tratti dal Piano di Gestione delle Acque, Il ciclo) che sono risultati vulnerabili sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 4.4 - Indicazione dei CIS del PDGA che sono risultati vulnerabili ai nitrati di origine agricola. Fonte: [http://burc.regione.campania.it/Relazione di accompagnamento alla designazione delle ZVNOA \(2016\)](http://burc.regione.campania.it/Relazione%20di%20accompagnamento%20alla%20designazione%20delle%20ZVNOA%20(2016))

CIS del PGA	Sistemi Acquiferi	codice WISE	Totale stazioni di monitoraggio	Stazioni positive
Campi Flegrei	Tipo E	IT15EFLE44	2	1
Piana del Volturno- Rezi Lagni	Tipo E	IT15DVOL36	18	6
Somma Vesuvio	Tipo E	IT15EVES	5	4
Piana ad oriente di Napoli	Tipo D	IT15DNAP37	9	5
Piana di Sarno	Tipo D	IT15DP-SAN	14	5
Piana di Benevento	Tipo D	IT15DBEN28	3	3
Piana del Sele	Tipo D	IT15DSEL39	17	4
Roccamonfina	Tipo E	IT15EROC	2	1
Monte Maggiore	Tipo A	IT15AMAG5	3	1
Media Valle del Volturno	Tipo D	IT15DVOL26	5	2
Monti di Durazzano	Tipo A	IT15ADUR9	2	1
Monti di Salerno	Tipo A	IT15ASAL12	1	1

Dall’analisi della distribuzione dei valori medi annui si rileva che n. 26 siti, pari al 12,6 % del totale della rete ARPAC, fanno registrare mediamente, nel quadriennio 2012-2015, il superamento della soglia di 50 mg/L, n. 18 siti, corrispondenti al 8,8 % del totale, sono caratterizzati da concentrazioni medie annue comprese tra 25 e 50 mg/L, mentre i rimanenti 161 siti, pari al 78,6% del totale, presentano concentrazioni medie annue inferiori a 25 mg/L. Dal confronto tra i valori medi registrati nel periodo di riferimento 2012-2015 e quelli relativi al precedente periodo 2008-2011 su n.174 punti comuni si registra un contestuale aumento sia della percentuale dei siti con concentrazioni medie annue superiori al valore soglia di 50 mg/L che un aumento della percentuale dei siti con concentrazioni medie annue di nitrati inferiori a 25 mg/L.

#### 4.4.3 Suolo e sottosuolo

➤ Uso del suolo su scala regionale

Dal punto di vista geologico-strutturale, la Regione Campania presenta un assetto molto complesso, in cui si distinguono un settore a morfologia collinare e montuosa, occupato dalla catena appenninica, e un settore costiero, caratterizzato dalla presenza di ampie depressioni strutturali occupate attualmente da piane alluvionali (Piana campana e Piana del Sele). La Campania è, inoltre, caratterizzata dalla presenza di quattro importanti centri vulcanici: il Roccamonfina, nel Casertano al confine tra Lazio e Campania, il Vesuvio e i Campi Flegrei nel territorio napoletano, ed infine il complesso vulcanico dell'isola di Ischia.

Nel territorio regionale si riconoscono, essenzialmente, tre tipologie di suoli: terreni argilloso-sabbiosi, che predominano sui rilievi collinari e montuosi delle aree interne della regione, terreni alluvionali, diffusi nelle aree di fondovalle e nelle grandi piane costiere, e terreni di natura piroclastica, che predominano sui rilievi collinari della **fascia compresa tra il litorale Domizio-flegreo ed i rilievi appenninici**, e lungo le direzioni degli assi di dispersione delle piroclastiti vesuviane e flegree nei settori appenninici dell'Irpinia, del Sannio e del Salernitano.

Dai dati riportati nel rapporto pubblicato di recente dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici" relativamente alla copertura del suolo nell'anno 2019, quasi il 90% del territorio campano è interessato da coperture vegetate (56,22% alberi, 1,39% arbusti, 31,57% vegetazione erbacea), mentre le coperture artificiali e costruzioni interessano il 10% (140.033 ettari di suolo consumato), valore al di sopra della media nazionale di circa due punti percentuali. Rispetto ai dati di copertura riportati per l'anno 2012, si registra un aumento della superficie artificiale dell'1,11%, mentre per la superficie arborea e vegetale si registra un aumento della percentuale di copertura degli alberi e una contrazione per arbusti e vegetazione erbacea.

Tra il 2012 ed il 2019 in Italia si stima una perdita potenziale, a causa del nuovo consumo di suolo, di circa 3.700.000 quintali di prodotti agricoli. Analizzando le cinque categorie principali di colture (vigneti, frutteti, oliveti, foraggiere e seminativi) in Campania si osserva che la maggiore riduzione stimata si è avuta nella classe dei seminativi e delle foraggiere.

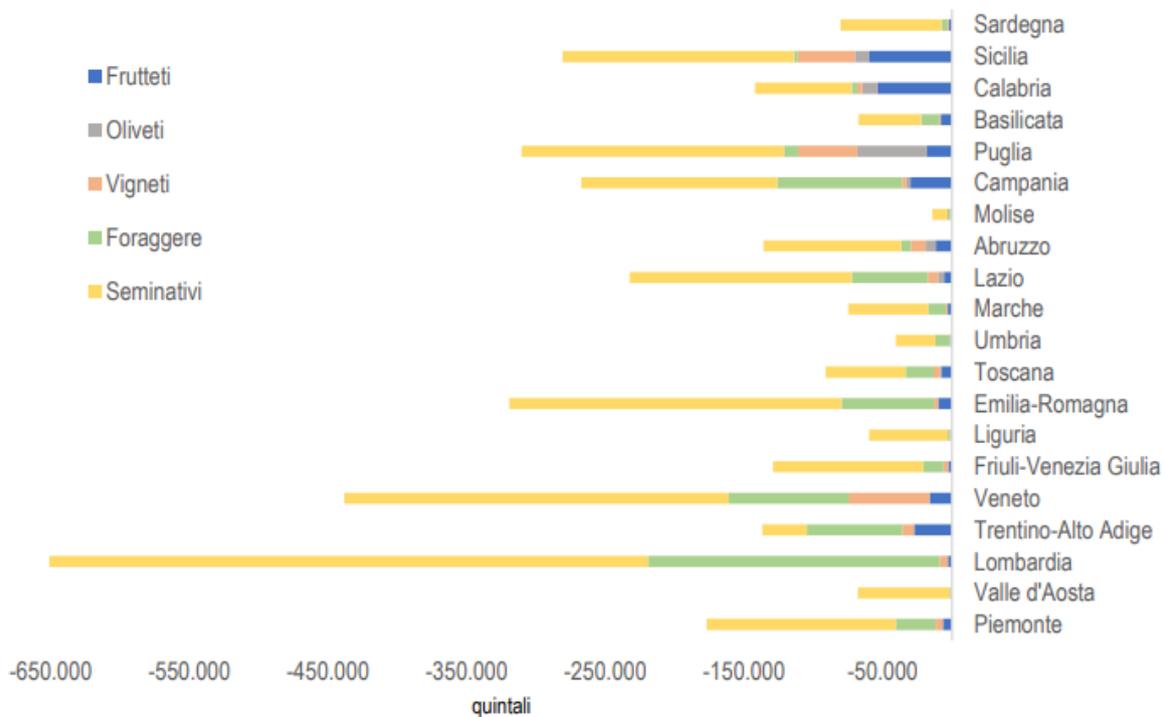


Figura 4.16 - Stima della perdita in quintali di produzione agricola per superfici di vigneti, frutteti, oliveti, foraggere e seminativi tra il 2012 e il 2019 a causa del consumo di suolo. (Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Istat 2013 e cartografia SNPA).

Dai dati forniti da ISPRA relativi al consumo di suolo aggiornato al 2017, circa il 54% del territorio regionale è destinato ad uso agricolo, il 38% conserva l'ambito naturale mentre la restante parte è interessata da ambito urbano. La Figura 4.17 riporta l'uso del suolo in Campania distinto tra ambito urbano, agricolo e naturale, con l'indicazione per ciascuna delle tre classi della copertura artificiale e non artificiale.

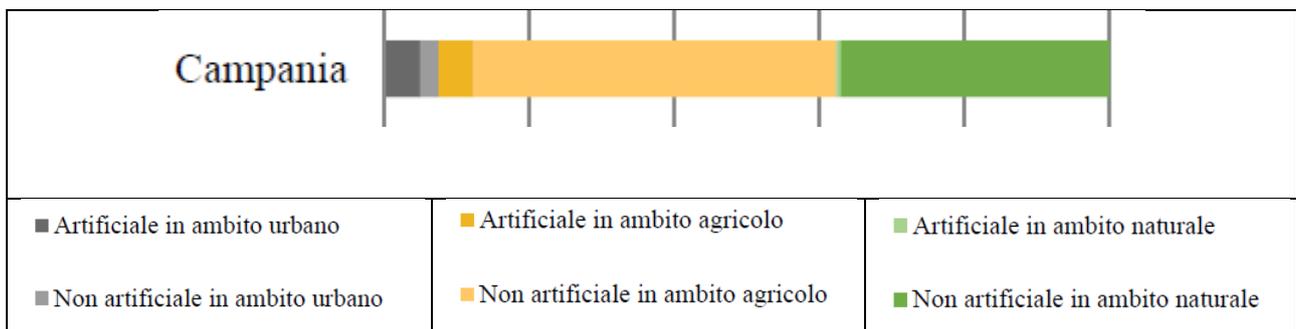


Figura 4.17 - Uso del suolo in Campania al 2017 (Fonte: ISPRA)

Dai dati ISTAT, in Campania la superficie agricola utilizzata (SAU), definita come la somma delle superfici investite a seminativi, coltivazioni legnose agrarie, orti, prati e pascoli, corrisponde a quasi al 40% della superficie totale regionale. **Il VI censimento ISTAT sull'agricoltura riporta nel 2010 una SAU di 549.270,5 ettari, il 6% in meno rispetto il censimento precedente del 2000.**

➤ **Uso del suolo in atto e ripartizione della superficie territoriale<sup>3</sup>**

Il territorio comunale di Castel Volturno, occupa una superficie complessiva di 7.223 ettari, di cui 1.346 ettari urbanizzati, pari al 18,63 % della superficie territoriale comunale.

Il 34,24 % del territorio comunale, pari ad ettari 2.473, è rappresentato dalle aree naturali. In tale categoria sono stati classificati i suoli scampati all'antropizzazione, come tali non urbanizzati, nè utilizzati a fini produttivi, agro – forestali. Solo il rimanente 47,13 % della superficie territoriale, pari ad ettari 3.404, è interessato dall'attività agricola. Il tutto sinteticamente riassunto nella tabella che segue

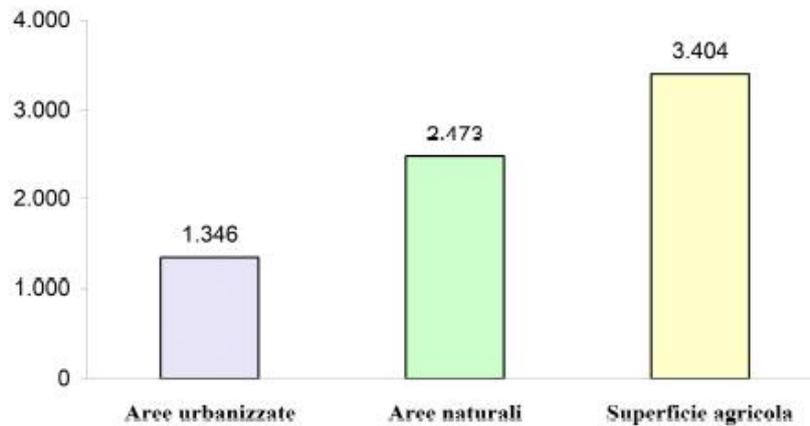
**TAB. 1 – Uso del suolo**  
(ripartizione della superficie territoriale comunale)

Tipologia	Superficie (ettari)	%
Aree urbanizzate	1.346	18,63%
Aree naturali	2.473	34,24%
Superficie agricola	3.404	47,13%
<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>7.223</b>	<b>100%</b>

*Fonte: Relazione agronomica PUC Castel Volturno*

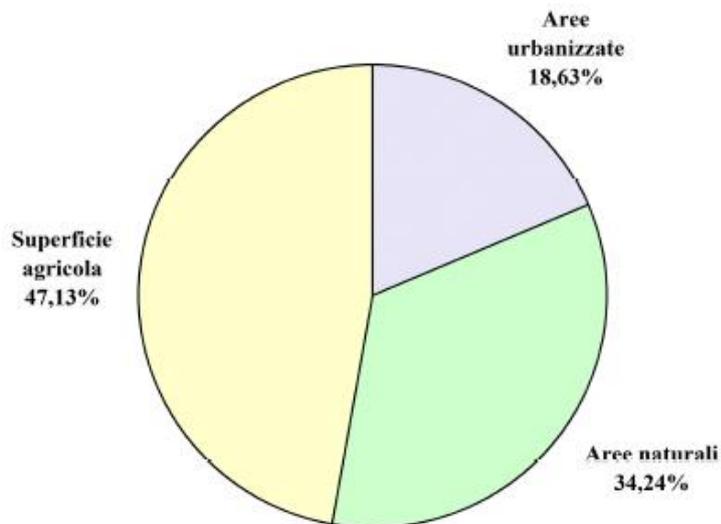
<sup>3</sup> Fonte: Relazione Agronomica PUC Castel Volturno

**Grafico 1 - Ripartizione della superficie territoriale comunale (ettari)**



Fonte: Relazione agronomica PUC Castel Volturno

**Grafico 2 - Ripartizione della superficie territoriale comunale (%)**



Fonte: Relazione agronomica PUC Castel Volturno

Nella tabella che segue, viene riportata in dettaglio, la ripartizione della superficie territoriale comunale, in relazione alle aree urbanizzate ed all'uso del suolo in atto.

**TAB. 2 – Ripartizione della superficie territoriale comunale**

<b>TIPOLOGIA DELLE AREE</b>	<b>Superficie (ettari)</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
<b>AREE URBANIZZATE</b>			
Aree urbanizzate	1.346		100,0
<b>Totale</b>	<b>1.346</b>	<b>18,63</b>	<b>100,0</b>
<b>AREE NATURALI</b>			
Riserve naturali protette	410		16,6
Pinete	54		2,2
Aree a macchia mediterranea	84		3,4
Terreni marginali di transizione	132		5,3
Spiaggia e fascia dunale costiera	784		31,7
Aree umide protette – paludi	61		2,5
Aree perilacustri	84		3,4
Invasi	203		8,2
Fiumi, corsi d'acqua, laghi, fossi e canali di scolo	610		24,7
Darsene	51		2,0
<b>Totale</b>	<b>2.473</b>	<b>34,24</b>	<b>100,0</b>
<b>SUPERFICIE AGRICOLA</b>			
Coltivi (colture erbacee)	3.302		97,0
Pioppeti	96		2,8
Colture arboree di interesse agrario (frutteti / vigneti)	6		0,2
<b>Totale</b>	<b>3.404</b>	<b>47,13</b>	<b>100,0</b>
<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>7.223</b>	<b>100</b>	

Fonte: Relazione agronomica PUC Castel Volturno

➤ **Aree urbanizzate**

In tale categoria sono inserire le seguenti tipologie di destinazione ed utilizzazione del suolo:

- aree edificate (costruzioni residenziali, commerciali, pubbliche, capannoni / opifici agro - industriali, fabbricati, depositi, pertinenze agricole, ecc.);
- viabilità (comunale ed intercomunale).

Nell'ambito delle aree urbanizzate sono state inserite anche tipologie di suoli, non naturali, che hanno perso la loro originaria destinazione (agricola o naturale), a seguito della realizzazione delle seguenti strutture e / o opere:

- impianto di smaltimento R.S.U. ubicato in località Bortolotto;
- aree di recente o in fase di urbanizzazione;
- area militare, che Comprende l'area militare, recintata, ubicata nelle adiacenze dell'area umida dei Variconi;
- impianti sportivi (ubicati in aree esterne ai centri abitati);
- campo da golf: È il Campo da golf realizzato nel Complesso dell' Holiday Inn. Anche se si tratta di un impianto sportivo e, quindi, di un paesaggio artificiale, ha creato un ambiente di suggestiva bellezza e di oggettiva valorizzazione ambientale, rispetto a quello originario che si presentava in stato di abbandono e, come tale, fortemente degradato.;
- spazi verdi residuali, annessi ad aree urbanizzate: Spazi verdi annessi ad aree urbanizzate / edificate, come tali, inseriti in un contesto
- di totale urbanizzazione e / o di edificazione.
- Sono appezzamenti di terreno, di modestissime dimensioni, solo parzialmente edificati. La parte "verde" residuale ha le caratteristiche di giardini, orti familiari, e / o terreni momentaneamente incolti. Comprende anche resti di pineta urbanizzata, all'interno di lotti / giardini occupati da privati.

#### ➤ Aree Naturali

In tale categoria sono incluse le aree scampate sia al processo di urbanizzazione ed edificazione che all'esercizio delle attività agricole, che hanno conservato una propria naturalità. Nell'ambito del territorio comunale sono state rilevate le seguenti tipologie di suoli / soprassuoli:

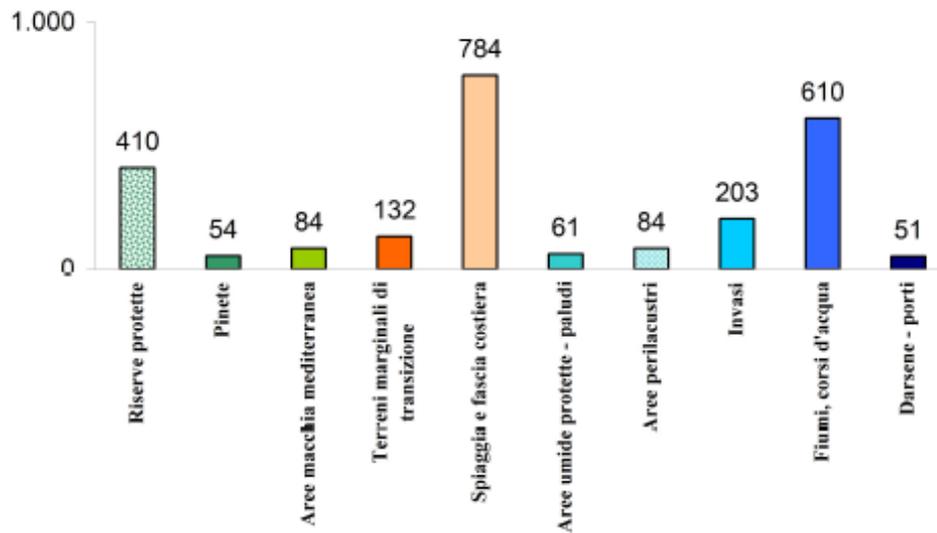
- Riserve Naturali Protette;
- Pinete;
- aree a macchia mediterranea;
- terreni prevalentemente incolti, sabbiosi, di transizione verso i suoli agrari;
- spiaggia e fascia dunale costiera;
- aree umide Protette – Paludi (Variconi);
- aree perilacustri.

Sono compresi nella categoria anche i fiumi, corsi d'acqua, darsene ed invasi. La tabella seguente illustra in dettaglio, la ripartizione della superficie relativa alle "aree naturali", per ciascuna tipologia di soprassuolo e/o di destinazione d'uso del suolo.

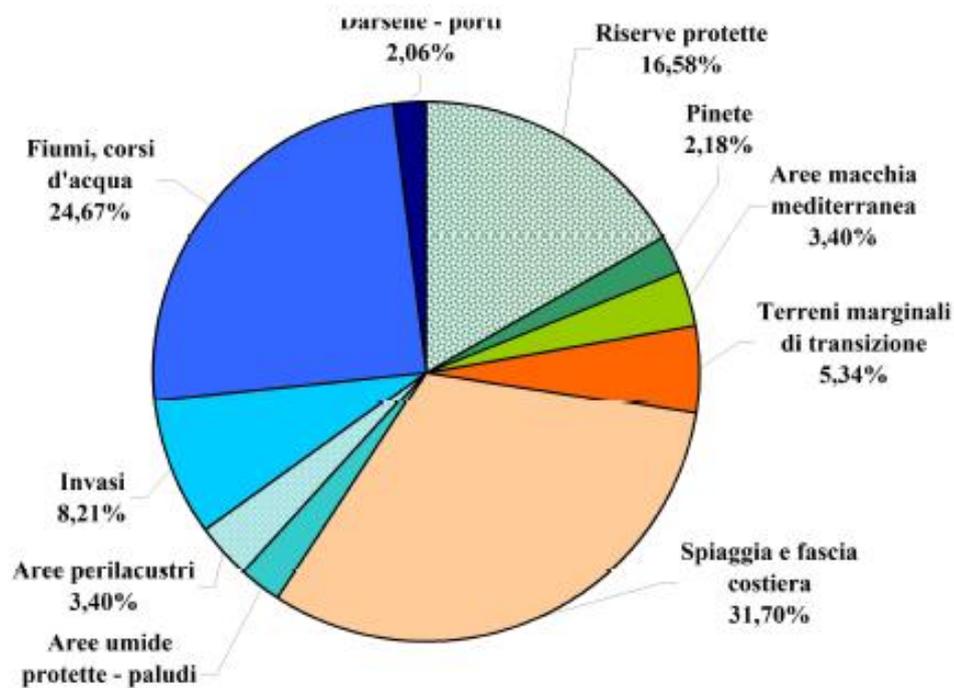
**TAB. 4 - Ripartizione della superficie relativa alle “aree naturali”**

<b>TIPOLOGIA DELLE AREE</b>	<b>Superficie (ettari)</b>	<b>%</b>
Riserve naturali protette	410	16,6
Pinete	54	2,2
Aree a macchia mediterranea	84	3,4
Terreni marginali di transizione	132	5,3
Spiaggia e fascia dunale costiera	784	31,7
Aree umide protette – paludi	61	2,5
Aree perilacustri	84	3,4
Invasi	203	8,2
Fiumi, corsi d'acqua, laghi, fossi e canali di scolo	610	24,7
Darsene, porti	51	2,0
<b>TOTALE</b>	<b>2.473</b>	<b>100,0</b>

**Grafico 3 - Ripartizione delle aree naturali (ettari)**



**Grafico 4 - Ripartizione delle aree naturali (%)**



➤ **Superficie agricola**

Comprende il paesaggio agrario, sede delle attività agricole e zootecniche.

La superficie agricola si estende complessivamente su 3.404 ettari, pari al 47,13 % della superficie territoriale.

Le colture agrarie sono riconducibili alle seguenti tipologie:

- coltivi con colture erbacee;
- pioppeti;
- colture arboree di interesse agrario (frutteti – vigneti).

**Ordinamenti produttivi**

Nel territorio comunale in esame, l’ordinamento produttivo prevalente è quello cerealicolo – foraggero zootecnico. Le colture erbacee coltivate in seminativi e prati –pascoli, sono destinate all’alimentazione del bestiame bufalino da latte, per la produzione di mozzarella e altri derivati del latte.

Gli altri ordinamenti riscontrati (frutticolo, viticolo, ecc.), allo stato attuale, rivestono un ruolo del tutto marginale nel contesto agronomico generale.

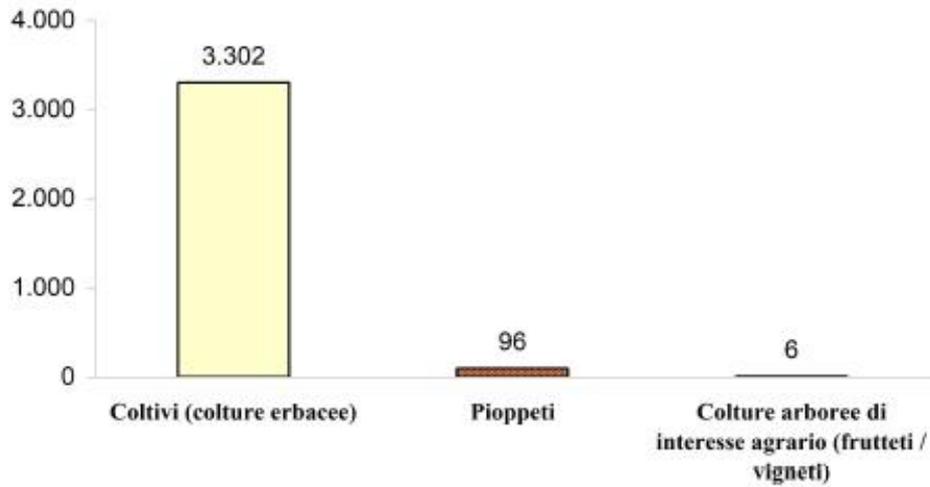
**Uso del suolo**

In sintesi, nella tabella e nei grafici che seguono, viene illustrata la differenziazione della superficie agricola nell’uso del suolo, in atto ai fini agro – forestali, in base a quanto emerso dai rilievi condotti.

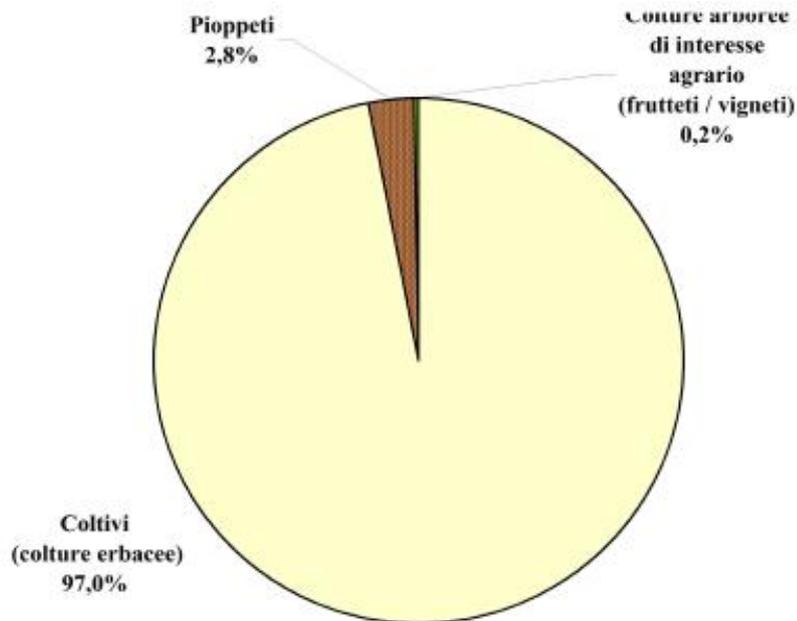
**TAB. 5 - Ripartizione della superficie agricola utilizzata**

<b>TIPOLOGIA DELLE AREE</b>	<b>Superficie (ettari)</b>	<b>%</b>
Coltivi (colture erbacee)	3.302	97,0
Pioppeti	96	2,8
Colture arboree di interesse agrario (frutteti / vigneti)	6	0,2
<b>Totale</b>	<b>3.404</b>	<b>100,0</b>

**Grafico 5 - Ripartizione delle Superficie Agricola (ettari)**



**Grafico 6 - Ripartizione della Superficie Agricola (%)**



#### *Coltivi (colture erbacee)*

Nell'ambito dei coltivi sono inclusi tutti i terreni coltivati con colture erbacee o comunque coltivabili. In tal senso sono stati inseriti anche gli incolti produttivi, come tali coltivabili ed i terreni momentaneamente incolti, cioè, in attesa o suscettibili di messa a coltura, mediante ordinarie lavorazioni superficiali del terreno e pratiche agronomiche (aratura – fresatura, irrigazione, concimazione).

La categoria comprende soprattutto i seminativi ed i terreni investiti a prati – pascoli. Tutti sono investiti a colture erbacee foraggere, per l'alimentazione zootecnica bufalina (erba medica, mais da insilato, prati polifiti stabili, in miscugli di graminacee e leguminose).

Tali coltivi occupano una superficie complessiva di circa 3.302 ettari, pari al 97 %, della Superficie Agricola.

#### *Colture arboree di interesse agrario*

Comprende gli impianti arborei di interesse agrario rappresentati da frutteti e vigneti. Ricoprono un ruolo del tutto marginale nel contesto fisico ed economico dell'agricoltura locale. Infatti, complessivamente, occupano una superficie di circa 6 ettari, pari allo 0,2 %, della Superficie Agricola.

Nell'ambito di tale categoria sono state riscontrate le seguenti tipologie di soprassuoli arborei:

- albicoccheti;
- frutteti misti;
- vigneti.

I frutteti (specializzati e misti) complessivamente ricoprono una superficie totale di circa 4 ettari; i vigneti di 2 ettari. La consistenza estremamente ridotta della frutticoltura e delle colture arboree in generale (ad eccezione dei pioppeti) è motivata dalle specifiche caratteristiche geopedologiche ed idrauliche dei suoli di Castel Volturno, caratterizzati da un franco di coltivazione troppo basso (falda troppo superficiale), per consentire l'impianto di colture arboree, che nel contesto microclimatico e pedologico locale, non trovano l'habitat ottimale di coltivazione.

Il territorio comunale non è affatto idoneo e vocato per la frutticoltura, la viticoltura, l'olivicoltura o l'agrumicoltura.

#### *Arboricoltura da legno (pioppeti)*

In virtù delle specifiche caratteristiche e peculiarità geo – pedologiche, fisiche ed idrogeologiche del territorio, in prossimità dei corsi d'acqua, nelle aree tendenzialmente depresse, umide soggette a fenomeni di esondazioni e / o ristagni idrici, quindi poco idonei all'esercizio delle attività agricole, si riscontra la presenza di pioppeti, in impianti specializzati, estesi complessivamente poco meno di 100 ettari, pari al 2,8 % della superficie agricola.

➤ Inquadramento delle colture agrarie contraddistinte da qualità e tipicità

Il territorio campano è stato uno dei più importanti centri di coltivazione e diffusione della vite e del vino nel mondo. Oggi la regione nel complesso vanta 15 DOC e 4 DOCG, oltre a 10 IGP. Le DOCG (Denominazione di Origine Controllata e Garantita) campane sono: Taurasi, Greco di Tufo, Fiano di Avellino e Aglianico del Taburno. Le DOC (Denominazione di Origine Controllata) campane sono: Ischia, Capri, Vesuvio, Cilento, Falerno del Massico, Castel San Lorenzo, Aversa, Penisola Sorrentina, Campi Flegrei, Costa d'Amalfi, Galluccio, Sannio, Irpinia, Casavecchia di Pontelatone, Falanghina del Sannio.

**Il territorio comunale di Canello ed Arnone non rientra tra le perimetrazioni delle zone di produzione dei vini a Denominazione di Origine Controllata.**

**Si precisa, infine, come emerso dal sopralluogo effettuato e dal rilievo fotografico che allo stato attuale l'area non è interessata da colture agrarie contraddistinte da qualità e tipicità.**

➤ Inquadramento Geomorfológico - Geológico – Litológico dell'area di intervento

L'area di progetto è geologicamente ubicata all'interno della Piana Campana.

La Piana Campana rappresenta un grande graben, individuatosi probabilmente nel Pliocene superiore, soggetto ad un pronunciato sprofondamento durante il Quaternario.

Le linee tettoniche lungo le quali è avvenuto l'abbassamento sono ben riconoscibili ai bordi della pianura, dove si osservano faglie orientate NE-SW e NW-SE, che determinano il graduale sprofondamento delle rocce carbonatiche, appartenenti a due distinte unità tettoniche sovrapposte, affioranti tutto intorno al graben al di sotto di notevoli spessori di depositi alluvionali e vulcanici quaternari.

In superficie, quindi, sono ben osservabili le strutture marginali del graben. Le strutture recenti principali sono rappresentate da faglie normali orientate NE-SW e NW-SE, che in almeno due fasi del Quaternario hanno determinato rigetti verticali dell'ordine di qualche migliaia di metri.

Le aree vulcaniche marine, antistanti la Piana Campana (Isole Pontine, Ischia), sono da mettere in relazione principalmente con strutture recenti ed antiche parallele alla catena, lungo una fascia in cui, in profondità al di sotto dei depositi del Miocene superiore, Pliocene e Quaternario, si ha il probabile contatto tra la crosta assottigliata del tipo tirrenico e quella deformata ed ispessita sottostante la catena.

Lungo tale fascia, si potrebbe avere la sovrapposizione della crosta del bordo orientale tirrenico sulle unità sedimentarie ricoprenti la crosta deformata del margine continentale africano. Le strutture principali recenti che hanno controllato il vulcanismo di questa fascia, quindi, sarebbero da collegare principalmente all'assetto strutturale profondo determinatosi dal Pliocene al Quaternario.

I fenomeni vulcanici dell'area Flegrea, del Roccamonfina e del Vesuvio sono connessi a strutture recenti che interessano anche la crosta, deformatasi probabilmente per fenomeni compressivi fino al Messiniano, sostenente le unità sedimentarie della catena.

Queste zone vulcaniche sono ubicate in corrispondenza dei graben delimitati da faglie orientate NE-SW e NW-SE, là dove si individuano le zone di massimo sprofondamento.

La struttura profonda della Piana Campana è stata indagata sia con prospezioni geofisiche che con pozzi profondi.

I pozzi (profondi sino ad alcune migliaia di metri) però non hanno mai raggiunto, nella parte centrale del graben, il substrato carbonatico sottostante i potenti depositi alluvionali detritici e vulcanici quaternari.

Le strutture profonde quindi risultano ancora oggi di difficile e controversa interpretazione per gli oggettivi limiti delle indagini finora condotte.

I dati pubblicati in letteratura (CELICO, 1983; CIVITA et Alii, 1973; CORNIELLO et Alii, 1990; ORTOLANI & APRILE, 1978; 1985) (de RISO, 1990) indicano, un sottosuolo così articolato, dall'alto:

- terreni prevalentemente sabbiosi, dunari e di spiaggia e depositi limo-argillosi di interduna, affioranti in una fascia larga circa 1-2 km prospiciente il mare;
- depositi limo-sabbiosi fluvio-palustri associati a depositi torbosi, che affiorano nella maggior parte dell'area in esame e raggiungono i massimi spessori (30 m) in prossimità del corso del Volturno;
- tufo grigio campano, spesso sormontato da piroclastiti sciolte, affiorante nel settore a nord del T. Savone; il banco di tufo si approfondisce e si assottiglia via via che ci si approssima al corso del Volturno; infatti lo spessore complessivo varia dai 40÷45 m alle pendici del M.te Massico ai 2÷3 m in prossimità del F. Volturno dove sovente il tufo ha consistenza "terrosa" ed a luoghi è assente per locali fenomeni erosivi.
- terreni sabbioso-limoso-ghiaiosi di ambiente marino, rinvenuti in perforazione alla base del tufo, che talora passano lateralmente o poggiano (in destra Volturno) su terreni granulometricamente affini ma di origine piroclastica; lo spessore è di 50÷60 m;
- terreni a granulometria fine (da limo-sabbiosi a limo-argillosi), anch'essi di probabile ambiente marino, con spessori di qualche centinaio di metri;
- depositi vulcanici antichi (tufi e lave andesitiche e basaltiche attribuibili ad attività preflegrea) con spessori notevoli;
- depositi clastici di età mio-pliocenica (profondità 3÷5 km) affioranti localmente sul versante meridionale del M. Massico;
- terreni carbonatici di piattaforma, affioranti al M.te Massico e mai raggiunti dalle perforazioni profonde eseguite nel settore baricentrico della Piana Campana poiché ribassati da "ripide" gradonate di faglia.

Oltre a quanto descritto va menzionata la presenza di sabbie o sabbie-ghiaiose con subordinata frazione limosa di origine piroclastica. Esse non sono mai affioranti ma si riconoscono nei sondaggi in profondità e sono il prodotto dell'intensa attività vulcanica flegrea.

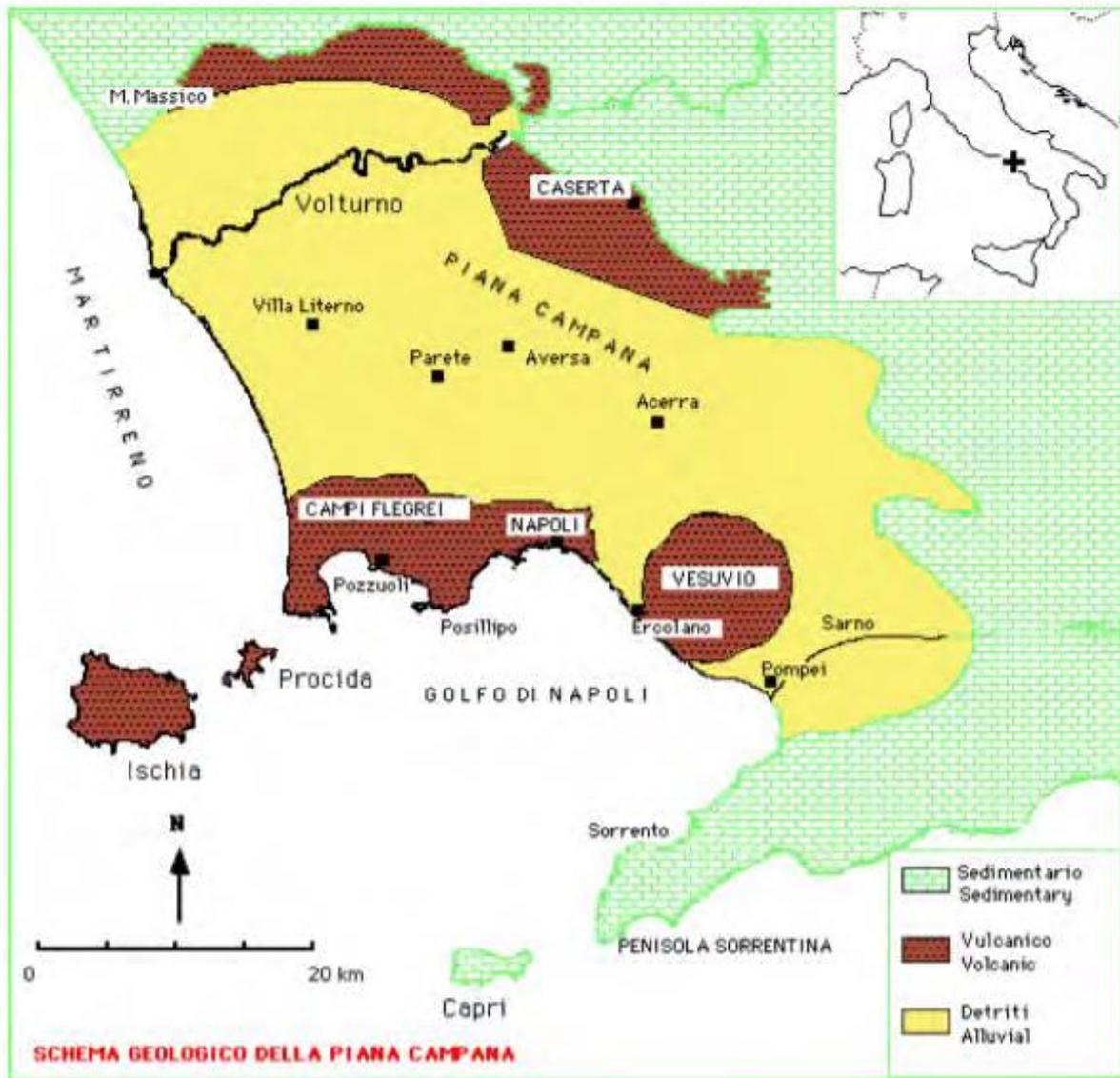


Figura 4.20 - Geologia della Piana Campana

Dal punto di vista pedologico il territorio è suddiviso in tre fasce principali:

- la fascia costiera, dove sono dominanti gli Psamments;
- la fascia più interna, dove sono presenti in associazione i Vertisuoli e i Fluvents;
- la fascia di raccordo tra la duna costiera e l'alluvione fluviale, e la fascia perfluviale, dove sono presenti i Fluvents ed i Vertisuoli.

- **Suoli Psamments**

Dal punto di vista strutturale sono così caratterizzati:

- scarsamente differenziati;
- tessitura sabbiosa;
- profondi;
- assenza di ghiaia;
- sabbia mista di tipo calcareo.

Dal punto di vista agronomico presentano le seguenti caratteristiche:

- elevata permeabilità;
- elevata incoerenza;
- tasso di sostanza organica molto ridotto.

I suoli sono caratterizzati da una fertilità molto ridotta e quindi da una limitata produttività.

- **Suoli Urderts e Xererts**

Tali suoli sono localizzati nella parte più interna del territorio comunale, derivano dall'accumulo dei sedimenti argillosi, conseguenti ai fenomeni di esondazioni fluviali. Si riscontra la presenza di un orizzonte superficiale argilloso, con spiccati caratteri vertici, propri dell'argilla (elevata capacità di scambio cationico, elevata capacità di ritenuta idrica, capacità di flocculazione – bassa permeabilità). I suoli in oggetto presentano le seguenti caratteristiche:

- profondi;
- poco permeabili, drenaggio lento e precario;
- si rigonfiano nei periodi piovosi;
- elevato grado di coesione;
- dotati di carbonati saturi, per la prevalenza del calcio;
- discreto contenuto di sostanza organica;
- buona capacità di ritenzione idrica.

Questi fattori hanno condizionato l'attività agricola, diretta verso una destinazione zootecnica e nel caso specifico, nell'allevamento bufalino. Le colture agrarie che si sono sviluppate sono direttamente connesse all'alimentazione del bestiame.

- **Suoli Fluvents**

Le caratteristiche strutturali presentano una notevole variabilità in relazione alla diversa stratificazione dei sedimenti, tipica delle formazioni alluvionali, dovuta alle diverse esondazioni che hanno interessato le varie aree. Questi suoli presentano una maggiore percentuale di limo. Caratteristiche agronomiche:

- discreta profondità;
- ridotta permeabilità;
- si rigonfiano nei periodi piovosi;
- elevato grado di coesione;
- buona capacità di ritenzione idrica.

I suoli Fluvents presentano le medesime attitudini e destinazioni agronomiche dei suoli Uderts e Xererts. Nella fascia fluviale la naturale destinazione è quella forestale, con specie igrofile.

**Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento Relazione geologica idrologica e sismica.**

#### ➤ Sismicità

Per quanto concerne la classificazione sismica nazionale per ambito comunale, le norme per le costruzioni in zona sismica (Ordinanza del O.P.C.M. 3274 e Decreto 14 settembre 2005), avevano suddiviso il territorio nazionale in zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro  $a_g$  (accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A). I valori convenzionali di  $a_g$ , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$ , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale erano riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni ed assumono i valori riportati nella Tabella che segue:

Zona	Valore di $a_g$
1	0.35 g
2	0.25 g
3	0.15 g
4	0.05 g

La Giunta Regionale della Campania approvò l'aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania ed il territorio del Comune di Cancellò ed Arnone (CE) venne classificato di categoria 3. Con l'entrata in vigore del D.M. 17/01/2018 e ancor prima del D.M. 14/01/2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". Quindi per la stima della pericolosità sismica di base, si determinano le coordinate geografiche del sito di interesse, si sceglie la maglia di riferimento, e si ricavano i valori dei parametri spettrali come media pesata dei valori corrispondenti ai vertici della maglia (forniti in allegato al D.M. 17.01.2018), moltiplicati per le distanze dal punto.

Le nuove Norme Tecniche per le costruzioni del 2008 forniscono, per l'intero territorio nazionale, i parametri da utilizzare per il calcolo dell'azione sismica. Tali parametri sono forniti in corrispondenza dei nodi, posti ad una distanza massima di 10 km, all'interno di un reticolo che copre l'intero territorio nazionale. I valori forniti di  $a_g$ ,  $T_r$ ,  $F_o$  e  $T_c$  da utilizzare per la risposta sismica del sito sono riferiti al substrato, inteso come litotipo con  $V_s > 800$  m/s.

Tale griglia è costituita da 10.751 nodi (distanziati di non più di 10 km) e copre l'intero territorio nazionale ad esclusione delle isole (tranne Sicilia, Ischia, Procida e Capri) dove, con metodologia e convenzioni analoghe

vengono forniti parametri spettrali costanti per tutto il territorio (tabella 2 nell'allegato B del D.M. 14 gennaio 2008).

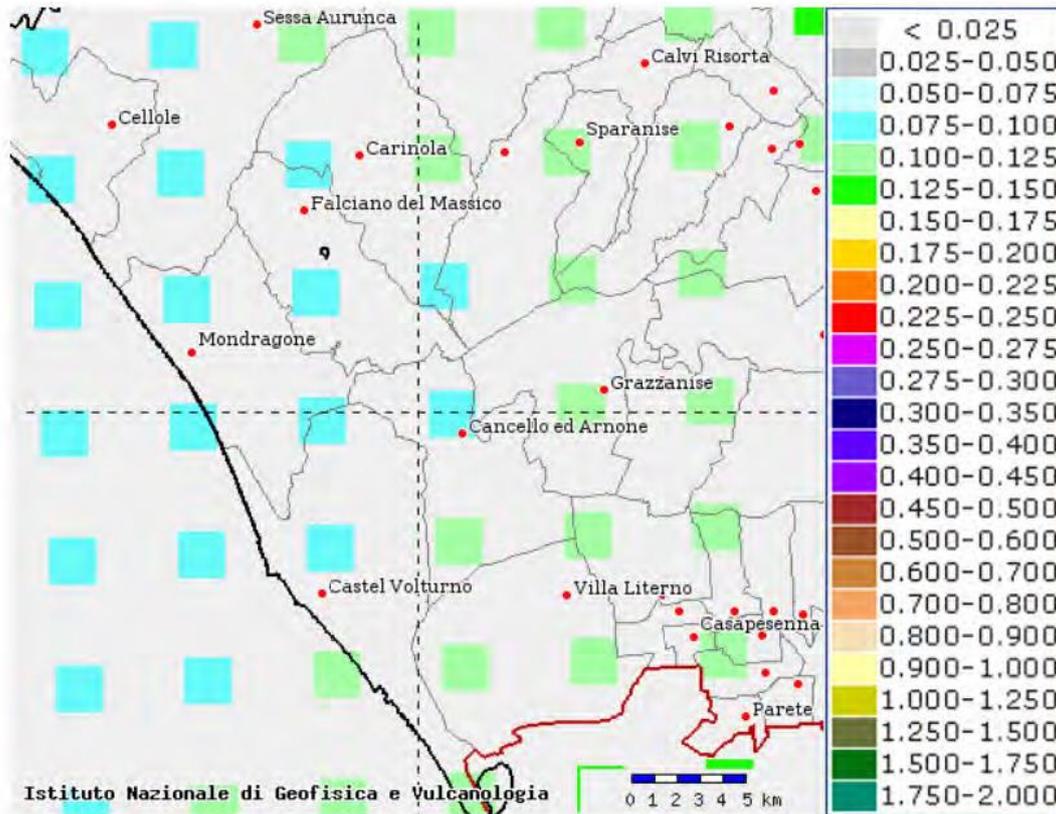


Figura 4.21 - Mappa di pericolosità sismica area d'intervento

L'azione sismica sulle costruzioni viene dunque valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido, con superficie topografica orizzontale (categoria A nelle NTC). La "pericolosità sismica di base" costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. Come anzi detto, essa, in un generico sito viene descritta in termini di valori di accelerazione orizzontale massima  $a_g$  e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale, sopra definito, in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro, per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, nei modi precisati dalle NTC, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

In particolare, per la caratterizzazione sismica dell'area interessata dalle opere a farsi sono state prese in considerazione alcune indagini sismiche eseguite in aree prospicienti il sito in esame. Dall'analisi delle indagini è emerso che i terreni appartengono alla categoria di sottosuolo sismico:

C – Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 e 360 m/s.

Inoltre, l'area sede del progetto in esame è praticamente pianeggiante con valori di inclinazione media  $\leq$  di 15°. Pertanto, il coefficiente topografico da adottare è quello relativo alla categoria T1.

#### 4.4.4 Componenti faunistiche, floristiche ed ecosistemiche

##### ➤ Componenti floro-faunistiche ed ecosistemiche a livello regionale

La Campania è una regione caratterizzata da una molteplicità di ambienti naturali con un importante patrimonio di biodiversità (varietà specifica e genetica degli esseri viventi e degli habitat ed ecosistemi ad essi correlati). Secondo l'elaborazione ISPRA e ARPAC della Carta della Natura della Regione Campania, si riscontrano in Campania 106 diversi tipi di habitat, che spaziano dalle colture estensive e sistemi agricoli complessi (32,85% del territorio regionale, circa 450 mila ettari), ai querceti a cerro dell'Italia centro-meridionale (7,51%, 102 mila ettari), dagli oliveti (6,87%, 93 mila ettari) ai centri abitati (6,76%, 92 mila ettari), dalle faggete dell'Italia meridionale (4,79%, 65 mila ettari) ai frutteti (4,04%, 55 mila ettari) (fonte: snpambiente). Sommando tutti gli habitat antropici, si arriva al 61,2% della superficie totale campana.

Oltre il 25% del territorio regionale è incluso nel sistema regionale delle aree protette, oggetto di un regime speciale di tutela e gestione, disciplinato dalla c.d. "Legge quadro sulle Aree Protette" (L. 394 del 6 dicembre 1991).

Dall'Elenco ufficiale delle aree protette (EUAP, VI aggiornamento aprile 2010), aggiornato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ai sensi della L. 394/97, sulla base delle informazioni che pervengono dalle regioni e dagli altri soggetti pubblici o privati che attuano forme di protezione naturalistica di aree, il sistema delle aree naturali protette in Regione Campania nell'area geografica interessata dalle opere in progetto risulta così costituito:

Tabella 4.5 - Elenco Parchi e Riserve nazionali istituiti ai sensi dell'art. 8 della L. 394/91. Fonte: Elenco ufficiale delle aree protette (EUAP, VI aggiornamento aprile 2010)

Parchi e Riserve nazionali istituiti ai sensi dell'art. 8 della L. 394/91		
Codice	Nome	Provvedimenti
EUAP0056	Riserva naturale Castelvoturno	D.M. 13.07.77

Tabella 4.6 - Elenco Parchi e Riserve regionali istituiti ai sensi dell'art. 6 della L.R. 33/93. Fonte: Elenco ufficiale delle aree protette (EUAP, VI aggiornamento aprile 2010)

Parchi e Riserve regionali istituiti ai sensi dell'art. 6 della L.R. 33/93		
Codice	Nome	Provvedimenti

EUAP0972	Riserva naturale Foce Volturno - Costa di Licola	L.R. 33, 01.09.93 - D.P.G.R. 5573, 02.06.95 - D.G.R. 65, 12.02.99 - D.G.R. 2776, 26.09.03 - D.G.R. 1381, 13.09.06
----------	--------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dal punto di vista della valenza ecologica, in Campania sono presenti anche due aree umide di importanza internazionale, cosiddetti "Siti Ramsar" individuate quali zone fondamentali per la conservazione degli uccelli acquatici migratori.

Le aree umide di importante internazionale individuate in Campania sono di seguito elencate:

- **Oasi di Castel Volturno o Paludi costiere dei Variconi nel Comune di Castel Volturno (CE);**
- Oasi del Sele - Serre Persano sita nel comune di Serre (SA).

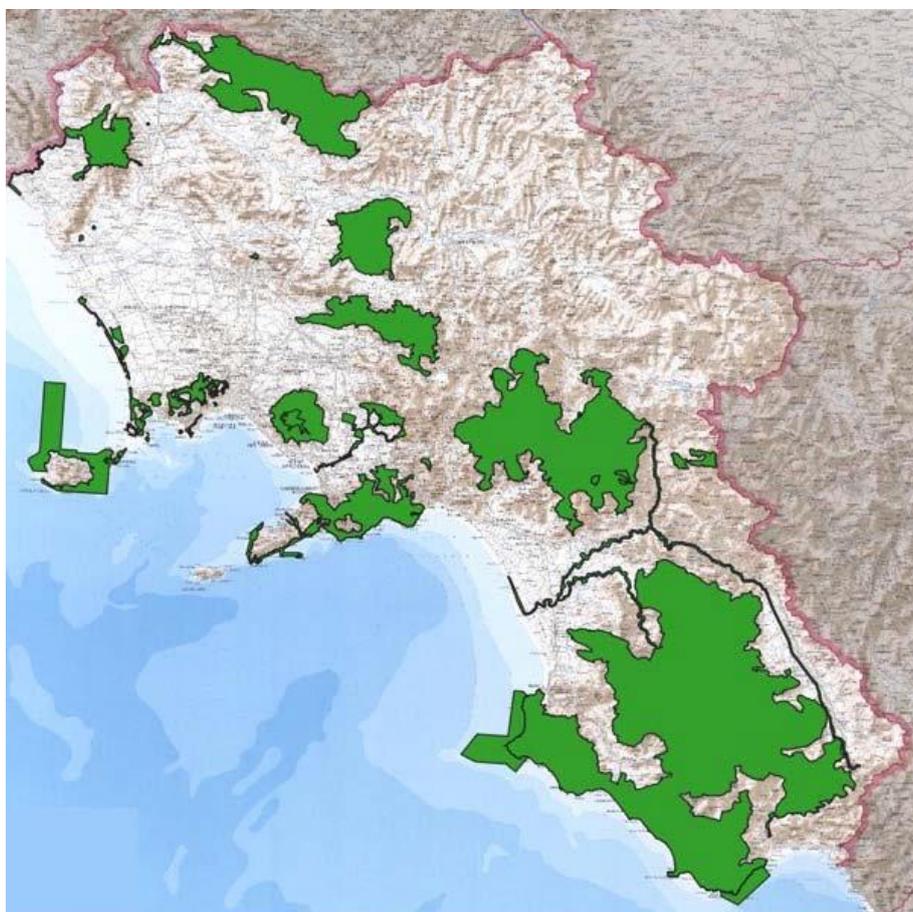


Figura 4.22 - Carta delle aree protette incluse nell'elenco ufficiale del Ministero dell'Ambiente (perimetri aggiornati secondo i provvedimenti di istituzione).

Del sistema delle aree protette fanno, inoltre, parte i siti della Rete Natura 2000, costituita da un sistema coordinato e coerente di aree destinate alla conservazione degli habitat e delle specie animali e vegetali ritenute meritevoli di protezione a livello continentale. I siti appartenenti alla Rete Natura 2000 sono suddivisi in Zone di Protezione Speciale (ZPS), ai sensi della direttiva europea 79/409/CEE concernente la

conservazione degli uccelli selvatici (direttiva "Uccelli"), e in Siti di Importanza Comunitaria (SIC), individuati dalla direttiva europea 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (direttiva "Habitat").

La normativa comunitaria e nazionale prevede per ciascun sito la predisposizione di appropriate misure di prevenzione del degrado degli habitat e della perturbazione delle specie, nonché, per le Zone di Protezione Speciale e per le Zone Speciali di Conservazione, l'individuazione di specifiche misure di conservazione - a carattere regolamentare, amministrativo, o contrattuale - coerenti con le esigenze ecologiche degli habitat e delle specie tutelati.

Tra le misure a carattere preventivo per la gestione di tali siti, l'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE stabilisce che *"qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di una opportuna valutazione dell'incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo"*.

La procedura di valutazione di incidenza ha lo scopo di assicurare una adeguata valutazione preventiva delle possibili interferenze che piani o progetti possono produrre sui siti della Rete Natura 2000, valutarne la significatività, predisporre eventuali ed adeguati accorgimenti e modifiche in grado di eliminare o ridurre a livelli non significativi gli impatti negativi rilevati. La Regione Campania ha individuato 31 ZPS e 108 SIC. Per ciascuno di essi è stato predisposto un "Formulario Standard Natura 2000" contenente tutte le informazioni inerenti le tipologie di habitat e specie tutelati e presenti nel sito, nonché lo stato di conservazione ed i fattori di vulnerabilità.

Si rimanda, per un maggior approfondimento, allo Studio di Incidenza sui Siti Natura 2000 Integrato alla VIA.

**Per quanto riguarda l'area di interesse, nel 2005 sono stati pubblicati sul BURC n. 11 del 14 febbraio 2005 i siti di interesse comunitario della Regione Campania ed il fiume Volturno con il comune di Castel Volturno, di Canello ed Arnone ed altri quaranta comuni attraversati dal fiume, è stato classificato con la seguente sigla: SIC-IT8010027 Fiumi Volturno e Calore Beneventano.**

Il corso del fiume Volturno è stato individuato come area Sic e presenta un alveo tipo bread stream, con la possibilità di divagare nel proprio alveo, in braccia diverse, per poi evolvere al termine, in un tipo meandriforme. In maniera caratteristica, si possono osservare depositi a margine e al centro del fiume, chiamate barre, che in occasione delle piene sono del tutto ricoperte dalla superficie dell'acqua di piena, spostate e ricostituite in tratti diversi ad opera del flusso idrico. Dal punto di vista ecologico, le barre rappresentano degli habitat insostituibili, sede di nicchie di riproduzione, riparo di molteplici specie animali, pesci, anfibi, rettili, nonché dell'attecchimento di specie vegetali; queste hanno il compito di stabilizzare le barre mediante l'apparato radicale, mediante specie idrofile e altre in superficie, costituiscono habitat per uccelli che nidificano.

**Come visto nel quadro di riferimento programmatico, l'area d'intervento non ricade all'interno di aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS). Tuttavia, da un'analisi a larga scala del territorio che circonda l'area d'intervento, si è segnalata la presenza della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "Fiumi Volturno e Calore Beneventano". Per cui è a questa che si farà riferimento per descrivere la flora e fauna dell'area vasta.**

➤ **Ambienti naturali presenti sul territorio comunale**

La elevata valenza naturalistica e florofaunistica del territorio impone, tuttavia, una descrizione degli ambienti naturali.

In dettaglio vengono descritti i seguenti ambienti naturali, presenti nel territorio, che però non interessano l'area di progetto:

- ambiente retrodunale mediterraneo costiero
- ambiente palustre (Lago Patria, Basso corso fiume Volturno, altre aree umide).
- microambienti "naturali" agrari

*Ambiente retrodunale mediterraneo costiero*

Tale ambiente si localizza su un'ampia porzione della fascia costiera e delle zone non urbanizzate, a valle della strada Domitiana, dove raggiunge il suo pieno sviluppo e assume i connotati tipici con una molteplicità di forme.

Piccoli ma significativi nuclei sono presenti anche a monte della Domitiana, ai margini delle aree agricole ed in prossimità del Lago di Patria. Infine, data la natura dunale delle aree marginali ubicate nella porzione nord-occidentale del territorio, è presente anche in queste, sebbene meno definito e in mescolanza e fusione con gli altri ambienti presenti (palustre, agricolo, urbanizzato).

**Vegetazione**

La vegetazione che caratterizza tale microambiente (che nel territorio assume varie forme e livelli di sviluppo), si riconduce alla sequenza vegetazionale delle associazioni del CAKILETUM, AGROPYRETUM e AMMOPHILETUM.

In ampi tratti del territorio, tale sequenza è stata fortemente ed irreversibilmente alterata, dall'incessante e distruttiva azione antropica, legata al turismo balneare, con la conseguenza che nel migliore dei casi le varie associazioni vegetali si sovrappongono e si confondono tra loro.

Nelle zone meno sottoposte alla pressione antropica, partendo dalla battigia e procedendo verso l'interno delle dune, è ancora possibile distinguere le sequenze vegetazionali:

- CAKILETUM - costituito essenzialmente da: ravastrello marino (Cakile marittima), nappola e finocchio marino;
- AGROPYRETUM – costituito da: soldanella, euforbia delle spiagge, calcatreppola;
- AMMOPHILETUM – costituito da: sparto pungente, erba medica marina, crucianella, giglio marino.

La sequenza, infine, termina procedendo verso l'interno, nelle formazioni tipiche della macchia mediterranea caratterizzata dalla presenza di specie ben sagomate e selezionate dall'azione dei venti salmastri. Predominano specie quali: lentisco, alterno, fillirea, corbezzolo, mirto, rosmarino, assenzio arboreo ed erba stracciabraghe a cui si associano negli strati inferiori cisto e pungitopo. Nelle aree più rade e più esposte, si rinvencono esemplari di leccio, ginepro e pino, plasmati dal vento in forme plastiche.

Questo assetto vegetazionale muta, si sviluppa e si arricchisce di ulteriori aspetti nelle aree naturalisticamente rilevanti della Riserva Naturale di Castel Volturno e delle Paludi costiere dei Variconi, che impongono una specifica descrizione.

La vegetazione della Riserva Naturale di Castel Volturno è essenzialmente costituita da una fitta e ben conservata fascia a pineta, composta da pino domestico, pino marittimo e pino d'Aleppo, con presenza più o meno diffusa di esemplari di eucaliptus e di leccio. Nei tratti della pineta a densità serrata, la maggiore capacità competitiva nell'assorbimento della luce, esercitata dal pino, nei confronti delle altre specie vegetali autoctone, ne ha precluso lo sviluppo e la crescita generando un habitat forestale omogeneo, estremamente semplificato in una pineta a tratti in forma quasi del tutto pura. Nelle altre aree (ove la pineta è più aperta) si sono potute sviluppare e differenziare associazioni vegetali, con specie arboree e arbustive tipiche della macchia mediterranea dunale. In tali contesti microclimatici, interessante è anche lo sviluppo di un variegato sottobosco composto dal ginepro, alaterno, fillirea, lentisco, pungitopo, mirto, biancospino, asparago, caprifoglio, malva, finocchio marino, sambuco, smilax, edera, felce aquilina, tamaro e orchidee.

Tali specie si giovano dell'azione di frangivento espletata dalla pineta che mitiga l'azione dei venti salmastri sia dal punto di vista meccanico che dal punto di vista chimico-fisico intercettando e filtrando le particelle trasportate e l'acqua vaporizzata. Nelle zone infine prossimali alla spiaggia si rinvengono le associazioni vegetali tipiche del Cakiletum, Agropyretum e Ammophiletum, che tuttavia sono fortemente compresse e fuse tra loro per i motivi innanzi esposti (turismo balneare). Le Paludi costiere dei " Variconi " ospitano al loro interno una vegetazione fortemente caratterizzata da essenze erbacee alofile, riconducibili ad un'associazione di transizione tra l'Ammophiletum e il Crucianelleto, con presenza di: crucianella marittima, sparto pungente ed erba medica marina. In quest'area, infatti, l'assenza o il limitato disturbo antropico hanno consentito lo sviluppo di tali associazioni vegetali nella loro forma più evoluta e matura, con il consolidamento ormai definitivo delle dune costiere.

A ridosso di tali associazioni si rinvengono lembi di macchia mediterranea con presenza di lentisco, alaterno, fillirea, ginepro, mirto, cisto (bianco e rosso), scornabecco, erica arborea. In prossimità dei piccoli stagni salmastri interdunali e nella zona limitrofa all'estuario del fiume Volturno, si rinvengono salicorneti (*Salicornia suffrutticosa*) associati a tamerici (*Tamarix sp.*).

Allontanandoci dal bordo di questi si susseguono una serie di associazioni vegetali di tipo palustre, costituite da specie prevalentemente geofite, ossia piante con rizomi sotterranei, alotolleranti. Nella stratigrafia e nella successione vegetazionale, inizialmente, di norma, prima si rinviene un'area con varie specie di giunco (nero, marittimo e pungente), cannuccia di palude (*Phragmites sp.*) e piantaggine. Quindi, la cannuccia prevale sui giunchi dando origine ad ampi e fitti canneti.

#### *Ambiente palustre (Lago Patria, Basso corso fiume Volturno, aree umide)*

Tale ambiente caratterizza piccole porzioni delle aree limitrofe ai bacini ed invasi d'acqua quali il Lago di Patria, i Regi Lagni, il Basso corso del fiume Volturno. In piccoli nuclei è spesso rinvenibile anche in prossimità degli invasi e dei canali che attraversano il territorio agricolo a monte della Domitiana.

Nuclei di tale ambiente sono presenti anche nelle aree marginali della porzione nord-occidentale del territorio, intervallati e fusi alle altre tipologie vegetazionali.

### **Vegetazione**

La vegetazione presente in tale microambiente è piuttosto variegata, in relazione alla salinità, variabile da zona a zona e nell'arco dell'anno. Lungo le sponde dei bacini quali il Lago di Patria (o gli stagni interdunali dei Variconi innanzi descritti) in cui la salinità è piuttosto elevata in tutto l'arco dell'anno, la vegetazione è composta da specie alotolleranti quali: giunco (nero comune, marittimo e pungente), cannuccia di palude (che in alcuni tratti dà origine a veri e propri canneti), varie specie di *Cyperus* e *Salicornia* Europea.

Nei canali e negli invasi dove l'acqua risulta meno salina, vi è la presenza di specie vegetali acquatiche quali: la piccola felce e la lenticchia d'acqua. Lungo il Basso corso del fiume Volturno, invece, si rinviene una vegetazione costituita da foreste a galleria con salice bianco, pioppo bianco, olmo, papavero cornuto.

In prossimità della Foce del Volturno la vegetazione è di tipo ripariale – fluviale, con specie quali: lisca maggiore, papavero cornuto e cannuccia, quest'ultima in diversi tratti da origine a fitti canneti. La presenza di un discreto tasso di salinità (soprattutto nelle aree poste a nord della foce ed in prossimità degli acquitrini spondali), determina, la formazione di salicorneti, in associazione con altre specie tolleranti l'alto tasso di salinità (alotolleranti). Procedendo verso l'interno, le tipologie di vegetazione palustre vengono a contatto o con la tipica macchia mediterranea o con il paesaggio agrario.

Nelle aree umide più prossime alle aree urbanizzate la vegetazione si arricchisce di elementi sinantropici e nitrofilo. Vi prevale il canneto e l'assetto vegetazionale risulta più indefinito.

#### *Microambienti "naturali" agrari*

L'ambiente agrario caratterizza buona parte del territorio centrale e nord – orientale, ubicato a monte della SS Domitiana. E' rappresentato essenzialmente dalle aziende zootecniche e dagli allevamenti bufalini, come tali, al momento, non oggetto di sostanziali processi di urbanizzazione e / o di espansione urbanistica, salvo interventi localizzati sul territorio, anche di tipo infrastrutturale (viabilità, raccordi, ecc.).

### **Vegetazione antropica e naturale**

La vegetazione è legata all'attività agricola esercitata, rappresentata quasi esclusivamente dall'allevamento bufalino. Il paesaggio prevalente si presenta come ampie distese di seminativi e prati – pascoli, investiti a colture erbacee foraggere. Nella parte nord – orientale del territorio comunale, si riscontra la sporadica presenza di colture arboree (da frutto e da legno, in impianti di modestissime dimensioni).

Il carattere estensivo delle colture erbacee, la presenza di una fitta rete di canali, di vasche, di strade interpoderali, hanno permesso la sopravvivenza ai loro margini, di relitti vegetazionali, riconducibili agli ambienti naturali. In particolare, sulle scarpate delle strade interpoderali, ai margini degli invasi e dei canali collettori, si rinvengono forme semplificate di vegetazione palustre, con presenza di canneti a cannuccia, mentre nelle aree asciutte, limitrofe alle strade e nei sottili lembi incolti, sono presenti piccoli nuclei di siepi a macchia mediterranea, con specie arbustive quali il lentisco, mirto, biancospino, etc.

Tali nuclei esplicano un ruolo molto importante sotto l'aspetto ambientale, in quanto consentono la tutela della biodiversità animale, che trova in tali microambienti un valido riparo e rifugio, sia per il riposo che per la nidificazione.



*Figura 4.23 - Paesaggio agrario di tipo estensivo*



*Figura 4.24 - Paesaggio agrario a seminativi – prati permanenti, con nicchie di vegetazione naturale, ai margini di corsi d’acqua ed aree di ristagno idrico*

➤ **Inquadramento faunistico**

La fauna del territorio è afferente, principalmente, alla classe degli uccelli, la cui notevole diversità rende l’intero Comprensorio Domitio un’area avifaunistica di rilevanza nazionale e comunitaria.

Oltre a quella cosiddetta stanziale, il territorio ospita al suo interno un’ampia ed articolata gamma di specie ornitologiche migratorie (svernanti e / o nidificanti) di notevole importanza.

Tale ricchezza è stata in passato seriamente minacciata da un ingente fenomeno di bracconaggio, che al momento si è notevolmente ridimensionato anche in ragione del regime di tutela introdotto in diverse aree (Variconi e Lago di Patria) e del maggiore controllo da parte sia delle forze dell’ordine sia di associazioni ambientaliste.

La presenza di ambienti naturali differenti a stretto contatto, la conservazione di importanti corridoi ecologici di scambio (nonostante l’urbanizzazione indiscriminata), le energiche azioni di contrasto all’abusivismo e la concreta volontà di riqualificazione dell’intero Comprensorio Domitio, hanno consentito concretamente la tutela e la ricostituzione nel tempo di un ingente patrimonio faunistico sia in senso quantitativo che soprattutto qualitativo, come tale, fortemente diversificato.

### *Fauna della fascia dunale costiera*

In tale tipologia rientrano tutte le specie che popolano la fascia costiera, estesa dal mare fino al confine con la macchia e / o con la pineta retrostante.

#### **Uccelli**

La fascia litorale è frequentata da un ingente numero di specie che si distribuiscono tra le varie aree, nei diversi periodi dell'anno, alcune delle quali di notevole rilevanza. Molte sono, inoltre, le specie che transitano verso altre aree della Campania. Sul mare si posano specie quali: Fischione, Codone, Germano reale, Moriglione e occasionalmente anche Svasso maggiore e piccolo. A questi si aggiungono, al sopraggiungere della primavera, le Marzaiole, in transito verso altre aree e i Mignattini. Durante l'inverno vi è un ingente numero di uccelli marini che sorvolano a bassa quota la superficie del mare in cerca di pesci tra cui: Gabbiani reali, comuni e corallini, Fraticelli, Sterne e Beccapesci. Completano il panorama delle specie pescatrici i Cormorani e le Sule.

Sulla battigia, in assenza del turismo balneare, e soprattutto in primavera, vi è un ingente numero di specie limicole che perlustrano la sabbia alla ricerca di molluschi e altre fonti alimentari tra cui ricordiamo: Piovanelli, Pettegole, Piro-piro piccoli, varie specie di corrieri, fratini e in qualche occasione è possibile scorgere anche esemplari di Beccaccia di mare, specie poco comune in Campania.

Sulle dune e nelle depressioni interdunali, l'ornitofauna è composta dalle specie marine indicate, e da specie di macchia meglio descritte nei paragrafi che seguono.

#### **Rettili**

Si rinvencono soprattutto le seguenti specie: Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), Geco comune e verrucoso (*Tarantola mauritanica* e *Hemidactylus turcicus*), Biacco (*Hierophis viridiflavus*).

#### **Mammiferi**

La mammofauna è costituita principalmente da roditori e chiroterteri.

### *Fauna degli ambienti lacustri*

In tale tipologia sono comprese le specie animali tipiche delle aree umide del territorio comunale (Lago di Patria, Variconi, Foce del Volturno, Basso corso del fiume Volturno). È inclusa anche la fauna gravitante intorno agli invasi, alle vasche ed ai canali collettori afferenti al sistema dei Regi Lagni.

#### **Uccelli**

Per quanto concerne il Lago di Patria, questo è frequentato nella stagione invernale da una folta popolazione di Faghe (che vi svernano) ed altre specie di anatre tra cui: Germani reali, Codoni, Svassi (maggiori e piccoli), Tuffetti, Mestoloni, Moriglioni. Inoltre data la vicinanza del mare si osservano ancora: Gabbiani (comuni e reali), Beccapesci ed occasionalmente qualche Cormorano. Sulle rive sovente si rinvencono Aironi cenerini, Garzette e Nitticore. Durante il periodo primaverile il Lago è interessato da un notevole flusso migratorio con la presenza nelle aree sommerse perilacustri, di un'ampia gamma di limicoli tra cui: Gambecchi, Piovanelli, Pittime reali, e il transito di Marzaiole.

Nel periodo estivo si assiste ad una stasi. Il Lago è frequentato da uccelli in semplice passaggio. Durante il periodo autunnale si registra un breve ritorno delle specie limicole, in transito verso le aree calde di svernamento. Le altre aree umide (argini dei Regi Lagni e dei canali collettori, quelle limitrofe agli invasi e vasche), sono ugualmente frequentate da un'ampia gamma di specie

avicole, soprattutto nel periodo invernale e primaverile. Tra le acquatiche si riscontrano: la Gallinella d'acqua, il Tarabusino e la Sgarza ciuffetto. Lungo le sponde si rinvergono inoltre specie quali: Usignolo di fiume, Occhiocotto, Migliarino di palude.

L'area umida dei Variconi (che ha il duplice riconoscimento comunitario di S.I.C. e Z.P.S.) e quella contermina alla Foce del Volturno accolgono al loro interno un'elevata gamma di specie, indice di elevata biodiversità animale sia qualitativa che quantitativa. Nel caso specifico dei Variconi e della foce del Volturno, accanto alle specie palustri menzionate per le altre aree umide, si registra la presenza di specie esclusive, peculiari dell'area. Ciò grazie all'elevato livello di tutela che limita il disturbo e le interferenze antropiche, favorendo la sosta e la nidificazione degli uccelli più esigenti ed in particolare: tra i limicoli il Cavaliere d'Italia e la Pernice di mare (entrambi specie piuttosto rare in Campania), tra i migratori la Cicogna nera e il Fenicottero, tra i rapaci il Falco di palude ed il Gufo di palude.

Lungo il Basso corso del Fiume Volturno si segnala, infine, la presenza dell'Airone rosso e del Martin pescatore.

### **Rettili**

Tra i rettili oltre a specie comuni e diffuse (quali la Biscia dal collare, Biacco, Cervone e Ramarro), è segnalata anche la presenza della Testuggine d'acqua (*Emys orbicularis*).

### **Anfibi**

Decisamente abbondanti sono la raganella, la rana agile ed il rospo smeraldino che animano con i loro salti tutte le aree lacustri del territorio, ad eccezione dei Variconi, la cui l'elevata salinità ne limita l'insediamento e lo sviluppo. Nel Volturno è segnalata la presenza del Tritone crestato.

Nel Lago di Patria, in passato, sono stati rinvenuti esemplari di tritone punteggiato.

### **Mammiferi**

Tra questi degni di nota sono i due chiroteri: Rinolofo minore e maggiore.

### *Fauna della macchia mediterranea e delle pinete*

La fauna, afferente alle pinete (di Patria e di Castel Volturno) ed alle aree a macchia mediterranea, risulta sovente ubiquitaria, nel senso che è rinvenibile anche in altre aree alla ricerca di cibo.

### **Uccelli**

Nella macchia sono presenti principalmente specie passeriformi di piccola taglia. Tra le specie stanziali (presenti tutto l'anno) si annoverano la capinera, occhiocotto, cardellino, cinciallegra, merlo, ecc.

Tra le specie migratorie di breve distanza, svernanti si segnalano: pettirosso, passera scopaia, tordo, lucarino, lui piccolo. In primavera subentrano i migratori: usignolo, averla piccola.

In inverno sono presenti anche i colombacci e le beccacce, mentre in estate le upupe e le tortore.

Nelle aree a pineta della Riserva Naturale di Castel Volturmo si rinvergono poche specie stanziali quali: capinera, cinciallegra e la gazza, che vi nidifica. Tra quelle migratorie primaverili si segnalano: upupe, cuculi, balie nere, quaglie, ecc. Tra i rapaci sono poco presenti quelli diurni si limitano al solo transito; molto più comuni, invece, sono quelli notturni quali: civette, barbagianni, gufi comuni e di palude.

### **Rettili**

Tra le specie presenti, alcune sono molto comuni, in particolare: la lucertola campestre, ramarro, biacco, cervone. Meno comune è la vipera; del tutto rara la presenza della testuggine comune.

### **Anfibi**

Tra gli anfibi si segnala: la rana verde, la raganella e il rospo comune.

### **Mammiferi**

Tra i mammiferi abbastanza frequenti sono: la volpe, il riccio, la talpa, la donnola e la faina, un'ampia gamma di chiroteri, nonché micromammiferi (roditori) che trovano in tali ambienti e soprattutto nella fitta pineta, le condizioni ideali per la riproduzione.

### *Fauna delle aree agricole*

Le aree agricole per la loro vicinanza ad aree naturali, per la presenza di importanti corridoi naturali (canali, siepi e stradine interpoderali), che li collegano in chiave ecologica, con aree anche distanti tra loro, e per il tipo di attività agricola praticata (ricostituibile quasi esclusivamente all'allevamento bufalino), nelle diverse stagioni dell'anno, sono meta di un'ampia gamma di specie animali provenienti da vari ambienti.

La loro presenza è principalmente legata ad esigenze di tipo alimentare. Alcune specie, tuttavia possono trovare in qualche vecchio edificio presente, qualora poco frequentato, il loro rifugio o tana (chiroteri, rapaci notturni, roditori).

### **Uccelli**

Tra le specie più diffuse si segnalano le allodole, fringuelli, verdoni, cardellini, beccamoschini.

Durante il periodo migratorio primaverile, notevole è il passaggio di specie transahariane, dirette verso i luoghi di riproduzione quali: quaglia (*Coturnix coturnix*), averla capirossa (*Lanius senator*), averla piccola (*Lanius collurio*), tortora (*Streptopelia turtur*), upupa (*Upupa epops*), rondine (*Hirundo rustica*). Immane le specie che popolano le siepi a macchia, quali: merlo, occhiocotto, capinera ecc. Frequenti sono i rapaci notturni quali le civette, gli assioli ed i barbagianni.

### **Rettili**

Piuttosto comuni sono la lucertola campestre, il gecko ed occasionalmente si può rinvenire la presenza del biacco.

### **Anfibi**

In relazione alla presenza delle vasche e dei canali sono frequenti i rospi.

### **Mammiferi**

Volpi, donnole, faine, roditori e chiroteri sono le specie selvatiche più diffuse. Un discorso a parte merita il bufalo, specie mammifera addomesticata. Circa la sua origine non vi è assoluta certezza sul fatto che possa essere indigena o meno. Secondo alcuni per effetto del costante contatto con l'uomo e dell'allevamento sarebbe andata incontro ad un processo evolutivo di ingentilimento, selezione e miglioramento genetico secondo parametri strettamente economico - produttivi, selezionati ed imposti dall'uomo.

Un'altra teoria fa discendere la specie dal bufalo indiano, probabilmente portato dagli arabi in Sicilia e diffuso successivamente dai Longobardi e Normanni nell'Italia meridionale.

#### ➤ Componenti floro-faunistiche ed ecosistemiche nell'area di progetto

L'intervento in progetto interesserà particelle adibite a seminativi in aree irrigue. In generale, l'area d'interesse risulta circondata interamente da seminativi e da sporadiche aree urbane.

Tale antropizzazione ha influito in maniera determinante sulla flora e fauna presente nell'area d'intervento. In un simile contesto diventa difficile, se non impossibile, rilevare aree, al di fuori dell'area naturale protetta prima descritta, con vegetazione spontanea che possiedono una valenza ambientale o addirittura ecologica. La vegetazione spontanea presente è quella che cresce ai bordi dei reticoli idrografici naturali e artificiali, delle strade, lungo i sentieri o in appezzamenti in abbandono.

Tutti i selvatici ancora rinvenibili sul territorio ristretto sono accomunati da una straordinaria capacità di convivere con l'uomo e dall'estrema adattabilità agli ambienti antropizzati.

La monotonia ecologica che caratterizza l'ambito ristretto in cui ricade l'impianto, unitamente alla tipologia dell'habitat, è alla base della presenza di una zoocenosi con bassa ricchezza di specie. In particolare, la fauna vertebrata risente fortemente della assenza di estese formazioni forestali nell'immediato intorno e della scarsità dello strato arbustivo.

Le specie presenti di invertebrati sono alla base di una rete alimentare modestamente articolata, permettendo comunque la presenza stabile di numerose specie di micro-mammiferi, rettili e uccelli comuni.

**Si ricorda, come emerso dall'analisi del piano faunistico venatorio provinciale, che l'area oggetto di intervento non è interessata dalla presenza di uccelli nidificanti, non interferisce con le rotte migratorie e con le aree di sosta.**

In conclusione, essendo la fauna in stretta correlazione con la componente vegetazionale, è generalmente possibile verificare una corrispondenza tra un'area povera di vegetazione ed una componente faunistica "banale", caratterizzata da un'elevata adattabilità.

Da considerare che nell'ambito ristretto la presenza della ferrovia costituisce, comunque, un fattore di disturbo per la fauna.

#### 4.4.5 Paesaggio

Il paesaggio, secondo l'art. 1 dalla Convenzione Europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa il 19 luglio 2000, è definito come "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalla loro interrelazioni". Con la presente, si mira ad ampliare il concetto del termine, non guardando solamente la componente ambientale, bensì integrandolo con gli elementi artificiali/antropici e culturali dettati dalla storia locale.

Ciò detto, il Paesaggio può essere descritto attraverso l'analisi delle sue componenti fondamentali:

- la componente naturale;
- la componente antropico – culturale;
- la componente percettiva.

La componente naturale può essere a sua volta divisa in alcune sotto-componenti:

- componente idrologica;
- componente geomorfologica;
- componente vegetale;
- componente faunistica.

La componente antropico – culturale può essere scomposta in:

- componente socio culturale – testimoniale;
- componente storico architettonica.

La componente percettiva può essere scomposta in

- componente visuale;
- componente estetica.

#### ➤ Paesaggi ed ambienti del territorio comunale

Il territorio comunale presenta una serie di elementi comuni quali: la ridotta altitudine, l'assenza di rilievi, la giacitura totalmente pianeggiante, con escursione altimetrica molto limitata (variazione totale tra la quota più alta e quella più bassa, depressa, inferiore a 10 metri), una costa bassa con spiaggia e duna retrostante, un clima di tipo sub-mediterraneo con un'azione mitigante del mare (generalizzata all'intero territorio), un'origine pedogenetica comune.

In un contesto naturale, non antropizzato (quale quello esistente prima della bonifica), tale comunanza di fattori ha generato un paesaggio di fondo più o meno uniforme, riconducibile a quello tipico delle aree retrodunali mediterranee, che nel territorio in esame si è caratterizzato e si è arricchito ulteriormente dalla presenza di ampi tratti litoranei a pineta.

In diverse aree, tuttavia, agiscono altri due importanti elementi in grado di caratterizzare in maniera sostanziale l'assetto paesaggistico, differenziandolo e arricchendolo di ulteriori forme. In particolare:

- presenza di corsi d'acqua ed invasi;
- azione dell'uomo, nelle sue molteplici forme di uso del territorio.

Per quanto riguarda il primo elemento, il paesaggio che ne risulta nelle aree contermini (aree umide), è quello tipico degli ambienti palustri mediterranei salmastri (in relazione alla vicinanza e, in diversi casi, al collegamento diretto con il mare). L'elemento vegetale più visibile e "caratterizzante" è il fitto "canneto". Tale era il paesaggio originario, prevalente nell'intero Comprensorio, prima della bonifica.

Per quanto concerne il secondo elemento, il discorso è maggiormente articolato.

Nonostante la presenza di paludi, il Comprensorio era già popolato in epoca romana, anche se l'azione dell'uomo a quei tempi era del tutto ridotta, ed è rimasta tale fino alle grandi opere di bonifica concluse nel secolo scorso. Queste hanno modificato radicalmente il paesaggio ed hanno reso utilizzabili ai fini produttivi, ampie porzioni di territorio paludoso, come tale, inospitale per l'uomo.

La colonizzazione delle aree e l'utilizzazione dei terreni a fini produttivi agricoli (derivante dalle sistemazioni agrarie e dalle opere di regimazione delle acque e bonifica), hanno generato un paesaggio agrario, sostanzialmente rimasto immutato nel cinquantennio successivo alla bonifica.

Successivamente, l'assetto territoriale e quello paesaggistico, si sono differenziati in relazione alla destinazione ed all'uso del territorio, nelle varie componenti (urbanistica, turistica, agricola, commerciale, industriale, ecc.). In sintesi, in seguito al processo di antropizzazione, avvenuto nell'ultimo secolo, nell'ambito del territorio comunale, oggi di fatto si riscontrano i seguenti paesaggi:

- naturale (rimasto più o meno quasi del tutto intatto);
- antropizzato.

Ai suddetti paesaggi, sono riconducibili le seguenti tipologie di ambienti:

Paesaggio naturale:

- ambiente retrodunale mediterraneo;
- ambiente palustre mediterraneo salmastro.

Paesaggio antropizzato:

- ambiente urbanizzato;
- ambiente delle aree marginali;
- ambiente agrario.

#### ➤ *Paesaggio naturale*

Ambiente retrodunale mediterraneo costiero: è fortemente influenzato dall'azione diretta ed indiretta del mare e dei venti. La loro azione combinata modella il territorio (moto ondoso del primo ed erosione eolica del secondo) ed influenza i parametri microclimatici (temperatura, umidità relativa, tasso di salinità). Il tutto si risolve in un paesaggio caratterizzato da una vegetazione naturale stratificata, dalla battigia alle aree retrodunali interne, in associazioni di specie via via meno alofile (resistenti alla salinità) ed un livello di densità crescente. Si passa da soggetti sporadici ed occasionali, alla formazione di nuclei cespugliosi, quindi, alla macchia mediterranea ed infine alla foresta – pineta, quale ultimo stadio evolutivo vegetazionale.

Ne deriva un paesaggio fortemente caratterizzato e di assoluta valenza paesaggistica e naturalistica.

In tale paesaggio, in realtà, la "Pineta", di per sé non è un elemento autoctono (derivante da un insediamento e diffusione naturale della specie), dal momento che deriva da un intervento artificiale, realizzato dall'uomo dopo la bonifica del territorio paludoso retrostante a protezione delle aree agricole bonificate.

Le finalità dell'intervento di forestazione sono riconducibili sostanzialmente all'azione di frangivento dai venti salini, espletata dal soprassuolo arboreo, a vantaggio delle colture agricole interne.

Tuttavia, sebbene abbia origine da un fenomeno di antropizzazione, la "Pineta" non costituisce un elemento di alterazione dell'assetto vegetazionale, in quanto le specie forestali impiegate sono tipiche del contesto fitogeografico delle aree litoranee mediterranee, non a caso impiegate anche dai Romani.

Inoltre, la Pineta non comporta un impoverimento della biodiversità (animale e vegetale), che al contrario se n'è giova, in virtù dei molteplici effetti positivi espletati sul territorio, con un'azione complessiva "equilibrante" sotto l'aspetto ambientale e naturale. Ambiente palustre mediterraneo salmastro: è tipico delle aree umide e può essere considerato, laddove si mantiene ancora integro, il paesaggio presente prima della bonifica, in ampie porzioni del territorio. L'elemento prevalente e maggiormente scenografico è il fitto canneto che contorna tutte le zone sommerse del territorio (specchi d'acqua - invasi, canali, ristagni idrici).

La notevole variabilità nel livello delle acque e nella salinità, a seconda delle zone e soprattutto del periodo dell'anno, determina la presenza di una vegetazione differenziata nello spazio (con specie alotolleranti nelle zone direttamente adiacenti all'acqua e via via meno alofile nelle aree più distanti fino a divenire macchia mediterranea) e nel tempo (con un'evoluzione stagionale dell'aspetto naturale di tali aree per cui, fatto salvo il canneto, le varie componenti naturali, afferenti alla flora e alla fauna, si modificano nell'arco dell'anno, assumendo forme, colori e suoni estremamente variabili).

Per gli eventuali approfondimenti naturalistici e floro – faunistici relativi a tali paesaggi, si rinvia a quanto dettagliatamente descritto nel capitolo specifico delle aree naturali.

#### ➤ *Paesaggio antropizzato*

Ambiente urbanizzato: è tipico delle aree residenziali e di quelle sedi di attività extragricole (commerciali, turistiche, industriali, acc.). È in costante ed inesorabile espansione competitiva, a danno degli altri ambienti. L'espansione nel tempo è avvenuta secondo criteri e modalità spesso opinabili ed abusive.

In relazione a tale caratteristica, è oggettivamente difficile poter descrivere e caratterizzare tale "ambiente" che, spesso si configura semplicemente come un diffuso degrado ambientale, in assenza di adeguata e razionale pianificazione territoriale. Per grandi linee l'ambiente che si profila è quello di un assembramento di edifici (edilizia per vacanze, attività commerciali, hotel e residence), più o meno di recente ostruzione (non più di quaranta anni) che si susseguono lungo la zona costiera, dalla Domitiana al mare, aggredendo tutto ciò che in qualche modo ostacolava il loro sviluppo (pinete, zona a macchia e arenili) e secondo un piano di sviluppo urbanistico e turistico piuttosto approssimativo se non addirittura assente.

Ambiente delle aree marginali, caratterizzato da una mescolanza di varie componenti derivanti dagli altri ambienti, con presenza di aree coltivate (di dimensioni del tutto modeste, con caratteristiche di orti familiari), aree incolte o momentaneamente a riposo colturale, in attesa di messa a coltura, con vegetazione arbustiva di transizione, che spesso ne preclude l'accesso, scorci di macchia e/o vegetazione palustre, e immancabilmente edifici (ultimati o in costruzione), nonché insediamenti umani vari: quali segni tangibili di incipiente urbanizzazione.

Ambiente agrario: è fortemente "caratterizzato" dalle aziende zootecniche bufaline, con estese colture foraggere, a seminativi / prati - pascoli, interrotti solo dall'intricata rete di canali e specchi d'acqua, sui cui margini vi è frequentemente la presenza di canneti. Il tutto servito da strade interpoderali, talora contornate da siepi a macchia mediterranea. Spesso si rinvengono i resti o i ruderi delle vecchie masserie, che caratterizzavano l'originario "Podere", concesso ai coltivatori dalla O.N.C. (Opera Nazionale Combattenti, di cui talora si rinvengono le sigle, con i relativi numeri di assegnazione). Alcuni poderi sono stati ristrutturati e costituiscono ancora parte della abitazione principale dell'allevatore o sono stati adibiti a depositi agricoli. Questo ambiente, sebbene sia di origine antropica, tuttavia si inserisce perfettamente nel contesto naturale, in considerazione del carattere estensivo delle colture praticate, della rusticità dell'allevamento e della presenza ai margini dei campi di piccole porzioni dei due ambienti naturali precedentemente descritti (macchia retrodunale e vegetazione palustre).

#### ➤ *Inquadramento floro-faunistico dell'area di intervento*

Come già detto, l'area oggetto d'intervento ed il territorio nelle immediate vicinanze, sono caratterizzati da un ecosistema agricolo. L'area in oggetto appare abbastanza semplificata e non molto ricca anche per quanto riguarda le coltivazioni agrarie, quasi sempre a seminativo.

Tale antropizzazione ha influito in maniera determinante sulla flora e fauna presente nell'area d'intervento. In un simile contesto diventa difficile, se non impossibile, rilevare aree, al di fuori dell'aree naturali protette, con vegetazione spontanea che possiedono una valenza ambientale o addirittura ecologica.

Tutti i selvatici ancora rinvenibili sul territorio ristretto sono accomunati da una straordinaria capacità di convivere con l'uomo e dall'estrema adattabilità agli ambienti antropizzati.

Gli unici elementi di naturalità presenti sono da attribuirsi alla rete idrografica superficiale ed in particolare ai corsi d'acqua principali, quali il Fiume Volturno, il Canale Regia Agnena e il canale Foce Regi Lagni.

A tal proposito, si precisa, come mostrato nel quadro di riferimento programmatico, che una parte del Cavidotto MT ricade all'interno di "aree tutelate per legge" come indicato dall'art.142 del D.Lgs n.42/2004:

*Comma 1 - c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 (Fiume Volturno, Canale Regia Agnena, Collettore Valicone), e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*

In particolare, le opere di interesse ricadono nella fascia di 150 metri dei corsi d'acqua su citati e non interferiscono direttamente con tali beni paesaggistici.

Alcuni tratti del cavidotto MT, che sarà realizzato interrato al di sotto della viabilità esistente, interessano la fascia di 150m del Fiume Volturno.

L'Impianto Fotovoltaico sarà realizzato nel comune di Castel Volturno, in un'area distante dalla costa e, per la maggioranza, interessata da aree agricole a seminativo, intercalate da aree produttive; il cavidotto e la stazione di utenza in aree periferiche del comune di Cancellò ed Arnone, a nord e a sud del Fiume Volturno rispettivamente.

L'area oggetto d'intervento non è vicina ad alcuna area archeologica e né tantomeno ad aree segnalate con presenze archeologiche.

L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni, che si ripetono in tutta la fascia pianeggiante.

La valutazione del grado di percezione visiva passa attraverso l'individuazione dei principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità; rappresentatività e rarità.

I luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio sono di seguito esplicitati:

- punti panoramici potenziali: siti posti in posizione orografica dominante, accessibili al pubblico, dai quali si gode di visuali panoramiche, o su paesaggi, luoghi o elementi di pregio, naturali o antropici;
- strade panoramiche e d'interesse paesaggistico: le strade che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica da cui è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi dell'ambito o è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati;

Nel caso specifico, il Progetto verrà realizzato in aree poco frequentate e con l'assenza di punti panoramici potenziali, posti in posizione orografica dominante ed accessibili al pubblico, o strade panoramiche o di interesse paesaggistico, che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica.

#### 4.4.6 Inquinamento acustico e elettromagnetico

➤ Rumore

Il comune di Canello ed Arnone con Delibera di Consiglio Comunale n.46 del 06/06/2019 ha approvato il Piano Urbanistico Comunale (PUC) e relativo Piano di Zonizzazione Acustica.

Di seguito viene riportata la tabella della classificazione del territorio comunali e la tabella dei valori limite assoluti di immissione:

<p><b>CLASSE I</b> - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.</p>
<p><b>CLASSE II</b> - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali</p>
<p><b>CLASSE III</b> - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p><b>CLASSE IV</b> - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie</p>
<p><b>CLASSE V</b> - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni</p>
<p><b>CLASSE VI</b> - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

Figura 4.25 – Classificazione del territorio comunale e Valori limite assoluti di immissione - Piano di Zonizzazione Acustica

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (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

Figura 4.26 – Valori limite di emissione – Leq in dB (A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (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	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Figura 4.27 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4.5 - Valori di qualità - Leq in dB (A)

Figura 4.28 – Valori di qualità – Leq in dB (A)

Il Piano di Zonizzazione Acustica classifica l'area dell'Impianto Fotovoltaico come Classe III – Aree di tipo misto. Le aree sono state individuate secondo una procedura di valutazione basata sui parametri relativi alla densità di popolazione, di esercizi commerciali e uffici, di attività artigianali e ad i volumi di traffico.

Il comune di Castel Volturno non disponendo del Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) ai sensi della Legge 447/95 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”, per verificare il rispetto dei livelli sonori indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto e dalle opere connesse occorre far riferimento al D.P.C.M. 01/03/1991 (art. 8 c.1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 01/03/91) che prevede dei limiti di accettabilità per differenti classi di destinazione d'uso, riportati nella seguente Tabella:

Classi di destinazione d'uso	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Figura 4.29 Valori Limite di Accettabilità per i comuni senza Zonizzazione ma con Piano Regolatore

#### ➤ Campi elettromagnetici

Le tematiche legate a fenomeni fisici (campi elettromagnetici, rumore, radioattività) sono chiaramente interrelate con i rischi per la salute umana e per l'ambiente.

Il primo e più interessate dei fattori suddetti, ossia l'inquinamento da campi elettromagnetici, viene generato in primis dal funzionamento e dall'esercizio degli elettrodomesti, ad una frequenza di rete pari a 50 Hz. Tali campi sono detti “ELF”, Extremely low frequencies.

Il tema è regolato dal legislatore con l'emanazione del D.Lgs n. 259 del 01/08/2003, detto “Codice delle comunicazioni elettroniche”, il quale fissa i parametri massimi ammissibili dell'intensità del campo elettrico e magnetico. La tabella a seguire mostra chiaramente i limiti suddetti in rapporto alle diverse frequenze. Le emanazioni ad alta frequenza sono indicate con la sigla “RF” (Radio frequencies) e sono proprie degli impianti radiotelevisivi analogici o digitali, generati a frequenze comprese tra i 100 KHz ed i 300 GHz.

La normativa nazionale in merito è vasta e variegata, ma il testo cardine è senz'altro quello della Legge Quadro n°36 del 22/02/2001 sulla “Protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.

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.

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. 8.7.2003 (*Gazzetta Ufficiale n. 199 del 28/08/2003*; - *Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di*

attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz), al quale soltanto può farsi utile riferimento.

Frequenze	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)
0,1 < f ≤ 3 MHz	60	0,2
3 MHz < f ≤ 3000 MHz	20	0,05
3000 MHz < f ≤ 300 GHz	40	0,1
Valori di attenzione	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016
Obiettivi di qualità	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016

Figura 4.30 – Parametri massimi ammissibili in relazione ai campi elettromagnetici

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 da ARPAC.

In particolare, il Ministero dell'Ambiente, del Territorio e del Mare (MATTM), in applicazione della Legge-quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici aveva istituito un "Programma di Contributi per esigenze di tutela ambientale connesse alla minimizzazione dell'intensità e degli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", in breve: "Programma CEM".

In attuazione del Programma CEM la Regione Campania, in collaborazione con ARPA Campania ha avviato la realizzazione di due progetti:

"Realizzazione e gestione del Catasto della Regione Campania relativo alle sorgenti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (in coordinamento con il Catasto nazionale istituito con D.M. 13 febbraio 2014)";

"Criticità Ambientali CEM - Controlli Strumentali (in coordinamento con il Catasto nazionale istituito con D.M. 13 febbraio 2014)".

La cronologia delle attività svolte si articola come segue:

- 26/09/2017 – il MATTM ammette al finanziamento il Programma CEM;
- 19/06/2018 – la Regione Campania con D.G.R. n. 392 iscrive il credito nel proprio bilancio;
- 28/12/2018 – Regione Campania e ARPA Campania sottoscrivono una convenzione per la realizzazione del Programma CEM in 18 mesi;

- 26/06/2019 – la Regione Campania anticipa il 50% del finanziamento fornendo ad ARPAC gli strumenti per la realizzazione del Programma CEM;
- 07/04/2020 – la Regione Campania, preso atto dello stato di avanzamento del Programma CEM affidato ad ARPAC con convezione del 28/12/2018, chiede al MATTM una proroga di 12 mesi.

#### 4.4.7 Territorio e assetto socio economico

Da un punto di vista generale, l'assetto socio-economico fa riferimento alla struttura della comunità interessata dall'intervento, in considerazione delle tendenze evolutive, dell'attitudine al cambiamento e dell'eventuale movimento migratorio indotto dall'intervento stesso. Sia in fase di cantiere/dismissione che in fase di esercizio, l'intervento oggetto di valutazione può comportare modifiche al mercato del lavoro, alla distribuzione del reddito e al mercato immobiliare.

Nel caso specifico, lo sviluppo del fotovoltaico, delle energie rinnovabili e della "green economy" in generale contribuisce alla ripresa delle attività produttive e a contrastare il calo dell'occupazione in Italia, soprattutto in un'ottica di ripresa in questa fase di crisi economica, resa più acuta dalle conseguenze derivanti dall'epidemia da COVID-19.

##### ➤ Cenni demografici

Nel Comune di Castel Volturno, nell'ultimo trentennio si è registrato un sorprendente incremento demografico, con punte anche del 130 %. Il fenomeno, che non ha eguali nel resto della Provincia, è in gran parte attribuibile a due fenomeni che si sono susseguiti ed intersecati.

Inizialmente, a partire dagli inizi degli anni '60, con maggiore impulso negli anni '70, vi è stata una massiccia espansione edilizia per la realizzazione di case per la villeggiatura (secondo case), spinta da una intensa "politica turistica", con obiettivi palesemente speculativi, più che di promozione e sviluppo del settore e del territorio. La conseguenza è stata un'urbanizzazione "selvaggia", con un altissimo incremento dei domiciliati non residenti, per cui una cospicua fetta della popolazione risultava costituita da "vacanzieri" presenti sul territorio per tre mesi all'anno. Dopo gli eventi sismici degli anni '80, la popolazione stagionale vacanziera è stata sostituita da quella dei terremotati provenienti dall'area napoletana ed in particolare da quella Flegrea, trasferiti lungo la fascia litoranea costiera. Il fenomeno negli ultimi anni ha subito un deciso rallentamento a causa della saturazione degli spazi e del degrado sociale ed ambientale in cui versa il Comprensorio costiero. Più recentemente, si è affiancato un ulteriore fenomeno, altrettanto imponente, di immigrazione extra-comunitaria, motivato dall'economicità degli alloggi, a sua volta derivante dallo stato di precarietà e di degrado generale. Tale afflusso rende ragione anche della distribuzione della popolazione in fasce di età, con un deciso incremento dell'incidenza delle classi di età comprese tra 15 e i 44 anni ed un "ringiovanimento" della popolazione nel suo complesso. La popolazione locale, invece, non si è discostata nel suo andamento demografico dalla media provinciale.

Questi fenomeni, sia per il loro ritmo incalzante, sia per la loro natura di semplice "occupazione" del territorio, hanno totalmente stravolto i normali rapporti popolazione /risorse ed opportunità.

Storicamente, in genere, gli incrementi demografici sono legati ad un incremento delle risorse e delle opportunità produttive ed occupazionali offerte dal territorio. Ciò, ad esempio, è quanto accaduto progressivamente nel Comprensorio, all'inizio del secolo scorso, in seguito alla bonifica del territorio, che rese più salubri e produttivi i terreni, elevandone la capacità demografica portante.

Vi è un'altra possibilità ugualmente naturale di incremento demografico ovvero in seguito ad un flusso migratorio di nuclei familiari, che raggiunto un territorio poco popolato nel quale trova strutture produttive sottodimensionate e risorse al momento inutilizzate, le mette a frutto sviluppando nuove strutture e/o consolidando le preesistenti e si insedia stabilmente entrando attivamente a far parte attiva del contesto socio - economico. Ciò è quello che ad esempio è avvenuto nell'area della fascia vesuviana, dove seppur in maniera comunque caotica, all'incremento demografico è seguito un notevole sviluppo ed un consolidamento del settore produttivo ed economico. Invece, ciò non è avvenuto a Castel Volturno, ove nell'immediato futuro si profila una situazione estremamente delicata in cui l'agglomerato urbano in continua espansione assume sempre più i connotati di un centro esclusivamente abitativo, privo di infrastrutture produttive e di servizi adeguati, nonché totalmente disgregato dal punto di vista socio - economico. Preoccupante è l'elevato crescente tasso di disoccupazione, soprattutto giovanile, correlato alla mancanza di opportunità lavorative, in un'area che rimane principalmente agricola e in cui il turismo è stato gestito in maniera approssimativa con la semplice offerta di case ed alloggi per le vacanze, ma senza politiche strutturali che potessero assicurare la creazione di un comparto lavorativo produttivo stabile. Questo è anche il motivo di crisi del settore secondario industriale, che nel Comune si risolve nel solo comparto edilizio. Essendo state edificate gran parte delle aree edificabili, il grosso "cantiere" di Castel Volturno è pressoché fermo.

➤ **Il comparto agricolo: riferimenti statistici ed inquadramento generale<sup>4</sup>**

I dati statistici ufficiali, disponibili, relativi al settore primario, al Comune di Castel Volturno ed al ventennio 1970 -1990, evidenziano il seguente andamento:

- decremento del numero delle aziende del 42,1 %;
- decremento della superficie totale agricola del 32 %;
- incremento della superficie totale per azienda del 16,7 %;
- riduzione del 4,8% della superficie media aziendale, rapportata alla SAU (Superficie Agricola Utilizzata), con un valore, al termine del periodo di indagine (1990), di 6,59 ettari / SAU.

Tale valore risulta superiore a quello medio provinciale, pari a 2,63 Ha / SAU.

Tale andamento statistico, dal '90 ad oggi continua a persistere.

Nel 1990, la ripartizione della SAU, tra le varie colture ed ordinamenti produttivi, registrava sensibili differenze tra il dato comunale e quello provinciale, con la seguente distribuzione statistica:

- superficie investita a seminativi pari a 1.591 ettari (49 % sulla S.A.U. totale comunale), a fronte di 69.684 ettari, pari al 40 % sul totale provinciale;
- superficie a prati permanenti - pascoli di 463 Ha (49 % sulla S.A.U. totale comunale), a fronte di 20.539 ettari, pari al 11,8 % sul totale provinciale;
- superficie a boschi di 746 Ha (pari a circa il 23 % sulla S.A.U. totale comunale), a fronte di 33.174 ettari, pari al 19 % sul totale provinciale.
- colture arboree permanenti di 63 Ha (pari a circa l,95 % sulla S.A.U. totale comunale), a fronte di 37.233ettari, pari al 21,39 % sul totale provinciale.

---

<sup>4</sup> Fonte: Relazione Agronomica PUC Castel Volturno

- superficie destinata a pioppeti, di ettari 3 (pari, allo 0,09 % sul totale comunale), a fronte di 478 ettari, pari allo 0,27 % sul totale provinciale.

Tale assetto non è mutato significativamente dal '90 ad oggi; contraddistingue tuttora la situazione dell'agricoltura del Comune, caratterizzata da un predominante ordinamento zootecnico bufalino; gli altri ordinamenti (colture arboree) sono del tutto limitati. Tale situazione differisce molto da quella provinciale, caratterizzata da ordinamenti produttivi a colture arboree di interesse agrario (frutteti, oliveti, vigneti) che rivestono grande rilevanza sia in termini economico – produttivi che di superficie investita.

Nell'ambito dei seminativi permanenti, il 73,5% della superficie (e delle aziende ad esse correlate) era destinata a colture foraggere avvicendate, mentre la restante parte era destinata a colture cerealicole (in particolare frumento e mais) ed in minor misura a colture ortive. Tale è anche la distribuzione odierna.

Al termine del periodo di riferimento (1990), nell'ambito delle colture arboree (del tutto esigue in termini di superfici investite), si riscontrava una superficie prevalentemente investita a frutteti con drupacee (55 Ha pari all'87,3 % del totale); in minima parte anche a vite (8 ettari, pari al 12,7 %).

Dall'esame dei dati statistici specifici, relativi al comparto zootecnico, si evidenzia anche che nel Comune di Castel Volturno, gli allevamenti bufalini, non solo erano prevalenti rispetto agli altri (interessando nel 1990, il 59,2 % delle aziende zootecniche), ma presentavano aspetti di "eccellenza", rispetto a molte altre aree bufaline, con un numero medio di capi per unità produttiva molto più alto (54 capi circa) ed in crescita; segno tangibile, questo, di un certo livello di organizzazione aziendale raggiunto, nonché di una forte motivazione imprenditoriale degli allevatori locali, che investono in tale attività, energie (esperienza e competenza degli operatori) e capitali (bestiame e strutture).

Le altre tipologie di allevamento erano limitate a poche aziende con un ridotto numero di capi. Il livello di meccanizzazione era mediamente elevato con la quasi totalità delle aziende (oltre il 90%), dotate di almeno un mezzo meccanico.

Analogo discorso per quanto concerne l'aspetto irriguo che coinvolgeva la totalità delle aziende agricole con terra, per una superficie di Ha 1.528, che costituiva la quasi totalità (96 %) della SAU (Superficie Agricola Utilizzata) complessiva del Comune. L'approvvigionamento era in genere di tipo "dipendente". Solo il 29,6% delle aziende era dotato di pozzi aziendali in grado di assicurare autoapprovvigionamento ed autonomia aziendale. Il sistema di irrigazione prevalente era quello per aspersione, adottato da circa il 90% delle aziende; molto limitati risultavano gli altri sistemi irrigui, con valori percentuali di 9,6 e 0,6 % rispettivamente per quelli a scorrimento e a sommersione. Dal punto di vista organizzativo, per la quasi totalità (97%), le aziende erano a conduzione diretta. La manodopera era fornita dal conduttore e dai suoi familiari, in maniera esclusiva nel 85,4 % delle aziende; tale valore risulta di gran lunga superiore a quello medio provinciale, pari al 76,10 %. Lo stesso aspetto, espresso in rapporto alla superficie in ettari, mostrava che la forma di conduzione diretta era quella prevalente (93,9 % sul totale della superficie). Tuttavia la percentuale di superficie gestita esclusivamente con manodopera familiare si attestava su valori del 55 %, mentre quella gestita anche con altri tipi di manodopera (accanto a quella familiare), copriva il 38,8 %; quella gestita con salariati e/o compartecipanti era pari al 6,1 %.

Un ultimo dato significativo, sulla realtà agricola comunale, è quello relativo ai conduttori di azienda (in buona parte allevatori bufalini), che prestano l'attività lavorativa in modo esclusivo nella propria azienda.

La percentuale di conduttori che ricade in questa situazione di esclusivo impiego nell'attività agricola aziendale, raggiungeva nel 1990 livelli del 86,7 %. Ciò comprova il soddisfacente livello di redditività della loro attività. Il dato ovviamente non è esclusivo e specifico del contesto comunale, ma è in linea con tutto il comparto bufalino provinciale.

Dal punto di vista qualitativo, inteso come assetto sociale, i dati statistici trovano pieno riscontro nella situazione attuale.

È interessante notare che il dato è in netto contrasto con gli altri comparti produttivi del settore primario, la cui realtà è caratterizzata da un'agricoltura che non riesce a garantire un adeguato livello reddituale e, pertanto, genera esodo parziale o totale verso gli altri settori produttivi nonché verso il terziario.

Infatti, negli altri comparti l'attività agricola va configurandosi sempre più come part – time, in cui l'attività principale viene svolta in settori extragricoli.

Nelle aziende di piccole dimensioni, l'attività agricola, un tempo primaria, tende sempre più ad assumere un ruolo secondario nell'economia locale. In generale è svolta come integrazione di reddito, mediante impiego di manodopera sia di familiari disoccupati, che dello stesso conduttore nel tempo disponibile dal lavoro principale, extra agricolo.

Il fenomeno è generato dall'elevato indice di frammentazione e polverizzazione della proprietà fondiaria, caratterizzata da una dimensione media aziendale ridotta. Le aziende, non possono essere certo considerate " vitali " dal momento che non sono in grado di garantire un adeguato livello reddituale, tale da consentire un tenore di vita " dignitoso ". Un segno tangibile, in tal senso, è dato dalla presenza di terreni "momentaneamente incolti": sintomo di una più preoccupante tendenza all'abbandono colturale, che nel medio e lungo periodo potrebbe o determinare un cambio di destinazione dei suoli (verso attività extragricole) o la cessione e, quindi, la ricomposizione fondiaria, con accorpamento nelle realtà agricole produttive di maggiore entità. Il primo fattore è negativo dal punto di vista agronomico ed ambientale, il secondo è senz'altro auspicabile.

#### ➤ [Il comparto agricolo: Situazione in atto, problematiche e prospettive di sviluppo](#)

L'agricoltura, nonostante il processo di urbanizzazione, interessa una significativa porzione del territorio, pari a circa 4.420 ettari, corrispondenti al 61,19 % della superficie territoriale comunale totale.

Le colture agrarie presenti sono riconducibili alle seguenti tipologie:

- coltivi con colture erbacee;
- pioppeti;
- colture arboree di interesse agrario (frutteti – vigneti).

L'ordinamento produttivo prevalente è quello cerealicolo – foraggero zootecnico. Le colture erbacee coltivate in seminativi e prati – pascoli, sono destinate all'alimentazione del bestiame bufalino da latte.

Gli altri ordinamenti riscontrati (frutticolo, viticolo, ecc.), allo stato attuale, rivestono un ruolo del tutto marginale nel contesto agronomico ed economico generale.

Nell'ambito del settore agricolo, l'unico comparto di rilevanza economica è quello zootecnico, caratterizzato da allevamenti bufalini per la produzione di latte e suoi derivati, in primis mozzarella. Con il riconoscimento del D.O.P. per la Mozzarella di bufala Campana, il comparto ha registrato un consistente impulso che ha

portato al raggiungimento di obiettivi e di traguardi economici di primaria importanza. Se dal punto di vista produttivo ed economico non si ravvedono necessità di sostanziali cambiamenti e / o trasformazioni, il comparto necessita di razionali interventi finalizzati al miglioramento e potenziamento tecnico, tecnologico strutturale ed infrastrutturale, nonché all'adeguamento alle vigenti normative di settore, in particolare per quanto concerne i seguenti aspetti ambientali ed energetici:

- trattamento e smaltimento dei reflui zootecnici e dei residui di trasformazione del processo lattiero – caseario;
- recupero energetico dai reflui zootecnici.

Tali adeguamenti sono indispensabili alla luce della situazione pedologica ed idrologica dell'area, caratterizzata da suoli con franco di coltivazione molto limitato, con falda superficiale.

Concreto è il rischio di possibili contaminazioni ed inquinamento delle falde, prodotte dai percolati aziendali. Il razionale stoccaggio e trattamento dei reflui zootecnici, oltre a prevenire forme di inquinamento e possibili emergenze ambientali, può consentire l'adozione di tecniche e tecnologie nel campo del recupero energetico, di rilevanza assoluta sia dal punto di vista economico che ambientale. Nei contesti zootecnici tecnologicamente avanzati, il recupero di biogas (metano), con la produzione di energia rinnovabile a basso costo è ormai una realtà.

Infine, gli ammodernamenti tecnici e tecnologici dovranno riguardare anche e soprattutto gli ambiti aziendali dal punto di vista gestionale ed organizzativo, mediante:

- automazione delle diverse operazioni colturali e fasi produttive;
- l'informatizzazione delle aziende nella gestione delle fasi di produzione, trasformazione e commercializzazione, anche alla luce delle normative in materia di rintracciabilità;
- l'introduzione e l'adeguamento ai sistemi di certificazione e di qualità (sistemi ISO, EMAS, etc): carenza in parte compensata, per le aziende bufaline, dall'adesione al Consorzio di Tutela della Mozzarella di bufala Campana.

Infine, sono auspicabili politiche comunali e sovracomunali che portino ad un maggiore livello di cooperazione tra i vari operatori della filiera agricola e zootecnica, che nello specifico afferiscono al comparto zootecnico bufalino e alla relativa filiera produttiva lattiero - casearia.

#### 4.4.8 Salute pubblica e rischio

La componente in esame è stata caratterizzata a partire da indicatori di tipo epidemiologico reperiti dal Sistema di Indicatori Territoriali ISTAT, relativi a quozienti e tassi standardizzati di mortalità ed alle diverse cause di morte con dettaglio relativo al dato nazionale, regionale e della provincia di Caserta e riferiti all'ultimo anno disponibile, ovvero al 2018. Il dato è aggregato per provincia e quindi comprende i dati negativi riferiti soprattutto al capoluogo di provincia ed ai comuni limitrofi più interessati dal suo polo industriale. Il quoziente utilizzato per determinare la mortalità di una popolazione, si ottiene rapportando il numero totale dei morti in un determinato periodo di tempo, generalmente un anno, alla popolazione totale esistente in quello stesso periodo.

Il tasso standardizzato di mortalità rappresenta un indicatore costruito in modo "artificiale", che non corrisponde esattamente al valore reale, ma che è adatto a confrontare i valori della mortalità tra periodi e realtà territoriali diversi per struttura di età delle popolazioni residenti. Si riportano le cause di mortalità, con particolare riferimento all'Italia, Campania e Caserta.

La lettura combinata dei dati ci fornisce un quadro in cui si evince che la provincia di Caserta ha un tasso standardizzato di mortalità superiore a quello nazionale, del sud ed anche a quello della Regione Campania, e che le cause di morte sono legate principalmente alle malattie del sistema circolatorio ed ai tumori maligni, rispettivamente 3'127 e 2'118 sulle 7'902 totali.

Tabella 4.7 - Quoziente e tasso standardizzato di mortalità (fonte: [www.dati.istat.it](http://www.dati.istat.it))

Sesso		totale		
Età		totale		
Seleziona periodo		2018		
Tipo dato		morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	tasso standardizzato di mortalità (per 10.000 abitanti)
<b>Territorio</b>				
Italia		629345	104,16	82,93
Sud		136562	97,61	87,76
Campania		53734	92,42	95,62
Caserta		8110	87,85	99,35

Tabella 4.8 - Cause di mortalità provincia di Caserta (fonte: [www.dati.istat.it](http://www.dati.istat.it))

Tipo dato		Morti		
Territorio		Caserta		
Seleziona periodo		2018		
Sesso		maschi	femmine	totale
<b>Causa iniziale di morte - European Short List</b>				
alcune malattie infettive e parassitarie		43	42	85
tumori		1303	896	2199
tumori maligni		1259	859	2118
tumori non maligni (benigni e di comportamento incerto)		44	37	81
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario		18	21	39

malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	216	323	539
disturbi psichici e comportamentali	77	101	178
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	93	125	218
malattie del sistema circolatorio	1391	1736	3127
malattie del sistema respiratorio	311	205	516
malattie dell'apparato digerente	149	132	281
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	1	5	6
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	14	19	33
malattie dell'apparato genitourinario	62	81	143
complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio	..	2	2
alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	5	8	13
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	6	5	11
sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	157	112	269
sindrome della morte improvvisa nell'infanzia	..	1	1
cause sconosciute e non specificate	121	36	157
altri sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	36	75	111
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	128	115	243
accidenti	94	105	199
di cui incidenti di trasporto	22	5	27
suicidio e autolesione intenzionale	24	3	27
omicidio, aggressione	4	5	9
altre cause esterne di traumatismo e avvelenamento	6	2	8
<b>totale</b>	<b>3974</b>	<b>3928</b>	<b>7902</b>