



REGIONE
TOSCANA



COMUNE DI
MANCIANO



PROVINCIA DI
GROSSETO

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Fiora" di potenza nominale pari a 52.8 MW e relative opere connesse da realizzarsi nel comune di Manciano (GR)

Titolo elaborato

Relazione Pedo-agronomica

Codice elaborato

F0612BR05A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Monica COIRO
Ing. jr. Flavio Gerardo TRIANI
Ing. Gerardo Giuseppe SCAVONE
Ing. Manuela Nardoza
Ing. Angelo CORRADO
Arch. Gaia TELESCA



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

Committente

Apollo Wind S.r.l.

Via della Stazione, 7
39100 Bolzano (BZ)

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Dicembre 2023	Prima emissione	LZU	MCO	GDS

File sorgente: **F0612BR05A Relazione Pedo-agronomica**

Sommario

1	Premessa	4
2	Descrizione dell'intervento	5
2.1	Descrizione degli aerogeneratori	5
2.1.1	Torre di sostegno	5
2.1.2	Rotore e pale	6
2.1.3	Generatore	6
2.1.4	Navicella	6
2.1.5	Sistema d'imbardata	6
2.1.6	Sistema di controllo	6
2.1.7	Sistema frenante	7
2.2	Opere civili	7
2.2.1	Fondazioni	7
2.2.2	Viabilità	7
2.2.3	Piazzole di montaggio e di stoccaggio	9
2.2.4	Aree logistiche di cantiere	9
3	Inquadramento territoriale	10
3.1	Localizzazione ed ambito di analisi	10
3.1	Inquadramento climatico	12
3.2	Inquadramento geologico	16
3.2.1	Aspetti generali	16
3.2.2	Assetto strutturale e lineamenti tettonici	16
3.2.3	Stratigrafia generale dell'area	17
3.3	Inquadramento pedologico	20

3.4	Usa del suolo – Corine Land Cover (EEA, 2018)	24
3.5	Piano Assetto Idrogeologico - PAI	27
3.6	Aree boscate coinvolte - Legge forestale della Toscana.	31
3.7	Aree percorse dal fuoco – Legge Quadro 353/2000	31
4	Analisi del sistema agricolo e zootecnico nell’area di interesse	33
4.1	Generalità	33
4.2	Il settore agricolo	34
4.2.1	Tipologia di aziende	34
4.2.2	Superfici e coltivazioni presenti	36
4.2.3	Colture di pregio	37
4.2.3.1	<i>Produzioni DOC/DOCG/IGT/DOP/IGP</i>	37
4.2.3.2	<i>Produzioni biologiche</i>	38
4.3	Il settore zootecnico	39
4.3.1	Tipologia di aziende	39
4.3.2	Capi	40
4.3.3	Allevamenti di pregio	40
5	Analisi delle sovrapposizioni dirette con le opere	42
5.1	Areali di produzione delle colture di pregio	42
5.2	Usa del suolo	43
5.2.1.1	<i>Occupazione di suolo agrario e/naturale</i>	43
5.2.1.2	<i>Consumo di suolo</i>	44
5.3	Dettaglio delle sovrapposizioni con il progetto	47
6	Conclusioni	57
7	Bibliografia	58

1 Premessa

Il presente elaborato – presentato dalla società **Apollo Wind S.r.l.**, con sede legale in Via della Stazione n. 7 - 39100 Bolzano (BZ), **in qualità di proponente** – è stato redatto in riferimento allo Studio di impatto ambientale riguardo il progetto di un **nuovo parco eolico di proprietà denominato "Fiora", localizzato nel territorio comunale di Manciano, in provincia di Grosseto.**

Il parco eolico in oggetto sarà costituito da **8 aerogeneratori** della potenza nominale di 6.6 MW ciascuno, con **potenza complessiva in immissione di 52.8 MW.**

L'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV con una futura stazione elettrica di trasformazione RTN 150/36 kV, localizzata nel territorio comunale di Manciano e da inserire in entra - esce alla linea RTN a 150 kV "Suvereto - Montalto" (STMG Terna ID 202303462).

Gli aerogeneratori che potranno essere installati sono delle seguenti tipologie: Siemens Gamesa SG170-HH115 m o altro modello simile.

Il progetto ricade al punto 2 dell'elenco di cui all'allegato II alla Parte Seconda del D. lgs. 152/2006 e s.m.i., come modificato dalla legge 208/2021, **"impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW"**, pertanto risulta soggetto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il quale il Ministero della Sicurezza Energetica, di concerto con il Ministero della Cultura, svolge il ruolo di autorità competente in materia.

2 Descrizione dell'intervento

Di seguito una breve descrizione degli aerogeneratori che saranno impiegati e delle opere a servizio del parco eolico da realizzare. Per approfondimenti, si veda quanto riportato nella relazione appositamente redatta (cfr. F0612AR07A - Relazione tecnica delle opere civili).

2.1 Descrizione degli aerogeneratori

Le caratteristiche dimensionali degli aerogeneratori di progetto sono sintetizzate nella seguente tabella:

Tabella 1: caratteristiche aerogeneratori

Potenza nominale aerogeneratore	Diametro massimo rotore	Altezza hub	Altezza totale	Area spazzata	Posizione rotore	Rate rotor speed	Numero di pale
6.6 MW	170 m	115 m	200 m	22698 m ²	sopravento	10.60 rpm	3

Gli aerogeneratori sono ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala. La tipica configurazione di un aerogeneratore di questo tipo prevede un sostegno costituito da una torre tubolare che porta alla sua sommità la navicella, all'interno della quale sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico, il trasformatore e i dispositivi ausiliari.

La struttura in elevazione dell'aerogeneratore è costituita da una torre in acciaio di forma tronco-conica, realizzata in cinque tronchi assemblati in sito.

Il rotore si trova all'estremità dell'albero lento, è posto sopravento rispetto al sostegno, ed è costituito da tre pale fissate ad un mozzo, corrispondente all'estremo anteriore della navicella.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata).

Rotore e generatore elettrico possono essere direttamente collegati oppure associati ad un moltiplicatore di giri. Indispensabile nei grandi aerogeneratori, il moltiplicatore di giri fa sì che la lenta rotazione delle pale permetta comunque una corretta alimentazione del generatore elettrico.

Opzionalmente gli impianti di energia eolica possono essere dotati di un ascensore in grado di trasportare due persone dalla base della torre alla gondola o viceversa.

Gli aerogeneratori potranno essere dotati di segnalazione cromatica, costituendo un ostacolo alla navigazione aerea a bassa quota.

2.1.1 Torre di sostegno

La torre di sostegno di tipo tubolare avrà una struttura in acciaio ed un'altezza complessiva fino all'asse del rotore pari al massimo a 115 m per il modello Siemens Gamesa SG 6,6 -170-HH115, il colore della struttura sarà chiaro, avrà una forma tronco-conica. Le diverse sezioni sono state ottimizzate per lunghezza, diametro e peso allo scopo di assicurare anche un peso adeguato al trasporto. Il collegamento tra le singole sezioni è realizzato in cantiere tramite flange bullonate fra loro.

Le torri hanno un diametro della base di circa 5 m e sono composte da un diverso numero di sezioni ottimizzate per lunghezza, diametro e peso dal punto di vista del peso e del trasporto.

2.1.2 Rotore e pale

Il rotore si trova all'estremità dell'albero ed è costituito da tre pale realizzate in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fissate ad un mozzo, corrispondente all'estremo anteriore della navicella; il mozzo del rotore, realizzato in ghisa sferoidale, è montato sull'albero con un attacco a flangia e le dimensioni sono sufficienti a garantire l'accesso ai tecnici durante le fasi di manutenzione.

Le pale, a profilo alare e incernierate al mozzo, hanno lunghezza massima pari ad 85.0 m; sono realizzate in fibra di vetro rinforzata con carbonio e ottimizzate per operare a velocità variabile.

2.1.3 Generatore

Il generatore trasforma l'energia meccanica in energia elettrica. I giri al minuto dell'aerogeneratore, e quindi la frequenza dell'energia elettrica prodotta, sono molto variabili (come lo è la velocità del vento).

Il generatore è del tipo asincrono trifase a doppia alimentazione con rotore a gabbia, collegato alla rete tramite un convertitore di frequenza PWM che consente il funzionamento del generatore a velocità e tensione variabile, fornendo al contempo potenza costante. L'alloggiamento del generatore consente la circolazione dell'aria di raffreddamento all'interno dello statore e del rotore. L'aria-acqua per lo scambio di calore avviene in uno scambiatore di calore esterno

2.1.4 Navicella

La navicella è il corpo centrale dell'aerogeneratore posizionato sulla cima della torre, è una cabina in cui sono ubicati tutti i componenti di un aerogeneratore ed è vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata.

All'interno della navicella sono contenute le principali apparecchiature elettromeccaniche necessarie alla generazione di energia elettrica.

2.1.5 Sistema d'imbardata

Negli aerogeneratori di media e grossa taglia l'esatto allineamento del rotore alla direzione del vento è un requisito essenziale per ottimizzare la resa e contemporaneamente evitare carichi aggiuntivi sull'aerogeneratore causati da un flusso d'aria obliquo, l'allineamento è garantito da un servomeccanismo, detto sistema di imbardata, mentre nei piccoli aerogeneratori è sufficiente l'impiego di una pinna direzionale. Nel sistema di imbardata un sensore, la banderuola, indica lo scostamento dell'asse della direzione del vento e aziona un motore che riallinea la navicella; essa forniscono una misurazione molto accurata della direzione del vento.

2.1.6 Sistema di controllo

Tutti i generatori eolici possiedono sistemi più o meno sofisticati di regolazione e controllo, in grado di adeguare istantaneamente le condizioni di lavoro della macchina al variare della velocità e della direzione dei venti.

Il funzionamento di un aerogeneratore, quindi, è regolato da un sistema di controllo che ne gestisce le diverse operazioni di lavoro e aziona il dispositivo di sicurezza per l'arresto in caso di malfunzionamento e di sovraccarico dovuto ad eccessiva velocità del vento.

2.1.7 Sistema frenante

L'aerogeneratore è equipaggiato con due sistemi indipendenti di frenata (aerodinamico e meccanico) attivati idraulicamente e interconnessi al fine di controllare la turbina in tutte le condizioni di funzionamento. Il primo viene utilizzato per controllare la potenza dell'aerogeneratore, come freno di emergenza in caso di sovravelocità del vento e per arrestare il rotore. Il secondo viene utilizzato per completare l'arresto del rotore e come freno di stazionamento. Ciascun sistema, indipendentemente dall'inserimento dell'altro, è in grado di fermare la macchina.

2.2 Opere civili

2.2.1 Fondazioni

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato, costituita da un plinto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter supportare il carico della macchina e il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

I plinti di fondazione sono stati dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle analisi geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore).

2.2.2 Viabilità

Le aree interessate dal parco risultano accessibili; il collegamento avviene attraverso viabilità Provinciale e Statale esistente per lo più idonea, in termini di pendenze e raggi di curvatura, al transito dei componenti necessari all'assemblaggio delle singole macchine eoliche in modo da minimizzare la viabilità di nuova costruzione. Nello specifico:

- E840-Raccordo Civitavecchia-Viterbo;
- E80;
- SP105;
- Strada provinciale Campigliola

L'ubicazione dell'impianto interessa un'area con quote variabili comprese tra 69 ed i 149 m.s.l.m. Essa si articola e caratterizza morfologicamente grazie alla presenza di una vasta vallata bonificata.

La viabilità interna al parco eolico, quindi sarà costituita da una serie di infrastrutture, in parte esistenti adeguate, in parte da adeguare e da realizzare ex-novo, che consentiranno di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno posizionati gli aerogeneratori.

La realizzazione di nuovi tratti stradali sarà contenuta e limitata ai brevi percorsi che vanno dalle strade esistenti all'area di installazione degli aerogeneratori, i percorsi stradali ex novo saranno genericamente realizzati in massicciate tipo macadam (oppure cementata nei tratti in cui le pendenze diventano rilevanti) similmente alle carrarecce esistenti e avranno una larghezza pari ad almeno 4 m.

Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento, per poter essere riutilizzato nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Inoltre, per ridurre il fenomeno dell'erosione delle nuove strade causato dalle acque meteoriche, lungo i cigli delle stesse sono previste delle fasce di adeguata larghezza, realizzate con materiale lapideo di idonea pezzatura, che oltre a consentire il drenaggio delle stesse acque meteoriche, saranno di contenimento allo strato di rifinitura delle strade.

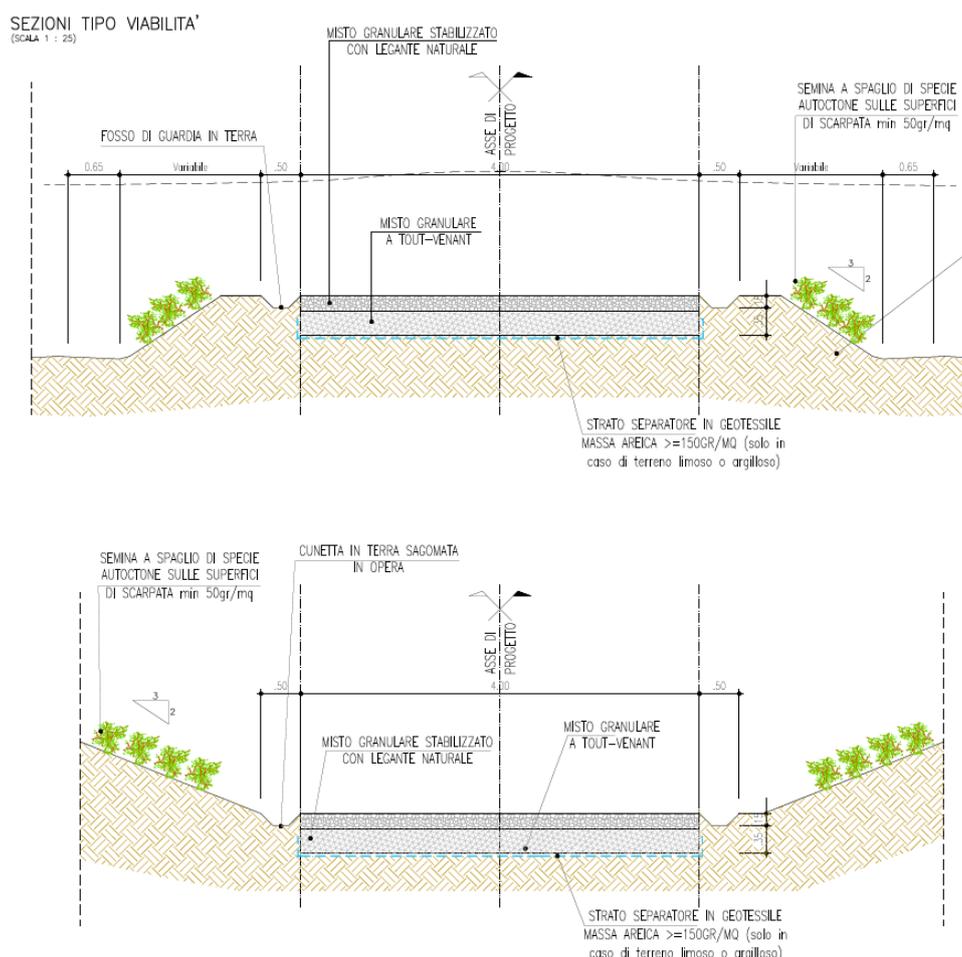


Figura 1: Sezioni stradali tipo

Nelle zone in cui le strade di progetto percorreranno piste interpoderali esistenti, ove necessario, le opere civili previste consisteranno in interventi di adeguamento della sede stradale per la circolazione degli automezzi speciali necessari al trasporto degli elementi componenti l'aerogeneratore. Detti adeguamenti prevedranno degli allargamenti in corrispondenza delle viabilità caratterizzate da raggi di curvatura troppo stretti ad ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza. Nella fattispecie, le necessità di trasporto dei componenti di impianto impongono che le strade abbiano larghezza minima di 4 m, nei tratti in curva la larghezza potrà essere aumentata ed i raggi di curvatura dovranno essere ampi (almeno 70 m); saranno quindi necessari interventi di adeguamento di alcune viabilità presenti al fine di consentire il trasporto degli aerogeneratori.

Per quanto possibile, all'interno dell'area di intervento si cercherà di utilizzare la viabilità esistente, costituita da stradine interpoderali in parte anche asfaltate, eventualmente adeguate alle necessità sopra descritte. L'adeguamento potrà consistere:

- nella regolarizzazione e spianamento del fondo;
- nell'allargamento della sede stradale;
- nel cambiamento del raggio di alcune curve.

2.2.3 Piazzole di montaggio e di stoccaggio

Ogni aerogeneratore è collocato su una piazzola contenente la struttura di fondazione delle turbine e gli spazi necessari alla movimentazione dei mezzi e delle gru di montaggio.

Le piazzole di montaggio dei vari componenti degli aerogeneratori sono poste in prossimità degli stessi e devono essere realizzate in piano o con pendenze minime (dell'ordine del 1-2% al massimo) che favoriscano il deflusso delle acque e riducano i movimenti terra. Le piazzole devono contenere un'area sufficiente a consentire sia lo scarico e lo stoccaggio dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia il posizionamento delle gru (principale e secondarie). Esse devono quindi possedere i requisiti dimensionali e piano altimetrici specificatamente forniti dall'azienda installatrice degli aerogeneratori, sia per quanto riguarda lo stoccaggio e il montaggio degli elementi delle turbine stesse, sia per le manovre necessarie al montaggio e al funzionamento delle gru.

Nel caso di specie, la scelta delle macchine comporta la necessità di reperire per ogni aerogeneratore un'area libera da ostacoli costituita da:

- Area oggetto di installazione turbina e relativa fondazione (non necessariamente alla stessa quota della piazzola di montaggio);
- area montaggio e stazionamento gru principale;
- talvolta anche area di stoccaggio pale.

Tali spazi devono essere organizzati in posizioni reciproche tali da consentire lo svolgimento logico e cronologico delle varie fasi di lavorazione; inoltre è prevista un'area destinata temporaneamente allo stoccaggio delle pale e dei componenti, di dimensioni pari a circa 2500 m².

Le superfici delle piazzole realizzate per consentire il montaggio e lo stoccaggio degli aerogeneratori, verranno in parte ripristinate all'uso originario e in parte ridimensionate, in modo da consentire facilmente eventuali interventi di manutenzione o sostituzione di parti danneggiate dell'aerogeneratore.

2.2.4 Aree logistiche di cantiere

All'interno dell'area parco sarà realizzata un'area di cantiere di circa 10.000 m², utilizzata per l'installazione di prefabbricati, adibiti a uffici, magazzini, servizi etc... Le aree saranno altresì utilizzate come deposito mezzi ed eventuale stoccaggio di materiali, per lo scarico delle pale (lunghezza pale pari a 85 m).

Analogamente alcuni dei componenti dell'aerogeneratore verranno trasbordati dai convogli tradizionali e approvvigionati alle postazioni di montaggio mediante convogli più agili ovvero dotati di rimorchio semovente.

Montate le torri e installate su ciascuna delle loro sommità la navicella con il rotore e le pale, si procederà a smantellare i collegamenti ed i piazzali di servizio (opere provvisionali) in quanto temporanei
Fauna presente nell'area vasta di analisi

3 Inquadramento territoriale

3.1 Localizzazione ed ambito di analisi

L'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale interessa il **territorio comunale di Manciano**, in provincia di Grosseto, **al confine regionale tra Toscana e Lazio**; soltanto un tratto dell'elettrodotto di connessione alla RTN, in cavidotto interrato sulla Strada Ponte dell'Abbadia, insiste nel comune di **Montalto di Castro**, in provincia di Viterbo.

I comuni limitrofi a Manciano (GR) – che ospiterà le opere previste dal nuovo intervento – sono i seguenti: Capalbio (GR), Orbetello (GR), Magliano in Toscana (GR) e Scansano (GR) ad ovest; Roccalbegna (GR) e Semproniano (GR) a nord; Sorano (GR), Pitigliano (GR), Ischia di Castro (VT) e Canino (VT) ad est; Montalto di Castro (VT) a sud.

Il parco eolico in oggetto, costituito da **8 aerogeneratori** di potenza nominale unitaria pari a 6.6 MW **per una potenza complessiva in immissione di 52.8 MW**, interesserà una fascia altimetrica compresa tra circa 70 (nella sezione sud dell'impianto) e 127 m s.l.m. (nella sezione nord dell'impianto), insistendo su aree extraurbane destinate principalmente a **colture agrarie** (seminativi), mentre l'area estesa presenta anche colture arboree (in particolare vigneti ed oliveti), cespuglieti ed arbusteti lungo i corsi d'acqua e boschi, che saranno comunque tutelati.

Il modello di aerogeneratore attualmente previsto dalla proposta progettuale in esame è caratterizzato da un diametro del rotore pari a 170 m, da un'altezza al mozzo di 115 m e da un'altezza complessiva al tip (punta) della pala di 200 m, quindi si tratterà di macchine di grande taglia: un modello commerciale che attualmente soddisfa questi requisiti tecnico-dimensionali è l'SG 6.6-170 HH 115 m.

Il territorio interessato dall'intervento non presenta nuclei abitativi estesi, ma è caratterizzato da **insediamenti e case sparse**, che saranno mantenuti comunque ad una distanza tale dagli aerogeneratori in progetto per cui, presumibilmente, non subiranno turbamenti dovuti alla presenza dell'impianto.

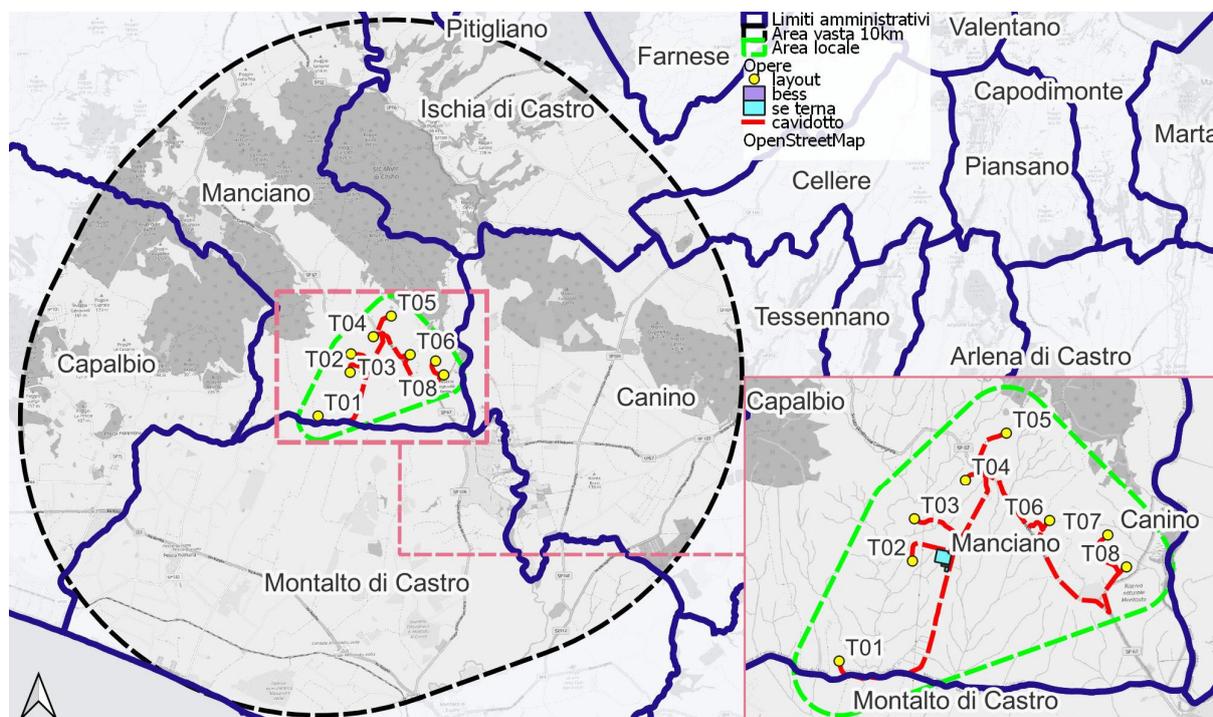


Figura 2: Inquadramento territoriale su base Open Street Map con indicazione dell'area di intervento

La **scelta dell'ubicazione delle macchine eoliche** ha tenuto conto, a valle dello studio dei vincoli di tutela paesaggistico-ambientale e della relativa normativa di riferimento, delle condizioni di ventosità dell'area (direzione, intensità e durata), dell'andamento plano-altimetrico del territorio, della natura geologica del terreno e della disponibilità dei suoli.

Nella figura di seguito riportata è possibile visualizzare il layout del parco in oggetto su base ortofoto.

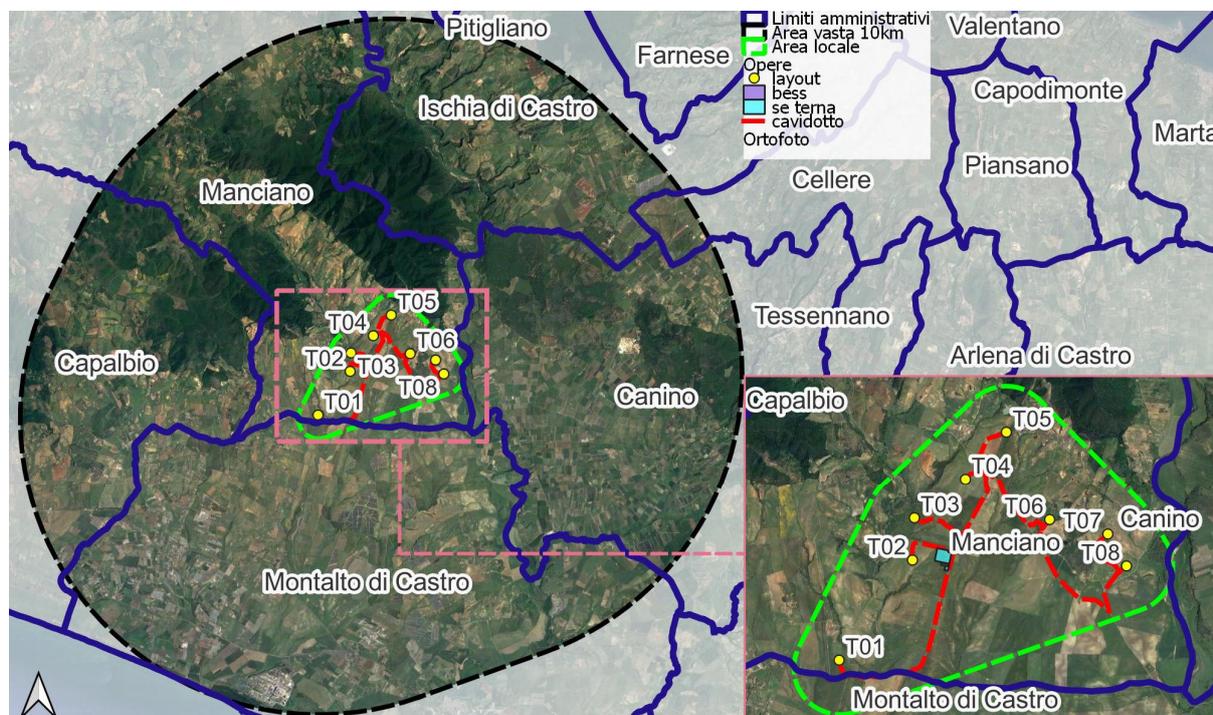


Figura 3: Layout di impianto su base ortofoto

Tabella 2: ubicazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

WTG	Coordinate UTM-WGS84 fuso 32		Coordinate Gauss Boaga fuso ovest	
	E	N	x	y
T01	710237	4701930	1710267	4701943
T02	711313	4703404	1711343	4703416
T03	711342	4704026	1711372	4704039
T04	712090	4704606	1712121	4704619
T05	712691	4705304	1712721	4705317
T06	713325	4704001	1713356	4704014
T07	714179	4703788	1714209	4703801
T08	714453	4703317	1714483	4703330

Coerentemente con le indicazioni fornite da Bertolini S. et al. (2020), l'analisi dello stato dell'ambiente è stata effettuata, per ciascuna tematica ambientale e di conseguenza, anche per il presente studio, principalmente su due scale territoriali:

- **Area vasta** (o buffer "sovralocale") che in linea con le disposizioni concernenti la valutazione dell'impatto paesaggistico di cui al d.m. 10.09.2010 rappresenta il **territorio compreso entro un raggio pari a 50 volte l'altezza complessiva degli aerogeneratori**. Nel caso di specie è stato pertanto preso in considerazione un buffer di 10 km dal poligono

minimo convesso costruito sulle posizioni degli aerogeneratori. Si tratta dell'area avente estensione adeguata alla comprensione dei fenomeni analizzati nello studio di impatti ambientale, ovvero del contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica.

- **Area di sito** (o buffer "locale") che rappresenta un'area di approfondimento compresa entro un raggio pari a 4 volte il diametro degli aerogeneratori ovvero, nel caso di specie, il buffer di circa 680 m dall'area di impianto. Si tratta della porzione di territorio che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da comprendere la maggior parte degli effetti diretti esercitati dall'impianto sull'ambiente.

3.1 Inquadramento climatico

La Toscana presenta una straordinaria varietà di ambienti, da quello montano (25,1% del territorio), alle colline (66,5%), alle pianure (8,4%) e alle isole dell'Arcipelago. L'ambiente montano è costituito dall'Appennino, dalle Alpi Apuane, dalle Colline Metallifere e dal M.te Amiata.

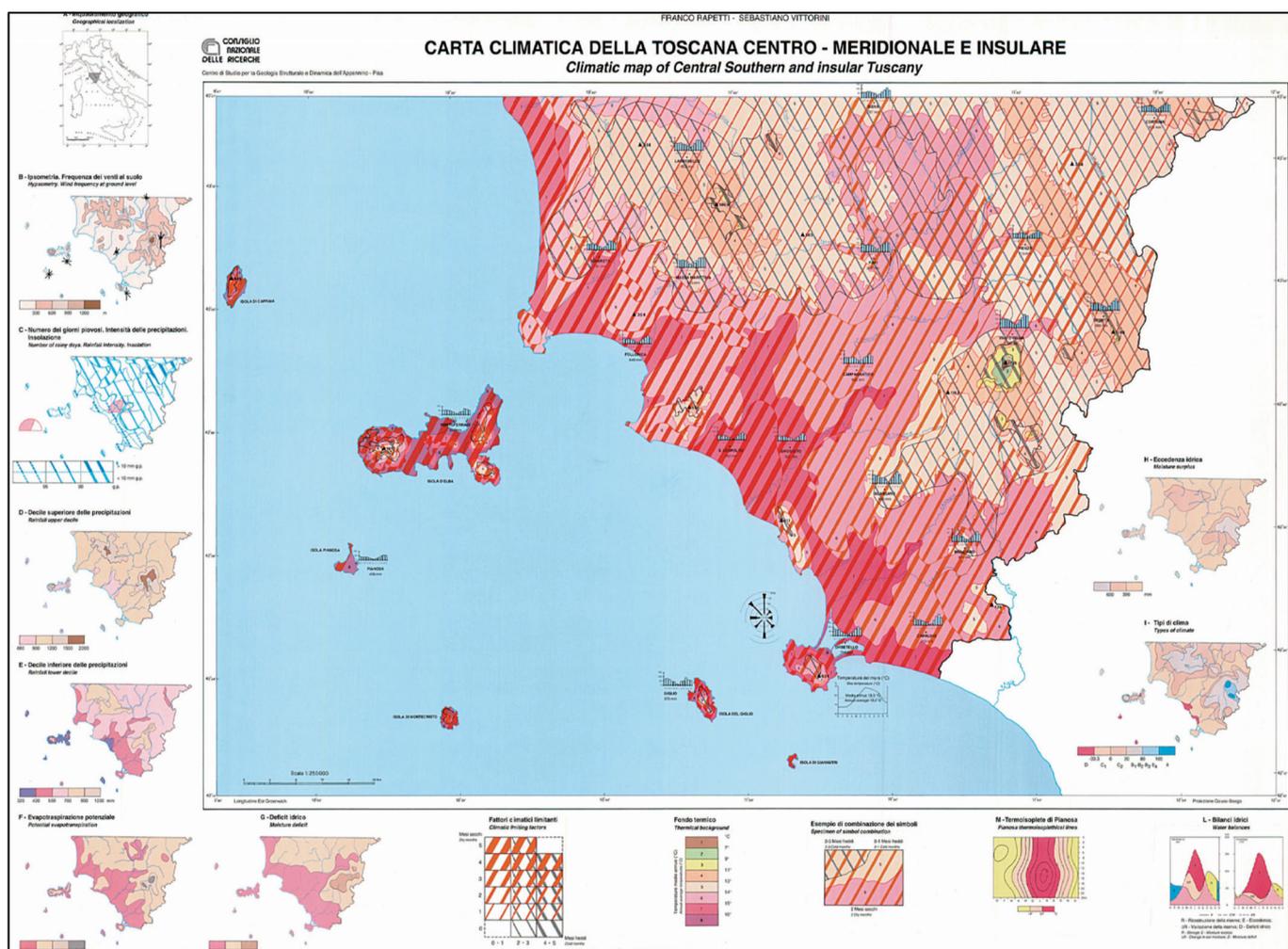


Figura 4 - Carta Climatica della Toscana centro - meridionale (Fonte: Rapetti & Vittorini, 2012)

L'Appennino toscano ha una morfologia complessa, soprattutto nel settore settentrionale: il crinale principale, che demarca il versante tirrenico da quello adriatico, ha direzione NWSE ma, in qualche tratto, come ad esempio lungo la sezione Viareggio-M. Te Cimone, sono presenti altri due crinali subparalleli a quello principale, che da occidente a oriente segnano le linee di displuvio dei bacini intermontani della Garfagnana e della Val di Lima; situazioni morfo-strutturali non dissimili riguardano i bacini intermontani della Lunigiana, del Mugello e del Casentino. La complessa orografia della Toscana ha un'influenza determinante sui fenomeni meteorologici, soprattutto nella parte nord-occidentale della Regione (Rapetti F. & Vittorini S., 2012).

Riguardo le temperature l'isoterma dei 14 °C penetra ancora più profondamente nel continente, risalendo le valli di tutti i principali affluenti del F. Arno, come la valle del F. Era, fin quasi a Volterra, e quella del F. Elsa, oltre Colle Val d'Elsa mentre verso oriente si spinge fino ad Arezzo; a nord del F. Arno si incunea nella valle del F. Serchio fino a Castelvecchio Pascoli; nella Toscana meridionale racchiude un vasto territorio fino alle pendici dei rilievi più elevati, per comprendere anche il bacino idrografico del F. Orcia e tutte le aree di collina oltre i 300 metri di altitudine. L'isoterma dei 13 °C si attesta alla base dei rilievi, addentrandosi ancora più profondamente lungo le valli dei canali fluviali di basso ordine. Le colline della Toscana centrale sono comprese tra le isoterme dei 13 e degli 11 °C.

La complessa articolazione morfologica della Toscana influisce in modo determinante sulla direzione dei venti presso il suolo: al Passo della Cisa si registra una forte polarizzazione delle correnti aeree da nord-est e da sud secondo l'orientamento della Val di Magra e della valle del F. Taro; così come a Rifredo (887 m s.l.m.) presso il valico del Passo del Giogo nel Mugello, dove i venti regnanti provengono da sudovest e da nord-est, secondo la direzione del passo perpendicolare al crinale dell'Appennino. Le velocità più elevate del vento si registrano sulle maggiori vette e sul crinale principale dell'Appennino settentrionale.

Gli afflussi idrometeorici alle latitudini della Toscana sono il prodotto di molteplici e complessi fenomeni atmosferici, legati principalmente alla migrazione meridiana del fronte polare. Ne deriva un regime pluviometrico bimodale con il massimo principale in autunno o in inverno, mentre in estate, quando il Mediterraneo occidentale è sotto l'azione dell'anticiclone delle Azzorre, è presente una intensa aridità meteorologica. Questo quadro, assai schematico, si riferisce alla circolazione generale dell'atmosfera. Con maggiore dettaglio alla porzione meridionale della regione si rileva che l'isoieta dei 1.000 mm delimita, ad iniziare dall'alta Versilia, la parte settentrionale del bacino idrografico del F. Arno con limite meridionale lungo il corso del fiume, per ricomparire nella parte centro-meridionale della Regione, nei M. Ti del Chianti, nelle Colline Metallifere, nel M. Te Amiata e in una piccola area sotto la cima del M. Te Capanne all'isola d'Elba. A sud del corso del F. Arno il valore delle isoiete varia dai 900 mm della parte centrale della Regione ai 600 mm del promontorio di Piombino, del M. Te Argentario e della bassa pianura del F. Ombrone grossetano.

Il numero di giorni piovosi ($P > 1$ mm/giorno) presenta una distribuzione conforme a quella della quantità delle precipitazioni. Il valore massimo si registra nell'Appennino settentrionale, nelle Alpi Apuane e nel Pratomagno, con 133 giorni a Boscolungo, 132 a Campagrina, 136 a Camaldoli; nella fascia costiera i giorni piovosi diminuiscono da nord a sud, poiché si registrano 89 giorni a Marinella e 61 di San Leopoldo, mentre nelle isole dell'Arcipelago si scende fino ai 39 giorni di Pianosa. Nella Toscana centrale il valore oscilla tra 90 e 105 giorni, con 96 giorni a Volterra, 91 a S. Giovanni Valdarno, 94 a Cortona. Il massimo numero di giorni piovosi si verifica in autunno o in inverno, seguono la primavera e l'estate.

Su scala microterritoriale, ai fini dell'inquadramento climatico della zona, si è fatto riferimento ai dati disponibili il per il comune di Manciano sul sito <https://it.climate-data.org/> (cfr. Tabella 4 – principali dati climatici di Manciano - Periodo 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C),

Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Periodo: 1999 - 2019: Ore di sole (Fonte: <https://it.climate-data.org/>).

Tabella 3 - temperature medie annue

Temperatura media annua	Temperatura media minima del mese più freddo	Temperatura media massima del mese più caldo
15.1°C	6.9°	24.4°

In media, la piovosità si aggira intorno agli 865 mm/anno. Le piogge sono concentrate nel periodo autunno-invernale con un massimo a novembre. Le precipitazioni nevose non sono presenti tutti gli anni e si verificano dal periodo autunnale all'inizio della primavera.

Tabella 4 – principali dati climatici di Manciano - Periodo 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Periodo: 1999 - 2019: Ore di sole (Fonte: <https://it.climate-data.org/>)

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	6.9	7.3	9.9	13.1	17	21.5	24.2	24.4	20.2	16.4	11.9	8.2
Temperatura minima (°C)	4	4	6.2	8.9	12.6	16.6	19.3	19.8	16.5	13.4	9.2	5.5
Temperatura massima (°C)	10.2	11	14	17.3	21.3	26	28.9	29	24.4	20.1	15	11.3
Precipitazioni (mm)	72	72	67	71	56	32	19	25	82	124	149	97
Umidità(%)	78%	75%	75%	74%	71%	66%	60%	62%	69%	77%	80%	78%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	7	5	4	2	3	6	8	9	8
Ore di sole (ore)	6.0	6.8	7.9	9.9	11.3	12.5	12.6	11.5	9.6	7.4	6.2	5.9

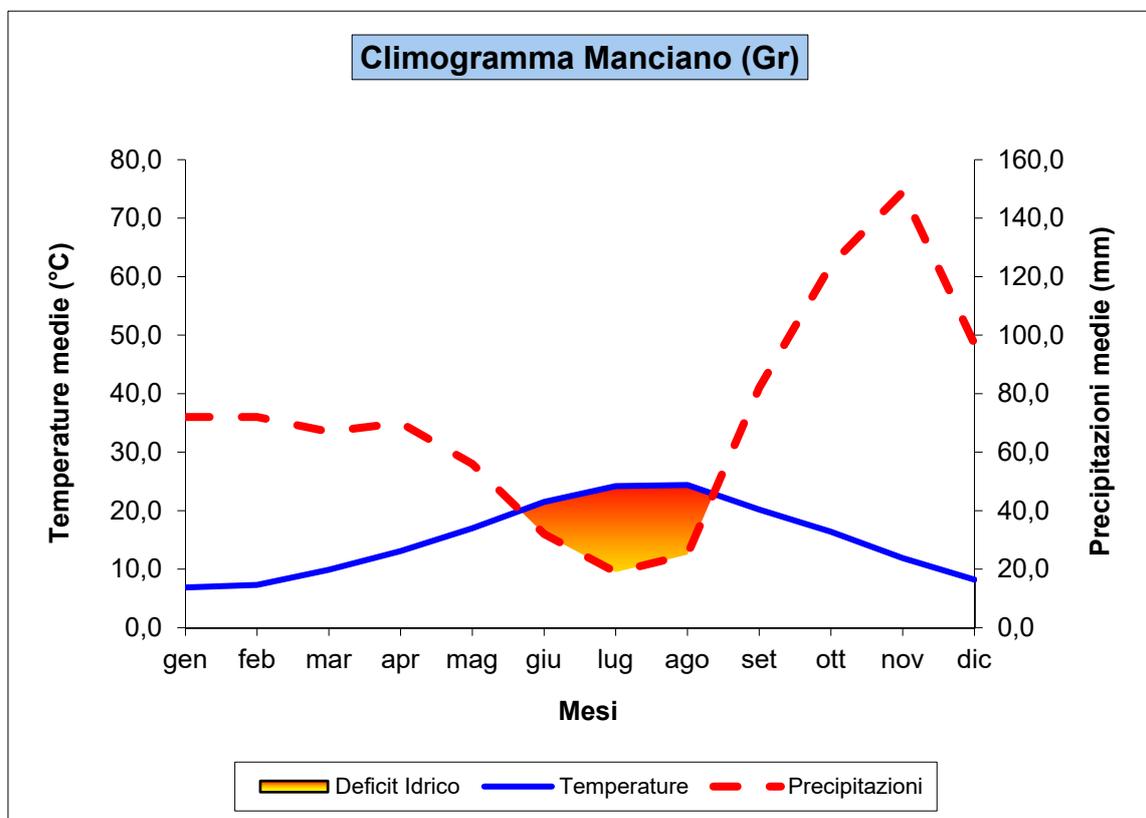


Figura 5 - diagramma di Walter e Lieth

Sulla scorta dei dati pluviometrici e termometrici a disposizione sono stati calcolati gli indici climatici pertinenti alla stazione di riferimento (il Pluviofattore di Lang, il quoziente di Emberger e l'indice di aridità di De Martonne).

Tabella 5 - Indicatori climatici

Pluviofattore di Lang	Quoziente di Emberger	Indice di aridità di De Martonne
P/T= 57.3 (Semiarido)	100 P/(M ² - m ²)= 104.8 (Umido)	P/(T+10°C)= 34.5 (Temperato Umido)
P = precipitazione media annua (mm) T = temperatura media annua (°C)	M = temperatura media massima del mese più caldo (°C) m = temperatura media minima del mese più freddo (°C)	

Gli indicatori presi in considerazione evidenziano che la stazione è caratterizzata da un clima mediamente umido anche se con significativa aridità estiva, registrabile tra giugno e metà agosto e inverni mediamente rigidi, con buona piovosità. Riferendoci al grafico di Walter e Lieth riportato in precedenza, possiamo riferirci da un clima meso-mediterraneo, ovvero caratterizzato da un periodo secco di 3-4 mesi.

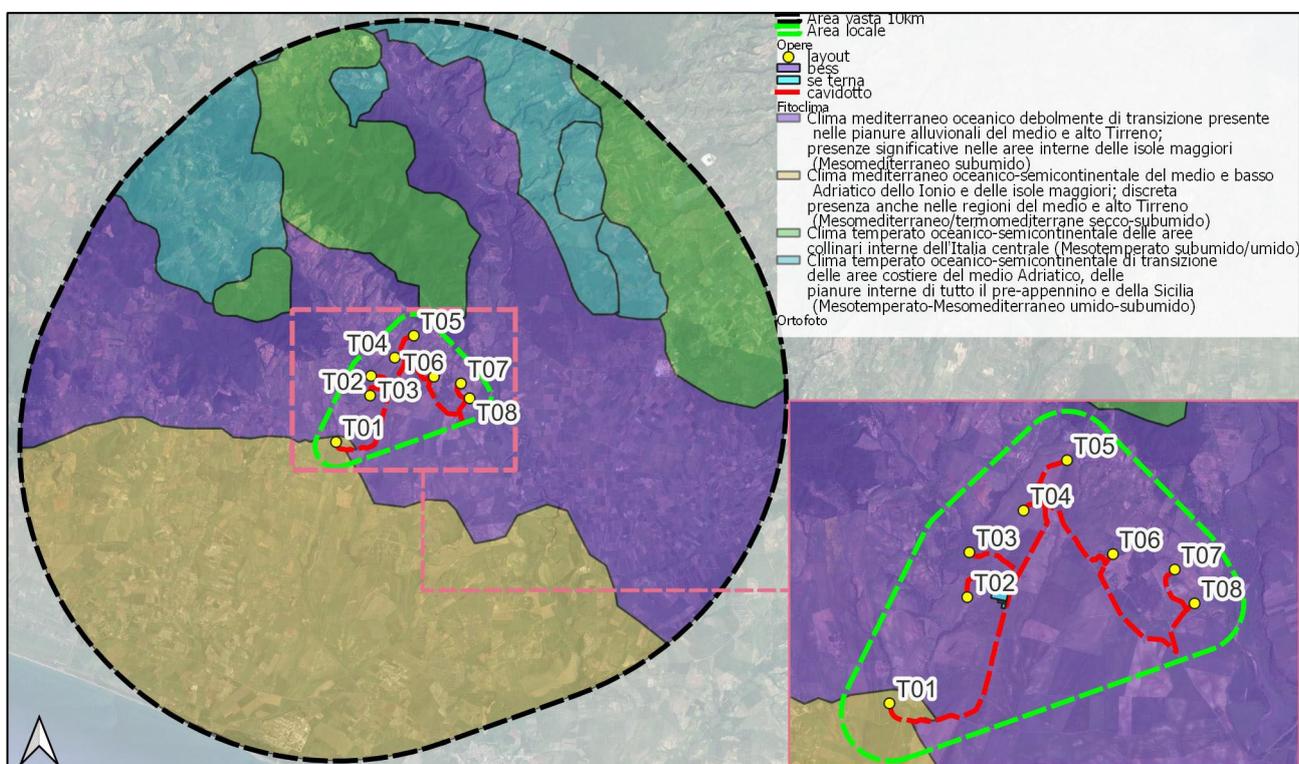


Figura 6 – Carta fitoclimatica dell'area vasta di analisi (Fonte: Geoportale Nazionale PCN)

Tali considerazioni sono confermate dai dati del Ministero dell'Ambiente (fonte: Geoportale Nazionale PCN), secondo cui siamo in area con macroclima di tipo meso-mediterraneo caratterizzato da prevalenza di Clima mediterraneo oceanico debolmente di transizione presente nelle pianure alluvionali del medio e alto Tirreno (cfr. Figura 6 – Carta fitoclimatica dell'area vasta di analisi (Fonte: Geoportale Nazionale PCN)).

3.2 Inquadramento geologico

3.2.1 Aspetti generali

L'area di studio ricade all'interno del Foglio Geologico 136 Tuscania scala 1:100.000 del Servizio Geologico d'Italia (Figura 2 e 3), esso ricopre la parte meridionale della regione Toscana che si estende dalla costa Tirrenica fino al Lago di Bolsena. Il Foglio può essere suddiviso in due macroaree delimitata da un lineamento immaginario con direzione di confine NW-SE. La parte ad Ovest è caratterizzata da depositi di origine sedimentaria mentre la parte ad Est è caratterizzata da depositi vulcanici che in buona parte appartengono all'apparato dei Vulsini.

I terreni di origine sedimentaria sono rappresentati dai seguenti gruppi formazionali:

- Formazioni della serie tipo Toscana che può essere completa o ridotta. Lembi di questa serie affiorano nei Monti di Manciano e della Campigliola dove risultano fagliati e ricoperti dalla serie dei flysch cretacico paleogenica.
- Formazioni del Flysch argilloso-calcareo-arenaceo del Cretaceo-Eocene. Queste Formazioni poggiano direttamente su quelle più antiche di tipo toscano. Affiorano sui Monti di Manciano e della Campigliola e in prossimità dei Monti della Tolfa
- Formazioni prevalentemente argillose sabbiose e conglomeratiche, calcareo-sabbiose ed arenacee, marine subcontinentali e continentali in parte con materiale vulcanico depositatesi nel Miocene, Pliocene e quaternario con rapporto di trasgressione sui depositi delle formazioni più antiche.

La trasgressione neogenica, i cui depositi affiorano sui Monti di Manciano, sarebbe iniziata nel Miocene inferiore e terminata nel Pliocene medio raggiungendo il massimo della sua ampiezza e profondità nella zona centrale del foglio geologico dove affiorano prevalentemente terreni pliocenici e quaternari. All'inizio del Pliocene superiore inizia una fase di regressione che continuò nel quaternario.

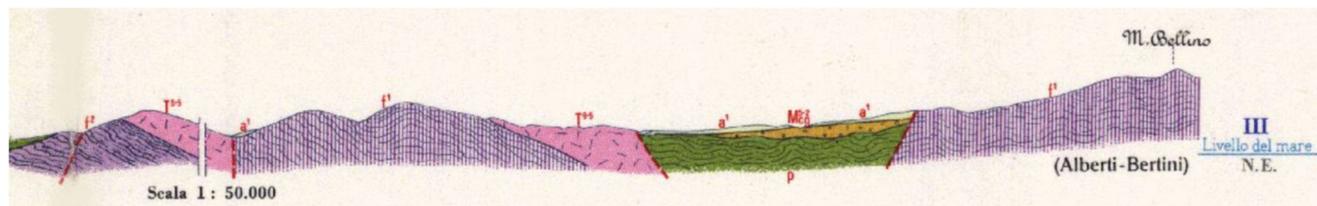


Figura 7 sezione geologica dal Foglio 136 Tuscania scala 1:50.000

Le formazioni vulcaniche sono occupate in prevalenza dalle colate laviche e dai prodotti piroclastici dell'apparato dei Vulsini. Essi affiorano nei dintorni di Tuscania, dove alle vulcaniti vulsine si sovrappongono i lembi più occidentali dei prodotti dell'apparato vulcanico di Vico. Formazioni vulcaniche affiorano nei Monti della Tolfa e nelle zone limitrofe e sono rappresentate principalmente da ignimbriti e coni di lave acide del complesso vulcanico tolfetano.

3.2.2 Assetto strutturale e lineamenti tettonici

L'area ricadente sul foglio 136 Tuscania può essere distinta in tre strutture tettoniche principali ciascuna con caratteri diversi una dall'altra: strutture tettoniche delle formazioni più antiche, quelle che coinvolgono le formazioni flyschoidi e quelle delle formazioni più recenti. Le prime due sono state interessate dagli eventi deformativi più antichi che avrebbero causato lo scollamento principale in

corrispondenza delle formazioni evaporitiche del Norico-Retico seguito da un altro scollamento a livello delle Marne a Posidonia. Le formazioni al di sopra del complesso evaporitico sarebbero state interessate da una tettonica compressiva che ha portato alla formazione di pieghe e sovrascorrimenti con direttrici N-Se vergenza verso Est. Le formazioni al di sotto del complesso evaporitico sarebbero state interessate da una serie di faglie normali che hanno portato alla formazione di una fase distensiva che hanno portato alla formazione di blocchi fagliati ed inclinati (struttura toscana). Le strutture tettoniche riguardanti le formazioni più antiche affiorano in superficie solo in alcune aree come i Monti di Manciano-Campigliola e Monti di Canino.

Le formazioni più recenti sono state interessate sempre da una tettonica distensiva e caratterizzata principalmente da movimenti verticali. Esse sono rappresentate in genere da blocchi fagliati e variamente dislocati con vergenza verso E e NE. Esse si sviluppano essenzialmente secondo tre direzioni: direzione appenninica NW-SE, trasversale NE-SW e NS. La struttura più estesa è quella delle filladi di Monte Bellino, limitata a SW da una faglia con direzione appenninica (valle del tafone) a NE e ad E del corso del Fiume Fiora, impostato con ogni probabilità in corrispondenza di due principali linee di dislocazione per faglia, una con direzione NW-SE l'altra con direzione NS. All'incrocio delle suddette faglie si osserva il centro eruttivo di Monte Calvo e quello presso Ponte dell'Abbadia.

Le formazioni flyschoidi presentano caratteristiche strutturali diverse rispetto a quelle più antiche, esse sono caratterizzate da pieghe e faglie di vario tipo a causa della loro litologia. Le faglie si riescono a distinguere e cartografare in genere seguendo i contatti anomali, in genere solo dove affiorano flysch molto estesi si riesce a distinguere delle strutture chiare ed evidenti.

Nei dintorni di Manciano si osserva un accenno a strutture con direttrici NW-SE e vergenza verso NE. In tale zona gli affioramenti arenacei appaiono chiaramente sviluppati e disposti in allineamenti secondo le direzioni NWO-SE con immersioni verso NE. In quest'area si può osservare una zona tettonica rilevata rispetto alla zona depressa circostante che si raccorda con la zona litoranea. Questa zona costituisce un'area di depressione tettonica che è stata colmata dai sedimenti Neogenici e quaternari interessati da fenomeni distensivi avvenuti in età recente. I suddetti terreni sono interessati da dislocazioni per faglie, che possono essere, in parte, la ripresa di movimenti in corrispondenza di faglie di precedenti, fenomeni che hanno dato origine all'attività vulcanica e quindi alle vulcaniti quaternarie.

3.2.3 Stratigrafia generale dell'area

Dall'analisi della carta geologica si riporta una descrizione sintetica delle formazioni sedimentarie elencate nell'inquadramento geologico regionale generale e della relativa colonna stratigrafica che riporta i rapporti geometrici che intercorrono tra le diverse formazioni (Figura 4).

1) FORMAZIONI DELLA SERIE TOSCANA

Filladi o Verrucano: complesso di scisti filladici quarzoso micacei di colore grigio scuro stratificato e deformato. Al tetto della formazione si rinviene un orizzonte di scisti filladici argillosi e talcosi di colore giallo biancastro con intercalazione di calcari cristallini. Età: Permiano superiore-Trias superiore (f1 e f2)

Calcare cavernoso: costituito da calcari dolomitici, dolomie grigi, grigio-scuro o nerastri, brecciati e vacuolari. Età: Norico-Retico (T6-5)

Calcare Massiccio: calcare microcristallino compatto grigio chiaro o scuro, biancastro talora con sfumature rosate. Presenta una stratificazione evidente soltanto nella parte più alta, mentre tende a scomparire nella parte bassa. Età: Hettangiano (G1)

Rosso Ammonitico: calcare nodulare dal rosato al rosso in strati poco spessi con suture stilolitiche, presenza di lenti o liste di selce rosea o rossa. Ricca in Ammoniti. Nella serie completa si trova al tetto del Calcare Massiccio. Spessore medio circa 50 metri. Età: Sinemuriano. (G2)

Calcari selciferi: è rappresentata principalmente da calcari grigi con lenti o liste e noduli di selce rossastra, grigia o biancastra con intercalazioni di marne e argille verdastre, di calcari detritici e calcari brecciati con cemento rosso bruno. Tali calcari si presentano in strati poco spessi e hanno uno spessore tra i 200 e 250 metri. Età: Lias medio- Lias superiore. (G4-3)

Marne a Posidonia: questa formazione è rappresentata da calcari marnosi e marne scistose grigio giallastre, verdastri e rosati con rare intercalazioni di calcari finemente detritici; in strati poco spessi ed attraversati da un reticolo di fratture. Età Dogger (G8-5)

Diaspri: rappresentata da un'alternanza di diaspri neri e rosso cupo, calcari marnosi rosso in strati spessi pochi centimetri e scisti marnoso argillosi silicei in sottili livelli varicolori in prevalenza verdi e rossi. Età: Malm (G11-9)

2)GRUPPO DEL FLYSCH CRETACICO PALOGENICO

Tale gruppo risulta notevolmente diffuso nei Monti di Manciano-Campignola, esso è presente inoltre in lembi poco estesi tra le formazioni vulcaniche e sedimentarie del Neogene

Marne, argille e calcari: è rappresentato alla base da marne ed argille prevalenti in genere dal grigio al grigio-verdastro all'avana a luoghi varicolori con intercalazioni di calcari marnosi grigi o grigio-verdi a frattura concoide, di calcareniti ed arenaria grigia del tipo pietraforte. L'età di questa parte basale è riferita al Cenomaniano ed hanno uno spessore non inferiore al centinaio di metri.

Arenarie del tipo pietraforte: questa formazione è rappresentata da arenarie torbiditiche a cemento calcareo marnoso in strati e banchi di vario spessore, compatte, grigio-azzurre, oppure giallo oca a grana fine o media. Marne ed argille più o meno scistose e siltose grigie, avana, verdi, grigio-verdastre o grigio-nerastre. Spessore non inferiore a 300-400 metri. Età: Turoniano Campaniano (pf)

Scisti policromi: rappresentati da argille e marne più o meno scistose grigio-biancastre e verdastre, rosse e gialline, variegata con intercalazioni di calcari marnosi rosso chiaro. Sono compresi tra i diaspri a letto ed il flysch cretacico paleogenico. Spessore 20-30 metri circa. Età: Cretacico superiore. (sp)

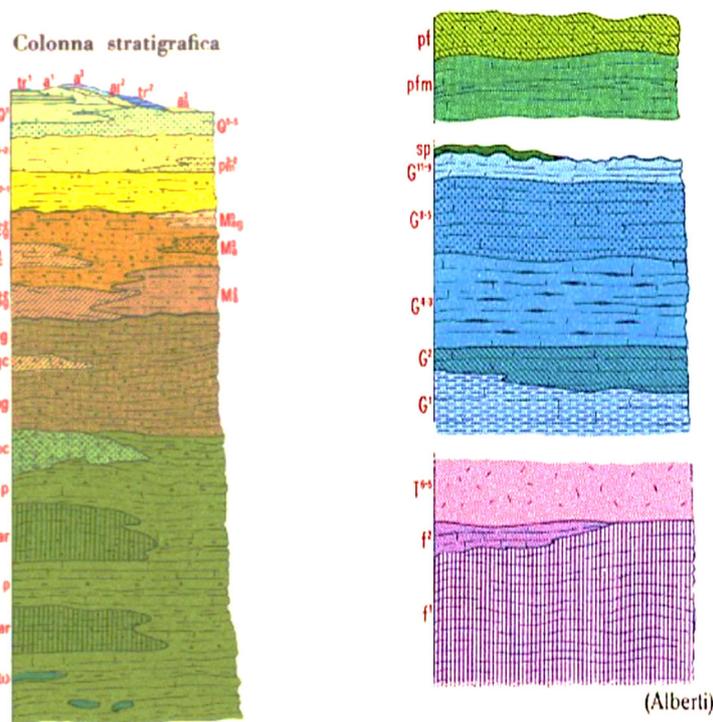


Figura 8 colonna stratigrafica dell'area e rapporti stratigrafici che intercorrono tra di loro

Flysch calcareo-argilloso-arenaceo: questa formazione è costituita da un'alternanza di calcari marnosi in strati in genere poco spessi a frattura concoide, grigi, biancastri, grigio-azzurri o grigio-verdi a luogo molto fratturati e con colorazione ocrea e calcareniti a grana media e fine passanti ad arenaria calcarea grigia avana; arenarie calcareo-quarzose grigie o avana; marne ed argille talora siltose, avana grigie rosate o biancastre; argilloscisti varicolori a luoghi con intercalazioni di calcari marnosi verdastri o di arenaria del tipo pietraforte. Spessore della serie non inferiore a 500-600 metri. Età: Senoniano-Oligocene superiore. Alla base della serie si rinvengono masse ofiolitiche di modeste proporzioni accompagnate da argilloscisti silicei e da diaspri

Arenarie di tipo Macigno: costituite da arenarie quarzoso-feldspatiche a cemento calcareo-argilloso grigio-verdastre, avana o brune in superficie per alterazione, in strati e banchi di spessore variabile con intercalazioni di marne e argille siltose; nella parte alta della formazione, calcari marnosi, calcareniti e argilloscisti grigi e avana. Spessore di circa 300 metri. Età: Eocene superiore-Oligocene.

3) DEPOSITI NEOGENICI

È rappresentato da un complesso di terreni costituiti principalmente da argille, conglomerati e calcari più o meno arenacei in parte marini e in parte continentali. Questa sedimentazione è iniziata con una trasgressione marina durante il Langhiano ed è ben visibile nei dintorni di Manciano.

Arenarie a scutella: costituita da arenarie prevalentemente calcaree di colore grigio o bruno-giallastre a stratificazione incerta. Alla base è presente un conglomerato eterogeneo fortemente cementato costituito da grossi ciottoli derivante dalla formazione fliscioide più antica. Età: Langhiano

Argille con gessi, conglomerati e arenarie: argille più o meno sabbiose, giallastre o varicolori a luoghi con gessi in cristalli sciolti, frustoli carboniosi e lignite depositatesi in ambiente salmastro-lagunare. Età: Langhiano-Elveziano

Calcari e calcareniti: calcari e calcareniti grigi e grigio-azzurri o grigio verdi con intercalazioni di sabbie argillose gialline, in strati e banchi. Età Miocene medio superiore.

Arenarie ad Ostrea: Arenarie grossolane prevalentemente calcaree grigie, giallastre o brune in superficie per alterazione con stratificazione poco evidente spesso in grossi banchi.

Conglomerati argille e sabbie: conglomerati costituiti da ciottoli provenienti dal flysch e cemento argilloso-sabbioso per lo più rossastro; stratificato e con lenti di sabbie e argille più o meno sabbiose.

Marne e argille con gessi, conglomerati e sabbie: marne e argille grigie, varicolori straterellate con frustoli carboniosi a luoghi con gesso; intercalazioni o alternanze di sabbie poco cementate o di arenarie avana o gialle e nella parte alta del complesso con conglomerati per lo più cementatiti in strati e banchi. Essi si presentano trasgressive sulle formazioni più antiche

Arenarie e calcari arenacei: Arenarie e calcari arenacei compatti di colore grigio, giallo oca e rossastre, stratificazione non evidente e sono trasgressive sul flysch cretacico paleogenico. Età Pliocene.

Marne e argille prevalenti, conglomerati e calcari arenacei: marne e argille grigio azzurre con intercalazioni di conglomerati e sabbie verso l'alto della formazione. Spessore variabile fino a 150 metri

Conglomerati, sabbie e calcari sabbiosi: conglomerati poligenici e sabbie gialle cementati o poco coerenti intercalati od alternati ad argille grigie più o meno sabbiose prevalenti verso il basso della formazione. Lateralmente passano a calcareniti o calcari sabbiosi più o meno compatti giallo biancastri. Età: Pliocene medio- superiore.

4) DEPOSITI QUATERNARI

Il complesso è caratterizzato da depositi sia marini che continentali, i sedimenti marini e subcontinentali affiorano principalmente nella zona costiera e sono in trasgressione sui depositi più antichi

Sabbie, conglomerati, argille e marne: sabbie gialle grossolane, conglomerati avana-rossastri con materiale vulcanico; talora passanti inferiormente ad argille sabbiose e marne gialle o biancastre tripolacee con materiale vulcanico.

Sabbie, argille e calcare sabbioso: sabbie, marne ed argille con materiale vulcanico e molluschi di ambiente salmastro, passanti inferiormente a sabbie, sabbie argillose e conglomerati gialli o avana rossastri con materiale vulcanico alternati ad argille sabbiose o a calcare sabbioso conchigliare. Età: Tirreniano

Sabbie, conglomerati e argille: sabbie più o meno argillose, conglomerati gialli e rossastri ed argille con materiale vulcanico nella parte alta del complesso; si pasa gradualmente da sedimenti marini alla base a quelli costieri in facies salmastra: Età: Tirreniano-Siciliano

Sabbie e conglomerati: sabbie e conglomerati più o meno argillosi e alluvionali, terrazzati con tufi vulcanici rimaneggiati. Età: Pleistocene superiore

Alluvioni, detriti e sabbie: alluvioni e detriti di falda provenienti quasi esclusivamente dalla formazione delle filladi.

Depositi alluvionali lacustri e fluvio-palustri: depositi alluvionali lacustri, fluvio-palustri recenti più o meno terrazzati ed attuali ed eluviali: conglomerati e sabbie più o meno argillose.

3.3 Inquadramento pedologico

La Regione Toscana ha provveduto ad implementare banche dati pedologiche che contengono informazioni di dettaglio sulla caratterizzazione dei suoli del suo territorio.

Sulla base del riconoscimento di caratteristiche dei suoli, partendo da una analisi delle caratteristiche morfologiche e fisiografiche, della geologia e da diverse analisi operate sulla base di criteri statistici di campionamento, e naturalmente da un approfondito studio basato su fotointerpretazione, è stata organizzata una banca dati dei pedopaesaggi, articolata su tre livelli di approfondimento.

- Pedopaesaggi – Capacità di uso dei suoli
- DataBase Pedologico in scala 1:10.000 della Regione Toscana di livello 2-3
- Progetto Carta dei suoli

In base a tali informazioni, si è provveduto a realizzare un'analisi dei pedopaesaggi dell'area vasta e, nel contempo, della capacità di uso del suolo (cfr. Figura 9 - distribuzione dei pedopaesaggi dell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://www.regione.toscana.it/-/pedologia>).

Nell'area vasta di analisi, con riferimento alla porzione toscana, sono presenti 33 unità di pedopaesaggi, con rappresentatività sempre inferiore al 10%.

Le 4 classi maggiormente rappresentate (cfr. Tabella 6 - distribuzione classi dei pedopaesaggi presenti nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://www.regione.toscana.it/-/pedologia>) sono la "Consociazione dei suoli Carige Bassa" pari al 16.65% dell'area vasta di analisi ricadente in Toscana, "Consociazione dei suoli Poderina" (14.3%), "Consociazione dei suoli Uccellina" (13.89%) e "Consociazione dei suoli Poggio Alto" (10.83%).

Tabella 6 - distribuzione classi dei pedopaesaggi presenti nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://www.regione.toscana.it/-/pedologia>)

Nome unità pedopaesaggi	area (ha)	area (%)
Associazione dei suoli Aia dei Tufi e dei suoli Povicione	164,5862	1,09%
Associazione dei suoli Cerignano e dei suoli Guardiole	0,2396	0,00%
Associazione dei suoli Guinzoni e dei suoli Pomonte	309,7510	2,05%
Associazione dei suoli Malpasso e dei suoli Fagnina	50,5662	0,33%

Nome unità pedopaesaggi	area (ha)	area (%)
Associazione dei suoli Moschino e dei suoli Poggio Raso	136,3433	0,90%
Associazione dei suoli Talluriano e dei suoli Cerreto Piano	63,7308	0,42%
Associazione dei suoli Val Di Ceppi e dei suoli Carige Bassa	629,6987	4,16%
Consociazione dei suoli Aione	118,2685	0,78%
Consociazione dei suoli Burraia	164,3874	1,09%
Consociazione dei suoli Campana	302,0255	2,00%
Consociazione dei suoli Caprini	281,7152	1,86%
Consociazione dei suoli Carige Bassa	2520,5204	16,65%
Consociazione dei suoli Casalnuovo	269,8073	1,78%
Consociazione dei suoli Castelluccio	114,4209	0,76%
Consociazione dei suoli Castiglioni	524,4910	3,46%
Consociazione dei suoli Cavallini	41,9726	0,28%
Consociazione dei suoli Chiarone	64,3241	0,42%
Consociazione dei suoli Civilescio	6,7102	0,04%
Consociazione dei suoli Conicchio	42,5075	0,28%
Consociazione dei suoli Fine	1113,2799	7,35%
Consociazione dei suoli Giardino	51,5207	0,34%
Consociazione dei suoli Istia	171,0932	1,13%
Consociazione dei suoli Lago Scuro	17,1728	0,11%
Consociazione dei suoli Magazzini	16,9106	0,11%
Consociazione dei suoli Malpasso	216,0203	1,43%
Consociazione dei suoli Monte Maggiore	383,9789	2,54%
Consociazione dei suoli Naioli	66,9339	0,44%
Consociazione dei suoli Poderina	2164,0350	14,30%
Consociazione dei suoli Poggio Alto	1639,0308	10,83%
Consociazione dei suoli Poggio Ballone	42,3843	0,28%
Consociazione dei suoli Poggio Barbone	42,1589	0,28%
Consociazione dei suoli Povicione	203,2632	1,34%
Consociazione dei suoli Quercialta	24,1061	0,16%
Consociazione dei suoli Rosignano	878,0477	5,80%
Consociazione dei suoli Scogliacci	48,4274	0,32%
Consociazione dei suoli Tre Occhi	86,0679	0,57%
Consociazione dei suoli Uccellina	2102,7034	13,89%
(vuoto)	63,9199	0,42%
Totale complessivo	15137,1210	100,00%

Riferendoci, invece, alla sola area locale, si evince una netta prevalenza di suoli classificati come "Consociazione dei suoli Carige Bassa", presenti su circa metà dell'area locale (46.59%).

Tabella 7 - distribuzione classi dei pedopaesaggi presenti nell'area locale (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://www.regione.toscana.it/-/pedologia>)

Nome unità pedopaesaggi	area (ha)	area (%)
Consociazione dei suoli Carige Bassa	693,1861832	46,59%
Associazione dei suoli Guinzoni e dei suoli Pomonte	191,8162433	12,89%
Consociazione dei suoli Fine	185,570013	12,47%
Associazione dei suoli Val Di Ceppi e dei suoli Carige Bassa	146,1311794	9,82%
Associazione dei suoli Moschino e dei suoli Poggio Raso	118,1861975	7,94%
Consociazione dei suoli Campana	63,81928274	4,29%
Consociazione dei suoli Monte Maggiore	26,50538434	1,78%

Nome unità pedopaesaggi	area (ha)	area (%)
Consociazione dei suoli Naioli	19,33719246	1,30%
Consociazione dei suoli Uccellina	17,03260901	1,14%
Consociazione dei suoli Poderina	7,8239382	0,53%
Consociazione dei suoli Rosignano	3,622568584	0,24%
Consociazione dei suoli Conicchio	0,982362814	0,07%
(vuoto)	13,86833829	0,93%
Totale complessivo	1487,881493	100,00%

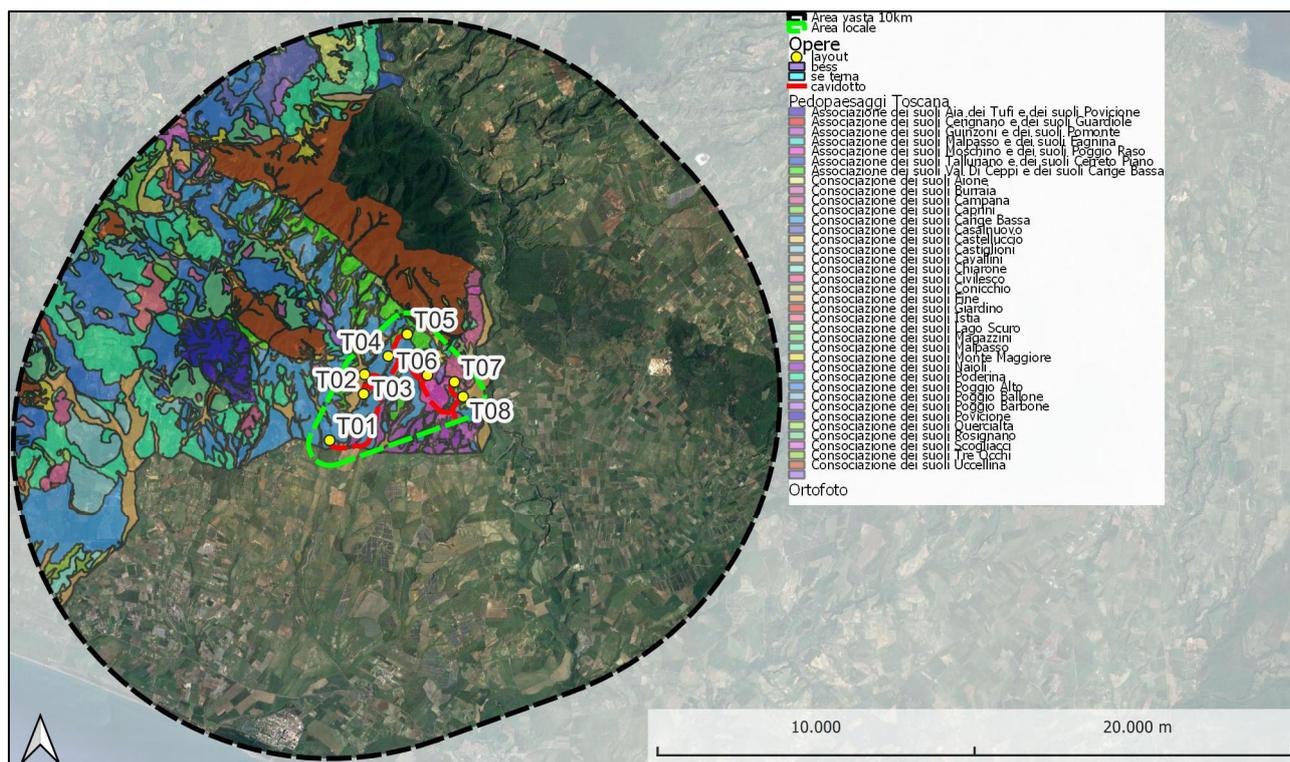


Figura 9 - distribuzione dei pedopaesaggi dell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://www.regione.toscana.it/-/pedologia>).

Nella porzione laziale si è provveduto a valutare i dati rinvenibili sul geoportale regionale, ove si rinviene "La Carta dei Suoli del Lazio alla scala 1:250 000". Questo è un documento di sintesi a scala regionale, organizzato secondo tre livelli gerarchici a diverso grado di dettaglio: Regioni Pedologica (SR - Soil Region), Sistemi di Suolo (SS - Soil System) e Sottosistemi di Suolo (SSS - Soil Sub System). Nel volume Atlante dei Suoli del Lazio (Napoli et al., 2019) i paesaggi e i suoli sono descritti in maniera più approfondita e per i diversi tipi di suolo (STS), oltre a sigla, diffusione e classificazione sono riportate anche le principali caratteristiche e qualità, tra cui la classe di capacità d'uso. Nella legenda estesa sono indicate anche STS secondarie meno diffuse. Nell'area vasta di analisi, riferendoci alle Regioni Pedologiche, si rinviene la prevalenza delle "Aree collinari vulcaniche dell'Italia centrale e meridionale", seguita dalle "Dorsali antiappenniniche poste al confine Tosco Laziale", "Pianure costiere tirreniche dell'Italia centrale e colline incluse. Nel Lazio comprende: depositi eolici dunari, pianure alluvionali (comprese le aree delle bonifiche), terrazzi costieri di origine marina" e da "Territori modellati artificialmente: zone residenziali, zone industriali, commerciali e reti comunicazione. Aree estrattive, discariche e cantieri. Aree verdi artificiali non agricole".

Tabella 8 – Regioni Pedologiche individuate nell’area di analisi dall’Atlante dei Suoli del Lazio (Napoli et al, 2019)

Regioni Pedologiche - descrizione	Area (ha)	Area (%)
Aree collinari vulcaniche dell'Italia centrale e meridionale.	12548,9737	43,97%
Dorsali antiappenniniche poste al confine Tosco Laziale.	1654,89690	5,80%
Pianure costiere tirreniche dell'Italia centrale e colline incluse. Nel Lazio comprende: depositi eolici dunari, pianure alluvionali (comprese le aree delle bonifiche), terrazzi costieri di origine marina.	13946,9829	48,87%
Territori modellati artificialmente: zone residenziali, zone industriali, commerciali e reti comunicazione. Aree estrattive, discariche e cantieri. Aree verdi artificiali non agricole	387,634928	1,36%
Totale complessivo	28538,4885	100,00%

Lo stesso volume individua i sistemi in cui ciascuna regione pedologica viene declinata con, in questo caso, la presenza di 12 sistemi di cui il più diffuso risulta essere “Terrazzi costieri su depositi marini e continentali di chiusura (Tarquinia - VT; Santa Marinella - RM)”.

Tabella 9 - distribuzione dei sistemi di suoli dell’area vasta di analisi (Fonte ns. elab. su dati Atlante dei Suoli del Lazio).

Sistemi di suoli	Area (ha)	Area (%)
Area costiera con depositi eolici e fluviali (da Tarquinia - VT a Ladispoli - RM).	2703,1538	9,47%
Area del "plateaux" vulcanico inciso afferente agli apparati delle caldere di Bolsena, Vico e Bracciano.	4636,8173	16,25%
Caldere vulcaniche di Bolsena, Vico e Bracciano.	92,3904	0,32%
Fondivalle dei corsi d'acqua secondari, fiumi e torrenti (Aniene, Fiora, ecc), con depositi fluvio-alluvionali.	1178,7083	4,13%
Rilievi collinari su alternanze calcareo-marnose.	278,3165	0,98%
Rilievi collinari su rocce metamorfiche.	1376,5804	4,82%
Rilievi montuosi costieri su alternanze pelitico-arenacee e calcareo-marnose (Tolfa VT; RM).	744,4866	2,61%
Superfici terrazzate erose e versanti su travertino e sedimenti vulcanici.	6457,7628	22,63%
Terrazzi costieri su depositi marini e continentali di chiusura (Ladispoli - RM).	212,0328	0,74%
Terrazzi costieri su depositi marini e continentali di chiusura (Tarquinia - VT; Santa Marinella - RM).	10287,3097	36,05%
Territori modellati artificialmente: zone residenziali, zone industriali, commerciali e reti comunicazione. Aree estrattive, discariche e cantieri. Aree verdi artificiali non agricole	387,6349	1,36%
Versanti delle incisioni fluviali e torrentizie su depositi marini e sedimenti vulcanici soprastanti.	183,2949	0,64%
Totale complessivo	28538,4885	100,00%

Secondo il citato Atlante questo Sistema di Suolo comprende aree costiere terrazzate poste a Nord di Roma, che vanno da Santa Marinella (RM) a Tarquinia (VT); le superfici sono state reincise e presentano andamenti pianeggianti e versanti da moderatamente a fortemente pendenti. Prevalentemente ad uso agricolo le sommità, mentre sono prevalentemente boscati i versanti delle incisioni. Le quote vanno dal livello del mare fino a circa 300 m s.l.m. Copre il 18,2% della Soil Region e il 2,641% dell’intero territorio regionale. I suoli più diffusi del sistema sono: Stet1 (*Haplic Vertisols*); Foss 1 (*Cambic Phaeozems*); Caza 1 (*Calcic Chernozems*); Ranc 1 (*Calcaric Regosols*).

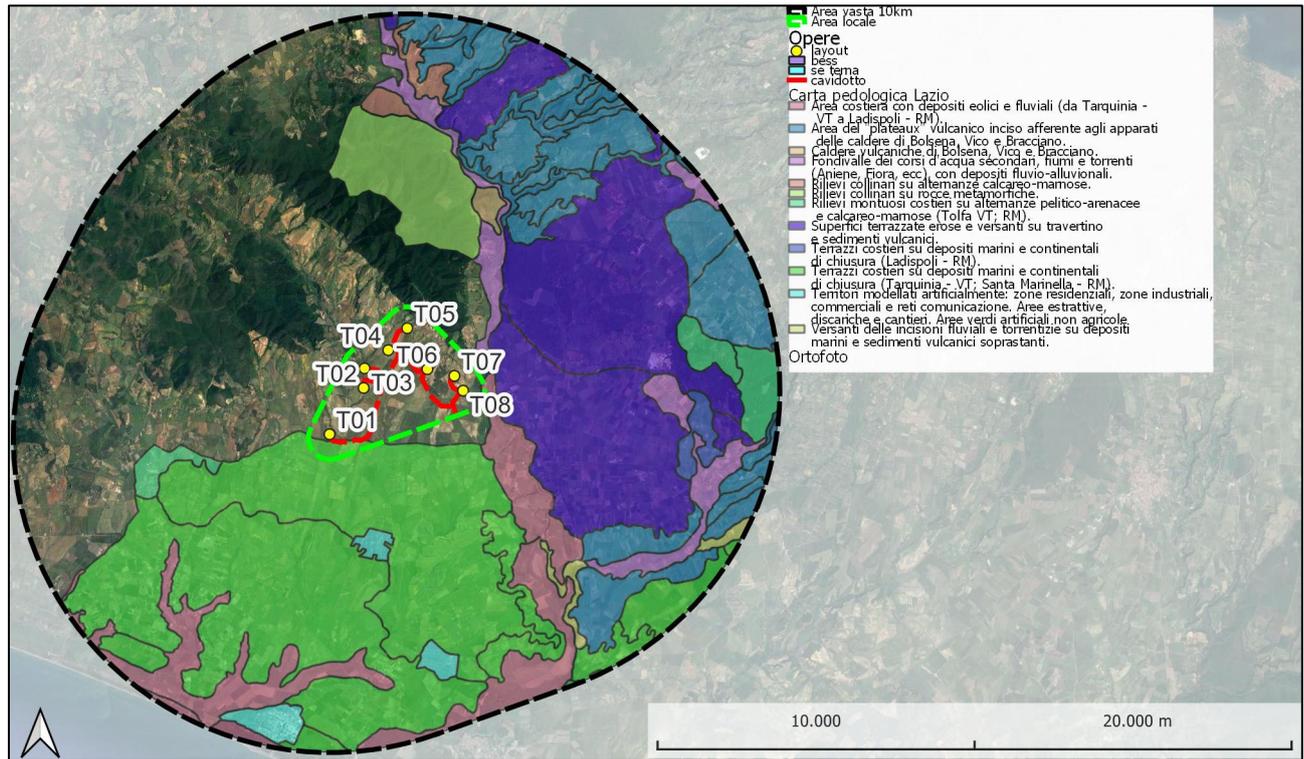


Figura 10 - distribuzione dei pedopaesaggi dell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://www.regione.toscana.it/-/pedologia>).

3.4 Uso del suolo – Corine Land Cover (EEA, 2018)

L'incrocio dell'area vasta di analisi e la classificazione d'uso secondo la Corine Land Cover (EEA, 2018) evidenzia che gran parte dell'area è interessata da superfici agricole utilizzate (70,43%) con prevalenza di seminativi in aree non irrigue (44,39%); buona è la percentuale dei terreni boscati ed altri ambienti seminaturali (27,38%) rappresentati perlopiù da boschi di latifoglie (25,35%). I territori artificiali corrispondono al solo 1,91% dell'area complessiva; mentre la superficie occupata dai corpi idrici è pari allo 0,26%.

Nella tabella seguente, le quantità in dettaglio delle tipologie di uso del suolo presenti nel buffer di analisi (cfr. Tabella 10 - Classificazione d'uso del suolo secondo la Corine Land Cover III liv nell'area buffer di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 2018).

Tabella 10 - Classificazione d'uso del suolo secondo la Corine Land Cover III liv nell'area buffer di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 2018)

Classe Corine Land Cover - 2018	Area (ha)	Area (%)
1 - Territori modellati artificialmente	828,6498	1,91%
11 - Zone urbane	345,7829	0,80%
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	345,7829	0,80%
12 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutture	310,4947	0,71%
121 - Aree industriali e commerciali	73,1204	0,17%
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	237,3743	0,55%
13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	143,0326	0,33%
131 - Aree estrattive	127,1456	0,29%
132 - Discariche, depositi di rottami	7,0882	0,02%

Classe Corine Land Cover - 2018	Area (ha)	Area (%)
133 - Cantieri, edifici in costruzione	8,7988	0,02%
14 - Zone verdi artificiali non agricole	29,3396	0,07%
141 - Aree verdi urbane	2,5068	0,01%
142 - Aree ricreative e sportive	26,8328	0,06%
2 - Superfici agricole utilizzate	30631,0166	70,43%
21 - Seminativi	19535,3235	44,92%
211 - Seminativi in aree non irrigue	19304,261	44,39%
212 - Seminativi in aree irrigue	231,0625	0,53%
21 - Seminativi irrigui e non irrigui	6631,7624	15,25%
211 - Seminativi irrigui e non irrigui	6631,7624	15,25%
22 - Colture permanenti	2594,6822	5,97%
221 - Vigneti	290,5212	0,67%
222 - Frutteti e frutti minori	273,9626	0,63%
223 - Oliveti	2030,1984	4,67%
23 - Prati	975,7777	2,24%
231 - Prati stabili	975,7777	2,24%
24 - Zone agricole eterogenee	893,4708	2,05%
241 - Colture temporanee associate a colture permanenti	715,3024	1,64%
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	128,346	0,30%
243 - Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	17,4556	0,04%
244 - Aree agroforestali	32,3668	0,07%
3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali	11907,1233	27,38%
31 - Zone boscate	11069,49	25,45%
311 - Boschi di latifoglie	11026,4392	25,35%
312 - Boschi di conifere	43,0508	0,10%
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	813,178	1,87%
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	29,1455	0,07%
322 - Brughiere e cespuglieti	273,3998	0,63%
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	108,2615	0,25%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	402,3712	0,93%
33 - Zone aperte con vegetazione rada o assente	24,4553	0,06%
331 - Spiagge, dune e sabbie	22,8165	0,05%
333 - Aree con vegetazione rada	1,6388	0,00%
4 - Zone umide	9,0791	0,02%
41 - Zone umide interne	9,0791	0,02%
411 - Paludi interne	9,0791	0,02%
5 - Corpi idrici	114,9572	0,26%
51 - Acque continentali	104,2422	0,24%
511 - Corsi di acqua, canali e idrovie	52,0681	0,12%
512 - Specchi di acqua	52,1741	0,12%
52 - Acque marittime	10,715	0,02%
521 - Lagune	3,0013	0,01%
523 - Mare	7,7137	0,02%
Totale complessivo	43490,826	100,00%

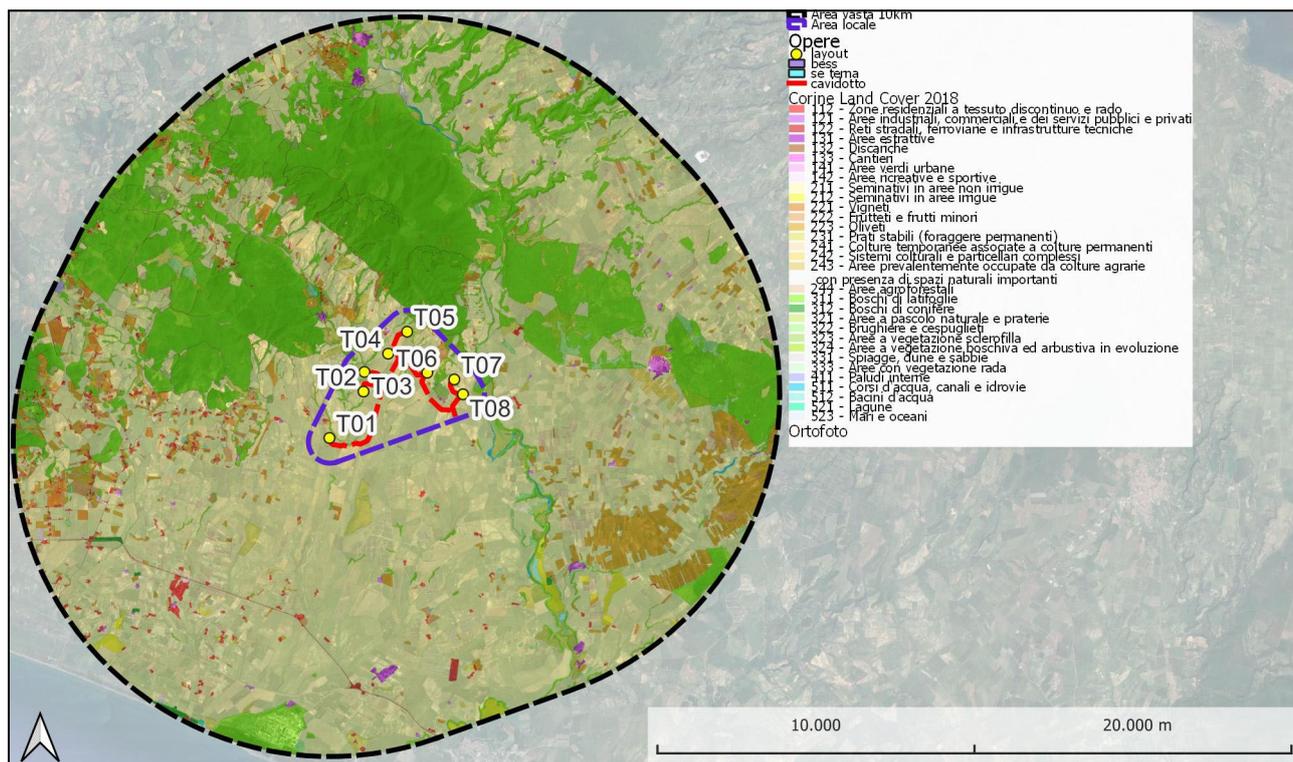


Figura 11: Classificazione d'uso del suolo secondo la Corine Land Cover III liv nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 2018)

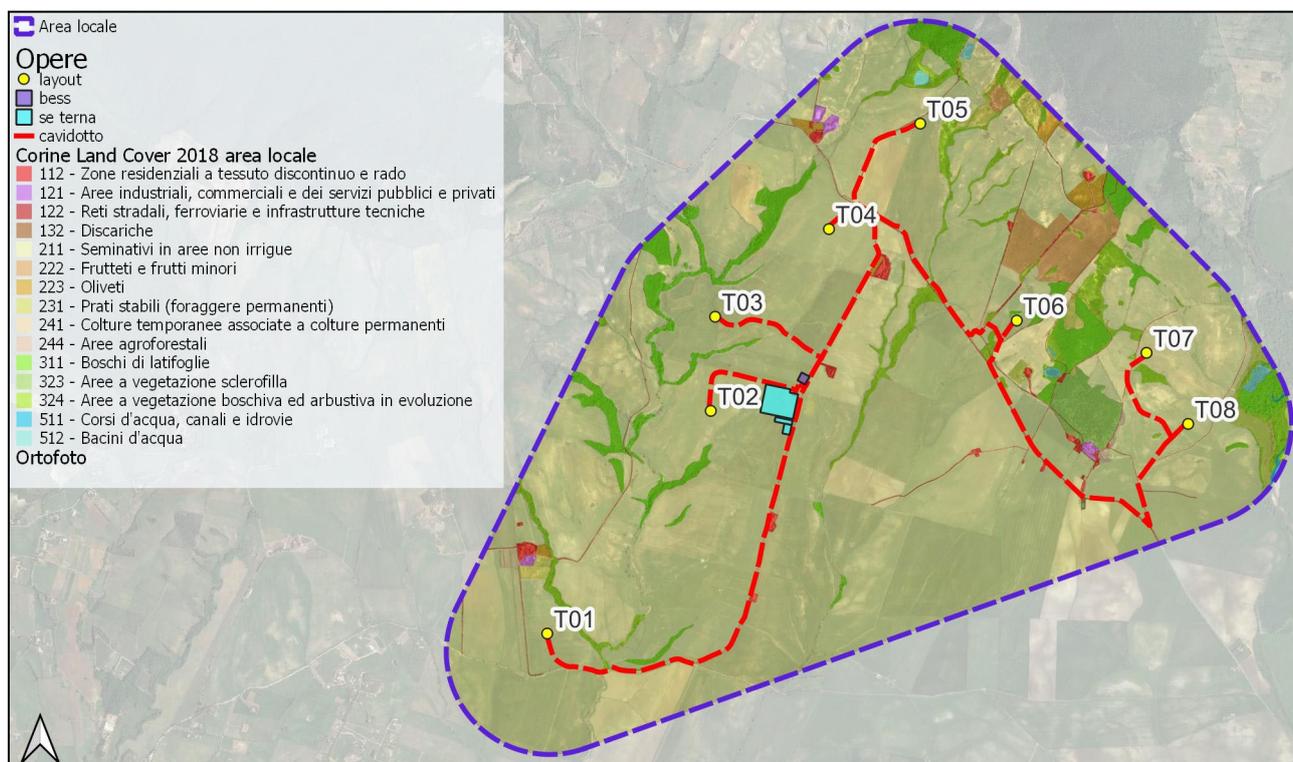


Figura 12 - Classificazione d'uso del suolo secondo la Corine Land Cover III liv nell'area locale (Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 2018)

Con riferimento all'area locale abbiamo la presenza ulteriormente preponderante di seminativi in aree non irrigue (80,62%), con forte riduzione, in proporzione, delle aree naturali (8,73%), come evidente nella successiva tabella e precedente immagine cartografica (cfr. Figura 12).

Tabella 11 - Classificazione d'uso del suolo secondo la Corine Land Cover III liv nell'area locale (Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 2018)

Classi - Corine Land Cover 2018	Area (ha)	Area (%)
1 - Territori modellati artificialmente	24,8687	1,59%
11 - Zone urbane	7,2381	0,46%
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	7,2381	0,46%
12 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutture	17,434	1,11%
121 - Aree industriali e commerciali	3,0352	0,19%
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	14,3988	0,92%
13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	0,1966	0,01%
132 - Discariche, depositi di rottami	0,1966	0,01%
2 - Superfici agricole utilizzate	1401,7613	89,39%
21 - Seminativi	79,1681	5,05%
211 - Seminativi in aree non irrigue	79,1681	5,05%
21 - Seminativi irrigui e non irrigui	1264,2055	80,62%
211 - Seminativi irrigui e non irrigui	1264,2055	80,62%
22 - Colture permanenti	33,7043	2,15%
222 - Frutteti e frutti minori	25,8086	1,65%
223 - Oliveti	7,8957	0,50%
23 - Prati	21,9244	1,40%
231 - Prati stabili	21,9244	1,40%
24 - Zone agricole eterogenee	2,759	0,18%
241 - Colture temporanee associate a colture permanenti	1,6162	0,10%
244 - Aree agroforestali	1,1428	0,07%
3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali	136,9342	8,73%
31 - Zone boscate	72,0069	4,59%
311 - Boschi di latifoglie	72,0069	4,59%
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	64,9273	4,14%
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	15,2077	0,97%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	49,7196	3,17%
5 - Corpi idrici	4,6014	0,29%
51 - Acque continentali	4,6014	0,29%
511 - Corsi di acqua, canali e idrovie	0,8743	0,06%
512 - Specchi di acqua	3,7271	0,24%
Totale complessivo	1568,1656	100,00%

3.5 Piano Assetto Idrogeologico - PAI

Il **Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)** è lo stralcio del Piano di bacino mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione ed alla difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture, del suolo e del sottosuolo nelle aree a pericolosità e rischio legate ai fenomeni geomorfologici ed idraulici.

L'area di progetto ricade in parte, nel territorio comunale di Manciano (GR), nel **bacino interregionale del fiume Fiora** (dati disponibili al link <https://www.autoritadistrettoac.it/pianificazione/pianificazione-di-bacino-idrografico>).

Gli aerogeneratori T07-T08 non insistono su aree classificate a pericolosità geomorfologica ed idraulica dal PAI, mentre le opere connesse (**viabilità di servizio** ed **elettrodotto di connessione alla RTN**) ricadono nelle seguenti perimetrazioni:

- **aree a pericolosità da frana elevata PF3**, che non possono essere oggetto di trasformazione dello stato dei luoghi, tuttavia è **consentita la realizzazione di nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili**, purché idonei studi geologici, geotecnici ed idrogeologici dimostrino il non aumento del rischio nelle aree adiacenti, previa realizzazione delle opere funzionali alla messa in sicurezza (NTA-PAI art. 12 p.to 8 – art. 13);
- **aree a pericolosità idraulica elevata PI3**, che non possono essere oggetto di trasformazione dello stato dei luoghi, tuttavia è **consentita la realizzazione di nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili**, purché idonei studi idrologici ed idraulici dimostrino che i manufatti siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica per tempi di ritorno di 200 anni, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause del rischio e non concorrano ad aumentare il rischio in altre aree (NTA-PAI art. 5 p.to 7 – art. 6).

Al di fuori delle aree classificate a pericolosità idraulica dal PAI-Fiora, il sito di intervento ricade nel **dominio geomorfologico ed idraulico-forestale** (NTA-PAI art. 15): sono aree collinari/alto-collinari **di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici** in cui è necessaria un'azione di presidio territoriale tesa a prevenire il manifestarsi di dissesti locali ed a non indurre squilibri per le aree di valle, infatti gli strumenti per il governo del territorio devono disciplinare qualunque intervento in tali ambiti in termini di regimazione delle acque e di variazione di destinazione d'uso del suolo, evitando comunque di convogliare acque di pioggia nelle aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata (NTA-PAI art. 16).

I **nuovi strumenti di governo del territorio** adottano disposizioni coerenti con quelle del PAI per ambiti individuati in condizioni di pericolosità idraulica o geomorfologica molto elevata ed elevata al di fuori delle aree classificate dal PAI; la coerenza degli studi idrologico-idraulici e geologico tecnici finalizzati all'individuazione di tali aree con gli atti di pianificazione di bacino è valutata dall'Autorità di Bacino e, ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del PAI (NTA-PAI art. 22).

Il Comune di Manciano ha approvato, con Delibera di Consiglio Comunale n. 44 del 13/12/2011, il **Piano Strutturale Comunale** (PSC) che, ai sensi dell'art. 2 del D.P.G.R 26/R/2007 "Regolamento di attuazione dell'art. 62 della L.R. n. del 03/01/2005 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche", è corredato da indagini geologico-tecniche dirette a verificare la pericolosità geologica, idraulica e sismica del territorio (documenti e cartografie consultabili all'indirizzo web <https://www.comune.manciano.gr.it/c053014/zf/index.php/servizi-aggiuntivi/index/index/idtesto/87>).

Il PSC di Manciano ha confermato i perimetri delle aree di pericolosità idraulica e geomorfologica individuati dal PAI Fiora ed approvati con D.C.R. n. 67 del 05/07/2006 (NTA-PSC-Valutazione incidenza artt. 70-73).

L'autorità di bacino interregionale del fiume Fiora – con Decreto segretariale 178/2020 – ha aggiornato le mappe di pericolosità idraulica e geomorfologica relative anche ad alcuni ambiti situati nel territorio comunale di Manciano.

Il sito di progetto ricade in parte, nel territorio comunale di Manciano (GR), nei **bacini regionali laziali** su aree non identificate cartograficamente nella Tav. 2 – Aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico (dati disponibili al link <https://www.autoritadistrettoac.it/pianificazione/pianificazione-di-bacino-idrografico>), tuttavia tali aree costituiscono ambiti territoriali caratterizzati, allo stato delle

conoscenze disponibili, dall'assenza di elementi documentali tali da consentirne la definizione della pericolosità (NTA-PAI art. 3 co. 3bis).

Il **Piano Strutturale Comunale** (PSC) Manciano – approvato con D.C.C. 44/2011 – è corredato, ai sensi del D.P.G.R. 26/R/2007, da indagini geologico-tecniche che hanno caratterizzato il territorio comunale in funzione dello stato di pericolosità geomorfologica ed idraulica (documenti e cartografie consultabili all'indirizzo web <https://www.comune.manciano.gr.it/c053014/zf/index.php/servizi-aggiuntivi/index/index/idtesto/87>).

Si evidenzia che l'approvazione di nuovi strumenti urbanistici comunali o delle varianti agli strumenti vigenti da parte delle strutture preposte è subordinata all'acquisizione del preventivo parere dell'Autorità (NTA-PAI Bacini regionali laziali art. 3 co. 14).

Le opere in progetto rientranti nei bacini laziali insistono sulle seguenti aree classificate a pericolosità geomorfologica dal PSC di Manciano:

- Gli **aerogeneratori T01-T03-T05-T06** ed alcuni tratti dell'**elettrodotto principale di impianto** ricadono in aree a pericolosità geomorfologica **irrilevante G1**: aree con assenza delle condizioni per il verificarsi di fenomeni di instabilità e delle limitazioni derivanti da caratteristiche geologico-tecniche (NTA-PSC-Valutazione incidenza art. 77).
- Gli **aerogeneratori T02-T06** e la **viabilità di progetto** e l'**elettrodotto di connessione alla RTN di T01-T02-T03-T04-T05-T06** ed alcuni tratti dell'**elettrodotto principale di impianto** insistono su aree a **pericolosità geomorfologica media G3** (aree dalle condizioni geologiche sfavorevoli con una propensione al dissesto, ma senza dissesti in atto e con fenomeni erosivi di debole intensità), in cui ogni intervento edilizio è fortemente limitato, le indagini di approfondimento dovranno essere condotte a livello dell'area nel suo complesso e, se necessari, dovranno essere previsti interventi di bonifica e miglioramento dei terreni e/o l'adozione di tecniche fondazionali di un certo impegno (NTA-PSC-Valutazione incidenza art. 75).

La cartografia assimila le aree individuate dal PSC a pericolosità geomorfologica media G3 alle aree classificate dal **PAI Ombrone a pericolosità geomorfologica elevata PFE** ed alle aree classificate dal **PAI Fiora a pericolosità da frana elevata PF3**.

Nelle aree **PFE** delimitate dal **PAI Ombrone** (rientrante nel PAI dei Bacini regionali toscani) e nelle aree **PF3** perimetrate dal **PAI Fiora** è **consentita la realizzazione di nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili** a condizione che idonei studi geologici, geotecnici ed idrogeologici dimostrino il non aumento del rischio nelle aree adiacenti, previa realizzazione delle opere funzionali alla messa in sicurezza (NTA Bacini regionali toscani art. 13 co. 7 lett. f – art. 14 co. 8; NTA-PAI Fiora art. 12 p.to 8 – art. 13).

Si evidenzia che l'autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale ha adottato, con Delibera n. 28 del 21/12/2022 della Conferenza Istituzionale Permanente, il progetto di variante al PAI relativa ai dissesti di natura geomorfologica con le relative misure di salvaguardia, in cui rientra anche la unit of management del fiume Ombrone (documenti disponibili all'indirizzo web https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=11242).

Nelle aree classificate a pericolosità geomorfologica elevata P3 dalla variante al PAI sono comunque **consentite nuove infrastrutture o opere pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili**, subordinate al rispetto delle condizioni di gestione del rischio attraverso misure di protezione finalizzate alla riduzione della pericolosità (Disciplina di Piano - Variante PAI UoM Ombrone art. 9 co. 1 lett. c – art. 12 co. 1).

- Alcuni tratti dell'**elettrodotto principale di impianto** (realizzato in cavidotto interrato su viabilità esistente) ricadono in aree a **pericolosità geomorfologica elevata G4**: aree interessate da fenomeni di dissesto in atto (NTA-PSC-Valutazione incidenza art. 74). La cartografia assimila le aree individuate dal PSC a pericolosità geomorfologica elevata G4 alle aree classificate dal **PAI Ombrone a pericolosità geomorfologica molto elevata PFME** ed alle aree classificate dal **PAI Fiora a pericolosità da frana molto elevata PF4**. Nelle aree **PFME** delimitate dal PAI Ombrone (rientrante nel PAI dei Bacini regionali toscani) e nelle aree **PF4** perimetrate dal PAI Fiora è **consentita la realizzazione di nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili** a condizione che idonei studi geologici, geotecnici ed idrogeologici dimostrino il non aumento del rischio nelle aree adiacenti, previa realizzazione delle opere funzionali alla messa in sicurezza (NTA Bacini regionali toscani art. 13 co. 7 lett. f; NTA-PAI Fiora art. 12 p.to 8).

Si sottolinea che l'autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale ha adottato, con Delibera n. 28 del 21/12/2022 della Conferenza Istituzionale Permanente, il progetto di variante al PAI relativa ai dissesti di natura geomorfologica con le relative misure di salvaguardia, in cui rientra anche la unit of management del fiume Ombrone (documenti disponibili all'indirizzo web https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=11242).

Nelle aree classificate a pericolosità geomorfologica molto elevata P4 dalla variante al PAI sono comunque **consentite nuove infrastrutture o opere pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili**, subordinate al rispetto delle condizioni di gestione del rischio attraverso misure di protezione finalizzate alla riduzione della pericolosità (Disciplina di Piano - Variante PAI UoM Ombrone art. 9 co. 1 lett. c).

Gli aerogeneratori in progetto rientranti nei bacini laziali, **non insistono su aree classificate a pericolosità idraulica dal PSC di Manciano**; inoltre sono localizzati ad una **distanza superiore a 50 m dai corsi d'acqua** (NTA-PSC-Valutazione incidenza art. 65) e **non ricadono all'interno degli ambiti di rischio idraulico A1**, fascia di 10 m dai corsi d'acqua, e **A2**, fascia di 100 m dagli ambiti A1 (NTA-PSC-Valutazione incidenza artt. 66-67).

Alcuni tratti dell'**elettrodotto principale di impianto** interessano **aree a pericolosità idraulica bassa I2 e media I3 in cavidotto interrato su viabilità esistente**, mentre **gli attraversamenti fluviali saranno realizzati in TOC senza alterare l'alveo fluviale**.

La cartografia assimila le aree individuate dal PSC a **pericolosità idraulica media I3** alle aree classificate dal **PAI Ombrone a pericolosità idraulica elevata PIE** ed alle aree classificate dal **PAI Fiora a pericolosità idraulica elevata PI3**, mentre le aree a pericolosità idraulica bassa I2 risultano non classificate dal PAI Ombrone e dal PAI Fiora.

Nelle aree **PIE** delimitate dal PAI Ombrone (rientrante nel PAI dei Bacini regionali toscani) e nelle aree **PI3** delimitate dal PAI Fiora è **consentita la realizzazione di nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili** purché idonei studi idrogeologici ed idraulici dimostrino che siano realizzate in condizioni di sicurezza idraulica per tempi di ritorno di 200 anni, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause di rischio e non concorrano ad aumentare il rischio in altre aree (NTA Bacini regionali toscani art. 5 co. 11 lett. c – art. 6 co. 10; NTA-PAI Fiora art. 5 p.to 7 – art. 6).

Si sottolinea che l'autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale ha adottato, con Delibera n. 28 del 21/12/2022 della Conferenza Istituzionale Permanente, il progetto di variante al PAI relativa ai dissesti di natura geomorfologica relativo anche agli ex bacini regionali toscani, in cui rientra

anche la unit of management del fiume Ombrone (documenti disponibili all'indirizzo web https://www.appenninoseptentrionale.it/itc/?page_id=11242), mentre la parte relativa alla pericolosità idraulica del PAI è abolita e sostituita integralmente dal Piano Gestione Rischio Alluvioni del Distretto dell'Appennino Settentrionale (PGRA-AS), analizzato nei paragrafi seguenti.

Nelle aree classificate a **pericolosità da alluvione elevata P3 e media P2 dal PGRA-AS** sono comunque **consentite nuove infrastrutture e opere pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili**, subordinate al rispetto delle condizioni di gestione del rischio (Disciplina di Piano - PGRA-AS art. 8 co. 1 lett. b – art. 10 co. 1 lett. b).

Per approfondimenti si veda a riguardo quanto riportato nello SIA (cfr. F0612BR01A - Studio di Impatto Ambientale)

3.6 Aree boscate coinvolte - Legge forestale della Toscana.

Dalle analisi di uso del suolo risulta che non vi sono aree boscate coinvolte nella realizzazione delle opere progettate (cfr. par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** - **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), ne consegue che la **Legge forestale della Toscana, 21 marzo 2000, n. 39, non trova applicazione al caso di specie.**

3.7 Aree percorse dal fuoco – Legge Quadro 353/2000

La Legge Quadro n. 353 del 2000 stabilisce all'art. 10 una serie di divieti e prescrizioni a cui sono soggetti i terreni percorsi da incendi, con particolare riferimento per le **aree boscate o a pascolo**, per le quali si hanno divieti a seguito di passaggio del fuoco.

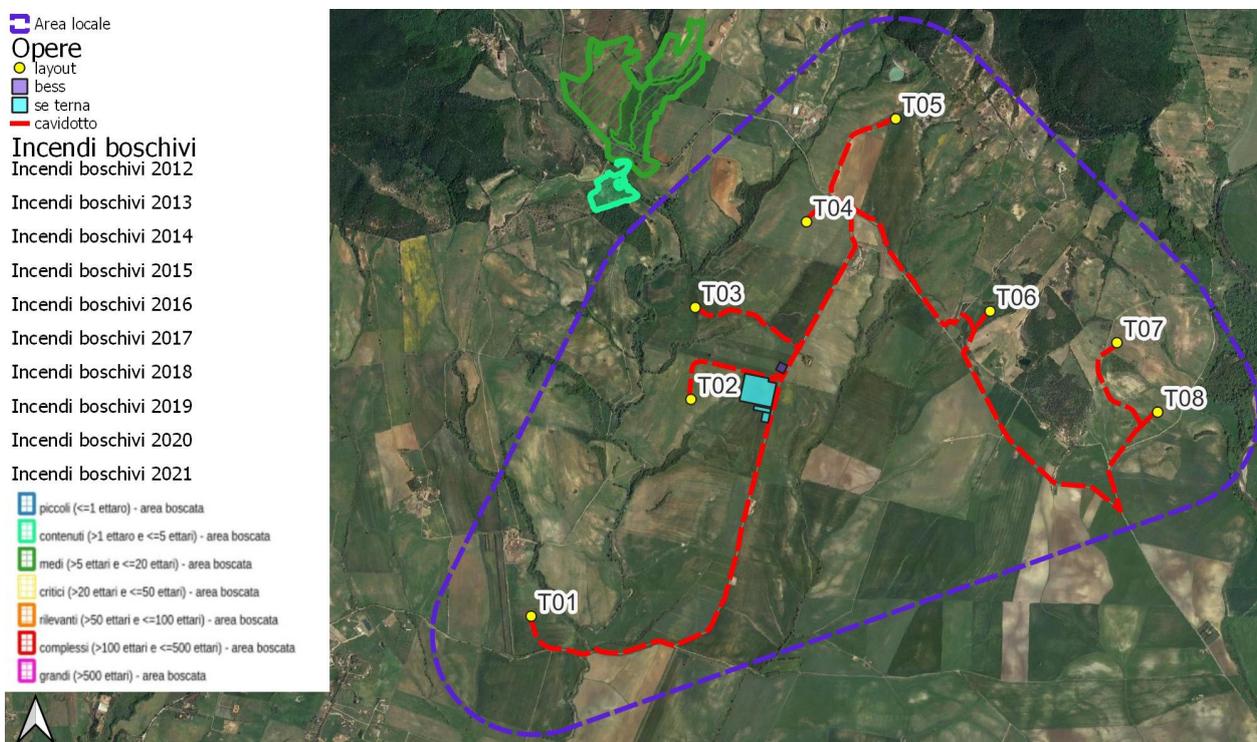


Figura 13: Indicazione delle aree percorse dal fuoco nell'area vasta di analisi (Fonte: nostra elaborazione su dati del Sistema Informativo Forestale)

Dalle analisi condotte mediante la consultazione del servizio WMS della Regione Toscana ([Regione Toscana - SITA: Banca dati incendi boschivi](#)) è possibile rilevare l'assenza di incendi negli ultimi 10 anni nell'area di sito (cfr. Figura 13: Indicazione delle aree percorse dal fuoco nell'area vasta di analisi (Fonte: nostra elaborazione su dati del Sistema Informativo Forestale)).

4 Analisi del sistema agricolo e zootecnico nell'area di interesse

4.1 Generalità

Le analisi seguenti verteranno sui dati disponibili sul sito ISTAT (<http://dati-censimentopopolazione.istat.it/>) riguardanti 5 comuni rientranti nell'area vasta di analisi sita a cavallo delle regioni Lazio e Toscana, ovvero Capalbio e Manciano (su quest'ultimo comune ricadono tutte le opere progettate) in provincia di Grosseto e Ischia di Castro, Canino e Montalto di Castro in provincia di Viterbo.

Come indicato nella collana Economie regionali, redatto annualmente dalla Banca d'Italia [Banca d'Italia – Aggiornamento novembre 2022 (<https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/economie-regionali/index.html>)] , con riferimento alla regione Toscana, dopo la sostenuta ripresa avutasi nel 2021 e seguita alla pandemia, nella prima parte del 2022 l'attività economica ha continuato a crescere, sebbene con segnali di rallentamento dovuti al consistente aumento dei costi energetici, ascrivibile allo scoppio del conflitto in Ucraina, e al persistere delle strozzature sulle catene di approvvigionamento.

Per il primo semestre, l'indicatore trimestrale dell'economia regionale (ITER), sviluppato dalla Banca d'Italia, segnala un aumento del prodotto del 5,6%, sostanzialmente allineato a quello stimato per l'intero Paese, inferiore di quasi un punto percentuale a quanto registrato nella media del 2021. L'indicatore evidenzia, già a partire dal primo trimestre, un progressivo rallentamento delle componenti di fondo dell'attività, la cui dinamica si è arrestata a giugno. Dai dati disponibili il quadro congiunturale si sarebbe ulteriormente deteriorato nei mesi estivi.

Nei primi tre trimestri del 2022 l'attività industriale è risultata ancora in espansione, pur mostrando segnali di indebolimento. Il fatturato è aumentato, soprattutto per le imprese di maggiori dimensioni, e nel primo semestre anche la produzione industriale ha proseguito a salire, recuperando i livelli precedenti la pandemia. L'espansione della domanda ha continuato a incidere favorevolmente sul commercio estero: le esportazioni toscane, che già nel 2021 erano ritornate sui livelli pre-crisi, sono aumentate, sebbene a un ritmo inferiore rispetto all'anno precedente e alla media del Paese. Dopo il recupero dello scorso anno, l'attività di investimento è stata nuovamente condizionata dall'incertezza, con un ridimensionamento dei piani formulati a inizio periodo per le imprese con maggiore incidenza dei costi energetici. Nonostante le criticità connesse con la disponibilità e il rincaro dei materiali, nella prima parte dell'anno l'attività del settore edile ha continuato a crescere, ancora sostenuta dalle politiche di agevolazione fiscale per il recupero del patrimonio abitativo, di cui hanno beneficiato soprattutto le piccole imprese. Sono altresì aumentati gli investimenti in opere pubbliche ed è proseguita la crescita delle compravendite immobiliari. Col venir meno delle restrizioni alla mobilità e agli eventi sociali, l'attività nel terziario è stata sospinta dall'incremento dei consumi, con un diffuso aumento delle vendite, in prospettiva condizionate soprattutto dalla repentina spinta inflazionistica. Nel comparto turistico, tra i settori più colpiti dalle misure di contenimento, si è registrato un deciso aumento delle presenze, che permangono tuttavia ancora al di sotto di quelle pre-pandemia. Il proseguimento della crescita nella prima parte dell'anno si è riflesso sulla situazione economico-finanziaria del settore produttivo: nonostante la maggiore incidenza dei costi, la redditività si è mantenuta favorevole e la liquidità è rimasta elevata.

Nel primo semestre del 2022, sia le forze di lavoro sia gli occupati sono saliti a un ritmo superiore alla media nazionale. I dati delle comunicazioni obbligatorie segnalano tra gennaio e agosto un saldo delle assunzioni nette nel settore privato non agricolo in linea con lo stesso periodo dello scorso anno;

l'aumento delle posizioni lavorative è stato trainato dai contratti a tempo determinato e si è concentrato nei settori legati al turismo. L'indebitamento delle famiglie ha registrato un'ulteriore espansione, sospinto sia dalla dinamica dei prestiti al consumo sia dall'erogazione di nuovi mutui per l'acquisto di abitazioni, ancora principalmente a tasso fisso.

Nella prima parte dell'anno il credito al settore privato non finanziario è risultato in lieve accelerazione; tale andamento è ascrivibile sia alla componente dei prestiti alle famiglie sia a quella del settore produttivo, soprattutto manifatturiero, ove la domanda di finanziamenti è risultata in aumento per finalità connesse anche col maggior fabbisogno di capitale circolante per gli accresciuti costi di produzione. In tale quadro, le politiche di offerta delle banche sono state ancora accomodanti e l'uscita dalle moratorie non ha condizionato la qualità del credito che è rimasta sostanzialmente invariata, con tassi di deterioramento contenuti nel confronto storico. Il contesto di incertezza legato alla crisi energetica e geopolitica non si è finora tradotto in un peggioramento della qualità prospettica: la quota dei prestiti in bonis alle imprese classificati a maggior rischio è lievemente calata.

Le prospettive a breve termine sulle vendite e sugli investimenti, formulate dalle imprese a inizio autunno, prefigurano una significativa decelerazione dell'attività, con indicazioni anche di una possibile riduzione. Nelle attese delle banche le condizioni di offerta dovrebbero essere improntate a maggiore cautela nella seconda parte dell'anno, soprattutto verso il settore produttivo. Sull'intensità del rallentamento in atto, oltre al peggioramento del clima di fiducia e alla perdita di potere d'acquisto delle famiglie, gravano gli elevati costi energetici e l'aggravio delle condizioni di finanziamento, che potranno ulteriormente frenare la crescita economica.

4.2 Il settore agricolo

4.2.1 Tipologia di aziende

Nel territorio sottoposto ad analisi, il numero di aziende per unità di popolazione residente si mantiene quasi sempre su livelli più elevati rispetto alla media regionale e provinciale corrispondente. Infatti in regione Toscana si registrano di 0.02 az./ab. presenti e per la provincia di Grosseto si hanno 0.06 az./ab., mentre a Manciano e Capalbio si annoverano 0.13 az./ab., in entrambi i casi; nel Lazio si registrano di 0.02 az./ab. presenti e per la provincia di Viterbo si hanno 0.07 az./ab., mentre a Canino si annoverano 0.19 az./ab., nel comune di Ischia di Castro abbiamo 0.18 az./ab. e nel caso di Montalto di Castro 0.9 az./ab. Inoltre, secondo gli stessi dati, in Toscana il numero delle aziende per km² è pari a 4.2, mentre in provincia di Grosseto abbiamo 3.4 az./km², mentre si registrano 2.8 az./km² a Manciano e 5.1 az./km² a Capalbio; nella regione limitrofa si ha che in provincia di Viterbo il numero delle aziende per km² è pari a 5.7, uguale al dato regionale, mentre i valori rilevati per Canino (8,0 az./km²) sono maggiori, ma per Ischia di Castro (4.1 az./km²) e per Montalto di Castro (4.3 az./km²) sono inferiori.

Tabella 12 - utilizzazione del terreno per aziende - dati riferiti al numero di aziende per centro aziendale (ISTAT 2010)

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)				
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)			
			seminativi	coltivazioni legnose agrarie	orti familiari	prati permanenti e pascoli
Territorio						
Toscana	72628	72480	39448	60720	26457	12936
Grosseto	12282	12269	8462	10545	2856	1701
Capalbio	552	551	496	446	128	21
Manciano	1028	1027	839	876	165	73

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)				
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)			
			seminativi	coltivazioni legnose agrarie	orti familiari	prati permanenti e pascoli
Lazio	98127	98001	41481	77279	24825	18539
Viterbo	20717	20705	9836	16684	4328	2196
Canino	990	990	651	886	83	77
Ischia di Castro	432	432	336	330	63	52
Montalto di Castro	808	808	755	368	183	45

Analizzando la tipologia di coltivazione praticata nei seminativi (cfr. Tabella 13) nella porzione laziale si riscontra generalmente una maggiore vocazione cerealicola dell'area di analisi rispetto al dato sovralocale. A livello regionale e provinciale, infatti, rispettivamente il 40.7% ed il 45.8% delle aziende coltivano, almeno in parte della superficie a seminativi, i cereali per la produzione di granella. Su scala comunale, invece, sono coltivate dal 45.9% delle aziende di Canino, il 49.1% registrato ad Ischia di Castro e 58.5% a Montalto di Castro. In Toscana, ove il dato regionale è del 42% di aziende che coltivano cereali si registra che tale coltura è presente nel 46.3% delle aziende della provincia di Grosseto, 39.9% nel comune di Capalbio e 48.4% a Manciano.

Tabella 13 - riparto del numero di aziende per comune in base alle coltivazioni praticate – seminativi

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)											
	superficie agricola utilizzata (sau)											terreni a riposo
	seminativi											
	cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante sarchiate da foraggio	piante industriali	ortive	fiori e piante ornament.	piantine	foraggiere avvicendate	sementi	
Territorio												
Toscana	16571	2522	2011	17	59	3048	4227	1359	428	13898	115	15586
Grosseto	3916	540	31	..	2	473	682	87	46	4439	36	2728
Capalbio	198	22	3	..	1	21	61	6	17	290	3	122
Manciano	406	59	1	..	..	41	60	9	2	584	2	183
Lazio	16868	1160	1124	36	193	852	7060	558	311	21415	314	6473
Viterbo	4506	322	339	3	6	357	1053	48	41	5566	90	1477
Canino	299	11	5	..	..	2	140	..	5	373	5	56
Ischia di C	165	8	1	..	..	2	9	..	..	266	5	22
Montalto di C	442	30	7	..	..	32	238	13	10	287	6	120

Ridotta è la presenza di coltivazioni ortive con valori sempre inferiori a quanto si registra a livello regionale (17%) che provinciale (11%) nel caso di Ischia di Castro (2.7%), mentre si registrano valori più alti a Canino (21.5%) e Montalto di Castro (31.5%). Nella porzione Toscana si ha maggiore coltivazione di Ortive a Capalbio (12.3%) ma inferiore a Manciano (7.2%) rispetto al dato sovralocale (10.7% a livello regionale e 8.1% a livello provinciale).

Elevata la coltivazione, invece, di foraggiere avvicendate, con il 58.5% per Capalbio e 69.6% a Manciano, mentre il dato regionale Toscano è del 35.2% e per la provincia di Grosseto è del 52.5%, ed il 57.3% a Canino, il 79.2% ad Ischia di Castro ed il 38% a Montalto di Castro, contro il 56.6% per la provincia ed il 51.6% in regione.

Per le coltivazioni legnose nel Lazio Il dato regionale (78.9%) e provinciale (80.6%) è inferiore a quanto si vede per Canino (82%) ma superiore al dato di Ischia di Castro (76.4%) e Montalto di Castro con solo il 45.5% delle aziende con coltivazioni legnose. In Toscana il dato è ovunque piuttosto elevato, sia a livello sovracomunale (83.8% in regione e 85.9% nella provincia di Grosseto) che comunale (80.9% a Capalbio e 85.3% a Manciano).

L'olivo risulta molto presente, poiché coltivato dal 94.6% a Capalbio ed il 92.9% a Manciano (a livello sovracomunale si registrano 82.9% di aziende con coltivazioni legnose a livello regionale e .93.3% a livello provinciale), così come nell'area laziale ove si raggiungono valori pari al 99.7% a Canino, 97.9% ad Ischia di Castro e 94.6% a Montalto di Castro, contro l'88% a livello regionale e 81.8% a livello provinciale.

Per la vite, invece, il dato registrato a livello comunale è inferiore a quanto si registra a livello sovracomunale (26.6% nel Lazio e 25.1% in provincia di Viterbo, 43% in Toscana e 36% in provincia di

Grosseto) a Canino (21.7%), Montalto di Castro (10.9%) e Capalbio (33.9%), in controtendenza Ischia di Castro (40.6%) e Manciano (40.2%).

Tabella 14: Distribuzione delle coltivazioni legnose rispetto la SAU aziendale - dati per comune

Utilizzazione dei terreni	superficie agricola utilizzata (sau)	superficie totale (sat)							
		coltivazioni legnose agrarie	superficie agricola utilizzata (sau)						
			vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	vivai	altre coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni legnose agrarie in serra
Territorio									
Toscana	72480	60720	26120	50328	206	10250	1966	484	417
Grosseto	12269	10545	3794	9836	13	1503	129	64	8
Capalbio	551	446	151	422	..	25	6	4	..
Manciano	1027	876	352	814	..	42	26	7	..
Lazio	98001	77279	20529	67996	1205	15323	323	175	37
Viterbo	20705	16684	4183	13641	6	6676	50	31	8
Canino	990	886	192	883	..	19	..	1	1
Ischia di Castro	432	330	134	323	..	8	..	..	..
Montalto di Castro	808	368	40	348	..	21	6	2	..

L'analisi effettuata viene completata dai dati di coltivazione riportati per superficie.

4.2.2 Superfici e coltivazioni presenti

La diffusione dei seminativi e la presenza di vite ed ulivo è confermata dai dati riscontrati riguardo la superficie coltivata.

L'incidenza dei seminativi rispetto alla superficie totale è sempre di gran lunga superiore al rispettivo valore regionale (50%) ed al provinciale (68%) sia per i comuni laziali (70% a Canino, 88% ad Ischia di Castro e 90% a Montalto di Castro) come per i comuni toscani (80% a Capalbio e 87% a Manciano, contro il 64% in Toscana e 74% a Grosseto).

La presenza di superfici investite da coltivazioni legnose agrarie è generalmente più bassa o tutt'al più in linea a quanto si rileva a livello regionale (19% Lazio e 23% Toscana) e provinciale (20% Viterbo e 15% Grosseto) per Canino (21%), mentre risulta di gran lunga inferiore al dato sovracomunale per Capalbio (13%), Manciano (9%), Ischia e Montalto di Castro (7 e 3% rispettivamente).

Anche in questo caso le superfici olivetate hanno notevole ruolo rispetto alla vite, avendo valori di superficie coltivata rispetto alla totale, di gran lunga superiori ai dati regionali (55% nel Lazio e 52% in Toscana) e provinciali (35% a Viterbo e 62% a Grosseto) in tutti i comuni, con valori del 65% a Capalbio, 68% a Manciano, 92% a Canino, 90% ad Ischia di Castro e 78% a Montalto di Castro.

Tabella 15 - Superfici (in ettari) e colture praticate – Dati riferiti all'ubicazione dei terreni (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie agricola utilizzata (sau)	superficie totale (sat)													
			seminativi	superficie agricola utilizzata (sau)												
				cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante sarciolate da foraggio	piante industriali	ortive	fiori e piante ornamentali	piantine	foraggere avvicendate	sementi	terreni a riposo	
Territorio																
Toscana	1295120	754344,8	479888,15	173057,43	17056,93	732,94	227,05	202,8	24278,8	10102,92	1284,71	473,66	151794,37	1680,2	98996,34	
Grosseto	285029	188578	139874,38	44061,85	3873,53	56,09	..	6	3567,22	3438,03	198,44	121,77	60913,35	568,75	23069,35	
Capalbio	14821,37	9160,63	7330,17	2104,87	198,79	6,8	..	5,5	99,16	215,28	14,6	26,9	3721,62	17,5	919,15	
Manciano	29115,55	18882,44	16504,65	4366,36	474,83	0,1	..	..	316,21	235,43	12,97	5,1	9847,57	13,85	1232,23
Lazio	901466,7	638601,8	321592,59	103189,2	4495,49	1532,19	136,38	498,75	8061,44	19909,4	1152,18	436,22	160759,66	2380,88	19040,8	
Viterbo	242346,5	195155,4	133645,12	45893,79	2190,02	1087,62	4,91	44,52	3339,04	5411,79	49,07	61,19	68142,72	1013,45	6407	
Canino	11187,32	9192,82	6433,87	2329,78	86,5	14,21	..	..	54,3	402,83	..	7,7	3402,28	29,26	107,01
Ischia di C	7651,84	5543,33	4869,35	1421,78	38,25	0,2	..	..	28,8	83,07	..	..	3154,5	22,1	120,65
Montalto di C	16059,79	14719,1	13298,11	5318,79	258,64	9,8	..	..	323,53	1050,21	9,79	22,05	5517,6	101,35	686,35

Per i seminativi spicca il dato delle foraggere avvicendate, coltivazione maggiormente diffusa nei seminativi: 51% dei seminativi di Capalbio, 60% di quelli di Manciano, 53% di Canino, 65% di Ischia di Castro e 41% di Montalto di Castro, contro il 50% registrato a livello regionale nel Lazio ed il 32% in Toscana, ed il 51% a livello provinciale a Viterbo e 44% a Grosseto.

Nella successiva tabella sono sintetizzati i dati di superficie investita dalle coltivazioni legnose agrarie, con particolare riguardo alla vite ed all'olivo.

Tabella 16 - Superfici (ettari) per colture legnose agrarie presenti

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)									
	coltivazioni legnose agrarie	superficie agricola utilizzata (sau)							orti familiari	prati permanenti e pascoli
		coltivazioni legnose agrarie					coltivazioni legnose agrarie in serra			
		vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	vivai		altre coltivazioni legnose agrarie		
Territorio										
Toscana	177069	59992,65	91907,31	66,49	17824,21	5809,17	1353,13	115,63	2489,5	94898,59
Grosseto	27843	7471,03	17355,65	6,63	2329,57	427,89	244,18	8,09	329,21	20531,32
Capalbio	1147,68	341,78	745,61	..	29,66	6,63	24	..	10,56	672,22
Manciano	1629,46	442,05	1101,87	..	20,2	50,36	14,98	..	19,84	728,49
Lazio	122300	16822,28	67437,97	591,31	36318,77	581,75	519,12	28,78	2056,72	192652,54
Viterbo	38931,2	2969,22	13663,01	0,5	22184,45	53,14	59,65	1,24	478,56	22100,49
Canino	1932,23	138,03	1779,51	..	13,45	..	0,74	0,5	11,66	815,06
Ischia di C	400,82	61,33	320,68	..	18,81	..	..	..	10,79	262,37
Montalto di C	424,33	31,8	330,97	..	41,2	11,86	8,5	..	21,33	975,33

4.2.3 Colture di pregio

4.2.3.1 Produzioni DOC/DOCG/IGT/DOP/IGP

Nell'area di interesse si rileva notevole interesse per colture DOC/IGP a Canino ed Ischia di Castro, come è possibile dedurre dall'analisi dei dati riportati di seguito che, generalmente, risultano più elevati di quanto si registra a livello regionale e provinciale (5% nel Lazio e 8% Viterbo). Delle aziende presenti, infatti, aderiscono a produzioni di questo tipo il 47% delle aziende a Canino, il 16% ad Ischia di Castro ed il 3% a Montalto, quindi in controtendenza. In Toscana a Capalbio e Manciano il dato comunale (35% e 29% rispettivamente) è maggiore del dato regionale (22%) ma inferiore a quello provinciale (37%).

Tabella 17 - Numero di aziende con produzioni DOC/IGP – Dati riferiti all'ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP	tutte le voci	seminativi				coltivazioni legnose agrarie			altre coltivazioni
		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	ortive	vite per la produzione di uva da vino DOC e/o DOCG	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	fruttiferi	
Territorio									
Toscana	15789	69	16	6	9	8384	9520	195	11
Grosseto	4596	8	1	2	2	1402	3872	95	1
Capalbio	192	..	..	..	..	84	148	..	..
Manciano	299	1	..	..	..	118	225	..	..
Lazio	5106	12	15	..	33	3648	1365	162	..
Viterbo	1614	9	4	..	1	720	905	68	..
Canino	470	..	..	..	..	34	460	..	..
Ischia di Castro	67	..	..	..	..	32	46	..	..
Montalto di Castro	21	2	1	..	..	6	15	..	..

L'olivicoltura di qualità è, nell'ambito delle colture di pregio e con riferimento ai comuni dell'area di analisi, quelle che riveste il maggiore interesse, seguita dalla coltivazione della vite.

I dati appena discussi vengono confermati anche dalle superfici dedicate a colture di pregio, come riportato nella successiva tabella.

Tabella 18 - Ettari con colture per produzioni DOC/IGP – Dati riferiti all’ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP	tutte le voci	seminativi					coltivazioni legnose agrarie			altre coltivazioni
		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	ortive	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	fruttiferi		
									vite per la produzione di uva da vino DOC e/o DOCG	
Territorio										
Toscana	73976,61	474,89	55,39	34,06	3,11	40962,13	31418,56	807,12	221,35	
Grosseto	13715,18	43,5	4,8	33,88	2,2	4111,01	9239,83	279,91	0,05	
Capalbio	559,63	..	..	..	..	192,17	367,46	..	..
Manciano	557,09	1,91	..	..	..	241,97	313,21	..	..
Lazio	12671,33	202,64	40,5	..	114,16	7072,21	4166,79	1075,03	..	
Viterbo	3977,66	172,72	25,7	..	0,14	1086,41	2244,69	448	..	
Canino	1134,1	..	..	..	..	41,12	1092,98	..	..
Ischia di Castro	80,89	..	..	..	..	21,71	59,18	..	..
Montalto di Castro	99,64	38,86	18,5	..	..	3,69	38,59	..	..

4.2.3.2 Produzioni biologiche

Le aziende agricole operanti sul territorio in analisi che, almeno in parte, aderiscono al regime biologico sono in generale in numero molto esiguo, come del resto anche a livello sovracomunale.

Sul comune di Capalbio, infatti, delle aziende agricole operanti il 2.7% hanno produzioni biologiche, mentre a Manciano il dato risulta più alto poiché pari al 5.7, contro il 3.3% registrato a livello regionale ed il 3.8% della provincia di Grosseto. In area laziale è Ischia di Castro a far registrare il dato maggiore, con il 9.3% delle aziende caratterizzate dalla presenza di colture biologiche, segue il dato di Montalto di Castro (4.8%) ed infine di Canino (2.8%), mentre a livello sovracomunale abbiamo il 5,1% in provincia di Viterbo ed il 2,5% a livello regionale.

La maggior parte delle aziende coltivano, in regime biologico, cereali da granella, vite ed olivo.

Tabella 19 - Numero di aziende con produzioni biologiche – Dati riferiti all’ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico	tutte le voci	superficie totale (sat)												
		superficie agricola utilizzata (sau)												
		seminativi							coltivazioni legnose agrarie				prati permanenti e pascoli	altre coltivazioni
cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante da semi oleosi	ortive	foraggiere avvicendate	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	prati permanenti e pascoli, esclusi i pascoli magri			
Territorio														
Toscana	2368	599	183	71	..	66	184	271	961	1860	4	437	346	143
Grosseto	472	141	33	2	..	15	33	120	171	391	..	68	59	34
Capalbio	15	6	..	..	..	2	1	5	5	10	..	3	1	1
Manciano	59	28	7	..	..	1	5	31	28	47	..	9	6	5
Lazio	2482	499	109	38	2	34	162	479	488	1571	14	870	408	53
Viterbo	1060	290	54	11	1	26	41	309	204	658	1	498	114	28
Canino	28	8	3	..	..	..	1	10	4	23	..	2	2	1
Ischia di C	40	28	2	..	..	..	2	27	4	20	..	..	4	1
Montalto di C	39	23	5	..	..	1	5	19	3	17	..	4	3	2

Prendendo in considerazione le sole superfici biologiche, abbiamo sostanzialmente conferma di quanto affermato in precedenza.

Tabella 20 - Ettari investiti a colture biologiche – Dati riferiti all’ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico	tutte le voci	superficie totale (sat)												
		superficie agricola utilizzata (sau)												
		seminativi							coltivazioni legnose agrarie				prati permanenti e pascoli	altre coltivazioni
		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante da semi oleosi	ortive	foraggiere avvicendate	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	prati permanenti e pascoli, esclusi i pascoli magri	
Territorio														
Toscana	41561,61	10450,06	2087,13	41,51	..	806,66	394,8	5522,47	4699,71	8338,06	0,47	1404,08	6951,84	864,82
Grosseto	11189,4	2736,52	577,82	0,5	..	249,87	158,14	2929,02	704,54	1469	..	179,07	1900,05	284,87
Capalbio	333,55	83,73	..	..	..	8,69	0,5	172,83	32,23	29,87	..	3,7	1	1
Manciano	1762,14	433,37	49,02	..	..	32,29	4,82	913,08	65,05	162,85	..	4,99	81,59	15,08
Lazio	47044,63	9067,97	1195	37,21	1,3	463,33	623,24	12768,39	1414,37	5184,17	57,7	5655,82	10386,08	190,05
Viterbo	23379,74	6160,08	626,15	19,86	0,5	295,41	233	8539,4	469,25	1596,89	0,06	3713,07	1605,95	120,12
Canino	1184,45	360,6	65,1	..	..	..	0,8	641,43	11,47	98,5	..	0,65	5,4	0,5
Ischia di C	1041,54	345,13	4,75	..	..	..	72	528,47	3,08	36,21	..	..	36,9	15
Montalto di C	1728,53	720,42	80,72	..	..	24,32	39,39	766,1	2,59	51,53	..	25,5	14,46	3,5

4.3 Il settore zootecnico

4.3.1 Tipologia di aziende

Nel territorio sottoposto ad analisi il numero di aziende zootecniche ogni 100 abitanti residenti presenta valori generalmente maggiori ai dati sovracomunali: Capalbio fa registrare 2,11 az/100 ab. e Manciano 2,79 az/100 ab., contro 0,27 az/100 ab. registrato a livello regionale 0,99 az/100 ab. nella provincia di Grosseto; nella porzione laziale Canino fa registrare 1,24 az/100 ab., Ischia di Castro 3,38 e Montalto di Castro 1,09 az/100 ab. contro 0,27 az/100 ab. registrato a livello regionale 0,68 az/100 ab. nella provincia.

Prendendo in considerazione l’estensione del territorio comunale, il numero di aziende zootecniche per unità di superficie è piuttosto basso in tutti i comuni e generalmente in linea al dato sovracomunale, ovvero 0,57 az/km² per Manciano e 0,85 az/km² per Capalbio (contro 0,57 per la Toscana e 0,60 az/km² per la provincia di Grosseto az/km²), 0,53 az/km² per Canino, 0,78 az/km² per Ischia di Castro e 0,51 az/km² per Montalto di Castro. Per la regione si hanno 0,84 az/km² e per la provincia di Viterbo 0,59 az/km².

Tabella 21 - Numero di aziende per tipologia di allevamento (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento	totale bovini	totale bufalini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	struzzi	totale conigli	tutte le voci
Territorio										
Toscana	3415	18	3073	2359	774	1293	1659	20	795	9900
Grosseto	692	11	664	964	84	204	202	8	93	2182
Capalbio	30	1	40	29	4	7	4	..	5	87
Manciano	52	1	57	154	6	14	1	..	2	213
Lazio	8691	592	3827	3154	722	901	1416	10	586	14502
Viterbo	716	4	558	914	48	98	184	2	57	2127
Canino	26	..	16	31	2	1	1	..	..	66
Ischia di Castro	32	..	18	44	6	1	2	..	1	82
Montalto di Castro	14	..	24	66	1	6	10	1	4	97

In Toscana gli allevamenti più diffusi a livello regionale e provinciale sono quelli bovini (risp. 34% regione, 32% provincia), seguiti da quelli ovini (risp. 24%, 44% del totale), equini (31% e 30%), avicoli (risp. 17%, 9%), suini (risp. 13%, 9%) e caprini (risp. 8% e 4%).

A livello comunale a Capalbio abbiamo come maggiormente allevati equini (46%), bovini (34%), ovini (33%), seguito da suini (8%).

A Manciano si rinvengono allevamenti di ovini (72%), seguito da equini (27%) e bovini (24%).

Nel Lazio gli allevamenti più diffusi a livello regionale e provinciale sono quelli bovini (risp. 60% regione, 34% provincia), seguiti da quelli ovini (risp. 22%, 43% del totale), equini (26% in entrambi i casi), avicoli (risp. 10%, 9%), suini (risp. 6%, 5%) e caprini (risp. 5% e 2%).

Tra i comuni analizzati, ricadenti nell'area vasta, a Canino ed Ischia di Castro nelle poche aziende censite abbiamo come maggiormente allevati gli ovini (47 e 54% rispettivamente), seguito da bovini (39%), ed equini (24 e 22% rispettivamente).

A Montalto di Castro si rinvengono allevamenti di ovini (68%), seguito da equini (25%), e bovini (14%).

4.3.2 Capi

I dati ISTAT (2010) relativi al numero di capi per tipo di allevamento, se rapportati al numero delle aziende con allevamenti, evidenzia una certa variabilità.

Per i Bovini il dato dei capi ad azienda è superiore alla media regionale (25 capi/az in entrambe le regioni) e provinciale (36 capi/az per Grosseto e 51 capi/az a Viterbo) a Capalbio, con 54 capi/az, Canino (82 capi/az) e Montalto di Castro (75 capi/az); mentre risulta inferiore per Ischia di Castro (33 capi/az) e Manciano (36 capi/az.).

Nel caso degli equini il dato dei capi ad azienda è generalmente in linea al dato sovracomunale (6 capi/az a livello regionale nel Lazio e 7 capi/az per la provincia di Viterbo, 5 capi/az per Toscana e Grosseto) ovvero 4 capi/az per Capalbio, 5 capi/az a Manciano, 12 capi/az a Canino, 4 capi/az ad Ischia di Castro e 9 capi/az. a Montalto di Castro.

Per gli ovini abbiamo a livello regionale 188 capi/az nel Lazio e 200 capi/az in Toscana, 318 capi/az in provincia di Viterbo e 238 capi/az per Grosseto, mentre si registrano 440 capi/az a Capalbio, 237 capi/az a Manciano, 296 capi/az a Canino, 321 capi/az ad Ischia di Castro e 441 capi/az a Montalto di Castro.

Tabella 22 - Numero di capi ad azienda per tipologia di allevamento (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento	totale bovini	totale bufalini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	struzzi	totale conigli
Territorio									
Toscana	85371	1669	14619	471064	11997	119230	1999087	68	83624
Grosseto	25128	1275	3303	229602	1552	15911	163109	23	977
Capalbio	1625	648	170	12763	126	62	163	..	82
Manciano	1855	190	269	36501	79	2141	65	..	23
Lazio	218642	62876	21762	592115	27982	77183	4516832	116	206318
Viterbo	36859	536	3835	290264	2829	27399	2286976	19	102362
Canino	2122	..	189	9170	308	297	21000	..	..
Ischia di Castro	1052	..	74	14109	647	330	62	..	40000
Montalto di Castro	1055	..	212	29117	15	1613	25497	16	75

4.3.3 Allevamenti di pregio

Nel territorio in esame l'interesse per produzioni DOP o IGP è legato quasi esclusivamente all'allevamento di ovini e, in pochi casi, a bovini e suini.

Tabella 23 – Aziende DOP-IGP

Tipo allevamento DOP e/o IGP	totale bovini	totale bufalini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	api	tutte le voci
Territorio								
Toscana	652	..	624	2	62	5	25	1354
Grosseto	136	..	489	..	6	..	..	623
Capalbio	5	..	16	..	..	..	..	21
Manciano	5	..	101	..	1	..	..	105
Lazio	333	351	369	5	15	2	3	1066
Viterbo	43	..	264	..	8	..	..	314
Canino	..	..	4	..	..	..	..	4
Ischia di Castro	..	..	29	..	1	..	..	30
Montalto di Castro	3	..	16	..	..	..	..	19

La consistenza in termini di capi allevati è maggiormente apprezzabile per gli ovini come per l'unica azienda che alleva suini.

Tabella 24 - Capi allevati DOP-IGP

Tipo allevamento DOP e/o IGP	totale bovini	totale bufalini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli
Territorio						
Toscana	22206	..	202767	37	60876	10137
Grosseto	3991	..	141643	..	11813	..
Capalbio	274	..	5206	..	..	..
Manciano	148	..	26356	..	1980	..
Lazio	8124	30004	173833	368	32287	32
Viterbo	1505	..	106244	..	19560	..
Canino	..	..	1235	..	..	..
Ischia di Castro	..	..	8666	..	330	..
Montalto di Castro	49	..	10448	..	..	..

Anche la presenza di allevamenti biologici è piuttosto ridotta e legata principalmente all'allevamento di ovini, seguiti da bovini ed equini.

Tabella 25 - Aziende con allevamenti biologici (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento biologico certificato	totale bovini	totale bufalini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	totale conigli	api	tutte le voci
Territorio										
Toscana	135	..	87	93	28	49	42	10	54	336
Grosseto	36	..	24	32	1	9	2	..	5	73
Capalbio	2	..	3	..	..	..	..	..	..	4
Manciano	12	..	6	6	..	1	..	..	..	15
Lazio	355	6	166	229	45	57	123	39	30	713
Viterbo	113	..	47	137	10	16	35	3	7	274
Canino	7	..	3	4	1	..	..	..	..	11
Ischia di Castro	9	..	3	14	1	..	..	..	..	24
Montalto di Castro	4	..	1	8	..	..	..	..	..	11

Tabella 26: Numero di capi in allevamenti biologici certificati (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento biologico certificato	totale bovini	totale bufalini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	totale conigli
Territorio								
Toscana	7222	..	549	23765	706	2551	17363	223
Grosseto	1769	..	141	10312	31	296	125	..
Capalbio	29	..	5	..	..	..	..	..
Manciano	540	..	19	2958	..	14	..	..
Lazio	20377	528	2062	72772	2745	5258	611839	491
Viterbo	6973	..	937	51699	749	3983	575873	90
Canino	699	..	64	1440	90	..	..	..
Ischia di Castro	239	..	19	6330	320	..	..	..
Montalto di Castro	440	..	65	6965	..	..	..	..

5 Analisi delle sovrapposizioni dirette con le opere

5.1 Areali di produzione delle colture di pregio

La Toscana vanta un vasto panorama di prodotti agroalimentari di qualità che rappresenta identificazione culturale, sviluppo economico e sociale.

L'area oggetto di analisi si caratterizza per alcune produzioni agroalimentari di qualità (dati da <https://www.qualigeo.eu/> e da <https://www502.regione.toscana.it/geoscopio/vinidopigp.html>):

- il territorio regionale della Toscana è zona di produzione dei seguenti prodotti:
 - Vino Toscana IGP;
 - Vino DOCG Morellino di Scansano;
 - Olio EVO Toscano IGP;
 - Pecorino toscano DOP;
 - Finocchiona IGP;
 - Prosciutto toscano DOP;
 - Mortadella Bologna IGP;
 - Salamini italiani alla cacciatore DOP;
 - Cinta Senese DOP;
 - Agnello del Centro Italia IGP;
 - Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale IGP;
 - Cantuccini Toscani IGP;
 - Pane Toscano DOP;
- il territorio provinciale di Grosseto è caratterizzato dalla produzione dei seguenti prodotti:
 - Vino bianco Ansonica Costa dell'Argentario DOP;
 - Vino Capalbio DOP.
 - Vino Costa Toscana IGP;
 - Pecorino romano DOP.

Le opere di progetto insistono su superfici destinate a seminativi e, dalle notizie in nostro possesso, non intercettano porzioni destinate alla coltivazione di produzioni di pregio.

5.2 Uso del suolo

5.2.1.1 Occupazione di suolo agrario e/naturale

Nel presente elaborato, sia in fase di cantiere che di esercizio, le aree occupate dalle attività in progetto sono state contabilizzate valutando l'ordinamento colturale delle attività direttamente interferenti, individuate da ortofoto con la codifica di 3° livello delle Carte Uso del Suolo regionale (Toscana 2019, Lazio 2000).

La **fase di cantiere** comporta l'**occupazione temporanea di suolo** relativa ai seguenti **ingombri**:

- piazzole di montaggio e stoccaggio materiali e piazzole ausiliarie;
- adeguamenti della viabilità esistente (allargamenti) e viabilità di accesso agli aerogeneratori;
- tratti di cavidotto esterno alle piste di progetto ed alle piazzole (già computati);
- cabina di raccolta;
- impianto di accumulo;
- area di cantiere;
- porzioni residuali di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi a seguito della realizzazione dell'intervento, in quanto divenute difficilmente accessibili o di estensione ridotta e, quindi, tali da rendere non conveniente una futura coltivazione: si considerano non utilizzabili porzioni di territori non superiori a 0.1 ettari.

Tabella 27. Classificazione di uso del suolo degli ingombri delle opere di progetto – fase di cantiere

Uso del suolo secondo la codifica Carte Uso del Suolo	Piazzole [ha]	Cavidotto [ha]	Viabilità progetto [ha]	Adegua. viabilità [ha]	BESS [ha]	Cabina raccolta [ha]	Area di cantiere [ha]	Residui terreno [ha]	TOTALE [ha]	Rip. % uso suolo
1 - Territori modellati artificialmente	0.061	0.473	0.330						0.864	7.81%
11 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutture	0.061	0.473	0.330						0.864	7.81%
112 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	0.061	0.473	0.330						0.864	7.81%
2 - Superfici agricole utilizzate	6.561	0.275	2.049	0.099	0.350	0.151	0.586	0.130	10.201	92.18%
21 - Seminativi	6.561	0.275	2.049	0.099	0.350	0.151	0.586	0.130	10.201	92.18%
210 - Seminativi irrigui e non irrigui	6.561	0.275	2.049	0.090	0.350	0.151	0.586	0.130	10.191	92.09%
211 - Seminativi in aree non irrigue				0.009					0.009	0.08%
3 - Territori boscati e ambienti seminaturali		0.002							0.002	0.02%
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea		0.002							0.002	0.02%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione		0.002							0.002	0.02%
TOTALE	6.622	0.749	2.379	0.99	0.350	0.151	0.586	0.130	11.066	100.00%
Rip. % opere civili	59.84%	6.77%	21.50%	0.90%	3.16%	1.37%	5.29%	1.17%	100,00%	

Le opere in progetto occupano circa 11.07 ha in fase di cantiere e ricadono in prevalenza su superfici agricole – seminativi (92.18%) – e strade esistenti (7.81%).

L'**occupazione di suolo in fase di esercizio** è legata agli **ingombri** di seguito riportati:

- piazzole di esercizio;
- viabilità di accesso alle piazzole definitive non incidente su viabilità esistente;
- scarpate delle viabilità di accesso e delle piazzole;

- tratti di cavidotto esterno alla viabilità di servizio ed alle piazzole (già computati) ed alla viabilità esistente (valutati solo in fase di cantiere in quanto, a lavori ultimati, sono ripristinati);
- area di sorvolo, ossia l'area sottostante gli aerogeneratori per un raggio pari alla lunghezza della pala (85 m) dal centro torre: tale zona deve essere mantenuta sgombra da vegetazione durante tutta la vita utile dell'impianto per consentire l'attività di ricerca delle carcasse di uccelli e chiropteri eventualmente impattati sugli aerogeneratori;
- cabina di raccolta;
- impianto di accumulo;
- porzioni residuali di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi a seguito della realizzazione dell'intervento, in quanto divenute difficilmente accessibili o di estensione ridotta e, quindi, tali da rendere non conveniente una futura coltivazione: si considerano non utilizzabili porzioni di territori non superiori a 0.1 ettari.

Tabella 28. Classificazione di uso del suolo degli ingombri delle opere di progetto – fase di esercizio

Uso del suolo secondo la codifica Carte Uso del Suolo	Piazzole [ha]	Cavidotto [ha]	Viabilità progetto [ha]	Scarpate piazzola [ha]	Scarpate viabilità [ha]	Area sorvolo [ha]	BESS [ha]	Cabina raccolta [ha]	Residui terreno [ha]	TOTALE [ha]	Rip. % uso suolo
1 - Territori modellati artificialmente			0.255		0.060	0.165			0.011	0.491	2.28%
11 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutture			0.255		0.060	0.165			0.011	0.491	2.28%
112 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche			0.255		0.060	0.165			0.011	0.491	2.28%
2 - Superfici agricole utilizzate	1.253	0.124	1.605	0.226	0.885	16.044	0.350	0.151	0.165	20.802	96.70%
21 - Seminativi	1.253	0.124	1.605	0.226	0.885	16.044	0.350	0.151	0.165	20.802	96.70%
210 - Seminativi irrigui e non irrigui	1.253	0.124	1.605	0.226	0.885	16.044	0.350	0.151	0.165	20.802	96.70%
3 - Territori boscati e ambienti seminaturali		0.002				0.214			0.004	0.220	1.02%
32 - Zone boscate						0.161				0.161	0.75%
311 - Boschi di latifoglie						0.161				0.161	0.75%
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea		0.002				0.053			0.004	0.059	0.27%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione		0.002				0.053			0.004	0.059	0.27%
TOTALE	1.253	0.126	1.860	0.226	0.945	16.423	0.350	0.151	0.180	21.513	100.00%
Rip. % opere civili	5.82%	0.59%	8.64%	1.05%	4.39%	76.34%	1.63%	0.70%	0.83%	100,00%	

Le opere in progetto occupano circa **21.5 ha in fase di esercizio** e ricadono in prevalenza su **superfici agricole – seminativi (96.70%) – e strade esistenti (2.28%)**.

5.2.1.2 Consumo di suolo

La valutazione precedente non corrisponde all'**effettiva occupazione di suolo prodotta dall'impianto in progetto** in quanto le seguenti aree non contribuiscono al consumo di suolo:

- le superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere (**attraversamenti del cavidotto**), soggette a completo ripristino;
- le **scarpate** a margine delle infrastrutture funzionali alla fase di esercizio, sistemate a verde;

- le **aree di sorvolo**, in quanto ricadono in prevalenza su terreni originariamente coltivati a **seminativi estensivi non irrigui** (cereali autunno-vernini da granella, con semina in autunno e raccolta all'inizio dell'estate, o erbai autunno-vernini, seminati in autunno e raccolti in primavera) in cui la ripresa dell'attività agricola/zootecnica preesistente non risulta incompatibile con la ricerca di eventuali carcasse di avifauna e chiroterteri; in misura ridotta interessano **zone boschive**, tuttavia la porzione limitata (circa lo 0,75%) non compromette il risultato delle attività di survey.

La rilevazione di tali aree – coerentemente con gli ultimi orientamenti del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – risulta utile per valutare l'eventuale modifica della destinazione d'uso del suolo al fine di facilitare le operazioni di ricerca di eventuali carcasse di uccelli o chiroterteri impattati sugli aerogeneratori, infatti in casi di particolare necessità è possibile prevedere la rimozione completa della vegetazione così da eliminare possibili concentrazioni di cibo o prede per le specie di avifauna e chiroterrofauna più sensibili, riducendo di conseguenza anche la loro presenza nelle vicinanze degli aerogeneratori e, pertanto, il rischio di collisione.

Il **consumo di suolo** imputabile all'impianto in fase di esercizio, considerando solo le aree strettamente funzionali alla fase di esercizio e sottoposte ad alterazione rispetto al loro originario uso, si riduce a circa **3.6 ettari**, dei quali il 93% a carico di seminativi ed il 7% ricadente su viabilità esistente; comunque, si tratta di un'occupazione **non permanente e reversibile a lungo termine** perché legata al ciclo di vita dell'impianto eolico, infatti il suolo, dopo la fase di dismissione/ripristino, riprenderà il suo originario utilizzo.

Tabella 29. Consumo di suolo in fase di esercizio

Usa del suolo secondo la codifica Carte Uso del Suolo	Piazzole [ha]	Cavidotte [ha]	Viabilità progetto [ha]	Scarpate piazzola [ha]	Scarpate viabilità [ha]	Area sorvolo [ha]	BESS [ha]	Cabina raccolta [ha]	Residui terrene [ha]	TOTALE [ha]	Rip. % uso suolo
1 - Territori modellati artificialmente			0.255		0.060	0.165			0.011	0.255	7.05%
11 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutture			0.255		0.060	0.165			0.011	0.255	7.05%
112 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche			0.255		0.060	0.165			0.011	0.255	7.05%
2 - Superfici agricole utilizzate	1.253	0.124	1.605	0.226	0.885	16.044	0.350	0.151	0.165	3.359	92.95%
21 - Seminativi	1.253	0.124	1.605	0.226	0.885	16.044	0.350	0.151	0.165	3.359	92.95%
210 - Seminativi irrigui e non irrigui	1.253	0.124	1.605	0.226	0.885	16.044	0.350	0.151	0.165	3.359	92.95%
3 - Territori boscati e ambienti seminaturali		0.002				0.214			0.004		
32 - Zone boscate						0.161					
311 - Boschi di latifoglie						0.161					
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea		0.002				0.053			0.004		
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione		0.002				0.053			0.004		
TOTALE	1.253	0.126	1.860	0.226	0.945	16.423	0.350	0.151	0.180	3.614	100.00%
Rip. % opere civili	34.66%		51.46%				9.68%	4.19%		100,00%	

Il progetto prevede anche il **riutilizzo del terreno vegetale e del suolo in esubero** prodotti dalle operazioni di scotico e dagli scavi in corso d'opera **nella rinaturalizzazione di una cava dismessa o di eventuali aree degradate** scelte dal comune interessato dall'intervento su una superficie pari a quella occupata dall'impianto quale **misura di compensazione** del consumo di suolo in fase di esercizio.

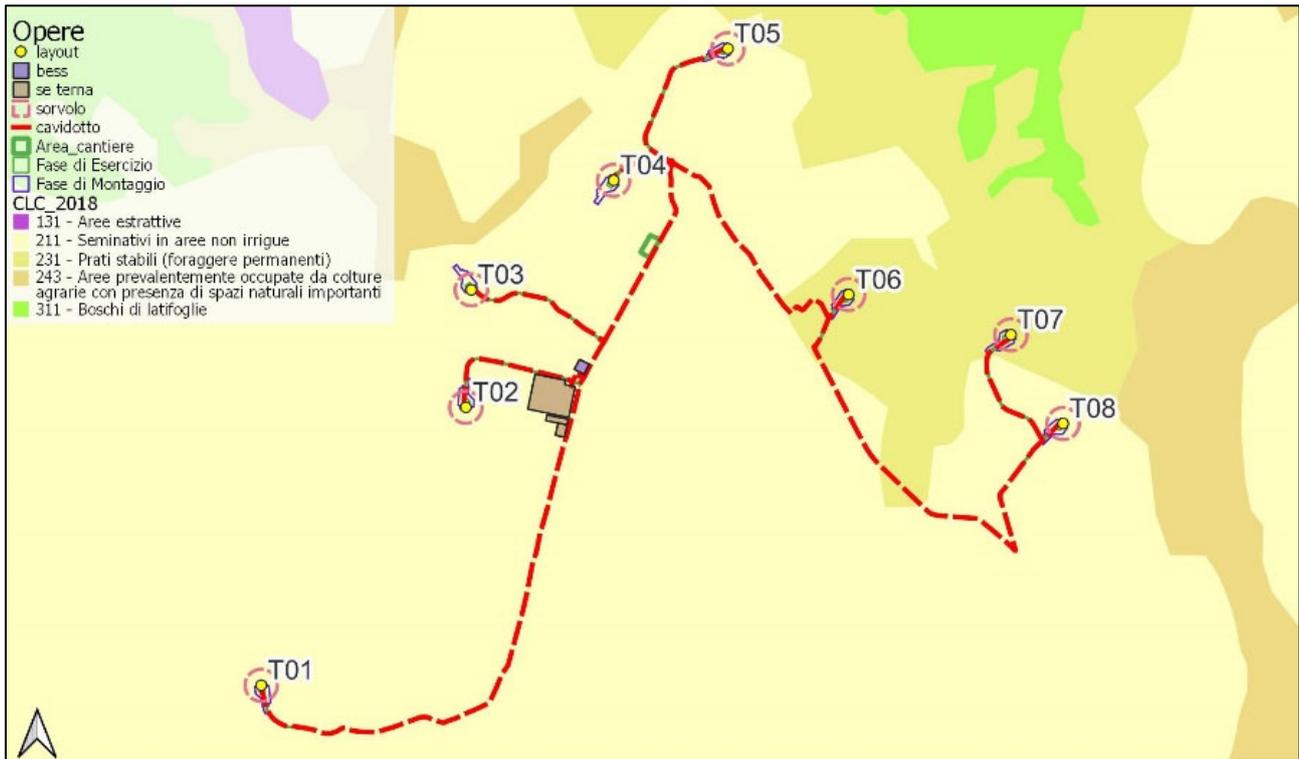


Figura 14– Uso del suolo, secondo CLC 2018, in fase di cantiere - montaggio e fase di esercizio

5.3 Dettaglio delle sovrapposizioni con il progetto

L'**aerogeneratore T01**, e le opere ad esso connesse ricadono, secondo la codifica *Corine Land Cover*, esclusivamente su **seminativi**. Tale valutazione viene confortata anche dall'interpretazione della ortofoto, da cui si evince altresì che la porzione terminale dell'allargamento stradale lambisce un albero che, tuttavia, non viene interessato dalla realizzazione delle opere.

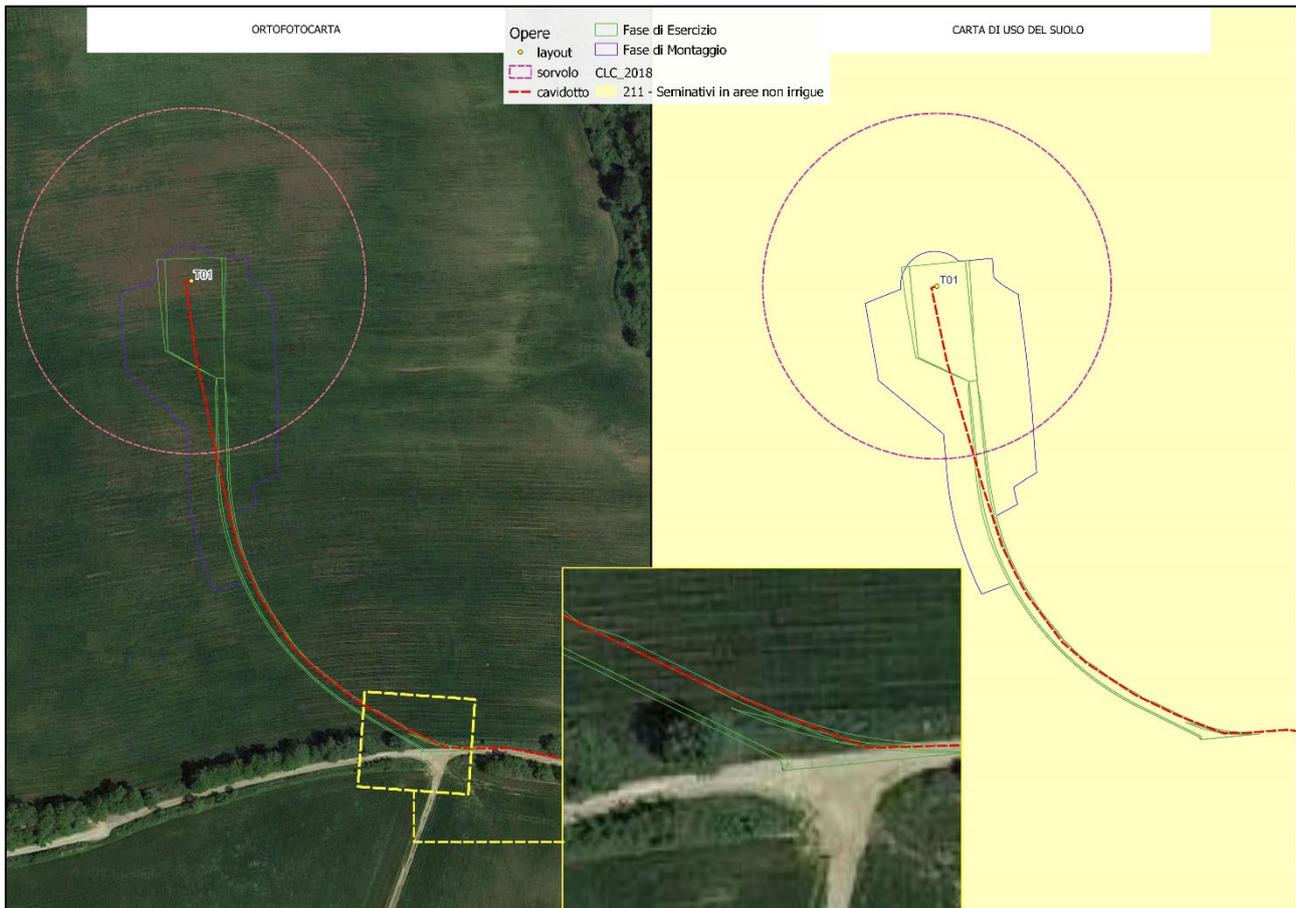


Figura 15: ortofoto e uso del suolo (CLC 2018) in corrispondenza delle opere a servizio dell'aerogeneratore T01



Figura 16 – porzione di seminativo interessato dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T01

L'**aerogeneratore T02** e le opere ad esso connesse ricadono esclusivamente su **seminativi** e non comporta la rimozione di piante ma esclusivamente il consumo di suolo della porzione occupata in fase di esercizio e non ripristinabile a fine lavori di realizzazione delle opere, che sarà in ogni caso interamente compensata.

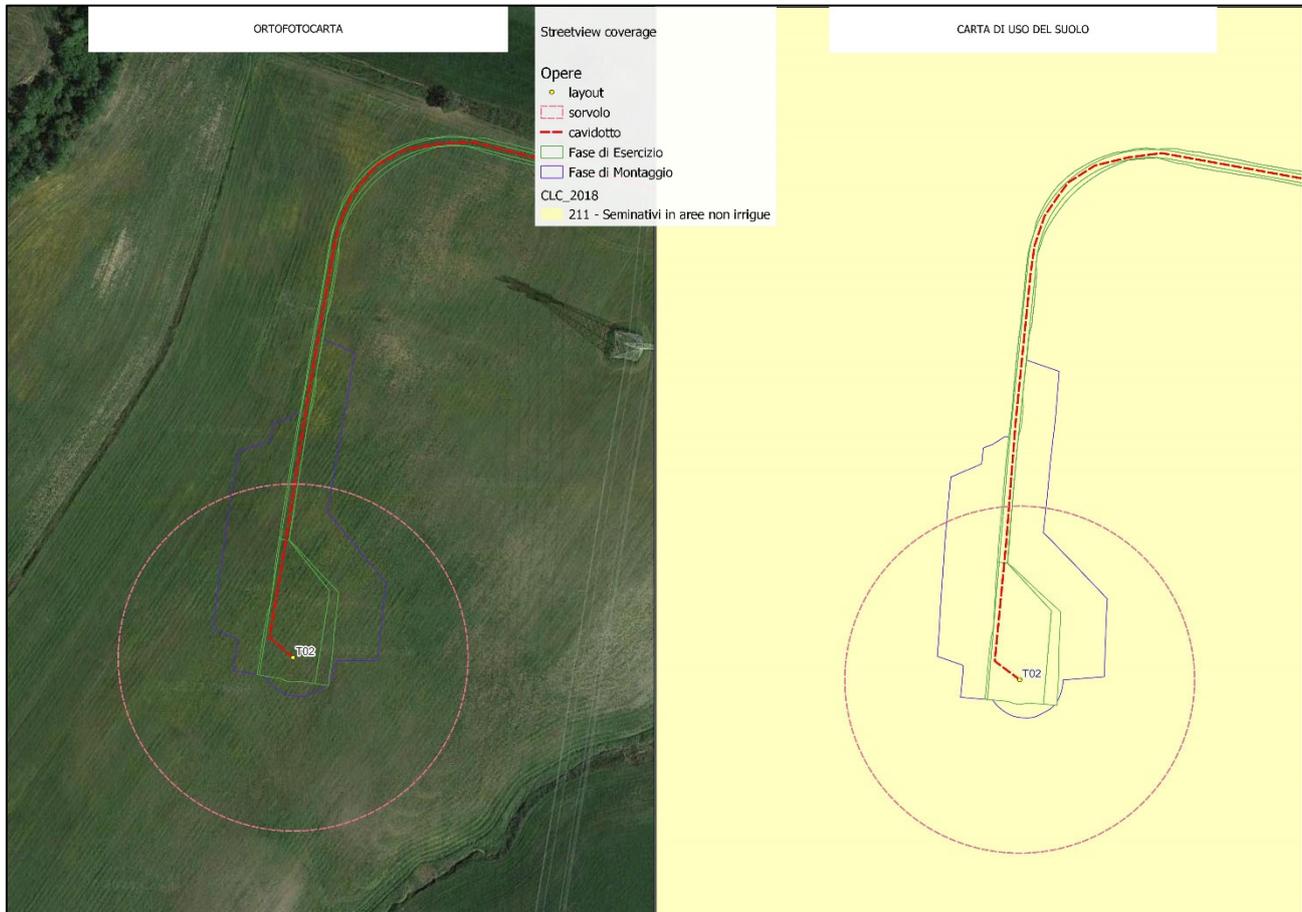


Figura 17 - ortofoto e uso del suolo (CLC 2018) in corrispondenza delle opere a servizio dell'aerogeneratore T02



Figura 18 – porzione di seminativo interessato dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T02

L'**aerogeneratore T03**, e le opere ad esso connesse ricadono esclusivamente su **seminativi**. Anche la realizzazione della strada di servizio ed il conseguente allargamento coinvolge unicamente terreni seminativi (cfr. Figura 19 - ortofoto e uso del suolo (CLC 2018) in corrispondenza delle opere a servizio dell'aerogeneratore T03). La valutazione è confermata anche dalla foto successiva, che inquadra la porzione coinvolta dalla realizzazione del citato aerogeneratore.

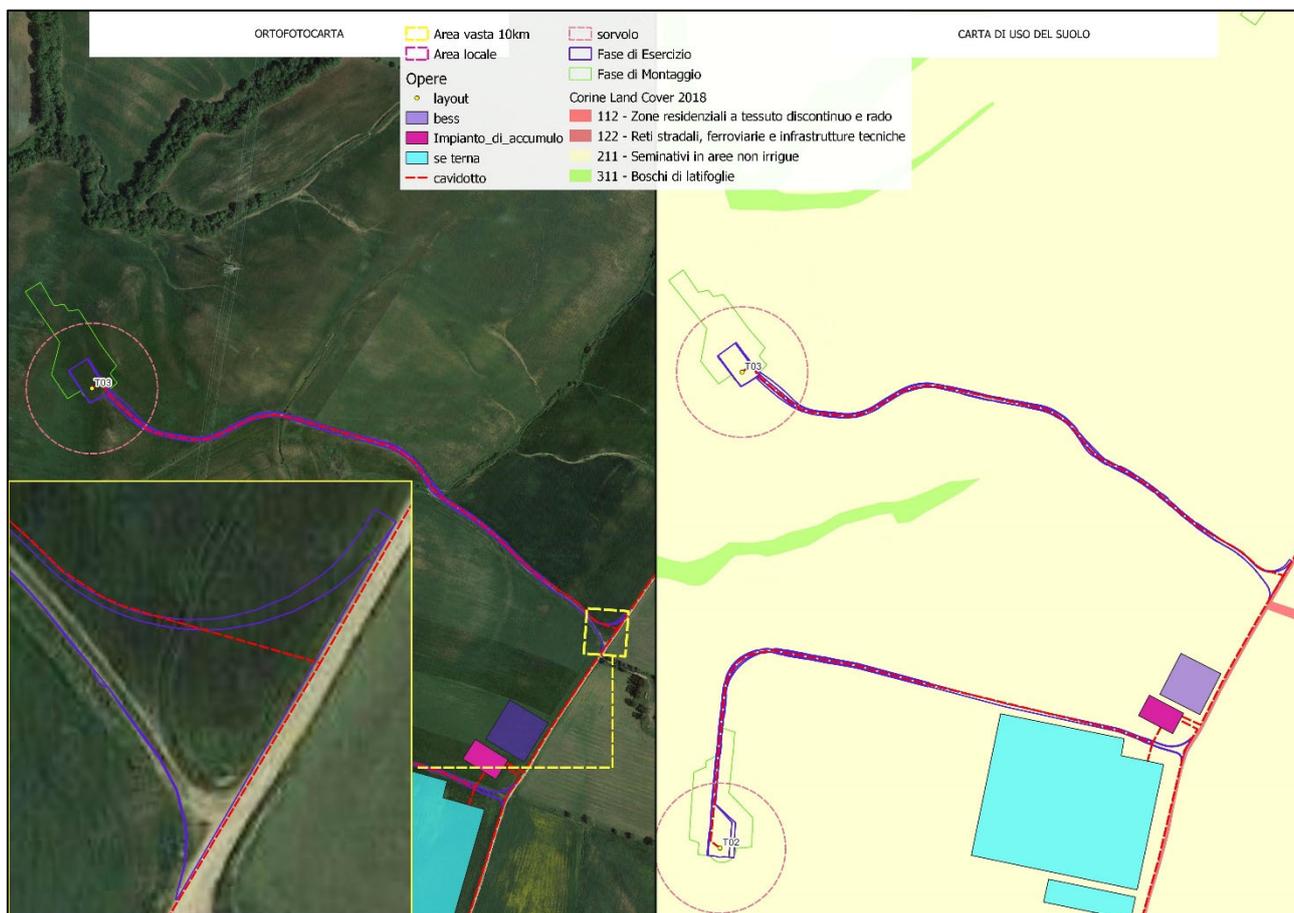


Figura 19 - ortofoto e uso del suolo (CLC 2018) in corrispondenza delle opere a servizio dell'aerogeneratore T03



Figura 20 – porzione di seminativo interessato dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T03

L'**aerogeneratore T04** e le opere ad esso connesse ricadono esclusivamente su **seminativi** e la loro realizzazione non comporta la rimozione di piante ma esclusivamente il consumo di suolo della porzione occupata in fase di esercizio e non ripristinabile a fine lavori di realizzazione delle opere, interamente compensato.

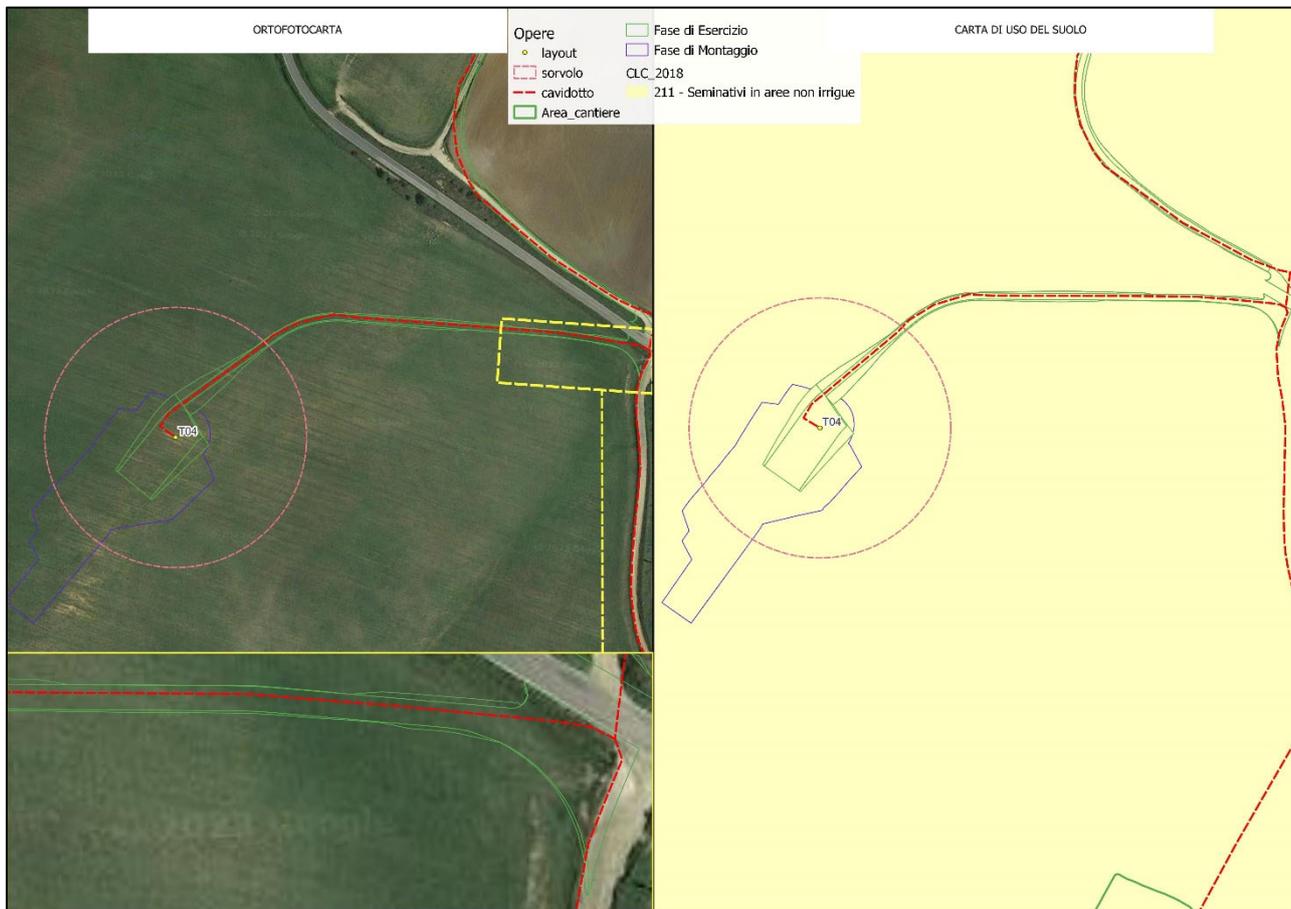


Figura 21: ortofoto e uso del suolo (CLC 2018) in corrispondenza delle opere a servizio degli aerogeneratori T04



Figura 22 – porzione di seminativo interessato dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T04

L'immagine riportata conferma la valutazione effettuata (cfr. Figura 20).

Anche nel caso dell'**aerogeneratore T05** e le opere ad esso connesse ricadono esclusivamente su **seminativi** e la loro realizzazione non comporta la rimozione di piante ma esclusivamente il consumo di suolo della porzione occupata in fase di esercizio e non ripristinabile a fine lavori di realizzazione delle opere, interamente compensato.

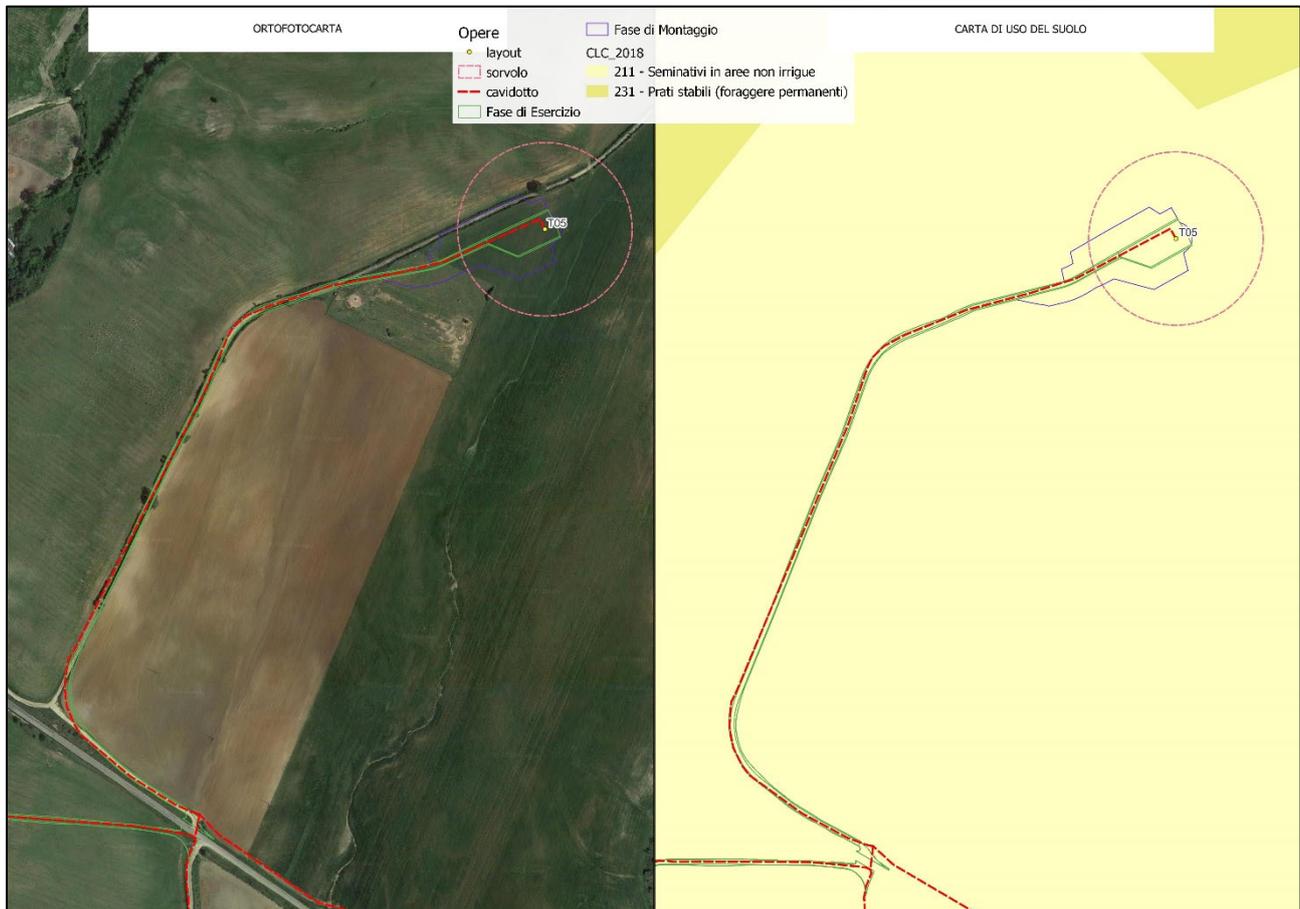


Figura 23: ortofoto e uso del suolo (CLC 2018) in corrispondenza delle opere a servizio degli aerogeneratori T05



Figura 24 – porzione di seminativo interessato dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T05

L'immagine riportata conferma la valutazione effettuata (cfr. Figura 24).

L'**aerogeneratore T06**, nonché la piazzola di montaggio e la piazzola definitiva, oltre che al tratto di viabilità di servizio più prossimo all'aerogeneratore stesso, ricadono all'interno di un **seminativo caratterizzato da prati stabili** con presenza di piccoli nuclei caratterizzati da vegetazione arbustiva posti lungo la strada di accesso al seminativo oggetto di intervento di allargamento. Proprio la realizzazione dell'ultimo tratto di adeguamento della strada esistente comporterà la rimozione di una piccola superficie caratterizzata da arbusti, in buona parte ripristinati al termine delle operazioni di cantiere, ad eccezione di una piccola area pari a circa 200 m² sarà caratterizzata dalla presenza della strada di servizio in fase di esercizio (cfr. Figura 27 – porzione interessata dalle opere a servizio dell'aerogeneratore T06).

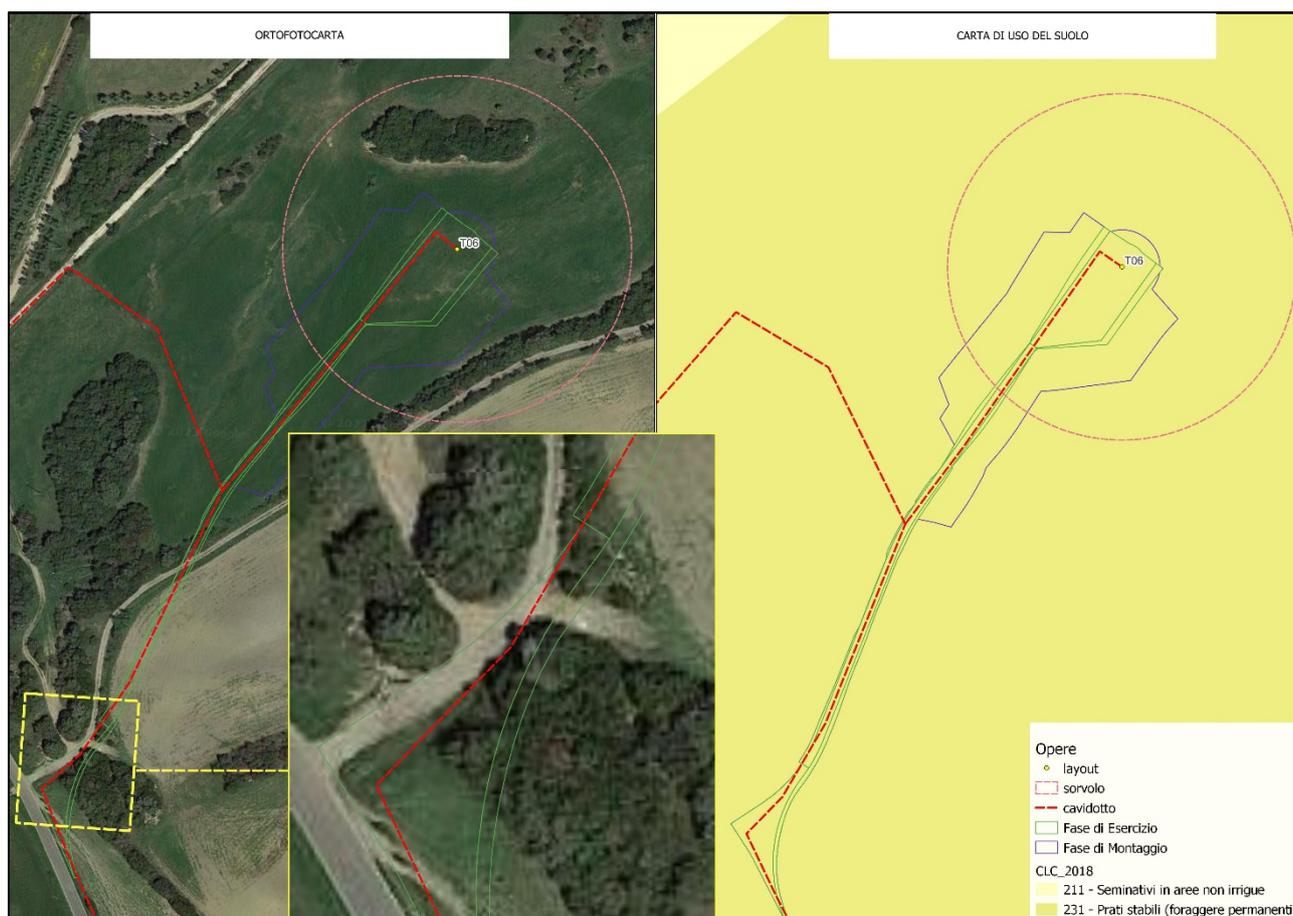


Figura 25: ortofoto e uso del suolo (CLC 2018) in corrispondenza delle opere a servizio degli aerogeneratori T06



Figura 26 – porzione di seminativo interessato dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T06



Figura 27 – porzione interessata dalle opere a servizio dell'aerogeneratore T06

Anche per la realizzazione degli **aerogeneratori T07 e T08** e le opere ad essi connesse sono coinvolti esclusivamente terreni **seminativi**, di conseguenza la loro realizzazione non comporta la rimozione di piante ma esclusivamente il consumo di suolo della porzione occupata in fase di esercizio e non ripristinabile a fine lavori di realizzazione delle opere, interamente compensato.

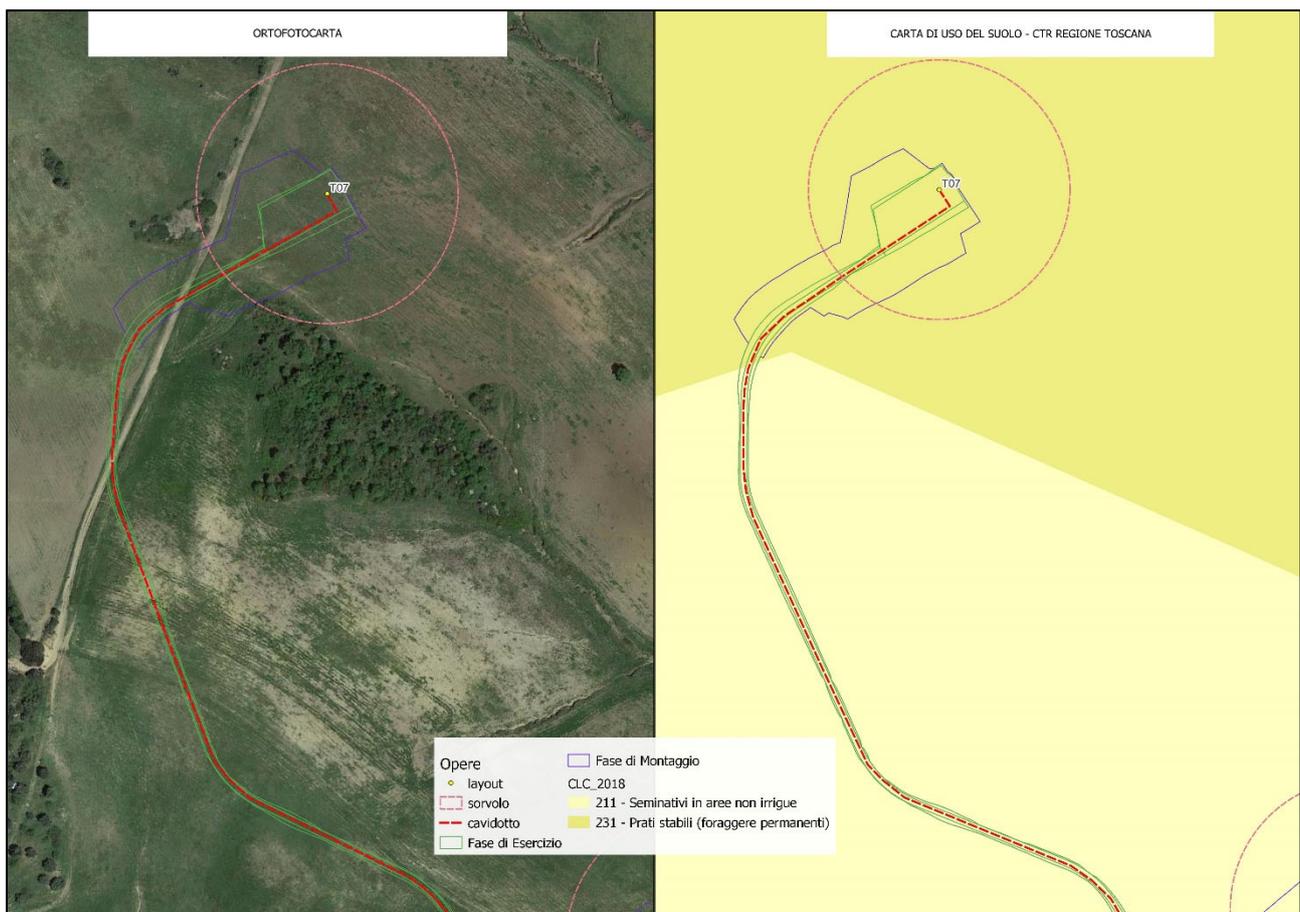


Figura 28: ortofoto e uso del suolo (CLC 2018) in corrispondenza delle opere a servizio degli aerogeneratori T07



Figura 29 – porzione di seminativo interessato dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T07

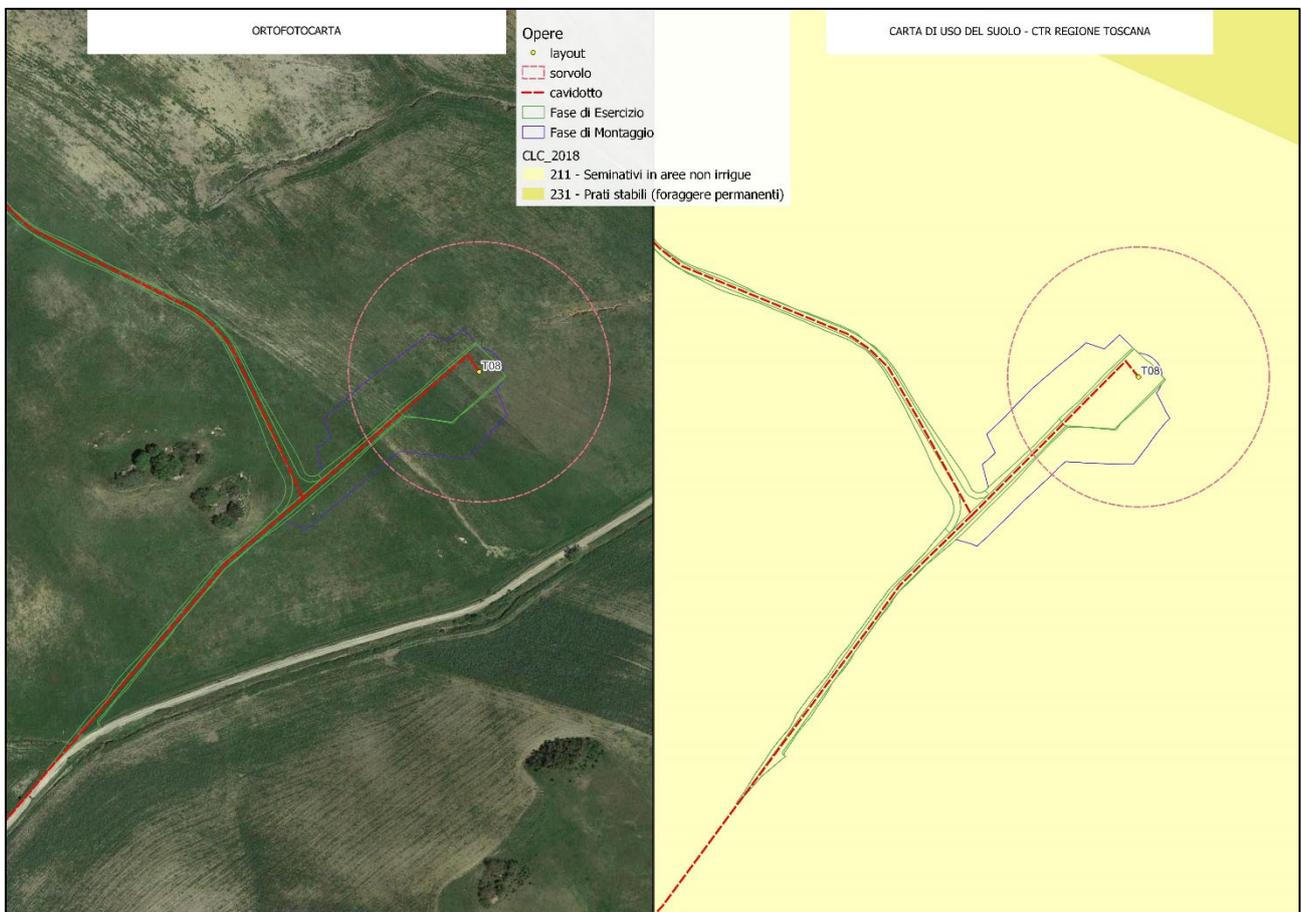


Figura 30: ortofoto e uso del suolo (CLC 2018) in corrispondenza delle opere a servizio degli aerogeneratori T08



Figura 31 – porzione di seminativo interessato dalle opere per la realizzazione dell’aerogeneratore T08

L’analisi viene completata con l’individuazione dei seminativi che ospiteranno l’area di cantiere, l’impianto di accumulo e la BESS.

Anche in questo caso, come si evince dalle analisi cartografiche effettuate, l’occupazione e consumo di suolo avviene a carico di seminativi non irrigui.

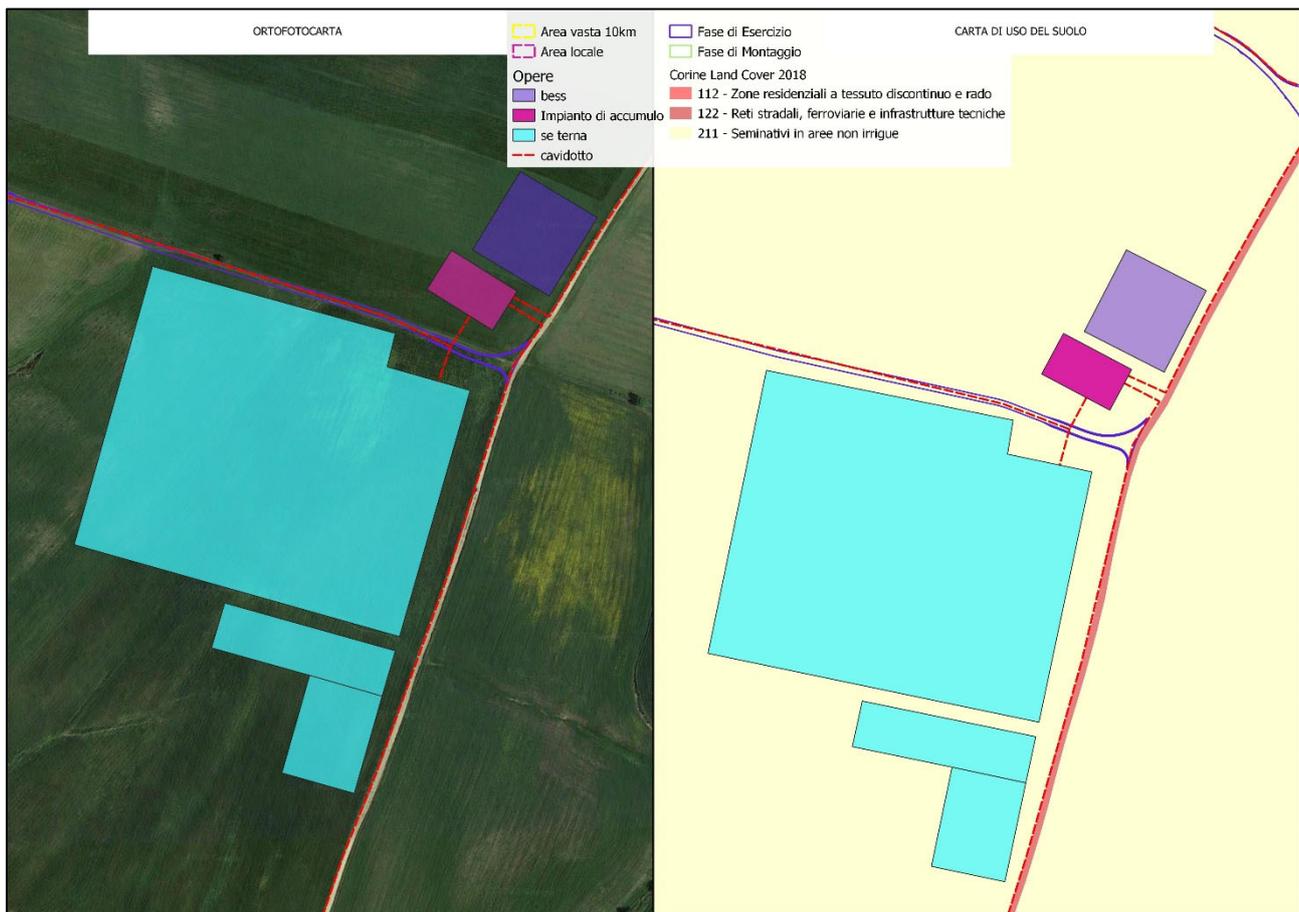


Figura 32: ortofoto e uso del suolo (CLC 2018) in corrispondenza della SE Terna, impianto di accumulo e BESS

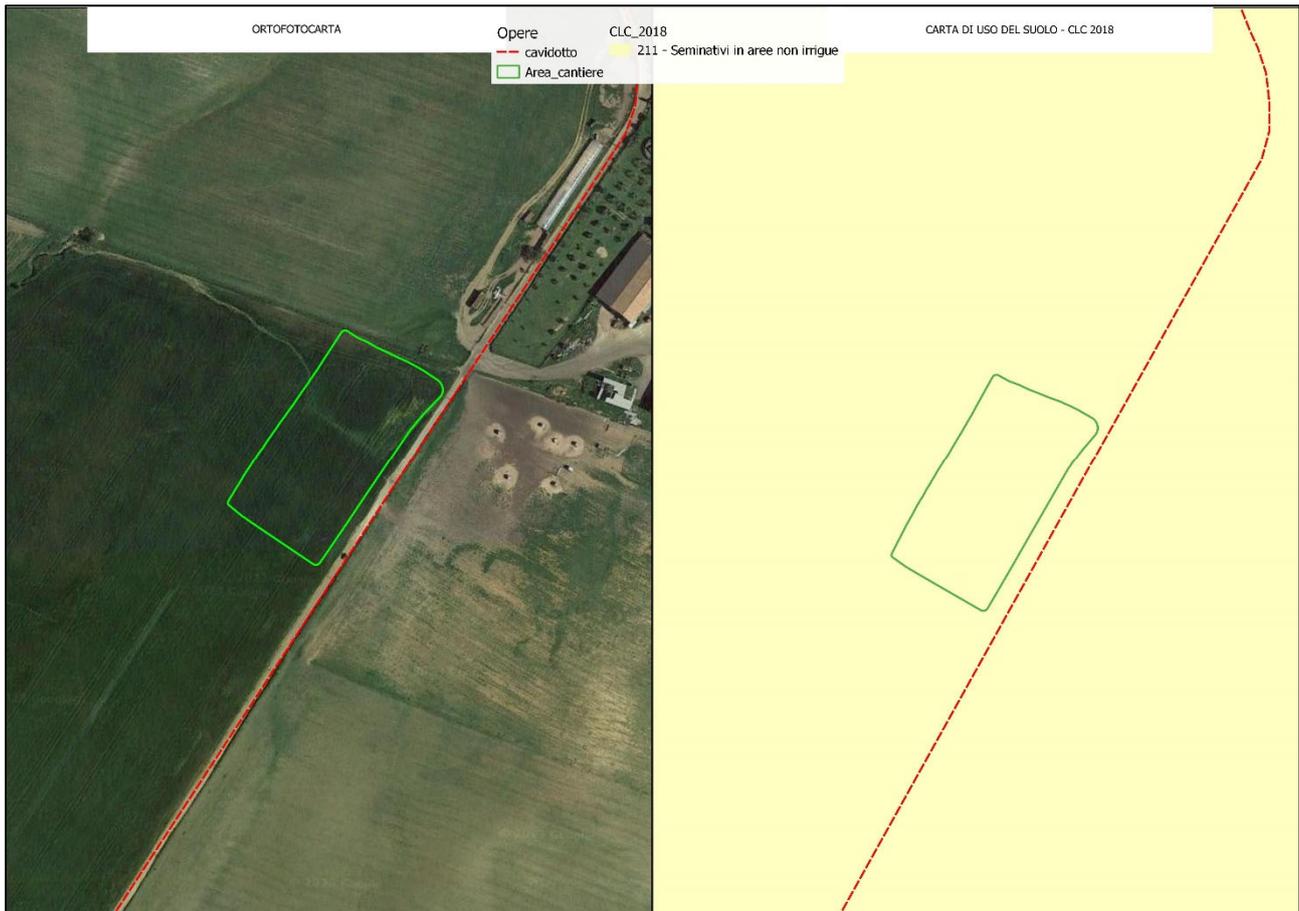


Figura 33: ortofoto e uso del suolo (CLC 2018) in corrispondenza delle opere a servizio degli aerogeneratori T08

6 Conclusioni

L'analisi del sistema agro-zootecnico proposta nel presente documento evidenzia che il progetto si inserisce all'interno di un territorio dalla **presenza diffusa della coltivazione di seminativi e in subordine, ma di maggiore pregio, vite ed ulivo**. La possibilità di praticare colture maggiormente intensive è legata alla disponibilità di acqua ad uso irriguo.

Tale affermazione è basata sia su quanto osservato nel corso dei sopralluoghi effettuati nell'area sia sulle elaborazioni condotte sui dati relativi all'uso del suolo Corine Land Cover (Toscana 2019, Lazio 2000) e all'ortofoto interpretazione.

La carta d'uso del suolo evidenzia infatti una notevole presenza di seminativi nel buffer di analisi.

L'analisi di dettaglio delle sovrapposizioni tra le opere in progetto e le colture presenti sul territorio, evidenziano interferenze esclusivamente a carico dei seminativi estensivi.

In virtù di quanto sopra, non si rilevano particolari criticità legate alla realizzazione dell'impianto eolico in progetto.

Per quanto riguarda la classificazione d'uso del suolo degli ingombri delle opere in progetto va rilevato che i circa 11,07 ettari complessivamente interessati in fase di progetto, subiranno una riduzione dovuta alle aree soggette a completo ripristino a conclusione dei lavori.

Vale la pena ricordare che le aree di sorvolo, computate nelle analisi relative alla fase di esercizio, non costituiscono consumo di suolo, in quanto non si verifica una reale variazione nella destinazione d'uso ma un'esclusiva sottrazione temporanea alle attività di coltivazione, ripristinabile al termine del periodo di vita dell'impianto.

Nel complesso, infatti, l'ingombro effettivo di suolo agrario o naturale direttamente imputabile all'impianto, si riduce a 3.6 ettari, dato che corrisponde all'effettivo consumo di suolo in fase di esercizio.

Il peso delle aree individuate quali "sorvolo" degli aerogeneratori, infatti, risulta essere piuttosto elevato, seppur resta indispensabile rilevarne la presenza, come da ultimi orientamenti del Ministero della Transizione Ecologica, sebbene si riferisca esclusivamente alla sottrazione di suolo dalle coltivazioni attualmente in atto, senza una vera e propria trasformazione di uso del suolo.

Tali valutazioni valgono anche con riferimento alle produzioni di pregio che, come detto, nell'area incidono in misura trascurabile e riscontrata solo sugli orientamenti delle aziende agricole con produzione di uve da vino e da tavola e di olivo e che non vengono in alcun modo interessate dalle opere in maniera diretta.

Altri spunti apprezzabili sono riconoscibili dell'attenzione dedicata alla gestione del **suolo agrario** in fase di cantiere, tale da consentire un'efficace ripristino delle aree temporaneamente occupate e la compensazione con rapporto di 1:1 sia in termini areali che in termini volumetrici della superficie funzionale alla fase di esercizio, previa rinaturalizzazione di una limitrofa area antropizzata o sottoposta a degrado.

Per quanto sopra esposto, si può pertanto ritenere che il progetto sottoposto ad analisi sia compatibile con le esigenze di tutela del patrimonio agricolo locale, oltre che con le esigenze di salvaguardia delle risorse naturali presenti.

7 Bibliografia

- [1] Bagnouls F., Gaussen H. (1953). Saison sèche et indice xérotermique. Doc. pour les Cartes des Prod. Végét. Serie: Généralités, 1, 1-48.
- [2] Bagnouls F., Gaussen H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. Annales de Géographie, 66, 193-220.
- [3] Banca d'Italia (2022). Economie regionali. L'economia in Toscana. L'economia nel Lazio
- [4] Clewell A., J. Rieger, J. Munro (2005). Linee guida per lo sviluppo e la gestione di progetti di restauro ecologico. 2^a Edizione (dicembre 2005). Society for Ecological Restoration International.
- [5] Cocozza T. (1963) – Nuovi dati stratigrafici e tettonici sul Monte Canino (Viterbo). Geologica Romana, II, 15-40.
- [6] Cosentino D., Pasquali V. (2012) – Carta geologica informatizzata della Regione Lazio. Università degli Studi Roma Tre Dipartimento di Scienze Geologiche – Regione Lazio Agenzia Regionale Parchi Area Difesa del Suolo.
- [7] De Rita D., Fabbri M., Mazzini I., Paccara P., Sposato A., Trigari A. (2002) – Volcaniclastic sedimentation in coastal environments: the interplay between volcanism and Quaternary sea level changes (central Italy). Quaternary International 95–96 (2002) 141–154
- [8] Di Bella L., Carboni M.G., Bergamin L., Iamundo F. (2005) – The Early Pleistocene in Latium (central Italy): palaeoecology from benthic foraminiferal record. Quaternary International, 131, 23-34.
- [9] EEA – European Environmental Agency (1990). Corine Land Cover (CLC) 1990.
- [10] EEA – European Environmental Agency (2000). Corine Land Cover (CLC) 2000.
- [11] EEA – European Environment Agency (2002). Europe's biodiversità – biogeographical region and seas. The Mediterranean biogeographical region. Copenhagen, Denmark.
- [12] EEA – European Environmental Agency (2009). Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. EA Technical report no.6, 2009.
- [13] EEA – European Environmental Agency (2006). Corine Land Cover (CLC) 2006.
- [14] EEA – European Environmental Agency (2012). Corine Land Cover (CLC) 2012, Version 18.5.1. Accessibile al link <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/corine-land-cover-2012>.
- [15] EEA – European Environmental Agency (2018). Corine Land Cover (CLC) 2018.
- [16] Faccenna C., Funicello R., Bruni A., Mattei M., Sagnotti L. (1994) – Evolution of a transfer-related basin: the Ardea basin (Latium, central Italy). Basin Research, 6, 35-46
- [17] Gann GD, McDonald T, Walder B, Aronson J, Nelson CR, Jonson J, Hallett JG, Eisenberg C, Guariguata MR, Liu J, Hua F, Echeverría C, Gonzales E, Shaw N, Decler K, Dixon KW (2019) International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. Restoration Ecology 27(S1): S1–S46.
- [18] Howell E. A., J.A. Harrington, S.B. Glass (2013). Introduction to Restoration Ecology. Instructor's Manual. Island Press, Washington, Covelo, London
- [19] KLINGEBIEL, A.A., MONTGOMERY, P.H., (1961) - Land capability classification. USDA Agricultural Handbook 210, US Government Printing Office, Washington, DC.
- [20] IRP (2019). Land Restoration for Achieving the Sustainable Development Goals: An International Resource Panel Think Piece. Herrick, J.E., Abrahamse, T., Abhilash, P.C., Ali, S.H., Alvarez-Torres, P., Barau, A.S., Branquinho, C., Chhatre, A., Chotte, J.L., Cowie, A.L., Davis, K.F., Edrisi, S.A., Fennessy, M.S., Fletcher, S., Flores-Díaz, A.C., Franco, I.B., Ganguli, A.C., Speranza, C.I., Kamar, M.J., Kaudia, A.A., Kimiti, D.W., Luz, A.C., Matos, P., Metternicht, G., Neff, J., Nunes, A., Olaniyi, A.O., Pinho, P.,

Primmer, E., Quandt, A., Sarkar, P., Scherr, S.J., Singh, A., Sudoi, V., von Maltitz, G.P., Wertz, L., Zeleke, G. A think piece of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya

- [21] ISTAT (2010). Dati del 6[^] Censimento in Agricoltura. www.istat.it
- [22] ISTAT (2011). Dati del 15[^] censimento della popolazione e delle abitazioni. www.istat.it.
- [23] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Geoportale Nazionale. <http://www.pcn.minambiente.it/PCNDYN/catalogowfs.jsp?lan=it>.
- [24] Napoli R., Paolanti M., Di Ferdinando S. (A cura di) (2019) - Atlante dei Suoli del Lazio. ARSIAL Regione Lazio. ISBN 978-88-904841-2-4.
- [25] Nappi G., Renzulli A., Santi P., Gillot P.Y. (1995) – Geological evolution and geochronology of the Vulsini Volcanic District (central Italy). Bollettino della Società Geologica Italiana, 114, 599-613. Pollanti M. (2010). Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. ISPRA, Manuali e Linee Guida, 65.2/2010.
- [26] Pollanti M. (2010). Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. ISPRA, Manuali e Linee Guida, 65.2/2010.
- [27] Rapetti F. & Vittorini S., (2012). Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A., 117-119 (2012) agg. 41-74, figg. 25, tabb. 18; doi: 10.2424/ASTSN.M.2012.27
- [28] Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramma-Weltatlas. G. Fisher Verlag., Jena.