

																										
COMUNE DI COLLESALVETTI	REGIONE TOSCANA	PROVINCIA LIVORNO																								
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO CON TECNOLOGIA AGROVOLTAICA GREENFIELD DI POTENZA PARI A 19.995 KWP Sito in Comune di Collesalveti (LI) – Loc. “Mortaiolo”																										
PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO																										
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Art. 19 del D.Lgs. 152/2006 ed art. 48 della L.R. 10/2010																										
PROPONENTE:																										
SPV ENERGY 2		VIA ROMA, 366 – 10121 Torino (TO) P.I. 12871010018 – REA TO-1322207 PEC spv.energy2@pro-pec.it																								
DESCRIZIONE ELABORATO:	CLASSIFICAZIONE ELABORATO	N. PROGR.																								
Progetto agrovoltaico e relazione pedo-agronomica	AGR	112																								
TIPO/ SCALA / FORMATO	DATA EMISSIONE:	CODICE ELABORATO																								
RELAZIONE A4	30.01.2025	AV01AGR00P 																								
SOCIETA' PROPONENTE																										
SPV ENERGY 2 S.r.l.																										
Dir. Tec. EMAN ALBERTO LAUDADIO	Responsabile Elaborato																									
Proc.re di Progetto per SPV Energy E32 PM Alberto Laudadio	Envi. Area Società di Consulenza Ambientale	EMISSIONE/REVISIONE <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>DATA</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>30.01.2025</td> <td>EMISSIONE</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	DATA	DESCRIZIONE	01	30.01.2025	EMISSIONE																		
N°	DATA	DESCRIZIONE																								
01	30.01.2025	EMISSIONE																								
Collaboratori																										
Alberto Laudadio	Project Manager e Procuratore																									
Envi. Area	Studio Preliminare Ambientale																									
Ing. Agide Maria Borelli	Progetto Strutturale - Elettrico																									
Geol. Adriana Novi	Relazione Geologica, Geotecnica, Sismica																									
Geol. Annalisa Ruggia	Terre e Rocce da Scavo																									
Ing. Andrea Benvenuti	Idraulica																									

Sommario

1	PREMESSA	4
2	POLITICHE COMUNITARIE E NAZIONALI IN MATERIA DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FER FOTOVOLTAICA E ATTIVITÀ AGRICOLE: L'AGRIVOLTAICO	5
2.1	Politiche comunitarie in materia di FER: Clean Energy Package e Green New Deal	5
2.2	Le politiche nazionali in materia di energia e di transizione ecologica	10
2.2.1	<i>Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR).....</i>	<i>10</i>
2.2.2	<i>Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC).....</i>	<i>13</i>
2.2.3	<i>Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNACC) e la strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile (SNSvS)</i>	<i>14</i>
2.2.4	<i>Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC)</i>	<i>16</i>
2.2.5	<i>Piano per la Transizione Ecologica (PTE)</i>	<i>17</i>
2.3	Le politiche comunitarie e nazionali in materia di suolo e biodiversità.....	18
2.4	Le politiche comunitarie e nazionali in materia agricola: il CSR e la PAC	21
2.5	Energia elettrica da fonti rinnovabili e attività agricola: le linee guida nazionali per l'agrivoltaico ..	25
3	IL SISTEMA AGRICOLO, LE PRODUZIONI ED I PROCESSI AGROALIMENTARI DI QUALITÀ NELL'AMBITO REGIONALE E COMUNALE DI RIFERIMENTO	30
3.1	Il sistema agricolo	30
3.1.1	<i>Considerazioni preliminari</i>	<i>30</i>
3.1.2	<i>L'ambito regionale</i>	<i>30</i>
3.1.3	<i>L'ambito comunale.....</i>	<i>40</i>
3.2	Prodotti agroalimentari di qualità	43
3.2.1	<i>Regimi di qualità dei prodotti agricoli ed alimentari.....</i>	<i>43</i>
3.2.2	<i>Denominazione di origine protetta (DOP) e Indicazione Geografica Protetta (IGP)</i>	<i>45</i>
3.2.3	<i>Specialità Tradizionali Garantite (STG).....</i>	<i>55</i>
3.2.4	<i>I Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT)</i>	<i>55</i>
3.3	Agrobiodiversità regionale	61
3.4	Processi produttivi di qualità	63
3.4.1	<i>L'agricoltura biologica.....</i>	<i>63</i>
3.4.2	<i>La produzione agricola integrata e la difesa integrata obbligatoria</i>	<i>80</i>
3.4.3	<i>Attività agrituristiche</i>	<i>84</i>
4	DEFINIZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEL PATRIMONIO AGROALIMENTARE LOCALE	87
4.1	Fonti informative consultate	87
4.2	Inquadramento territoriale e definizione dell'ambito di studio.....	87
4.3	Inquadramento meteorologico	89

4.4	Inquadramento pedologico	94
4.5	Disponibilità di presidi per l'irrigazione.....	97
4.6	Suolo e uso del suolo	97
4.6.1	<i>Suolo.....</i>	97
4.6.2	<i>Uso del suolo.....</i>	99
4.7	Il patrimonio agroalimentare locale: agrobiodiversità, processi produttivi di qualità e produzioni agroalimentari di qualità nell'ambito di studio.....	116
4.8	Classificazione colturale dei suoli agricoli: mosaico dei piani colturali ARTEA ultimo quadriennio	119
5	LA SOLUZIONE AGRIVOLTAICA PERCORRIBILE	124
5.1	Descrizione delle attività agricole attualmente presenti nelle aree in disponibilità	124
5.2	Il progetto dell'impianto di produzione di energia da FER fotovoltaica.....	127
5.2.1	<i>Elenco delle opere da realizzare</i>	128
5.2.2	<i>Schema elettrico generale.....</i>	129
5.2.3	<i>Pannelli fotovoltaici.....</i>	130
5.2.4	<i>Strutture di sostegno</i>	130
5.2.5	<i>Inverter</i>	131
5.2.6	<i>Cabine di trasformazione MT/BT</i>	131
5.3	Effetti dei moduli fotovoltaici sui fattori primari della produzione agricola.....	133
5.4	L'assetto colturale individuabile	134
5.4.1	<i>Soluzioni percorribili per la realizzazione di un impianto agrivoltaico nelle aree in disponibilità ..</i>	134
5.4.2	<i>Piano colturale proposto.....</i>	135
5.4.3	<i>Tare e opere di mitigazione</i>	145
5.4.4	<i>Rese unitarie attese</i>	147
5.4.5	<i>Quadro di sintesi delle aree agricole d'impianto e delle rese produttive attese</i>	147
5.4.6	<i>Fattibilità dello scenario individuato.....</i>	150
5.5	Bilancio economico preliminare della soluzione agrivoltaica individuata	155
5.5.1	<i>Determinazione analitica preliminare dei costi</i>	155
5.5.2	<i>Determinazione analitica preliminare dei ricavi</i>	161
5.5.3	<i>Individuazione dell'utile d'azienda.....</i>	162
5.6	Soluzione agrivoltaica e produzioni agricole di qualità	162
5.7	Monitoraggi agronomici.....	162
5.7.1	<i>Monitoraggio agronomico delle produzioni</i>	162
5.7.2	<i>Monitoraggio del microclima agrometeorologico</i>	163
5.7.3	<i>Orizzonte temporale di monitoraggio e relative frequenze</i>	163

5.7.4	<i>Specifiche per la restituzione, trasmissione e condivisione dei dati di monitoraggio con gli Enti di controllo.....</i>	164
6	VERIFICA DELLA SUSSISTENZA DEI REQUISITI FISSATI DALLE LINEE GUIDA NAZIONALI PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI BASE ED AVANZATI	165
6.1	Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"	165
6.1.1	<i>Requisito A.1: superficie minima coltivata</i>	165
6.1.2	<i>Requisito A.2: percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)</i>	165
6.2	Requisito B: il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli	165
6.2.1	<i>Requisito B.1a: la continuità dell'attività agricola sul terreno oggetto dell'intervento esistenza e resa della coltivazione.....</i>	165
6.2.2	<i>Requisito B.1.b: mantenimento dell'indirizzo produttivo</i>	165
6.2.3	<i>Requisito B.2: producibilità elettrica minima.....</i>	167
6.3	Requisito C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra	168
6.4	Requisiti D ed E: i sistemi di monitoraggio base ed avanzato	169
6.4.1	<i>Requisito D.1: monitoraggio del risparmio idrico</i>	169
6.4.2	<i>Requisito D.2: monitoraggio della continuità dell'attività agricola.....</i>	169
6.4.3	<i>Requisito E.1: monitoraggio del recupero della fertilità del suolo</i>	169
6.4.4	<i>Requisito E.2: monitoraggio del microclima</i>	170
6.4.5	<i>Requisito E.3: monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici.....</i>	170
6.5	Quadro sinottico del rispetto dei requisiti ed individuazione della tipologia di impianto agrivoltaico corrispondente	170

* § *

Nota

Dove non espressamente indicato, i dati e le fonti utilizzate nel presente documento fanno riferimento a dati di pubblico dominio (conformemente alla Dir. 2006/116/EC) o, in alternativa, a materiale rilasciato sotto licenza Creative Commons (vedi www.creativecommons.it per informazioni e per la licenza) nelle versioni CC BY, CC BY-SA, CC BY-ND, CC BY-NC, CC BY-NC-SA e CC BY-NC-ND. In questo secondo caso, come previsto dai termini generali della licenza Creative Commons, viene menzionata la paternità dell'opera e, laddove consentito ed eventualmente eseguite, vengono indicate le modifiche effettuate sul dato originario.

* § *

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Progetto Agricolo dell'impianto agrivoltaico denominato "Mortaiolo" che la società SPV Energy 2 S.r.l. intende realizzare all'interno un'area agricola localizzata nel Comune di Collesalveti (LI), di potenza nominale pari a 19.995 kWp.

Il documento, affrontata l'analisi dello status quo in tema di politiche nazionali e comunitarie in materia di energia elettrica da FER fotovoltaiche e agricoltura e quello inerente al sistema agricolo nazionale, regionale e locale, va ad individuare un inquadramento pedo-agronomico dell'ambito di riferimento e, conseguentemente, a descrivere il patrimonio agroalimentare di riferimento.

Il quadro conoscitivo dell'ambito costituisce base di riferimento per lo sviluppo della progettualità del progetto agricolo "Mortaiolo", nell'ottica di individuare un parco agrivoltaico (secondo le definizioni delle Linee Guida nazionali in materia di agrivoltaico) caratterizzato dalla seguente conduzione dei terreni d'impianto:

- una rotazione quinquennale aperta con colture foraggere e cerealicole nelle aree interessate dall'allocatione dei moduli fotovoltaici;
- una coltivazione di pioppo ed un fragmiteto fuori dalla rotazione nelle aree non interessate dai moduli fotovoltaici.

2 POLITICHE COMUNITARIE E NAZIONALI IN MATERIA DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FER FOTOVOLTAICA E ATTIVITÀ AGRICOLE: L'AGRIVOLTAICO

2.1 Politiche comunitarie in materia di FER: Clean Energy Package e Green New Deal

La promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili trova le sue principali motivazioni su due differenti ma sinergizzanti aspetti: la *questione ambientale*, relativa agli impegni internazionali del protocollo di Kyoto, da un lato e l'*indipendenza energetica* dei Paesi sviluppati dall'altro.

A livello comunitario l'importanza delle fonti energetiche rinnovabili (FER) trova la sua prima segnalazione nel documento "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili. Libro bianco per una strategia e un piano di azione della Comunità" (Commissione Europea, 1997). Già in questo documento la Commissione Europea fissava, come obiettivo da raggiungersi entro il 2010, al 12% l'incidenza dell'energia elettrica da FER sull'energia primaria totale consumata dalla UE (e al 22% del consumo totale di energia elettrica).

Dieci anni più tardi venne emanato dal Consiglio e dal Parlamento Europeo il c.d. "Pacchetto Clima-Energia", attraverso i seguenti strumenti legislativi:

- Dir. 2009/28/CE del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE (c.d. Direttiva FER);
- Dir. 2009/29/EC del 23 aprile 2009, che modifica la direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas ad effetto serra (c.d. Direttiva Emission Trading);
- Dir. 2009/30/CE del 23 aprile 2009, che modifica la direttiva 98/70/CE per quanto riguarda le specifiche relative a benzina, combustibile diesel e gasolio nonché l'introduzione di un meccanismo inteso a controllare e ridurre le emissioni di gas a effetto serra, modifica la direttiva 1999/32/CE del Consiglio per quanto concerne le specifiche relative al combustibile utilizzato dalle navi adibite alla navigazione interna e abroga la direttiva 93/12/CEE (c.d. Direttiva sulla Qualità dei Carburanti);
- Dir. 2009/31/CE del 23 aprile 2009, relativa allo stoccaggio geologico di biossido di carbonio e recante modifica della direttiva 85/337/CEE del Consiglio, delle direttive del Parlamento europeo e del Consiglio 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE e del regolamento (CE) n. 1013/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio (c.d. Direttiva Carbon Capture and Storage – CCS);
- Dec. 2009/406/CE del 23 aprile 2009, concernente gli sforzi degli Stati membri per ridurre le emissioni dei gas a effetto serra al fine di adempiere agli impegni della Comunità in materia di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2020 (c.d. Decisione Effort Sharing);
- CO₂ Auto (Regolamento 2009/443/EC modificato dal Reg. 333/2014) e Regolamento veicoli commerciali leggeri (c.d. Reg. Van, Reg. No 510/2011 successivamente modificato dal Reg. 253/2014).

In sintesi la Comunità Europea, con l'emanazione del "Pacchetto Clima-Energia", assumeva – per il 2020 – l'impegno di ridurre del 20% le emissioni di gas serra, di raggiungere l'obiettivo del 20% del consumo energetico europeo da fonti rinnovabili e di aumentare del 20% l'efficienza energetica rispetto ai livelli del 1990 (Figura 2-1). A questi si aggiunge l'obiettivo di raggiungere un utilizzo minimo del 10% di biocarburanti nel settore dei trasporti.

Figura 2-1. Sintesi schematica degli obiettivi del Pacchetto Clima-Energia varato nel 2009 dalla Comunità Europea. (Fonte: Rete Clima)



In tale ambito assume una particolare importanza il ruolo delle FER, per le quali la CE prevede – al 2020 – una copertura del 20% della domanda di energia dell’Unione Europea, con riferimento ai settori elettrico, trasporti e riscaldamento-raffreddamento. All’interno della direttiva, coerentemente con quanto indicato dalla Decisione *Effort Sharing* (Dec. 2009/406/CE), vengono fissati obiettivi specifici per ciascun paese membro. Per l’Italia, la percentuale obbligatoria è fissata al 17%. Nell’ambito della Direttiva FER, inoltre, è previsto che ciascun Stato Membro si dotasse (entro il 30/06/2010) di un proprio Piano di azione nazionale (PAN) per le energie da fonti rinnovabili nel quale, fermo restando l’obbligo di conseguire gli obiettivi nazionali fissati a livello comunitario, ciascun Stato Membro potrà liberamente determinare i propri obiettivi per ogni specifico settore di consumo energetico da FER e le relative misure per conseguirli.

Il 29 luglio 2010, con un poco di ritardo rispetto a quanto fissato dalla Comunità Europea, l’Italia ha inviato alla Commissione Europea il PAN. Questo aveva previsto che, in Italia, le FER avrebbero dovuto coprire – entro il 2020 – il 10,14% dei consumi legati ai trasporti, il 26,39% dei consumi del comparto elettrico ed il 17,09% dei consumi per il riscaldamento ed il raffreddamento.

Il provvedimento con cui l’Italia definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi ed il quadro istituzionale, giuridico e finanziario, necessari per il raggiungimento degli obiettivi al 2020 in materia di FER fissati dal PAN, è il Decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 recante attuazione della direttiva 2009/28/CE. Le disposizioni del decreto, noto come “Decreto Rinnovabili”, introducono diverse ed importanti novità dal punto di vista delle procedure autorizzative, della regolamentazione tecnica e dei regimi di sostegno.

Successivamente, con il DM (Ministero dello Sviluppo Economico) 15 marzo 2012 (c.d. decreto *burden sharing*) viene fissato a livello nazionale il contributo che le diverse regioni e province autonome sono tenute a fornire ai fini del raggiungimento dell’obiettivo nazionale sulle FER, attribuendo a ciascuna di esse specifici obiettivi regionali di impiego di FER al 2020. Come riportato in Tabella 2-1, a ciascuna regione è inoltre associata una traiettoria indicativa, in cui sono individuati obiettivi intermedi relativi agli anni 2012, 2014, 2016 e 2018.

Tabella 2-1. Obiettivi regionali di FER intermedi e finali al 2020 secondo il DM 15/03/2012

Regioni e Province Autonome	Obiettivo Regionale per anno (%)					
	Anno iniziale di riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
Abruzzo	5,8	10,1	11,7	13,6	15,9	19,1
Basilicata	7,9	16,1	19,6	23,4	27,8	33,1
Calabria	8,7	14,7	17,1	19,7	22,9	27,1
Campania	4,2	8,3	9,8	11,6	13,8	16,7
Emilia Romagna	2	4,2	5,1	6	7,3	8,9

Regioni e Province Autonome	Obiettivo Regionale per anno (%)					
	Anno iniziale di riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
Friuli Venezia Giulia	5,2	7,6	8,5	9,6	10,9	12,7
Lazio	4	6,5	7,4	8,5	9,9	11,9
Liguria	3,4	6,8	8	9,5	11,4	14,1
Lombardia	4,9	7	7,7	8,5	9,7	11,3
Marche	2,6	6,7	8,3	10,1	12,4	15,4
Molise	10,8	18,7	21,9	25,5	29,7	35
Piemonte	9,2	11,1	11,5	12,2	13,4	15,1
Puglia	3	6,7	8,3	10	11,9	14,2
Sardegna	3,8	8,4	10,4	12,5	14,9	17,8
Sicilia	2,7	7	8,8	10,8	13,1	15,9
Bolzano	32,4	33,8	33,9	34,3	35	36,5
Trento	28,6	30,9	31,4	32,1	33,4	35,5
Toscana	6,2	9,6	10,9	12,3	14,1	16,5
Umbria	6,2	8,7	9,5	10,6	11,9	13,7
Valle d'Aosta	51,6	51,8	51	50,7	51	52,1
Veneto	3,4	5,6	6,5	7,4	8,7	10,3
Italia	5,3	8,2	9,3	10,6	12,2	14,3

Successivamente, a livello comunitario, è stato emanato – in continuità con la politica istituita dal “Pacchetto Clima-Energia” che poneva i suoi obiettivi al 2020 – il c.d. pacchetto “Energia pulita per tutti gli europei” (*Winter package o Clean Energy package*). Questo pacchetto, originariamente presentato il 30 novembre 2016, comprende diverse misure legislative nei settori dell’efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell’energia elettrica. Le ultime proposte legislative comunitarie sono poi state adottate il 4 giugno 2019.

In estrema sintesi, il quadro delle misure individuate dal *Clean Energy package* si pongono come obiettivo quello di fissare il quadro regolatorio della *governance* dell’Unione per energia e clima funzionale al raggiungimento, al 2030, di cinque traguardi (“dimensioni”) fondamentali:

- sicurezza energetica;
- mercato interno dell’energia;
- efficienza energetica;
- decarbonizzazione;
- ricerca, innovazione e competitività.

I cinque traguardi che l’UE intende perseguire in materia di energia sono collegati ai seguenti obiettivi – al 2030 – perseguiti dall’UE in materia di energia e clima:

- emissioni di gas serra: viene individuata un obiettivo vincolante, su base comunitaria, di una riduzione pari al 40% delle emissioni di gas serra rispetto ai valori del 1990 da conseguirsi entro il 2030. Parallelamente vengono individuati, per ciascun Stato Membro, specifici livelli vincolanti di riduzione

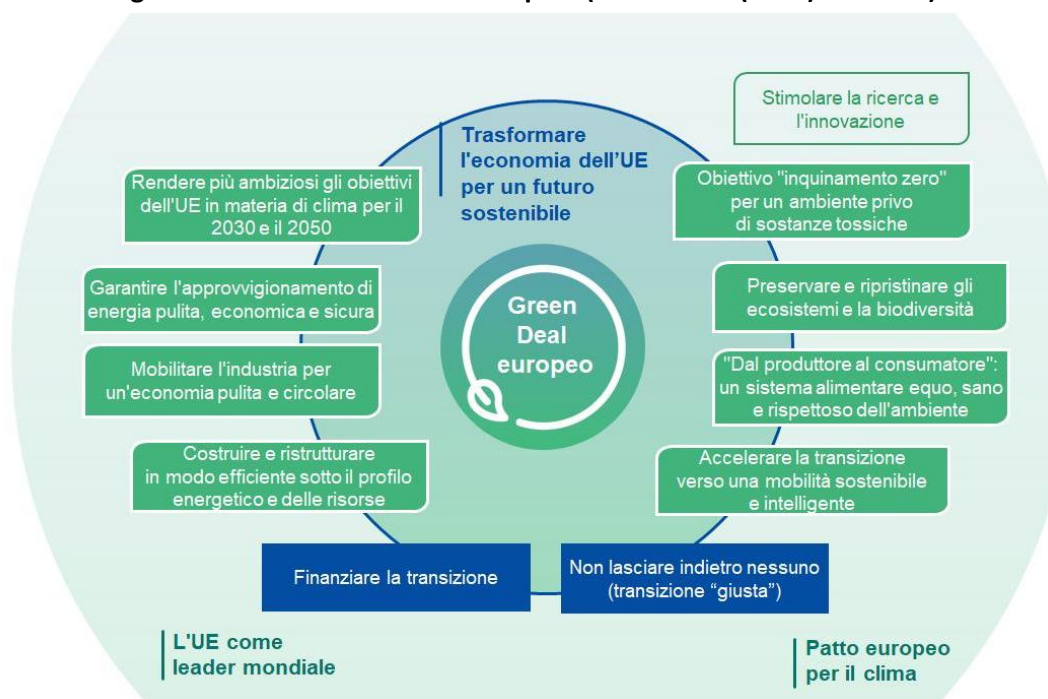
delle emissioni di gas climalteranti al 2030. Per l'Italia il livello fissato al 2030 è del 33% in meno rispetto al livello nazionale del 2005;

- fonti da energia rinnovabile (FER): nel Clean Energy Package (e in particolare nella Dir. 2018/2001/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili) è disposto che gli stati membri provvedano collettivamente a far sì che la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione nel 2030 sia almeno pari al 32%. Contestualmente, a decorrere dal 1° gennaio 2021, la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia di ciascuno Stato membro non deve essere inferiore a dati limiti. Per l'Italia tale quota è pari al 17%, valore già raggiunto al 2020;
- efficienza energetica: nel Clean Energy package (e, in particolare, nella Dir. 2018/2002/UE che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica) l'obiettivo di miglioramento dell'Unione è pari ad almeno il 32,5% al 2030 rispetto allo scenario del 2007.

Nella Dir. 2018/2002/UE, inoltre, vengono fissati specifici obblighi – per i diversi Stati membri – da realizzarsi al 2030. Tali obblighi sono stati recepiti e dettagliati – a livello nazionale – tramite l'adozione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) che copre il periodo di dieci anni compreso tra il 2021 e il 2030.

Infine, nel dicembre 2019, la Commissione Europea ha pubblicato la comunicazione "Il Green New deal europeo" (COM (2019) 640 final). Il documento va nella direzione di riformulare su nuove basi l'impegno della Commissione Europea ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente ed in tal senso è destinato ad incidere sui *target* della Strategia europea per l'energia ed il clima, già fissati a livello legislativo nel *Clean Energy package*.

Figura 2-2. Il Green New deal europeo. (Fonte: COM(2019) 640 final)



Secondo la comunicazione sopra citata, i passi futuri da sviluppare dalla Unione Europea in materia di clima ed ambiente sono:

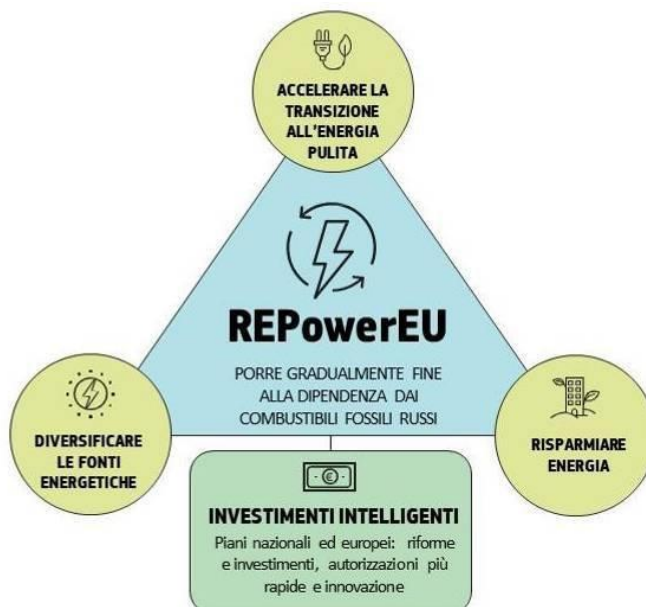
- l'emanazione della prima legge per il clima europeo che si porrà l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050;
- la predisposizione di un piano per aumentare l'obiettivo dell'UE di riduzione delle emissioni di gas climalteranti al 2030 dal 40% stabilito dal Clean Energy package al 55%;
- la revisione delle misure legislative afferenti alla Clean Energy package;

In tale complesso quadro individuato dal Green New deal le FER avranno un ruolo essenziale, come pure l'aumento della produzione eolica offshore. L'integrazione intelligente delle energie rinnovabili, l'efficienza energetica e altre soluzioni sostenibili in tutti i settori contribuiranno a conseguire la decarbonizzazione al minor costo possibile. Entro la metà del 2020 la Commissione presenterà misure atte a favorire l'integrazione intelligente.

Il pacchetto di iniziative strategiche conseguenti al Green New Deal Europeo si è successivamente sviluppato, tenendo conto degli effetti globali conseguenti alla crisi pandemica da COVID-19 e al recente conflitto ucraino. Recentemente, in risposta al conflitto ucraino, la Commissione Europea ha presentato il piano REPowerEU (Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, COM (2022) 230 final). Il Piano, che si innesta sul pacchetto di proposte "Pronti per il 55%" (FIT for 55%) integrando gli interventi in materia di sicurezza dell'approvvigionamento energetico e stoccaggio di energia, include – rispetto a questo – una serie di azioni supplementari volte a:

- risparmiare energia,
- diversificare l'approvvigionamento,
- sostituire rapidamente i combustibili fossili accelerando la transizione europea all'energia pulita,
- combinare investimenti e riforme in modo intelligente.

Figura 2-3. Le azioni principali del piano REPowerEU. (Fonte: COM(2022) 230 final).



Nell'ambito delle azioni sopra individuate l'accelerazione della transizione energetica assume un ruolo chiave. In particolare il piano propone di rivedere, al rialzo, l'obiettivo per il 2030 della direttiva sulle energie rinnovabili, passando dal 40 % della proposta dello scorso anno al 45 %. Ciò porterebbe la capacità

complessiva di produzione di energia rinnovabile a 1.236 GW entro il 2030, a fronte dei 1.067 GW previsti nel pacchetto "Pronti per il 55 %".

In tale quadro di politiche comunitarie e nazionali in materia di FER gli impianti per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica assume un ruolo fondamentale, seppur sia necessario segnalare che tali impianti possano presentare alcune criticità: tale tecnologia, che va nella direzione – sostenuta da tutti gli strumenti di programmazione nazionale, comunitaria e mondiale – della riduzione proattiva delle emissioni di CO₂ da fonti non rinnovabili, è solitamente connessa ad impatti ambientali concreti e di difficile mitigazione, prevalentemente legati ai fenomeni di consumo di suolo agricolo e conseguente alterazione dei servizi ecosistemici ad esso connessi, di riduzione delle aree di foraggiamento per l'avifauna e, in generale, per la micro e mesofauna terricola caratteristica degli ambienti rurali e, infine, di rapida mineralizzazione della sostanza organica nei suoli.

2.2 Le politiche nazionali in materia di energia e di transizione ecologica

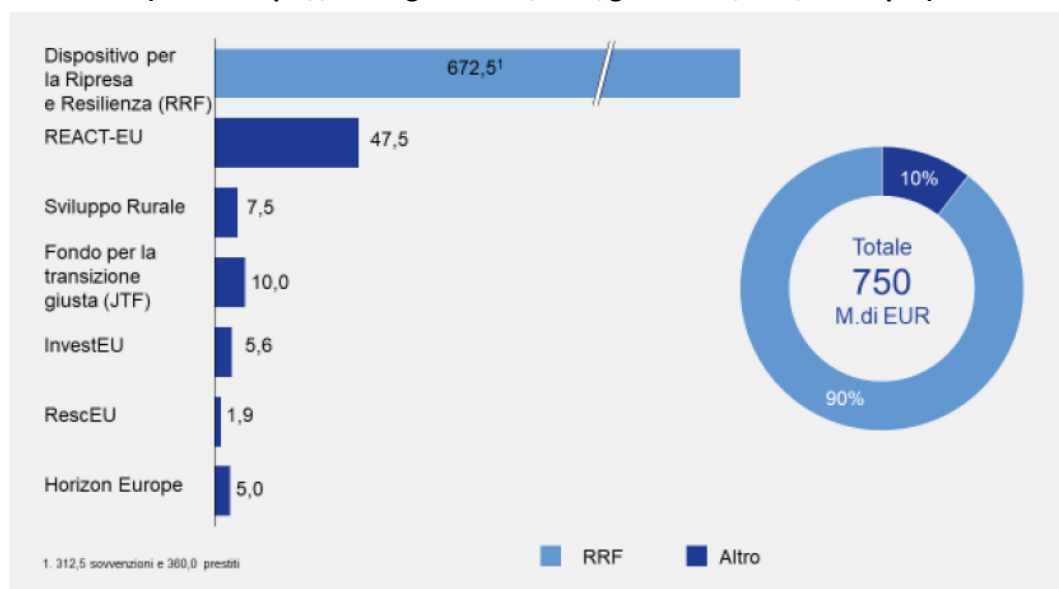
2.2.1 Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)

Nell'ambito del programma comunitario *Next Generation UE (NGEU)*, in risposta alla crisi pandemica da COVID 19, i diversi stati membri sono stati chiamati a sviluppare appositi piani di investimenti funzionali a dettagliare investimenti e riforme nella direzione di garantire un futuro resiliente alle nuove generazioni degli stati membri.

La quantità di risorse messe in campo per rilanciare la crescita, gli investimenti e le riforme ammonta a 750 miliardi euro suddivisi come segue in Figura 2-4:

Figura 2-4. Ripartizione risorse Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)

(Fonte: <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>)



Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all'interno del programma *Next Generation EU* (NGEU) e prevede investimenti e un coerente pacchetto di riforme, a cui sono allocate risorse finanziate dal *Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza*, dal *Fondo complementare istituito con il Decreto Legge n. 59 del 6 maggio 2021* e dal programma REACT-EU.

Lo sforzo di rilancio dell'Italia delineato dal Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica, inclusione sociale. Si tratta di un intervento che intende riparare i danni economici e sociali della crisi pandemica, contribuire a risolvere le debolezze strutturali dell'economia italiana, e accompagnare il Paese su un percorso di transizione ecologica e ambientale.





Il Piano è articolato in sei missioni, suddivise a loro volta in 16 componenti:

- "Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura" con l'obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l'innovazione del sistema produttivo, e investire in due settori chiave per l'Italia, turismo e cultura;
- "Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica" con gli obiettivi principali di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare una transizione ambientale equa e inclusiva;
- "Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile" con l'obiettivo primario lo sviluppo di un'infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese;
- "Istruzione e Ricerca" con l'obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico;
- "Inclusione e Coesione" per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, anche attraverso la formazione, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l'inclusione sociale;
- "Salute" con l'obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.

Il Piano prevede inoltre un ambizioso programma di riforme, per facilitare la fase di attuazione e più in generale contribuire alla modernizzazione del Paese e rendere il contesto economico più favorevole allo sviluppo dell'attività di impresa.

In tale ambito, particolare attenzione (e risorse) è data al tema della transizione energetica e della mobilità sostenibile, oltre che alla tutela del territorio e della risorsa idrica: si tratta di temi fortemente correlati con lo sviluppo di una progettualità di impianti da FER solare, peraltro agrivoltaica, quale quello in oggetto.

Figura 2-5. Composizione del PNRR per missioni e componenti (Fonte: PNRR)

 M1. DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE, COMPETITIVITÀ, CULTURA E TURISMO	PNRR (a)	React EU (b)	Fondo complementare (c)	Totale (d)=(a)+(b)+(c)
M1C1 - DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE E SICUREZZA NELLA PA	9,72	0,00	1,40	11,12
M1C2 - DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ NEL SISTEMA PRODUTTIVO	23,89	0,80	5,88	30,57
M1C3 - TURISMO E CULTURA 4.0	6,68	0,00	1,45	8,13
Totale Missione 1	40,29	0,80	8,73	49,82
 M2. RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA	PNRR (a)	React EU (b)	Fondo complementare (c)	Totale (d)=(a)+(b)+(c)
M2C1 - AGRICOLTURA SOSTENIBILE ED ECONOMIA CIRCOLARE	5,27	0,50	1,20	6,97
M2C2 - TRANSIZIONE ENERGETICA E MOBILITÀ SOSTENIBILE	23,78	0,18	1,40	25,36
M2C3 - EFFICIENZA ENERGETICA E RIQUALIFICAZIONE DEGLI EDIFICI	15,36	0,32	6,56	22,24
M2C4 - TUTELA DEL TERRITORIO E DELLA RISORSA IDRICA	15,05	0,31	0,00	15,36
Totale Missione 2	59,46	1,31	9,16	69,93
 M3. INFRASTRUTTURE PER UNA MOBILITÀ SOSTENIBILE	PNRR (a)	React EU (b)	Fondo complementare (c)	Totale (d)=(a)+(b)+(c)
M3C1 - RETE FERROVIARIA AD ALTA VELOCITÀ/CAPACITÀ E STRADE SICURE	24,77	0,00	3,20	27,97
M3C2 - INTERMODALITÀ E LOGISTICA INTEGRATA	0,63	0,00	2,86	3,49
Totale Missione 3	25,40	0,00	6,06	31,46
 M4. ISTRUZIONE E RICERCA	PNRR (a)	React EU (b)	Fondo complementare (c)	Totale (d)=(a)+(b)+(c)
M4C1 - POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA DEI SERVIZI DI ISTRUZIONE: DAGLI ASIILI NIDO ALLE UNIVERSITÀ	19,44	1,45	0,00	20,89
M4C2 - DALLA RICERCA ALL'IMPRESA	11,44	0,48	1,00	12,92
Totale Missione 4	30,88	1,93	1,00	33,81
 M5. INCLUSIONE E COESIONE	PNRR (a)	React EU (b)	Fondo complementare (c)	Totale (d)=(a)+(b)+(c)
M5C1 - POLITICHE PER IL LAVORO	6,66	5,97	0,00	12,63
M5C2 - INFRASTRUTTURE SOCIALI FAMIGLIE, COMUNITÀ E TERZO SETTORE	11,22	1,28	0,34	12,84
M5C3 - INTERVENTI SPECIALI PER LA COESIONE TERRITORIALE	1,98	0,00	2,43	4,41
Totale Missione 5	19,86	7,25	2,77	29,88
 M6. SALUTE	PNRR (a)	React EU (b)	Fondo complementare (c)	Totale (d)=(a)+(b)+(c)
M6C1 - RETI DI PROSSIMITÀ, STRUTTURE E TELEMEDICINA PER L'ASSISTENZA SANITARIA TERRITORIALE	7,00	1,50	0,50	9,00
M6C2 - INNOVAZIONE, RICERCA E DIGITALIZZAZIONE DEL SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE	8,63	0,21	2,39	11,23
Totale Missione 6	15,63	1,71	2,89	20,23
TOTALE	191,5	13,0	30,6	235,1

I totali potrebbero non coincidere a causa degli arrotondamenti.

2.2.2 Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC)

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale verso la decarbonizzazione.

A fine 2018 è stata inviata alla Commissione europea la bozza del Piano, predisposta sulla base di analisi e scenari evolutivi del settore energetico svolte con il contributo dei principali organismi pubblici operanti sui temi energetici e ambientali.

A giugno 2019 la Commissione europea ha formulato le proprie valutazioni e raccomandazioni sulla proposta di Piano, valutato positivamente. Nello stesso anno, è stata svolta un'ampia consultazione pubblica ed è stata eseguita la Valutazione ambientale strategica. Infine, il Piano è stato oggetto di confronto con le Regioni e gli Enti Locali, le quali a fine 2019, hanno espresso un parere positivo a seguito del recepimento di diversi e significativi suggerimenti.

Successivamente, nel giugno 2023, il PNIEC sviluppato negli anni 2018 e 2019 è stato oggetto di una rimodulazione, con particolare riferimento agli obiettivi su energia e clima (tenendo anche conto degli obiettivi comunitari individuati dai programmi REPowerEU e "Fit for 55%").

Con il PNIEC vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento integrate, con l'obiettivo di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica: decarbonizzazione, efficienza, sicurezza energetica, sviluppo del mercato interno dell'energia, ricerca, innovazione e competitività.

Il piano inoltre intende perseguire 10 obiettivi, tramite l'adozione di politiche e misure orizzontali, aggiuntive alle misure settoriali:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione;
- mettere il cittadino e le imprese al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili;
- continuare a garantire approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, seppur in misura sempre minore;
- promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori;
- promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti;
- investire in attività di ricerca e innovazione;
- adottare misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica sull'ambiente ed il territorio;
- continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione;
- effettuare un regolare monitoraggio e la valutazione dei progressi verso l'adattamento.

Nel Piano sono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica, emissioni di gas serra e interconnettività elettrica e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi.

Figura 2-6. Principali indicatori di scenario e obiettivi su energia e clima dell'Italia al 2030.

(Fonte: PNIEC 2024)

	unità di misura	Dato rilevato 2022	PNIEC 2024: Scenario di riferimento 2030	PNIEC 2024: Scenario di policy ¹ 2030	Obiettivi FF55 REPowerEU 2030
Emissioni e assorbimenti di gas serra					
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	%	-45%	-58%	-66%	-62% ²
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori ESR	%	-20%	-29,3%	-40,6%	-43,7% ^{3,4}
Emissioni e assorbimenti di GHG da LULUCF	MtCO ₂ eq	-21,2	-28,4	-28,4	-35,8 ³
Energie rinnovabili					
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia (criteri di calcolo RED 3)	%	19%	26%	39,4%	38,7%
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia nei trasporti (criteri di calcolo RED 3)	%	8%	15%	34%	29% ⁵
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi per riscaldamento e raffreddamento (criteri di calcolo RED 3)	%	21%	24%	36%	29,6% ³ - 39,1%
Quota di energia da FER nei consumi finali del settore elettrico	%	37%	53%	63%	non previsto
Quota di idrogeno da FER rispetto al totale dell'idrogeno usato nell'industria	%	0%	4%	54%	42% ³
Efficienza energetica					
Consumi di energia primaria	Mtep	140	133	123	111
Consumi di energia finale	Mtep	112	111	102	93
Risparmi annui cumulati nei consumi finali tramite regimi obbligatori di efficienza energetica	Mtep	3,8		73,4	73,4 ³

1. scenario costruito considerando le misure previste a giugno 2024

2. vincolante solo per le emissioni complessive a livello di Unione europea

3. vincolante

4. vincolante non solo il 2030 ma tutto il percorso dal 2021 al 2030

5. vincolante per gli operatori economici

2.2.3 **Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNACC) e la strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile (SNSvS)**

La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), avviata nel 2012 e pubblicata nel 2015 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e coordinata dal Centro euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC), è finalizzata a contrastare criticità e impatti e contenere le emissioni climalteranti. Ha coinvolto un tavolo tecnico costituito da esperti della comunità scientifica nazionale e da Ministeri, Regioni, istituzioni di rilievo nazionale e *stakeholders*. L'intero processo si è basato sulle buone pratiche degli altri paesi europei, in coerenza con la Strategia Europea del 2013. La strategia, basata sulle conoscenze scientifiche in merito a scenari climatici futuri, vulnerabilità e impatti sulle risorse naturali e sui settori socioeconomici, individua possibili misure da adottare per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute il benessere e i beni della popolazione,

preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

La SNACC definisce 5 assi strategici d'azione rivolti a:

migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;

descrivere la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali ed i settori socio-economici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate;

promuovere la partecipazione ed aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo, anche al fine di integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore in maniera più efficace;

supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;

specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento, evidenziando anche i co-benefici.

La SNACC definisce inoltre 10 principi generali:

- adottare un approccio basato sulla conoscenza e sulla consapevolezza;
- lavorare in partnership e coinvolgere gli stakeholder e i cittadini;
- lavorare in stretto raccordo con il mondo della ricerca e dell'innovazione;
- considerare la complementarità dell'adattamento rispetto alla mitigazione;
- agire secondo il principio di precauzione di fronte alle incertezze scientifiche;
- agire secondo un approccio flessibile;
- agire secondo il principio di sostenibilità ed equità intergenerazionale;
- adottare un approccio integrato nella valutazione dell'adattamento;
- adottare un approccio basato sul rischio nella valutazione dell'adattamento;
- integrare l'adattamento nelle politiche esistenti.

Nel contesto dei 17 obiettivi (*Sustainable Development Goals*) e dei 169 sotto-obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, dal 2015 l'Italia si è impegnata a lavorare sulla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), pubblicata nel 2017. Anche se non direttamente, la Strategia è importante nel quadro climatico e tratta temi affini a quelli dell'adattamento e della mitigazione.

La SNSvS ha un'ampia visione del futuro basata sul concetto di sviluppo sostenibile, fornendo un quadro strategico di riferimento nelle politiche settoriali e territoriali. È strutturata in cinque aree, le 5P, a sua volta declinate in scelte e obiettivi strategici nazionali.

- **Persone**
 - Contrastare la povertà e l'esclusione sociale eliminando i divari territoriali;
 - Garantire le condizioni per lo sviluppo del potenziale umano;
 - Promuovere la salute e il benessere.
- **Pianeta**
 - Arrestare la perdita di biodiversità;
 - Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali;

- Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali.
- **Prosperità**
 - Finanziare e promuovere ricerca e innovazione sostenibili;
 - Garantire piena occupazione e formazione di qualità;
 - Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo;
 - Decarbonizzare l'economia.
- **Pace**
 - Promuovere una società non violenta e inclusiva;
 - Eliminare ogni forma di discriminazione;
 - Assicurare la legalità e la giustizia.
- **Partnership** (a differenza delle altre aree, la *partnership* è declinata in aree di intervento e obiettivi)
 - Governance, diritti e lotta alle disuguaglianze;
 - Migrazione e Sviluppo;
 - Salute;
 - Istruzione;
 - Agricoltura sostenibile e sicurezza alimentare;
 - Ambiente, cambiamenti climatici ed energia per lo sviluppo;
 - La salvaguardia del patrimonio culturale e naturale;
 - Il settore privato.

2.2.4 Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC)

Il Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, con decreto n. 434 del 21 dicembre 2023, ha approvato il Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici.

I cambiamenti climatici rappresentano e rappresenteranno in futuro una delle sfide più rilevanti da affrontare a livello globale ed anche nel territorio italiano. L'Italia si trova nel cosiddetto "hot spot mediterraneo", un'area identificata come particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici.

Il territorio nazionale è, inoltre, notoriamente soggetto ai rischi naturali (fenomeni di dissesto, alluvioni, erosione delle coste, carenza idrica) e già oggi è evidente come l'aumento delle temperature e l'intensificarsi di eventi estremi connessi ai cambiamenti climatici (siccità, ondate di caldo, venti, piogge intense, ecc.) amplifichino tali rischi i cui impatti economici, sociali e ambientali sono destinati ad aumentare nei prossimi decenni.

È quindi evidente l'importanza dell'attuazione di azioni di adattamento nel territorio per far fronte ai rischi provocati dai cambiamenti climatici.

Essendo il tema fortemente trasversale, la pianificazione di azioni adeguate necessita di:

- una base di conoscenza dei fenomeni che sia messa a sistema;
- un contesto organizzativo ottimale;
- una governance multilivello e multisettoriale.

I primi passi a livello nazionale sono stati compiuti nel 2015, quando è stata adottata la Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC), che ha analizzato lo stato delle conoscenze scientifiche sugli impatti e sulla vulnerabilità ai cambiamenti climatici per i principali settori ambientali e socioeconomici e ha

presentato un insieme di proposte e criteri d'azione per affrontare le conseguenze di tali cambiamenti e ridurne gli impatti.

L'obiettivo generale dell'adattamento è stato declinato nella SNAC in obiettivi specifici da perseguire, indicando come elementi di importanza primaria per attuare un'efficace strategia di adattamento:

- l'attivazione di infrastrutture per lo scambio di dati e analisi sull'adattamento, nonché la realizzazione di attività volte a promuovere la partecipazione e aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse sulle azioni;
- la valutazione costi/benefici delle misure di adattamento;
- lo sviluppo e l'attuazione di strategie e piani di adattamento ai diversi livelli;
- l'integrazione di criteri di adattamento in piani e programmi settoriali (cd. mainstreaming climatico) al fine di contenere le vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici;
- il regolare monitoraggio e una valutazione dei progressi compiuti a livello nazionale, settoriale e territoriale.

Importanti indirizzi volti a perseguire un ulteriore sviluppo e una maggiore efficacia di strategie e piani nazionali si rinvencono negli atti di fonte internazionale e dell'UE che trattano il tema dell'adattamento.

In occasione della COP-21 del 2015 è stato presentato l'Accordo di Parigi, entrato in vigore l'anno successivo che, fissa l'obiettivo globale dell'adattamento e prevede, per il suo conseguimento, che ciascuna Parte si impegni in processi di pianificazione dell'adattamento e nell'attuazione di misure.

Nel 2021 la Commissione europea ha presentato la nuova Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici che sostituisce la precedente Strategia del 2013. La nuova Strategia, preannunciata nel Green Deal europeo, mira a realizzare la trasformazione dell'Europa in un'Unione resiliente ai cambiamenti climatici entro il 2050. L'Italia ha recepito gli atti di fonte internazionale e dell'UE nel 2017.

L'obiettivo principale del PNACC è fornire un quadro di indirizzo nazionale per l'implementazione di azioni finalizzate a ridurre al minimo possibile i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, a migliorare la capacità di adattamento dei sistemi socioeconomici e naturali, nonché a trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

2.2.5 Piano per la Transizione Ecologica (PTE)

Il Piano per la transizione ecologica (PTE) si integra con il Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e coordina, integrandole con la digitalizzazione e la transizione energetica, le politiche ambientali che porteranno, attraverso un cronoprogramma di misure e di azioni, alla trasformazione del sistema Paese al fine di renderlo capace di centrare gli obiettivi fissati a livello internazionale ed europeo al 2050, consentendo la ripartenza e il rilancio della competitività italiana sia nel contesto europeo che mondiale.

Il PTE prevede di agire su più macro-obiettivi condivisi a livello europeo:

- **Neutralità climatica:** portare avanti a tappe forzate il processo di azzeramento delle emissioni di origine antropica di gas a effetto serra fino allo zero netto nel 2050, in particolare attraverso la progressiva uscita dalle fonti fossili e la rapida conversione verso fonti rinnovabili nella produzione di energia, nei trasporti, nei processi industriali, nelle attività economiche, negli usi civili e sollecitando la transizione verso un'agricoltura e una zootecnia sane, rigenerative e circolari secondo la strategia europea "farm to fork", "dal produttore al consumatore"; contrastare efficacemente gli incendi boschivi, introducendo misure per impedire il pascolo degli animali da allevamento nei terreni precedentemente boscati, distrutti da incendi.

- **Azzeramento dell'inquinamento:** portare l'inquinamento sotto le soglie di attenzione indicate dall'Organizzazione mondiale della sanità, verso un sostanziale azzeramento, per beneficiare la salute umana e gli ecosistemi; incentivare la mobilità sostenibile non solo per completare l'opera di decarbonizzazione e disinquinamento delle aree urbane ed extraurbane, ma anche per contrastare la congestione, ridurre la frequenza degli incidenti e promuovere l'attività fisica dei cittadini.
- **Adattamento ai cambiamenti climatici:** rendere operative le diverse misure di adattamento ai cambiamenti climatici che stanno già producendo delle conseguenze sul territorio, sulla biodiversità e sulle diverse attività economiche. Sulla falsariga del Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (2018), si propongono quindi interventi di contrasto ai dissesti idrogeologici in atto, e per aumentare la resilienza dei sistemi naturali e antropici, e delle risorse idriche, anche attraverso l'azzeramento del consumo di suolo.
- **Ripristino della biodiversità e degli ecosistemi:** in collegamento con gli obiettivi di mitigazione e adattamento, ci si propone di potenziare il patrimonio di biodiversità nazionale con misure di 32 conservazione (aumento delle aree protette terrestri e marine), e di implementazione di soluzioni basate sulla natura ("*nature based solutions*") al fine di riportare a una maggiore naturalità aree urbane, degradate e ambiti fondamentali come i fiumi e le coste.
- **Transizione verso l'economia circolare e la bioeconomia:** passare da un modello economico lineare a un modello circolare, ripensato in funzione di un modello di produzione additiva, in modo da permettere non solo il riciclo e il riuso dei materiali ma anche il disegno di prodotti durevoli, improntando così i consumi al risparmio di materia e prevenendo alla radice la produzione di rifiuti. Eliminare al contempo inefficienze e sprechi e promuovere una gestione circolare delle risorse naturali dei residui e degli scarti anche in ambito agricolo e più in generale dei settori della bioeconomia.

Grazie al Next Generation Europe che intende attuare il Green Deal europeo, il cammino è già iniziato con le prime misure contenute nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR).

2.3 Le politiche comunitarie e nazionali in materia di suolo e biodiversità

La Strategia dell'UE per il suolo per il 2030 "Raccogliere i benefici di suoli sani per le persone, il cibo, la natura ed il clima", COM (2021) 699 final definisce le misure per proteggere, ripristinare lo stato dei suoli degradati e garantire che siano utilizzati in modo sostenibile.

La nuova Strategia per il suolo si collega alle diverse politiche europee già adottate nel quadro del Green Deal europeo, come la Strategia UE sulla biodiversità, la Strategia UE di adattamento ai cambiamenti climatici, la Strategia UE in materia di sostanza chimiche, la Strategia UE Farm to Fork, la missione di ricerca del Green Deal sulla salute dei suoli, il Piano di Azione dell'UE: "Verso l'inquinamento zero per l'aria, l'acqua e il suolo" e ancora la Strategia UE per le Foreste ed il Regolamento sul suolo, cambi d'uso del suolo e silvicoltura (LULUCF) adottate nel Pacchetto Fit for 55, oltre che alla Politica Agricola Comune (PAC) 2023-2027.

Con l'adozione della nuova Strategia per il suolo il 17 novembre 2021, la Commissione ha definito una visione comune in relazione al raggiungimento di una condizione sana di tutti gli ecosistemi del suolo dell'UE entro il 2050, ed ha definito quadro politico e azioni concrete da intraprendere entro il 2030. I suoi obiettivi sono collegati alle grandi sfide globali, come la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, il sequestro di carbonio organico nel suolo, l'economia circolare, la biodiversità del suolo, le risorse idriche, la gestione sostenibile del suolo, il degrado del suolo, la desertificazione, l'inquinamento del suolo, il ripristino dei suoli degradati e la bonifica dei siti contaminati. Gli obiettivi principali includono l'intensificazione degli sforzi per combattere la crescente minaccia della desertificazione e per raggiungere la neutralità del degrado del suolo entro il 2030, con l'introduzione di obiettivi di ripristino e con il miglioramento delle attività di monitoraggio,

proteggere la fertilità del suolo e ridurre l'erosione e l'impermeabilizzazione del suolo, per aumentare la materia organica del suolo e ripristinare gli ecosistemi ricchi di carbonio, per proteggere e migliorare la biodiversità del suolo, per progredire nell'identificazione e nella bonifica dei siti contaminati e nella riduzione dell'inquinamento diffuso, per ridurre il tasso di occupazione del suolo, dell'espansione urbana incontrollata e dell'impermeabilizzazione al fine di ottenere l'aumento netto pari a zero del consumo del suolo entro il 2050.

La Strategia, inoltre, ribadisce l'importanza della lotta alla desertificazione ai sensi della Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione (UNCCD) che ha fissato l'obiettivo della neutralità del degrado del suolo/territorio (Land Degradation Neutrality – LDN), assunto anche come obiettivo dell'Agenda 2030. La Commissione stabilirà una metodologia ed indicatori specifici a partire dai tre indicatori stabiliti dalla UNCCD per valutare l'entità della desertificazione e del degrado del suolo in UE.

L'obiettivo generale della Strategia è che, anche per il suolo, si arrivi allo stesso livello di protezione che già esiste nell'Unione Europea per l'acqua, per l'ambiente marino e l'aria.

Con questi obiettivi, la nuova Strategia ha approvato nel 2023 una legge sulla salute del suolo (Soil Health Law) per garantire condizioni di parità ed un elevato livello di protezione dell'ambiente e della salute, integrata con la legge sul ripristino della natura di prossima pubblicazione. La futura proposta legislativa dovrà affrontare gli impatti transfrontalieri del degrado del suolo, garantire condizioni di mercato eque, aiutare a rispettare gli impegni europei e quelli internazionali sulla neutralità del degrado di suolo, e promuovere la coerenza delle politiche a livello europeo e nazionale per ottenere suoli sani entro il 2050, nel pieno rispetto della sussidiarietà e delle competenze degli Stati Membri in materia, in tal senso i suoli sani sono essenziali per il raggiungimento della neutralità climatica, per una economia circolare e pulita, per invertire la perdita di biodiversità, per fornire cibo sano, per salvaguardare la salute umana, e per arrestare la desertificazione e il degrado del territorio.

La missione "Un patto per il suolo per l'Europa" affonda le sue radici nella ricerca e nell'innovazione. Supporta l'attuazione della strategia trovando soluzioni per proteggere e ripristinare la salute del suolo.

La strategia dell'UE per il suolo mira a garantire che, entro il 2050

- tutti gli ecosistemi del suolo dell'UE sono sani e più resilienti e possono quindi continuare a fornire i loro servizi cruciali;
- non vi è alcun consumo netto di suolo e l'inquinamento del suolo è ridotto a livelli che non sono più dannosi per la salute delle persone o per gli ecosistemi;
- proteggere i suoli, gestirli in modo sostenibile e ripristinare i suoli degradati è uno standard comune.

Gli obiettivi individuati dalla "Strategia per il suolo al 2030 dovranno essere perseguiti attraverso azioni da realizzare nella progressione temporale che ci separa dal 2050; in particolare:

- una legge europea per la tutela della salute del suolo, che recepisca tutti i contenuti della strategia;
- una "gestione sostenibile del suolo", ovvero una prassi di gestione dei suoli europei, promossa attraverso le azioni specifiche della Politica Agraria Comunitaria, volte a condividere e sviluppare le migliori pratiche di gestione agronomica, e mediante campagne gratuite di analisi dei terreni agricoli;
- favorire l'accumulo di carbonio organico nei suoli, per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici, anche attraverso azioni legislative che proteggano e vincolino le zone umide e i suoli organici;
- l'istituzione di un "passaporto" a quei suoli che vengono scavati e riutilizzati, per controllare la loro qualità e migliorarne il riutilizzo del suolo pulito, promuovendo così l'economia circolare nel suolo;
- favorire il ripristino di suoli degradati e bonifica di siti contaminati attraverso misure specifiche;
- la prevenzione della desertificazione, mediante lo sviluppo di una metodologia comune per valutarne il livello e prevenire il degrado del suolo;

- potenziare la ricerca, la raccolta di dati e il monitoraggio sul suolo;
- aumentare, nella società civile, la consapevolezza dell'importanza del suolo come risorsa, destinando a questo scopo le necessarie risorse finanziarie.

Particolare importanza nei documenti strategici comunitari in materia di suolo è data al tema dell'aumento della sostanza organica nei suoli.

La sostanza organica del suolo, composta per il 58 per cento da carbonio organico, è una componente essenziale del suolo e del ciclo globale del carbonio. Nonostante rappresenti in percentuale solo una piccola parte del suolo (costituisce generalmente una percentuale compresa tra l'1 e il 5 per cento), controlla molte delle proprietà chimico-fisiche-biologiche del suolo e risulta l'indicatore chiave del suo stato di qualità.

La sostanza organica influenza infatti in modo consistente la fertilità chimica, fisica e biologica dei suoli: agendo sulla struttura, riduce la formazione di croste superficiali, aumenta la velocità di infiltrazione dell'acqua, riduce lo scorrimento superficiale e facilita la penetrazione delle radici negli strati sottostanti, garantendo così una maggiore risorsa d'acqua per le specie vegetali che crescono in tale medium.

Oltre a ciò, la sostanza organica dei suoli contribuisce attivamente ad immobilizzare la CO₂, facendo da volano per i contenuti gassosi della stessa a livello di atmosfera.

In generale, il contenuto di carbonio organico dovrebbe essere superiore all'1 per cento nei suoli agrari per favorire l'assorbimento di elementi nutritivi da parte delle piante. Il 2% di Carbonio organico nel suolo viene considerato dall'UE il target minimo a cui puntare per assicurare fertilità ottimale dei suoli ed efficacia della strategia di riduzione della CO₂ nell'atmosfera tramite il trasferimento progressivo del carbonio nel suolo mediante adeguate pratiche agronomiche e l'attuazione di colture o piantagioni virtuose (es.: prati e boschi) definite "pozzi" di assorbimento del carbonio.

Sul piano nazionale, osservando le *policy* del "Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia" emerge chiaramente l'importanza che la tematica del consumo e degradazione del suolo assume nella più vasta strategia nazionale per la biodiversità al 2030: viene infatti enunciato il principio per cui è necessario "fermare il consumo di suolo" e, nel contempo, "recuperare le aree degradate".

Il consumo e il degrado del suolo, infatti, è ritenuto uno dei principali fattori di degrado ambientale e di perdita di resilienza complessiva del sistema territoriale: a tali attività umane sono infatti associati diversi effetti ambientali tra cui, in particolare, è necessario segnalare la frammentazione ed interclusione, la perdita di servizi ecosistemici e la materializzazione dei fenomeni di isola di calore urbana.

Nella finalità di percorrere una sempre più spinta decarbonizzazione nell'industria della produzione di energia elettrica e, allo stesso tempo, attuare gli indirizzi strategici di prevenzione o, laddove non possibile, minimizzazione degli impatti ambientali connessi a tale settore produttivo strategico per lo sviluppo sostenibile si sono diffusi, negli ultimi 20 anni, i c.d. impianti di produzione di energia elettrica da FER fotovoltaica "agrivoltaici".

Si tratta, come noto, di impianti fotovoltaici a terra tradizionali che – opportunamente studiati nel *layout* – consentano di preservare la conduzione agro-pastorale dei fondi, offrendo così alle aree impiegate dagli impianti la possibilità di mantenere quella multifunzionalità che è propria degli ambiti territoriali rurali, nel solco del concetto di servizi ecosistemici e *nature based solution*.

Naturalmente, condizione primaria per la realizzazione di tale tipologia di impianti FER è che le attività agricole condotte nel fondo, nella sua configurazione agrivoltaica, siano in grado – allo stesso tempo – di:

- garantire una ottimale gestione del fondo agricolo;
- presentare una solida sostenibilità economica, sia in termini di reddito percepibile che in termini di ritorno dell'investimento.

2.4 Le politiche comunitarie e nazionali in materia agricola: il CSR e la PAC

Il Complemento per lo Sviluppo Rurale, o CSR, è il principale strumento operativo di programmazione e finanziamento per gli interventi nel settore agricolo, forestale e rurale sul territorio regionale. Attraverso l'operato delle Regioni, infatti, il CSR permette a ogni Stato membro dell'Unione europea di utilizzare le risorse economiche che l'Unione stessa mette a disposizione in ambito agricolo e rurale.

Il precedente, che prendeva il nome di Piano di Sviluppo Rurale (PSR) è stato attivo dal 2014 al 2020 e poi integrato con le annualità 2021 e 2022. Oggi, come già riportato in precedenza, prende il nome di Complemento per lo Sviluppo Rurale e con la deliberazione della Giunta Regionale della Toscana n. 1534 del 27 dicembre 2022 è stato approvato per il periodo 2023-2027, dando così avvio all'attuazione della nuova PAC nella Regione Toscana, accompagnando gli imprenditori agricoli, le imprese agroalimentari, i giovani agricoltori e tutti i soggetti che operano nell'agricoltura, nell'agroalimentare e nelle aree rurali della Toscana in un percorso di crescita e sviluppo territoriale.

In Toscana, su 76 interventi previsti nel PSP Italia, ne sono stati attivati 50 che riguardano quattro temi:

1. Ambiente;
2. Investimenti;
3. Cooperazione;
4. Conoscenza;

e prevedono:

- Interventi a capo/superficie: premi/pagamenti compensativi;
- Investimenti;
- Interventi per la cooperazione;
- Sistema della conoscenza e dell'innovazione in agricoltura (Akis - Agricultural Knowledge and Innovation System);

Il CSR è il punto di riferimento dello sviluppo rurale in Toscana perché contiene:

- la **strategia regionale** che tiene conto delle esigenze specifiche del territorio toscano;
- l'**analisi del contesto e l'analisi Swot** che consente di dettagliare i diversi obiettivi specifici che trovano applicazione in Toscana, compreso l'obiettivo trasversale dell'innovazione la contestualizzazione delle analisi citate per rispondere alle esigenze e definire;
- le priorità ;
- la **definizione degli elementi comuni e trasversali** ai singoli interventi così come le modalità di attivazione della progettazione integrata;
- le strategie regionali per Leader;
- le schede degli interventi;
- gli output previsti;
- il **piano finanziario** per i 5 anni di programmazione;
- le **risorse dedicate** all'assistenza tecnica;
- la governance regionale;

La **dotazione finanziaria del Csr** Toscana 2023-2027 è pari a quasi 749 milioni di euro con le seguenti percentuali di cofinanziamento regionale, nazionale ed europeo:

- 17,79% di fondi regionali;
- 41,51% di fondi nazionali;

- 40,70% di fondi europei e, nello specifico, del Fondo europeo agricolo di sviluppo rurale (Feasr);

La politica agricola comune (PAC) è una delle politiche dell'Unione Europea di maggiore importanza volte ad aiutare gli agricoltori a produrre quantità di cibo sufficienti per l'Europa, garantire cibi sicuri e di qualità a prezzi accessibili, assicurare un tenore di vita equo agli agricoltori, proteggendoli da una eccessiva volatilità dei prezzi, dalle crisi di mercato e dagli squilibri all'interno della filiera alimentare, investendo nell'ammodernamento delle loro fattorie, mantenere comunità rurali prospere in tutta la Ue, creare e conservare posti di lavoro nell'industria alimentare, tutelare l'ambiente, il benessere degli animali e la biodiversità, mitigare i cambiamenti climatici, attraverso uno sfruttamento sostenibile delle risorse ambientali. La PAC si stabilizza su due pilastri; il primo riguarda sia il sostegno diretto al reddito degli agricoltori, venendo erogati direttamente finanziamenti a coloro che coltivano i propri terreni nel rispetto della sicurezza alimentare, ambientale e del benessere degli animali, sia le misure di mercato attuate dall'Organizzazione comune dei mercati (OCM) dei prodotti agricoli che emanano norme e regole valide in tutta la Ue che consentano di affrontare il tema delle importazioni e delle esportazioni dei beni agricoli intra Ue ed extra Ue da parte dei singoli paesi membri, l'equilibrio tra domanda e offerta, nonché i problemi derivanti dalla concorrenza mondiale, dalle crisi economiche e finanziarie, dai cambiamenti climatici, dai costi volatili di fattori produttivi.

Il secondo pilastro invece riguarda lo sviluppo rurale come per esempio la modernizzazione delle aziende agricole, promozione della diffusione della formazione professionale, delle tecnologie, dell'innovazione nonché mantenimento ed incentivazione delle pratiche migliori, rilancio o sviluppo delle zone rurali e delle comunità rurali tramite aiuti all'inserimento di nuove attività agricole, realizzazione di infrastrutture ed aiuto alla diversificazione della loro economia, aumento della competitività del comparto, sviluppo delle aree forestali e della loro redditività, tutela dell'ambiente e dei cambiamenti climatici, promozione del ricambio generazionale e dell'occupazione, fornitura di strumenti per la gestione del rischio (sostegno al reddito in caso di distruzione del raccolto a causa di eventi climatici o infestazioni).

La PAC 2023-2027 è entrata in vigore il 1° gennaio 2023. Il sostegno agli agricoltori e ai portatori di interessi rurali nei 27 paesi dell'UE e si basa sul quadro giuridico e sulle scelte specificate nei piani strategici della PAC che contribuiscono all'azione per il clima, alla protezione delle risorse naturali, alla conservazione e al miglioramento della biodiversità e rafforzano il tessuto socioeconomico delle zone rurali, approvati dalla Commissione. I piani approvati sono concepiti per fornire un contributo significativo alle ambizioni del Green Deal europeo, della strategia "Dal produttore al consumatore" e della strategia sulla biodiversità.

Nella programmazione 2023-2027 la PAC si fonda su dieci obiettivi chiave, sintetizzati in Figura 2-7, prevalentemente incentrati su aspetti sociali, ambientali ed economici.

Figura 2-7. I dieci obiettivi chiave della politica agricola comune dell'UE per il periodo 2023-2027.**(Fonte: Commissione Europea)**

In particolare gli obiettivi sono così individuati:

- **OG.1: reddito e competitività:**
 - OS.1: sostenere un reddito agricolo sufficiente e la resilienza del settore agricolo in tutta l'UE al fine di rafforzare la sicurezza alimentare a lungo termine, e la diversità agricola, nonché garantire la sostenibilità economica della produzione agricola
 - OS.2: migliorare l'orientamento al mercato e aumentare la competitività nel medio e nel lungo periodo, anche attraverso una maggiore attenzione alla ricerca, alla tecnologia e alla digitalizzazione
 - OS.3: migliorare la posizione degli agricoltori nella catena del valore attraverso misure quali il rafforzamento della cooperazione tra agricoltori, l'aumento della trasparenza del mercato e l'attuazione di meccanismi efficaci contro le pratiche commerciali sleali;
- **OG.2: ambiente e clima:**
 - OS.4: contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento a essi, anche attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e il miglioramento del sequestro del carbonio, nonché promuovere l'energia sostenibile;
 - OS.5: favorire lo sviluppo sostenibile e un'efficiente gestione delle risorse naturali come l'acqua, il suolo e l'aria, anche attraverso la riduzione della dipendenza chimica;
 - OS.6: contribuire ad arrestare e invertire la perdita di biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi;
- **OG.3: sviluppo socioeconomico nelle aree rurali:**
 - OS.7: attirare e sostenere giovani e nuovi agricoltori e facilitare lo sviluppo imprenditoriale sostenibile nelle zone rurali;
 - OS.8: promuovere l'occupazione, la crescita, la parità di genere, compresa la partecipazione delle donne all'agricoltura, l'inclusione sociale e lo sviluppo locale nelle zone rurali, comprese la bioeconomia circolare e la silvicoltura sostenibile;
 - OS.9: migliorare la risposta dell'agricoltura dell'UE alle esigenze della società in materia di alimentazione e salute, compresi alimenti di alta qualità, sani e nutrienti prodotti in modo

sostenibile, ridurre gli sprechi alimentari nonché migliorare il benessere degli animali e contrastare le resistenze antimicrobiche;

- OG.4: modernizzare l'agricoltura e le zone rurali promuovendo e condividendo le conoscenze, l'innovazione e la digitalizzazione e incoraggiandone l'applicazione da parte degli agricoltori attraverso un migliore accesso alla ricerca, all'innovazione, allo scambio di conoscenze e alla formazione.

La nuova programmazione PAC, rispetto alla precedente, ha implementato le buone prassi agronomiche con la BCAA n. 7 e 8. Di particolare importanza è "rottura" rispetto a quanto sin ora sostenuto o comunque non ostacolato è:

- BCAA n. 7: obbligo della rotazione colturale sui suoli dedicati a seminativi. Le aziende che producono oltre il 75% della SAU a foraggio o con SAU inferiore a 10 ha sono esonerate dalla rotazione;
- BCAA n. 8: il riconoscimento del ruolo del riposo colturale combinato con attività di valenza ecologica. Con la nuova PAC viene inserito l'obbligo, per le aziende condotte a seminativo, di destinare ogni anno almeno il 4% della propria SAU a riposo colturale, nell'obiettivo generale di aumentare la biodiversità, migliorare la qualità dei suoli e ridurre l'erosione. Nel computo del 4% possono valere sia fasce tampone o bordi inerbiti, sia elementi non produttivi, come boschetti e alberi, stagni, canali, terrazzamenti e strade bianche. Anche in questo caso la BCAA prevede una serie di deroghe, come ad esempio le aziende che producono oltre il 75% della SAU a foraggio o con SAU inferiore a 10 ha sono esonerate dalla rotazione.

Ulteriore novità introdotta dalla nuova PAC è, infine, il sistema degli *Ecoschemi*. Si tratta di regimi ecologici volontari che possono generare un pagamento disaccoppiato per gli agricoltori che mettono in atto alcune pratiche ritenute utili per il clima e per l'ambiente, nella persecuzione cioè degli obiettivi comunitari individuati dal Green New deal europeo, dalla Strategia UE 2030 per la Biodiversità, dalla Strategia UE del Suolo per il 2030 e dalla Strategia Farm to Fork. Gli ecoschemi – che rappresentano il 25% delle risorse economiche messe in atto dalla PAC 2023-2027 – individuati a livello comunitario sono:

- Eco 1: pagamento per la riduzione dell'antimicrobico resistenza (livello 1) e per il benessere animale (livello 2);
- Eco 2: pagamento per l'inerbimento delle colture arboree;
- Eco 3: pagamento per la salvaguardia di olivi di valore paesaggistico;
- Eco 4: pagamento per sistemi foraggeri estensivi con avvicendamento. Questo ecoschema, nel perseguire gli obiettivi ricercati dalla PAC 2023-2027 con l'introduzione della BCAA n. 7, si pone come elemento rafforzativo prevedendo l'avvicendamento delle colture con le leguminose foraggere o da rinnovo. Le finalità di questo ecoschema sono quelle di preservare virtuosamente e aumentare la fertilità dei suoli e la biodiversità, ridurre lo sviluppo delle infestanti e conseguentemente la pressione dei patogeni sulle colture (riducendo conseguentemente la necessità di ricorrere a sistemi di lotta chimica)
- Eco 5, prevede il 4% dei terreni aziendali destinati ai seminativi lasciati improduttivi, destinare una superficie minima di 0,25 ettari alla semina di essenze di interesse apistico. Tali essenze devono rimanere in campo dal primo marzo al 30 settembre. Son previsti premi aggiuntivi per tutte e due le soluzioni se seguite dall'azienda.

2.5 Energia elettrica da fonti rinnovabili e attività agricola: le linee guida nazionali per l'agrivoltaico

L'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050, attraverso la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

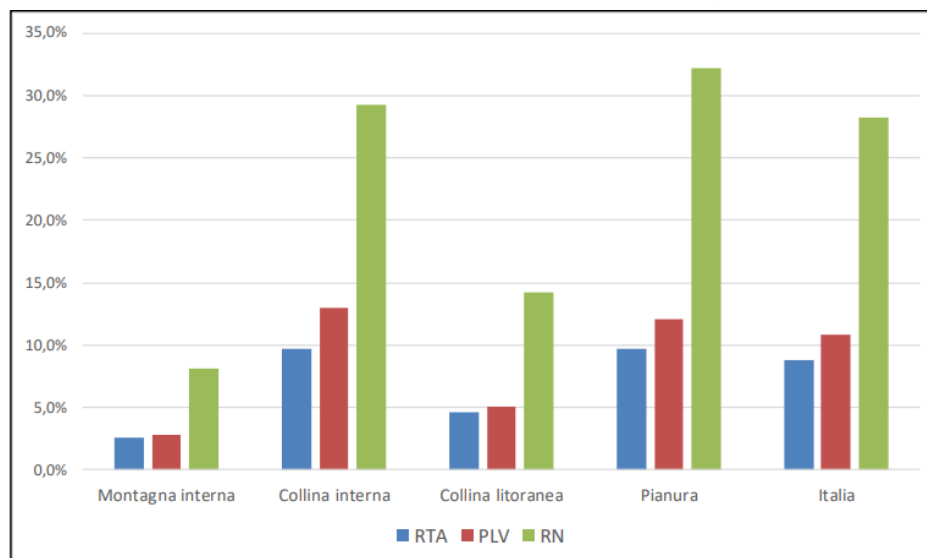
Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. A riguardo, è stata anche prevista, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, una specifica misura, con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti. Il tema è rilevante e merita di essere affrontato in via generale, anche guardando al processo di individuazione delle c.d. "aree idonee" all'installazione degli impianti a fonti rinnovabili, previsto dal decreto legislativo n. 199 del 2021 e, dunque, ai diversi livelli possibili di realizzazione di impianti fotovoltaici in area agricola, ivi inclusa quella prevista dal PNRR.

In tutti i casi, gli impianti agrivoltaici costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

Il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica (MASE) ha prodotto delle linee guida che hanno lo scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

In Figura 2-8 viene rappresentata l'incidenza percentuale dei ricavi della vendita di energia rinnovabile sui ricavi totali aziendali (RTA: ricavi complessivi aziendali derivanti dalla cessione di prodotti e servizi, nonché dall'introito dei sussidi pubblici), sulla produzione lorda vendibile aziendale (PLV: produzione che può essere venduta dall'azienda ed è pertanto uguale alla produzione lorda totale al netto della quota di produzione riutilizzata nell'azienda stessa come mezzo di produzione), sul valore aggiunto (VA: saldo tra RTA e i Costi Correnti, riassume il risultato lordo di gestione dei processi produttivi e rappresenta un margine lordo che non tiene conto dei costi fissi, né di quelli di manodopera, né di altri oneri e proventi che non sono legati alla produzione di beni e prodotti agricoli) e, infine, sul reddito netto aziendale (RN: risultato economico complessivo dell'azienda agricola, individua la capacità di remunerare tutti i fattori produttivi utilizzati nell'azienda) distinguendola a seconda della fascia altimetrica ove opera l'azienda.

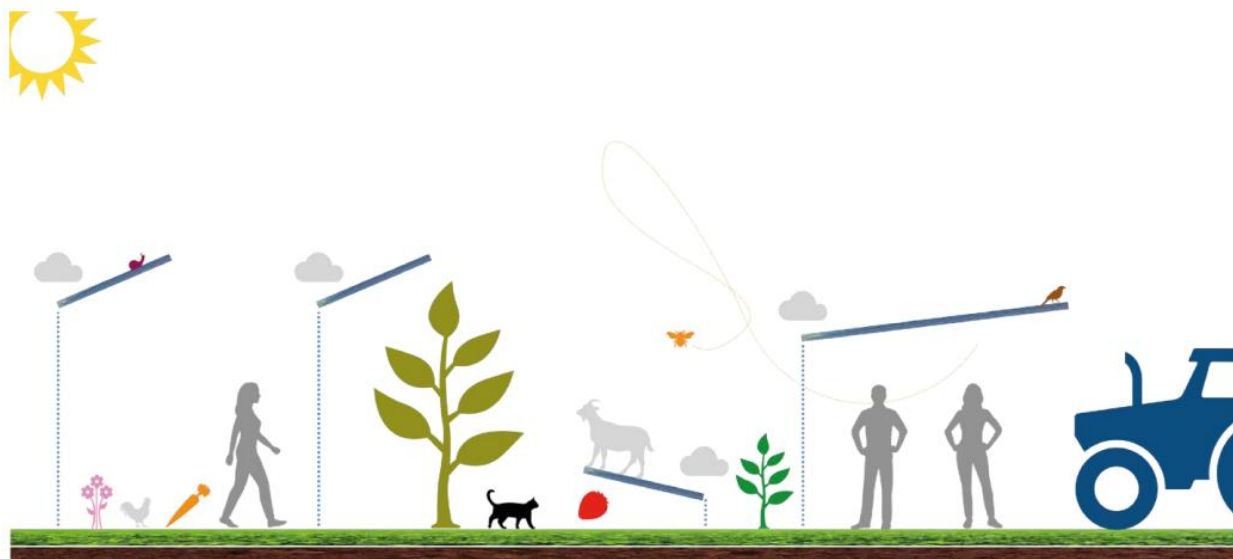
Figura 2-8. Incidenza percentuale di ricavi da Energia Rinnovabile su RTA, PLV, VA e RN nelle aziende con fotovoltaico (Fonte: Elaborazioni CREA)



A livello nazionale, l'incidenza percentuale del valore dei ricavi da energia rinnovabile è pari a 8,8% sui ricavi totali, a 10,9% sulla produzione lorda vendibile, a 17,9% sul valore aggiunto e, infine, a 28,3% sul reddito netto aziendale. Analizzando tali dati in base alla ripartizione altimetrica, si evince come la pianura faccia registrare i valori più elevati dell'incidenza percentuale, pari a oltre il 32% nel caso del reddito netto. Segue la collina interna col 29,2%. L'incidenza minore dei ricavi da energia rinnovabile sul reddito netto si registra nella montagna interna e, risulta pari a poco oltre l'8%.

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

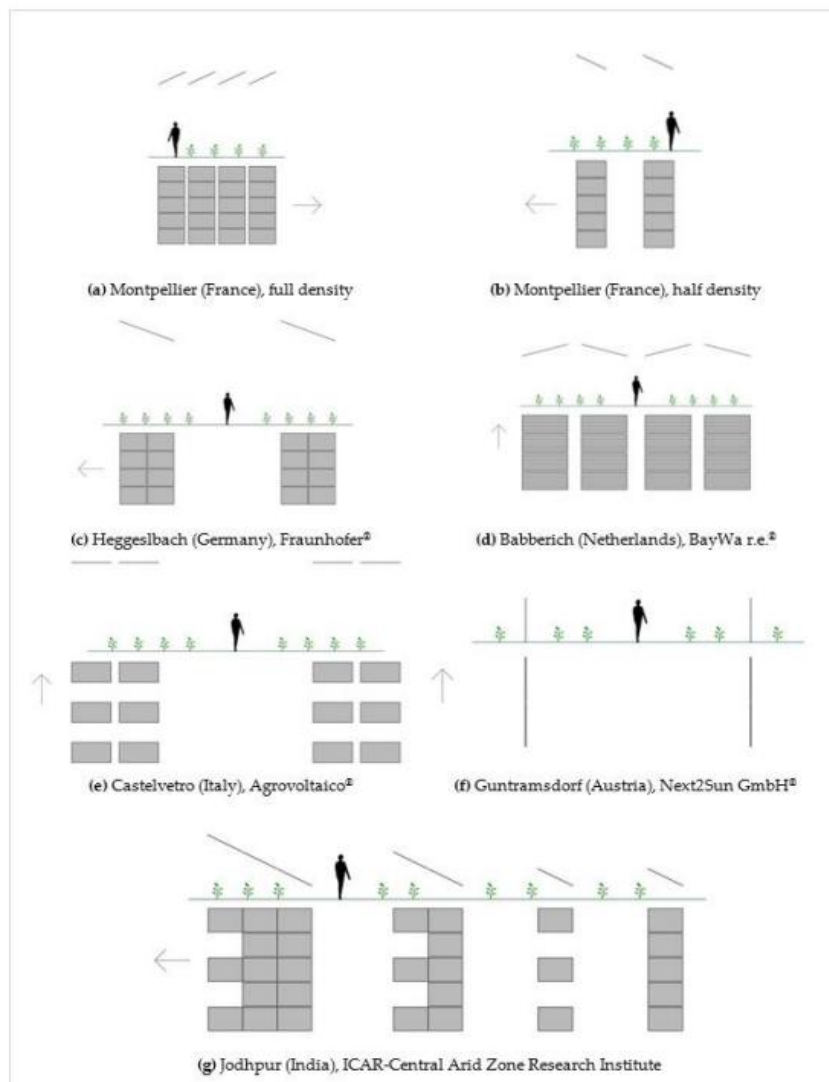
Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un "pattern spaziale tridimensionale", composto dall'impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito "volume agrivoltaico" o "spazio poro", come mostrato in figura. Sia l'impianto agrivoltaico, sia lo spazio poro si articolano in sottosistemi spaziali, tecnologici e funzionali.

Figura 2-9. Schematizzazione di un sistema agrivoltaico. (Fonte: LLGG AFV 2022)

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull'efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura. Ciò significa che una soluzione che privilegi solo una delle due componenti - fotovoltaico o agricoltura - è passibile di presentare effetti negativi sull'altra.

In Figura 2-10 sono mostrati alcuni esempi da letteratura, in cui si è cercata l'ottimizzazione della prestazione agrivoltaica complessiva variando il pattern del fotovoltaico (geometria e densità della trama dei moduli fotovoltaici) e l'altezza dei moduli da terra.

Figura 2-10. Quadro d'insieme di diversi pattern spaziali perseguibili nella progettazione di impianti agrivoltaici. (Fonte: LLGG nazionali AFV)



Infine, con riferimento alle suddette e più volte menzionate Linee guida nazionali, è necessario che gli impianti agrivoltaici presentino specifici requisiti al fine di rispondere alle finalità generali per cui sono progettati e realizzati, come meglio illustrato nella seguente Tabella 2-2.

Tabella 2-2. Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici secondo le LLGG nazionali AFV (Fonte: MITE, oggi MASE, e CREA, GSE, ENEA, RSE, 2022).

Requisiti generici		Requisiti specifici	
A	Il sistema è progettato e realizzato in modo tale da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione	A.1	Almeno il 70% della superficie è destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)

Requisiti generici		Requisiti specifici	
	tra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi	A.2	Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) inferiore, o uguale, al 40%
B	Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale	B.1	a) esistenza e resa della coltivazione
			b) mantenimento dell'indirizzo produttivo aziendale o, se variato, ricorso ad indirizzi produttivi capaci di garantire valori di produttività superiori o uguali a quelli attuali
		B.2	Produzione elettrica nominale dell'impianto agrivoltaico con quella attendibile da un impianto installabile nella medesima area in modalità tradizionale (fotovoltaica) maggiore o uguale al 60%
C	L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli	C.1 o C.3	Altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse maggiore, o uguale, a 1,3 m nel caso di attività agricola zootecnica o 2,1 m nel caso di attività colturali standard
		C.2	Altezza minima dei moduli fotovoltaici inferiori a quelle dei sub-requisiti C.1 o C.3, determinante l'impossibilità di svolgere l'attività agricola al di sotto dei moduli fotovoltaici
D	Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate	D.1	Installazione di un sistema di monitoraggio del risparmio idrico
		D.2	Installazione di un sistema di monitoraggio inerente alla continuità dell'attività agricola
E	Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici	E.1	Monitoraggio del recupero della fertilità dei suoli
		E.2	Monitoraggio del microclima a livello del suolo
		E.3	Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

3 IL SISTEMA AGRICOLO, LE PRODUZIONI ED I PROCESSI AGROALIMENTARI DI QUALITÀ NELL'AMBITO REGIONALE E COMUNALE DI RIFERIMENTO

3.1 Il sistema agricolo

3.1.1 Considerazioni preliminari

Nel presente capitolo si propone un quadro conoscitivo del sistema agricolo regionale e locale.

Per effettuare un'analisi accurata di tutto il territorio, sia a livello regionale, che quello provinciale e comunale, sono stati utilizzati i dati disponibili dai censimenti dell'agricoltura degli anni 1982, 1990, 2000, 2010, 2020 disponibili nel database dell'ISTAT.

Si è potuto evidenziare che:

- dal 1982 al 2020 il numero delle aziende agricole presenti nel territorio regionale, provinciale e comunale è diminuito in maniera considerevole;
- dal 1982 al 2020, sia a livello regionale che comunale, le superfici agricole utilizzate sono diminuite a causa della riduzione del numero delle aziende e dall'aumento delle aree urbane edificate.
- diminuzione sostanziale del numero delle aziende zootecniche sia a livello regionale che provinciale e comunale.

Nei capitoli successivi vengono riportati i dati nel dettaglio.

3.1.2 L'ambito regionale

L'economia Toscana, così come le altre economie regionali, continua a risentire degli effetti della recessione. Tuttavia, l'agricoltura resta un settore di punta dell'economia regionale e presenta elementi di complessità non sempre comprensibili facendo riferimento ai soli risultati economici. La multifunzionalità, infatti, è un concetto complesso e dinamico associato all'insieme di contributi che il settore agricolo può apportare al benessere sociale ed economico della collettività e alla cura del territorio. Di conseguenza l'agricoltura svolge funzioni di ordine economico, ma anche ambientale e sociale, garantendo un presidio costante sul territorio e la salvaguardia ambientale, ostacolando la disgregazione delle comunità rurali e favorendo la coesione sociale.

Come riportato in Tabella 3-1, nel 2020 il numero di unità dedite al comparto agricolo era di 64.100, ed è diminuito di circa il 58% rispetto al Censimento del 1982.

Tabella 3-1. Numero aziende per provincia. Anni 1982, 1990, 2000, 2010, 2020 (Fonte: ISTAT)

TOSCANA - PROVINCE						
NUMERO AZIENDE						
PROVINCE	ANNO					
	1982	1990	2000	2010	2020	Variazione
MASSA-CARRARA	13.014	10.563	8.166	3.293	2.118	-10.896
LUCCA	22.658	17.683	13.409	6.543	4.305	-18.353
PISTOIA	13.891	12.483	11.469	6.897	5.621	-8.270
FIRENZE	19.365	18.063	15.874	10.523	9.511	-9.854
LIVORNO	6.811	6.329	5.749	3.696	3.434	-3.377
PISA	17.532	15.718	14.388	6.912	5.747	-11.785
AREZZO	21.919	21.038	20.296	13.146	12.128	-9.791
SIENA	14.121	13.899	13.039	8.461	8.592	-5.529

TOSCANA - PROVINCE						
NUMERO AZIENDE						
PROVINCE	ANNO					
GROSSETO	19.533	17.541	16.743	12.286	11.894	-7.639
PRATO	3.007	2.399	2.044	929	750	-2.257
TOTALE TOSCANA	151.851	135.716	121.177	72.686	64.100	-87.751

I dati elaborati dall'ultimo censimento generale dell'agricoltura sono stati aggiornati sulla base delle indagini campionarie Istat.

Tabella 3-2. Aziende agricole e relativa superficie. Province della Toscana. Anni 1982, 1990, 2000, 2010 e 2020. (Fonte: elaborazione da dati ISTAT)

ANNI	Aziende	Superficie agricola utilizzata (Sau) (ettari)
	Numero	
TOSCANA - PROVINCE (Massa Carrara, Lucca, Pistoia, Firenze, Livorno, Pisa, Arezzo, Siena, Grosseto, Prato)		
1982	151.851	989.441
1990	135.716	926.064
2000	121.177	855.601
2010	72.686	754.345
2020	64.100	651.435

Figura 3-1. Grafico dell'andamento del numero di aziende agricole in Toscana. Anni 1982, 1990, 2000, 2010 e 2020. (Fonte: elaborazione da dati ISTAT)

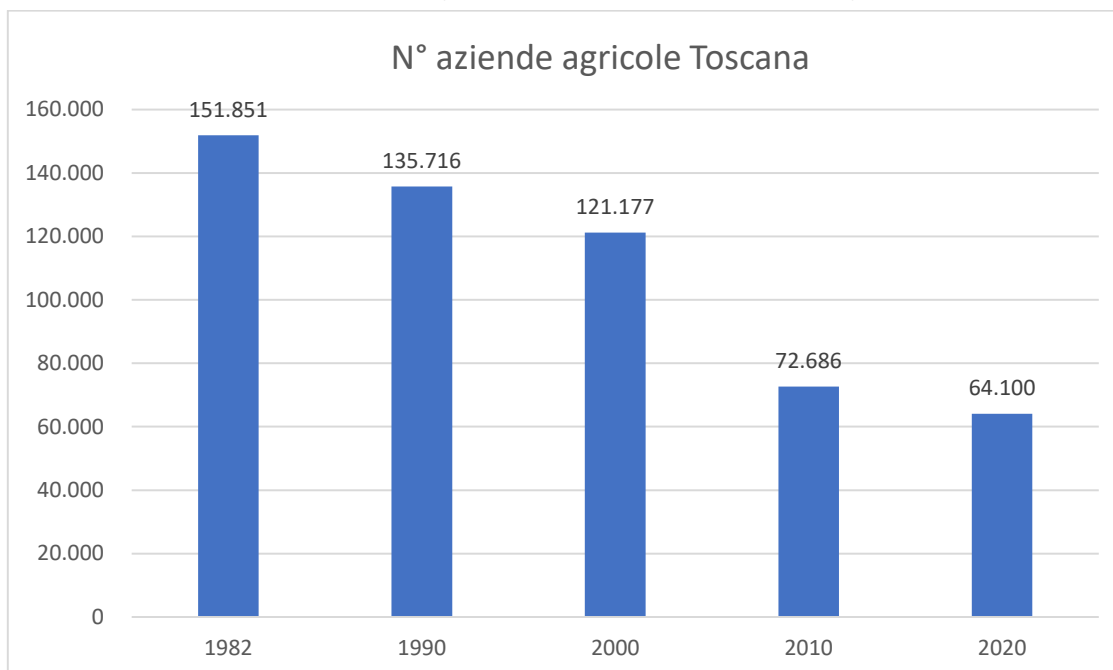
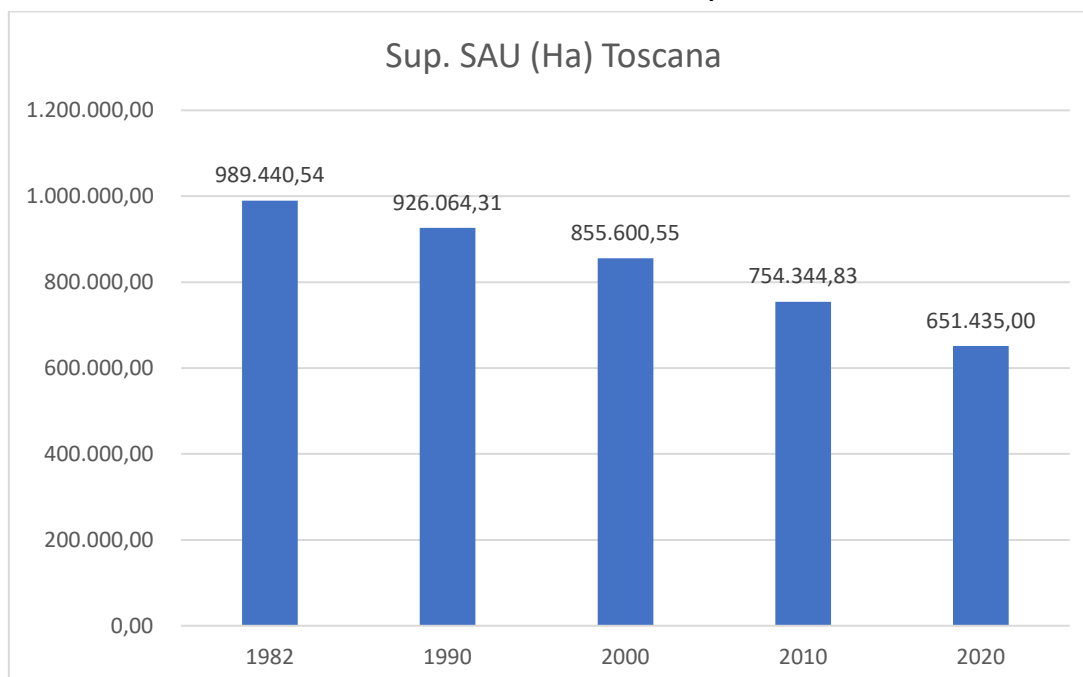


Figura 3-2. Grafico dell'andamento della SAU (Ha) in Toscana. Anni 1982, 1990, 2000, 2010 e 2020 (Fonte: elaborazione da dati ISTAT)



Secondo i dati riportati nel censimento generale dell'agricoltura (Figura 3-2. Grafico dell'andamento della SAU (Ha) in Toscana. Anni 1982, 1990, 2000, 2010 e 2020 (Fonte: elaborazione da dati ISTAT)Figura 3-2), nel 2020 la superficie agricola utilizzata era pari a 651.435 ettari. L'elaborazione dei dati resi disponibili dall'indagine

campionaria condotta da ISTAT ha evidenziato che nel corso degli anni, precisamente dal 1982 al 2020, la SAU e il numero delle aziende, a livello regionale/provinciale, ha avuto una diminuzione significativa.

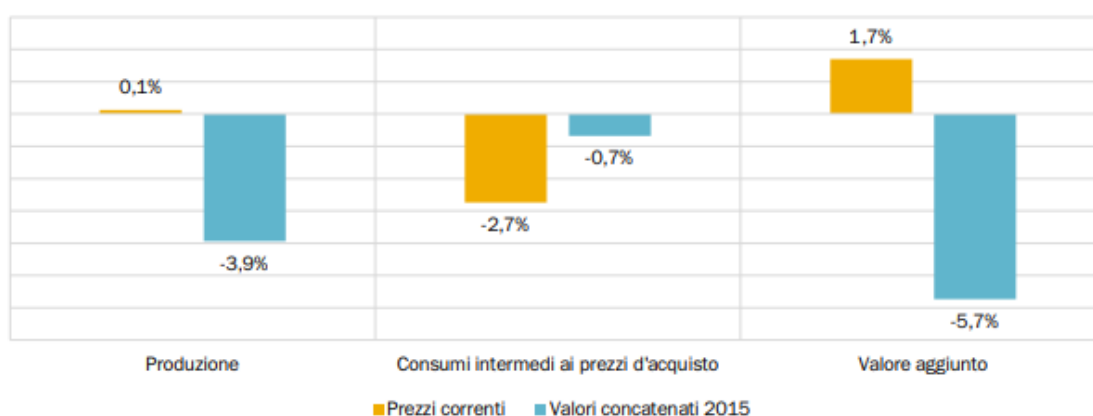
A fronte di una forte riduzione del numero di aziende agricole (- 58%), la SAU ha subito una riduzione di circa 338.000 ha pari al 34%. Questo dato potrebbe essere dovuto all'abbandono della conduzione delle piccole aziende agricole a vantaggio delle aziende di medie-grandi dimensioni.

Nel 2023 l'agricoltura toscana ha prodotto un valore di 4 miliardi di Euro, sostanzialmente stabile rispetto all'anno precedente. Al netto del valore dei consumi intermedi - che, parzialmente esaurita la spinta inflazionistica degli ultimi due anni, sono diminuiti del 2,7% - il valore aggiunto è stato di 2,6 miliardi di Euro, con un incremento rispetto al 2022 dell'1,7%.

L'analisi in termini reali (Figura 3-3) mostra un calo della produzione del 3,9%, proseguendo la tendenza al ribasso iniziata dopo la pandemia e allontanandosi sempre di più dai livelli di produzione del periodo precedente (-14,9% rispetto al 2019). A fronte di consumi intermedi sostanzialmente stabili in termini reali, la contrazione dei prezzi rispetto al 2022 ha consentito comunque un aumento del valore aggiunto in termini nominali.

Figura 3-3. Variazioni % 2023/2022 annuali di produzione, consumi intermedi e valore aggiunto della branca agricoltura, silvicoltura e pesca a prezzi correnti e valori concatenati 2015 – Toscana.

(Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT)



Entrando nel dettaglio dei singoli comparti (Figura 3-4), osserviamo subito che l'andamento delle produzioni vegetali e animali, caccia e servizi connessi è stato sostanzialmente trainato dal buon andamento delle attività secondarie (+14,1%), mentre la produzione di beni e servizi si è ridotta del 2,7% in termini nominali e del 5,3% in termini reali. Grazie anche alla riduzione dei consumi intermedi (-3,2%), il valore aggiunto è aumentato dell'1,2% rispetto al 2022. Nel 2023 l'andamento della silvicoltura è stato simile a quello del 2022, con una variazione positiva della produzione in termini nominali (+7,6%) ma ancora negativa in termini reali (-10,2%). Nonostante l'incremento dei costi intermedi rispetto all'anno precedente, il valore aggiunto è aumentato dell'8%. Infine, anche quest'anno la produzione della pesca si è ridotta rispetto al 2022 (-4% in termini nominali e -3,1% in termini reali), con una contrazione del valore aggiunto del 6,9%.

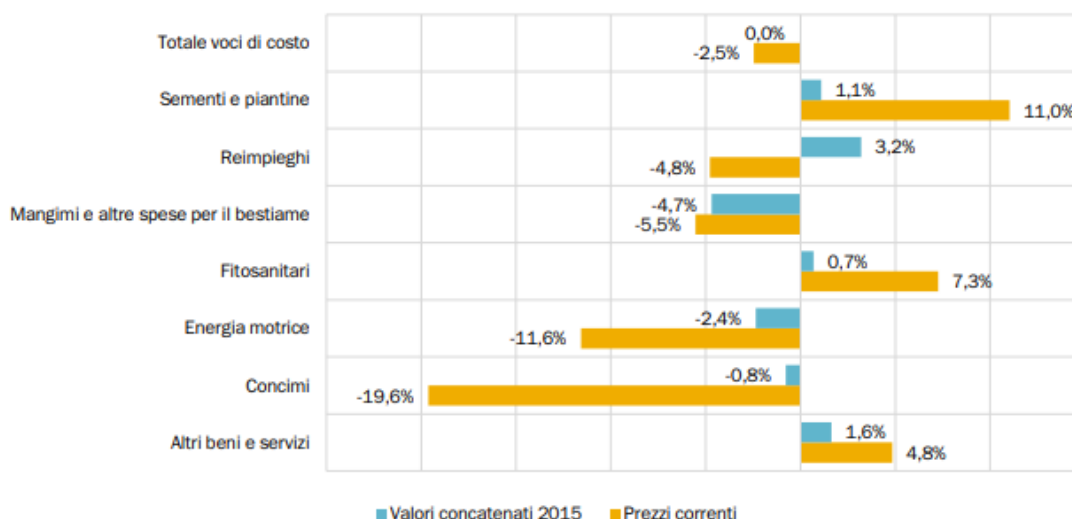
Figura 3-4. Variazioni % 2023/2022 di produzione, consumi intermedi e valore aggiunto per comparto a prezzi correnti e valori concatenati (2015) – Toscana. (Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT)

	Produzioni vegetali e animali, caccia e servizi connessi	Silvicoltura e utilizzo di aree forestali	Pesca e acquicoltura
Var. 2023/2022 a prezzi correnti			
Produzione	-0,4%	7,6%	-4,0%
Produzione di beni e servizi per prodotto	-2,7%	7,6%	-4,0%
Saldo attività secondarie	14,1%		
Consumi intermedi ai prezzi d'acquisto	-3,2%	6,2%	-2,3%
Valore aggiunto	1,2%	8,0%	-6,9%
Var. 2023/2022 a valori concatenati 2015			
Produzione	-3,5%	-10,2%	-3,1%
Produzione di beni e servizi per prodotto	-5,3%	-10,2%	-3,1%
Saldo attività secondarie	7,6%		
Consumi intermedi ai prezzi d'acquisto	-0,7%	0,4%	-3,8%
Valore aggiunto	-5,0%	-13,9%	-2,1%

Con riferimento alle sole produzioni animali e vegetali, nel 2023 gli agricoltori hanno domandato input intermedi per un valore di 1,3 miliardi di euro (prezzi correnti), con una riduzione del 2,5% rispetto al 2022, dovuta quasi interamente alla tendenza al ribasso dei prezzi. Infatti, in termini reali, la domanda di input intermedi è in linea con l'anno precedente.

Le principali voci di costo che hanno determinato tale riduzione sono state le spese per l'energia (-11,6%), per i mangimi e altre spese per il bestiame (-5,5%) e per i concimi (-19,6%), mentre restano ancora elevati i costi per sementi e piantine (+11%) e per i fitosanitari (+7,3%) (Figura 3-5).

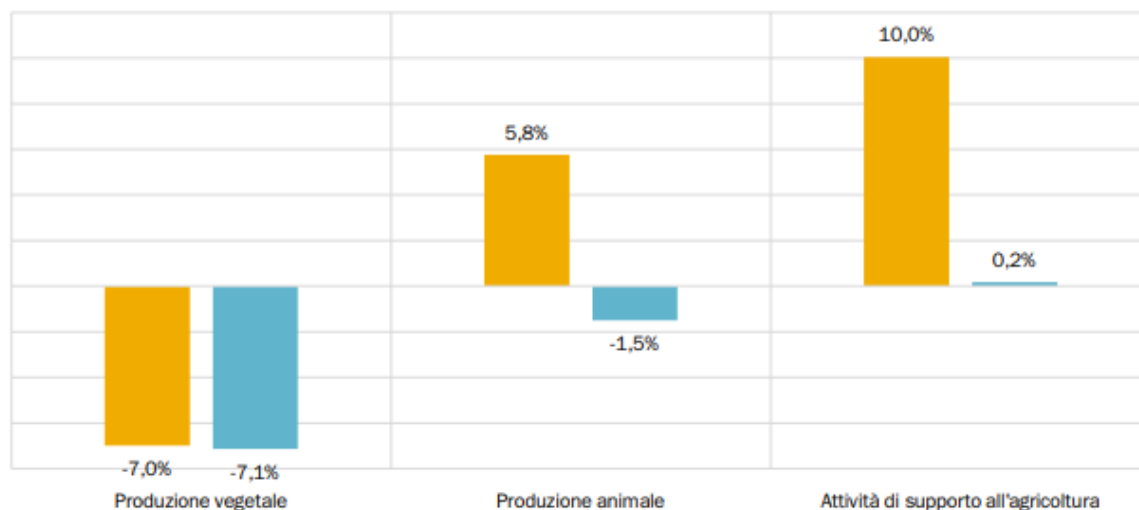
Figura 3-5. Variazioni % 2023/2022 delle voci di costo dei consumi intermedi ai prezzi di acquisto – Toscana. (Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT)



L'andamento non positivo delle produzioni vegetali ha condizionato l'andamento complessivo del settore, facendo registrare nel 2023 una flessione del 7% rispetto al 2022. In crescita, invece, sia le produzioni animali, sia le attività di supporto all'agricoltura (Figura 3-6).

Figura 3-6. Variazioni % 2023/2022 della produzione vegetale e animale e delle attività di supporto all'agricoltura a prezzi correnti e valori concatenati (2015) – Toscana

(Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT)



Di seguito come sono andate le singole filiere del comparto produzione vegetale, animale, caccia e servizi connessi. Il primo elemento di rilievo è che, mentre la variazione negativa in termini nominali delle coltivazioni erbacee (-2,5%) è dovuta sostanzialmente a un rientro dei prezzi dopo la spirale inflazionistica, nel caso delle legnose agrarie la stagione negativa (-9%) è stata guidata dal crollo della produzione di tutti i prodotti di punta.

In termini reali, la produzione di coltivazioni erbacee è aumentata del 4,6%, guidata dalla crescita sia dei cereali (+3,4%), sia degli ortaggi (+8,4%). In quest'ultimo caso, la performance è stata positiva anche in termini nominali, mentre per i cereali si registra una caduta complessiva del valore nominale del 20,2%, trainata dalla perdita di valore del frumento duro e tenero. Stabile il comparto floricolo. Per quanto riguarda le coltivazioni legnose agrarie, a fronte di una sostanziale stabilità del valore della produzione del comparto vivaistico, tutti gli altri prodotti presentano segni negativi. La produzione di olio si è ridotta del 7,7%, a fronte di un calo reale più elevato (-18,3%), che ha seguito la tendenza nazionale. Nel caso della Toscana, tuttavia, la riduzione era attesa, trattandosi di un anno di scarica. La performance negativa della vitivinicoltura in Toscana (-24,9%) è in linea con l'andamento complessivo delle altre regioni italiane ed europee, pur presentando un calo più significativo se comparato alle altre regioni specializzate nella produzione di vino. Infine, si è ridotta anche la produzione di frutta (-9,2%), a eccezione delle pere (+13,4%).

Figura 3-7. Variazioni % 2023/2022 della produzione vegetale per gruppi di prodotto a prezzi correnti e valori concatenati (2015) – Toscana. (Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT)

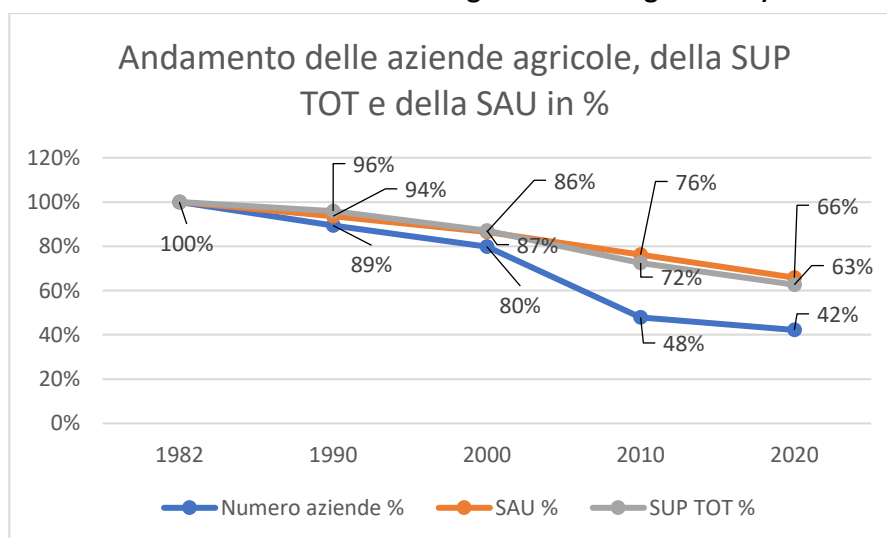
	Prezzi correnti	Valori concatenati 2015
PRODUZIONE VEGETALE	-7,0%	-7,1%
Coltivazioni erbacee	-2,5%	4,6%
Cereali (incluse le sementi)	-20,2%	3,4%
Frumento duro	-21,1%	2,3%
Frumento tenero	-26,1%	0,7%
Riso(risone)	0,9%	4,8%
Granoturco ibrido	-27,0%	-4,3%
Orzo	-12,2%	22,3%
Legumi secchi	19,1%	21,2%
Patate e ortaggi	14,6%	8,4%
Coltivazioni industriali	1,4%	0,5%
Girasole	-0,6%	0,6%
Fiori e piante da vaso	0,4%	-5,2%
Coltivazioni foraggere	5,0%	9,3%
Coltivazioni legnose agrarie	-9,0%	-11,8%
Prodotti olivicoltura	-3,3%	-15,8%
Olio	-7,7%	-18,3%
Prodotti vitivinicoli	-24,9%	-23,4%
Uva da tavola	24,5%	16,7%
Uva da vino venduta	-14,9%	-15,4%
Vino	-26,0%	-24,3%
Fruttiferi	-9,2%	-23,2%
Mele	-40,7%	-42,1%
Pere	13,4%	-24,7%
Pesche	-21,7%	-38,5%
Altre legnose	0,1%	-3,9%

Il saldo della bilancia commerciale con l'estero di prodotti agroalimentari continua a subire variazioni. In Figura 3-8 sono illustrati i principali dati sugli scambi con l'estero all'anno 2022.

Figura 3-8. Toscana: principali dati sugli scambi con l'estero (valori in milioni di euro).

(Fonte: Crea, anno 2022)

	Valore 2022	Quota % su Italia	Var. % 22/21	Posiz. in graduat.	PRIMI 5 PRODOTTI					
					ESPORTAZIONI		IMPORTAZIONI			
ESPORTAZIONI					Quota %	Var. % 22/21	Quota %	Var. % 22/21		
Settore Primario	467,8	5,6	-6,7	9	20,0	20,1	26,1	25,8		
Industria Alimentare	1.596,5	4,1	20,0	6	18,2	8,8	12,6	41,6		
Bevande	1.293,2	11,1	10,7	4	10,3	-8,3	5,9	4,4		
Ind. Alimentare e Bevande	2.889,6	5,7	15,6	6	8,9	7,8	3,4	15,6		
TOTALE AGROALIMENTARE	3.382,9	5,7	12,6	6	4,5	44,0	na	na		
TOT. BILANCIA COMMERCIALE	54.771,8	8,8	14,3	5						
IMPORTAZIONI					PRIMI 5 PAESI PARTNER					
Settore Primario	556,5	2,6	28,2	10	ESPORTAZIONI		IMPORTAZIONI		Quota %	Var. % 22/21
Industria Alimentare	1.962,8	5,1	28,4	5	Quota %	Var. % 22/21	Quota %	Var. % 22/21		
Bevande	58,4	2,1	59,5	9	24,5	20,0	28,5	28,2		
Ind. Alimentare e Bevande	2.021,2	4,9	29,2	5	14,7	14,8	10,6	28,0		
TOTALE AGROALIMENTARE	2.610,3	4,2	30,2	8	10,6	5,2	8,3	38,1		
TOT. BILANCIA COMMERCIALE	40.371,9	6,2	35,3	6	6,1	0,5	7,1	25,9		
					Canada	5,6	23,2	Germania	5,3	59,7

Figura 3-9. Andamento delle aziende agricole e della SAT e della SAU. Toscana - Anni 1982, 1990, 2000, 2010, 2020 (Numeri indici 1982 = 100; Valori assoluti e ettari 2020) (Fonte: Elaborazioni Regione Toscana su dati Istat 7° censimento generale dell'agricoltura)

La Regione Toscana si colloca ai vertici della "classifica" nazionale per numero di aziende agricole che possiedono impianti per la produzione di energia rinnovabile (2.165 aziende in Toscana e 25.989 in tutta Italia). In linea con le tendenze osservate a livello nazionale, la tipologia di impianto più diffusa è quella che sfrutta l'energia solare (81%).

Il processo di informatizzazione delle aziende agricole toscane registra invece un notevole ritardo, anche se il dato della Toscana (5,9%) supera la media nazionale e quella delle regioni del Centro Italia dove solo 4 aziende su 100 possiedono un computer per svolgere le proprie attività.

Per quanto riguarda la gestione aziendale, il numero delle giornate di lavoro è diminuito anch'esso in maniera sostanziale soprattutto grazie alla meccanizzazione e all'ammodernamento delle macchine e tecnologie

agricole. Di seguito, la Tabella 3-3 evidenzia la variazione delle giornate di lavoro nell'arco di tempo tra il 1982 e il 2020.

Tabella 3-3. Numero di giornate di lavoro per provincia dal 1982 al 2020. (Fonte: elaborazione dati ISTAT)

TOSCANA - PROVINCE						
NUMERO GIORNATE LAVORO						
PROVINCE	ANNO					
	1982	1990	2000	2010	2020	Variazione
MASSA-CARRARA	1.982.137,00	1.083.596,00	1.109.390,00	530.728,00	272.563,00	-1.709.574,00
LUCCA	6.134.674,00	2.834.512,00	1.829.976,00	1.127.200,00	775.412,00	-5.359.262,00
PISTOIA	3.114.366,00	2.664.891,00	1.982.621,00	1.533.358,00	1.255.960,00	-1.858.406,00
FIRENZE	5.719.364,00	4.048.172,00	3.153.507,00	2.285.686,00	2.114.782,00	-3.604.582,00
LIVORNO	2.129.396,00	1.217.395,00	1.204.994,00	758.082,00	823.337,00	-1.306.059,00
PISA	3.894.068,00	2.557.763,00	2.069.303,00	1.344.018,00	1.025.815,00	-2.868.253,00
AREZZO	5.526.994,00	2.832.911,00	2.569.414,00	1.882.070,00	1.778.428,00	-3.748.566,00
SIENA	4.538.429,00	2.915.952,00	2.978.708,00	2.155.685,00	2.380.799,00	-2.157.630,00
GROSSETO	4.815.661,00	3.729.520,00	2.802.659,00	2.431.227,00	2.035.693,00	-2.779.968,00
PRATO	527.177,00	332.351,00	278.212,00	164.806,00	144.459,00	-382.718,00
TOTALE TOSCANA	38.382.266,00	24.217.063,00	19.978.784,00	14.212.860,00	12.607.248,00	-25.775.018,00

La zootecnia in Toscana ha subito una riduzione notevole sia nel numero di aziende, sia nel numero di capi. In Tabella 3-4 e Tabella 3-5, sotto riportate, è mostrata la variazione del numero degli allevamenti e la tipologia di animali allevati a livello regionale e provinciale.

Tabella 3-4. Aziende agricole con allevamenti di bestiame. Toscana e le Province – Anno 1982, 1990, 2000, 2010, 2020. (Fonte: elaborazione dati ISTAT)

TOSCANA - PROVINCE						
AZIENDE ZOOTECHNICHE						
PROVINCE	ANNO					
	1982	1990	2000	2010	2020	Variazione
MASSA-CARRARA	3.455	2.664	1.621	887	853	-2.602
LUCCA	4.672	3.234	1.621	1.197	1.134	-3.538
PISTOIA	2.190	1.336	785	442	681	-1.509
FIRENZE	5.365	3.405	2.144	1.294	2.086	-3.279
LIVORNO	2.204	1.631	953	384	709	-1.495
PISA	4.448	3.118	1.916	959	1.319	-3.129
AREZZO	8.123	5.223	3.293	1.308	1.716	-6.407
SIENA	5.087	3.519	2.238	1.051	1.275	-3.812
GROSSETO	7.198	5.803	3.691	2.182	2.198	-5.000
PRATO	608	436	264	196	199	-409
TOTALE TOSCANA	43.350	30.369	18.526	9.900	12.170	-31.180

Tabella 3-5. Aziende agricole con allevamenti per specie di bestiame. Toscana e le Province – Anno 1982, 1990, 2000, 2010, 2020. (Fonte: elaborazione dati ISTAT)

TOSCANA - PROVINCE						
AZIENDE ZOOTECHNICHE						
	ANNO					
Specie Bestiame:	1982	1990	2000	2010	2020	Variazione
Bovini	23.439	13.266	6.000	4.037	2.426	-21.013
Bufalini	8	40	26	36	12	4
Ovini	15.171	14.307	8.709	4.601	2.590	-12.581
Caprini	8.314	6.600	2.928	1.523	1.443	-6.871
Suini	25.735	12.947	5.552	1.715	1.489	-24.246
Avicoli	99.144	68.734	32.196	4.480	4.210	-94.934
TOTALE	171.811	115.894	55.411	16.392	12.170	-159.641

Occorre inoltre rilevare che i dati regionali evidenziano un aumento significativo della presenza di fauna selvatica (in particolare di lupi, predatori in genere, ed ungulati), che causa gravi danni alla produzione zootecnica, ma anche a quella agro-forestale, con conseguenti perdite di reddito.

L'elevata età media dei conduttori ed il ridotto ricambio generazionale negli allevamenti a conduzione familiare hanno portato ad una progressiva scomparsa degli stessi, soprattutto nelle aree collinari/montane; inoltre la stagnazione dei prezzi alla produzione e lo spostamento del valore aggiunto sempre più verso il terminale della filiera hanno indotto molte aziende ad abbandonare le attività di allevamento e, talvolta, a sostituirle con altre attività agricole meno impegnative dal punto di vista della manodopera.

Sul comparto zootecnico, negli ultimi anni, ha giocato un ruolo negativo l'approccio del consumatore europeo/italiano, sempre più attento agli aspetti economici a causa di una crisi persistente, che dal 2008 ha investito il nostro paese e che ha inciso sulle abitudini di consumo. In Italia, infatti, la spesa alimentare destinata all'acquisto di carne bovina si è ridotta sensibilmente; allo stesso tempo si è osservato uno spostamento dei consumi verso prodotti proteici ad alto valore nutritivo, ma più economici (ad es. uova, carne avicola), e verso prodotti ad alto contenuto di servizio (ad es. affettati confezionati). Oltre a questi aspetti, a definire tale scenario ha contribuito l'affermarsi di nuovi stili di vita, tra cui le questioni cosiddette "etiche" legate al rapporto con gli animali e ai metodi di allevamento spesso considerati non rispettosi del benessere, se non causa di sofferenze e condizioni non accettabili di vita per gli animali stessi.

Le aziende situate in aree montane sembrano diversificare in maniera equilibrata la loro attività, svolgendo attività turistica, di trasformazione e di selvicoltura, e offrendo servizi in conto terzi; mentre nelle aree svantaggiate l'agriturismo è di gran lunga l'attività prevalente, rappresentando quasi due terzi di tutte le attività connesse. L'agriturismo rappresenta anche la metà delle attività connesse, svolte dalle aziende presenti nelle aree non svantaggiate.

La propensione alla vendita diretta risulta fortemente accresciuta, e attualmente interessa un numero elevato di aziende agricole. Questa realtà si è evoluta anche in seguito alle diverse esperienze di filiera corta, che vedono coinvolti, in primo luogo produttori agricoli e consumatori, ma anche altri soggetti pubblici o privati.

A livello economico, la metodologia RICA prevede che la PLV ricomprenda i ricavi derivanti dalla vendita, sia dei prodotti primari che trasformati, l'autoconsumo, le regalie, i salari in natura, le variazioni di magazzino, la capitalizzazione dei costi per le costruzioni in economia e per le manutenzioni straordinarie, la rimonta interna di animali giovani ed anche gli aiuti pubblici in conto esercizio del primo pilastro della PAC.

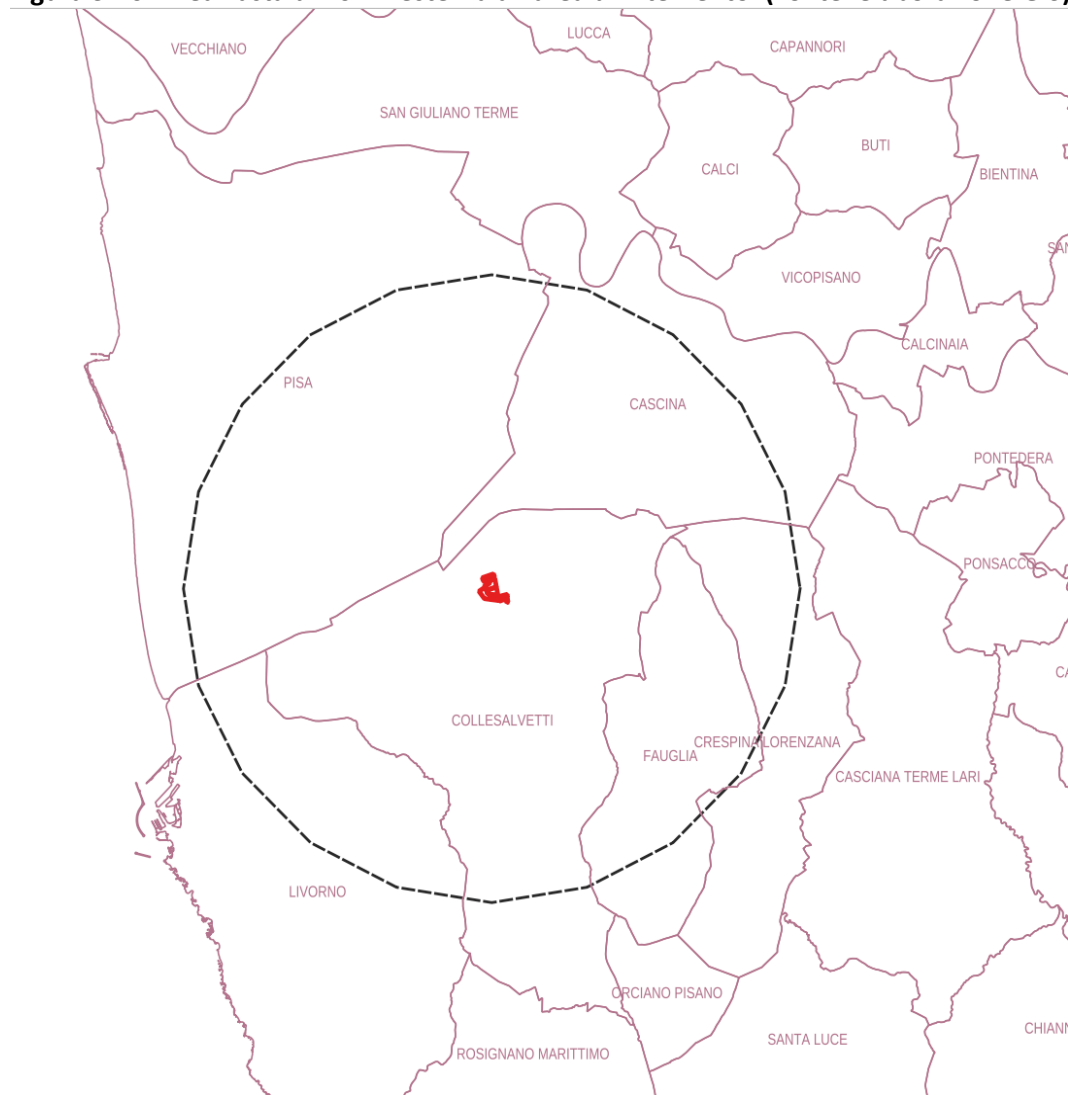
L'apporto dei ricavi provenienti da attività complementari risulta molto significativo per le aziende e l'entità di tali entrate sta a dimostrare come l'imprenditore agricolo abbia colto l'opportunità di dirigere le proprie decisioni verso scelte che si stanno dimostrando efficaci e redditizie. I nuovi stimoli, soprattutto quelli rivolti ad investimenti nelle attività agrituristiche e ambientali, hanno portato a creare un legame tra mondo agricolo, territorio e tessuto sociale.

3.1.3 L'ambito comunale

L'intervento ricade nel territorio comunale di Collesalveti (LI).

Al fine di poter inquadrare l'area di intervento su un areale maggiormente rappresentativo (area vasta), è stato tenuto di conto di un buffer di 10 Km esterno all'area di intervento che ricomprende 2 Comuni della Provincia di Livorno (Figura 3-10); in particolare i Comuni di Collesalveti e Livorno e 6 Comuni della Provincia di Pisa: Cascina, Crespina, Fauglia, Lorenzana e Pisa (fino al 31/12/2013). Dal 01/01/2014 i Comuni di Crespina e Lorenzana si sono fusi generando un unico comune denominato Crespina Lorenzana.

Figura 3-10. Area vasta di 10Km esterna all'area di intervento. (Fonte: elaborazione GIS)



Analizzando il dato riferito ai territori comunali ricadenti nel raggio di 10 Km dall'area di intervento (circa 31.000 Ha), si osserva dalla Tabella 3-6 che la perdita del numero di aziende agricole nel periodo 1982-2020 è pari a circa il 70%, un valore superiore rispetto al dato regionale che si attesta intorno al 58%.

Tabella 3-6. Andamento del numero di aziende agricole dal 1982 al 2020. Comuni interessati dal raggio di 10 Km dall'area di intervento nella Provincia di Livorno e Pisa. (Fonte: elaborazione dati ISTAT)

N° AZIENDE AGRICOLE RICADENTI NEI COMUNI POSTI NEL RAGGIO DI 10 KM DALL'AREA DI INTERVENTO						
PROVINCE	ANNI					
	1982	1990	2000	2010	2020	Variazione
<i>Livorno:</i>						
Collesalveti	414	383	341	236	191	-223
Livorno	701	783	403	169	131	-570
<i>Pisa:</i>						
Cascina	1.138	944	537	280	221	-917
Crespina	221	186	215	112	188	-170
Lorenzana	137	110	70	80		
Fauglia	205	189	252	167	159	-46
Pisa	641	486	427	208	165	-476
Totale Comprensorio	3.457	3.081	2.245	1.252	1.055	-2.402

Per quanto riguarda la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) dei comuni riportati in Tabella 3-7, nel periodo compreso tra il 1982 e il 2020, si è verificata anche una perdita della Superficie Agricola Utilizzata pari a 4.107 ha (circa il 18%).

Tabella 3-7. Andamento della SAU nel periodo 1982-2020. (Fonte: elaborazione dati ISTAT)

ANNI	Aziende	Superficie agricola utilizzata (Sau) (ettari)
	Numero	
COMUNI RICADENTI NEL RAGGIO DI 10 KM DALL'AREA DI INTERVENTO Livorno: Collesalveti, Livorno; Pisa: Cascina, Crespina, Fauglia, Lorenzana e Pisa		
1982	3.457	23.201,82
1990	3.081	22.193,02
2000	2.245	22.427,96
2010	1.252	22.371,45
2020	1.055	19.094,24

Figura 3-11. Grafico dell'andamento del numero di aziende agricole ricadenti nei Comuni entro 10Km dall'area di intervento. Anni 1982, 1990, 2000, 2010 e 2020. (Fonte: elaborazione da dati ISTAT)

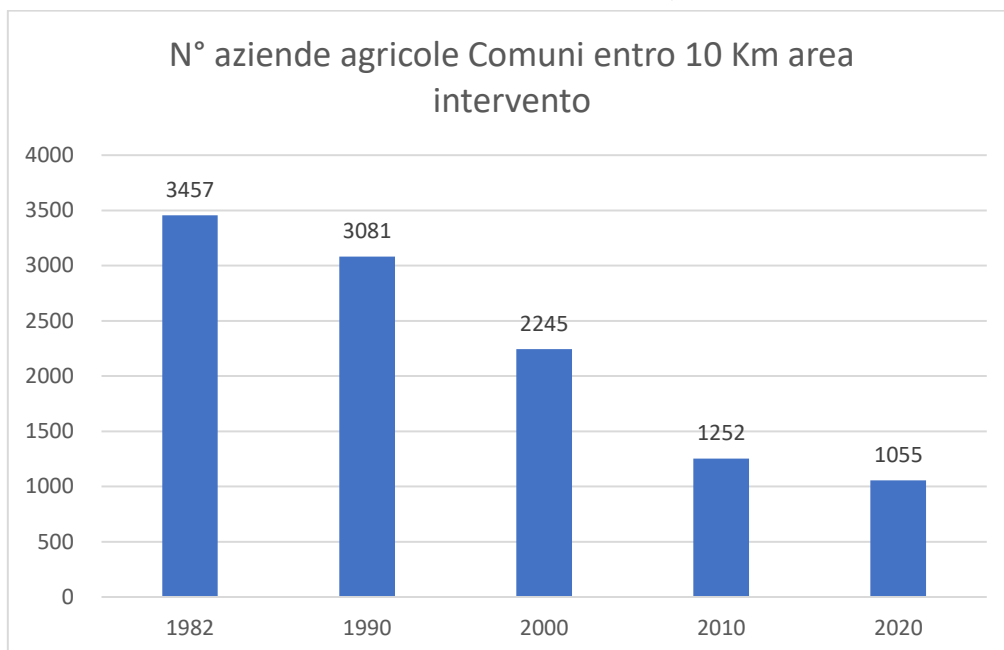
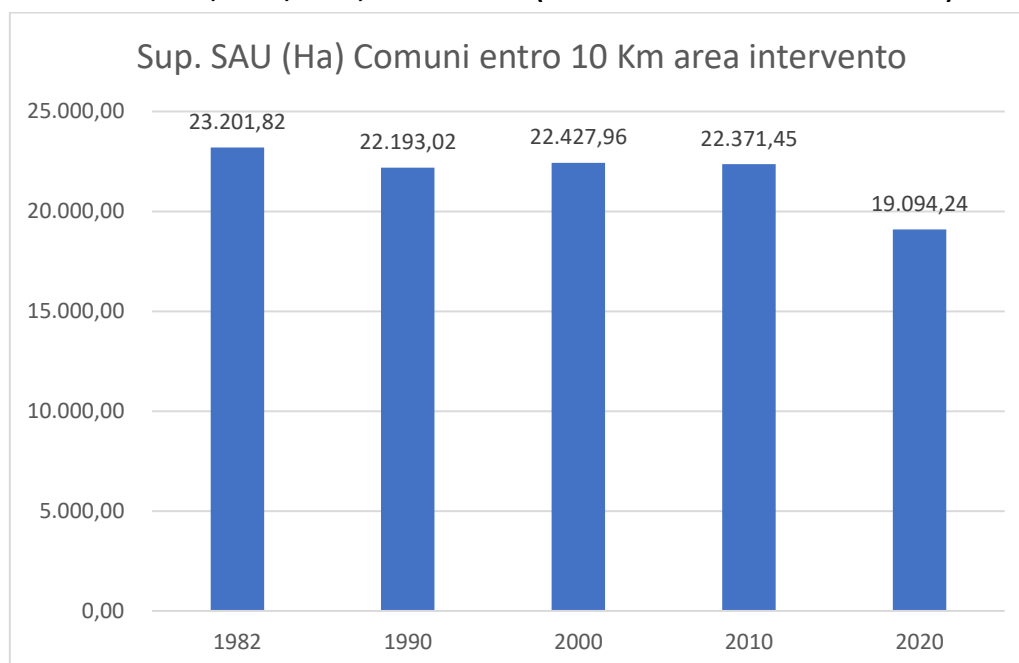


Figura 3-12. Grafico dell'andamento della SAU ricadenti nei Comuni entro 10Km dall'area di intervento. Anni 1982, 1990, 2000, 2010 e 2020. (Fonte: elaborazione da dati ISTAT)



Come mostrato Tabella 3-8, la riduzione del numero di aziende agricole e della SAU ha comportato anche una riduzione del numero delle giornate di lavoro dovute soprattutto alla meccanizzazione e alle nuove tecnologie.

Tabella 3-8. Numero di giornate di lavoro per Comuni ricadenti entro i 10Km dall'area di intervento dal 1982 al 2020. (Fonte: elaborazione dati ISTAT)

COMUNI RICADENTI NEL RAGGIO DI 10 KM DALL'AREA DI INTERVENTO						
Giornate di Lavoro						
PROVINCE	ANNI					
	1982	1990	2000	2010	2020	Variazione
<i>Livorno:</i>						
Collesalveti	84.438	68.877	61.618	29.461	33.474	-50.964
Livorno	149.057	115.399	118.315	38.842	29.910	-119.147
<i>Pisa:</i>						
Cascina	228.970	89.421	81.992	57.707	39.364	-189.606
Crespina	91.518	48.160	42.876	27.637	44.130	-79.501
Lorenzana	32.113	21.623	17.449	15.261		
Fauglia	65.478	37.408	45.302	35.444	30.420	-35.058
Pisa	202.083	119.349	99.068	51.575	46.889	-155.194
Totale Comprensorio	853.657	500.237	466.620	255.927	224.187	-629.470

Anche l'allevamento zootecnico ha subito nel corso degli anni una grande riduzione del numero di allevamenti e del numero di animali (- 757 aziende zootecniche pari al 77% circa), come riportano i dati in Tabella 3-9.

Tabella 3-9. Aziende agricole con allevamenti per specie di bestiame. Comuni ricadenti entro i 10 Km dall'area di intervento – Anno 1982, 1990, 2000, 2010, 2020. (Fonte: elaborazione dati ISTAT)

COMUNI RICADENTI NEL RAGGIO DI 10 KM DALL'AREA DI INTERVENTO						
Aziende Zootecniche						
PROVINCE	ANNI					
	1982	1990	2000	2010	2020	Variazione
<i>Livorno:</i>						
Collesalveti	145	123	46	25	30	-115
Livorno	184	155	71	17	39	-145
<i>Pisa:</i>						
Cascina	294	188	80	39	47	-247
Crespina	70	13	14	5	31	-83
Lorenzana	44	36	16	8		
Fauglia	81	41	46	39	43	-38
Pisa	169	116	67	31	40	-129
Totale Comprensorio	987	672	340	164	230	-757

3.2 Prodotti agroalimentari di qualità

3.2.1 Regimi di qualità dei prodotti agricoli ed alimentari

La necessità di addivenire, in ambito comunitario, ad un quadro comune sulla protezione delle indicazioni geografiche che, fin dal XVI° secolo, hanno contraddistinto vari prodotti agroalimentari in ambito europeo ha

portato, nel 1992, all'approvazione di due differenti regolamenti comunitari che, in tal senso, hanno – per la prima volta e in modo omogeneo su tutto il territorio comunitario – individuato la strada per la tutela dei prodotti agroalimentari tipici europei.

Si tratta, come noto, del Reg. (CEE) n. 2081/92 del Consiglio del 14 luglio 1992 relativo alla *protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli ed alimentari* e del Reg. (CEE) n. 2082/92 del Consiglio del 14 luglio 1992, *relativo alle attestazioni di specificità dei prodotti agricoli ed alimentari*.

Il primo (Reg. CE n. 2081/92) ha introdotto per la prima volta il sistema di protezione della *Denominazione di origine protetta (DOP)* e dell'*Indicazione Geografica Protetta (IGP)* mentre il secondo (Reg. CE n. 2082/92) tutela l'attestazione di specificità dei prodotti agricoli ed alimentari.

La finalità dei due regolamenti, in estrema sintesi, era quella di:

- favorire la diversificazione della produzione agricola e un'agricoltura multifunzionale
- sostenere le zone rurali svantaggiate e periferiche, migliorando i redditi degli agricoltori ed evitando lo spopolamento
- promuovere prodotti di qualità
- tutelare i prodotti tipici contro le imitazioni e la concorrenza sleale;
- assicurare condizioni non discorsive di concorrenza
- assicurare ai cittadini/consumatori un'informazione chiara circa la provenienza e le caratteristiche dei prodotti

I due regolamenti sono stati successivamente abrogati e superati dal Reg. (CE) n. 510/2006, relativo alla *protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni di origine* e dal Reg. (CE) n. 509/2006, relativo alle *specialità tradizionali garantite dei prodotti agricoli ed alimentari*.

Ad oggi il quadro normativo comunitario in materia di protezione dei prodotti agricoli e alimentari tipici è confluito nel Reg. (UE) n. 1151/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012 il quale ha abrogato la precedente legislazione sulle denominazioni d'origine, le indicazioni geografiche e le specialità tradizionali garantite individuando norme più stringenti in termini sia di definizione delle diverse tipologie di prodotti sia di elementi che i singoli disciplinari – predisposti a livello nazionale per la tutela di uno specifico prodotto agroalimentare – devono contenere.

Pur riferendosi al medesimo panorama legislativo, i prodotti del comparto *vini* assumono alcune particolarità, soprattutto in ragione del fatto che l'individuazione di dizioni specifiche che legano il territorio al prodotto è in uso fin dalla metà degli anni Sessanta del secolo scorso a livello nazionale (DPR n. 930/1963). Dal 1992, inoltre, è stata introdotta a livello comunitario la categoria dei "Vini di Qualità Prodotti in Regioni Determinate" (V.Q.P.R.D.), all'interno della quale erano previste le seguenti "sottocategorie":

- vini D.O.C. (denominazione di origine controllata). Vini prodotti con uve raccolte e trasformate in zone specifiche di produzione. Le caratteristiche del prodotto sono riconducibili ad una determinata area di produzione la quale influisce direttamente sul prodotto per la presenza di fattori ambientali e "culturali" specifici.
- vini D.O.C.G. (denominazione di origine controllata e garantita). Analoghi ai vini DOC, l'attribuzione della dicitura "garantita" è riservata ai soli vini per i quali è riconosciuta l'attribuzione del marchio DOC da almeno 5 anni e che, contemporaneamente, siano ritenuti di particolare pregio in relazione a specifiche caratteristiche qualitative e organolettiche;
- vini I.G.T. (indicazione geografica tipica). Si tratta di vini prodotti in determinate regioni o aree geografiche (generalmente vaste o molto vaste) per i quali è richiesto che solo l'85% del totale delle uve utilizzate per la produzione del vino provengano dall'area indicata.

Successivamente, con l'emanazione a livello comunitario del Reg. CE 479/08 del Consiglio del 29/04/2008, relativo all'organizzazione comune di mercato vitivinicolo (c.d. OCM vino), le diciture DOC, DOCG e IGT sono state superate: i prodotti vitivinicoli, infatti, sono stati equiparati a tutti gli altri prodotti agroalimentari e, in tal senso, la classificazione dei vini a indicazione geografica è stata ricondotta a quella dei restanti prodotti agroalimentari. Sono vigenti, in tal senso, le diciture (e relativa disciplina) DOP e IGP. Nello specifico i vini DOC e DOCG sono confluiti nella categoria dei prodotti agroalimentari DOP mentre i vini IGT sono confluiti nella categoria dei prodotti agroalimentari IGP.

3.2.2 Denominazione di origine protetta (DOP) e Indicazione Geografica Protetta (IGP)

3.2.2.1 I prodotti del settore alimentare

L'art. 5 del Reg. (UE) n. 1151/2012 definisce i requisiti per le denominazioni di origine e le indicazioni geografiche.

Nello specifico la denominazione di origine identifica un prodotto agroalimentare:

- originario di un luogo, regione o, in casi eccezionali, di un paese determinati;
- la cui qualità o le cui caratteristiche sono dovute essenzialmente o esclusivamente ad un particolare ambiente geografico ed ai suoi intrinseci fattori naturali ed umani;
- le cui fasi di produzione di svolgono nella zona geografica delimitata.
- L'indicazione geografica identifica, di contro, un prodotto:
- originario di un determinato luogo, regione o paese;
- alla cui origine geografica sono essenzialmente attribuibili una data qualità, la reputazione o altre caratteristiche;
- la cui produzione si svolge per almeno una delle sue fasi nella zona geografica delimitata.

Entrambi i sistemi di protezione, dunque, presentano la matrice comune del legame con il luogo designato sebbene nel primo caso (DOP) al legame territoriale è collegata la qualità del prodotto, la quale deriva da una sinergia di caratteristiche (climatiche, pedologiche, culturali) mentre nel secondo caso (IGP) la qualità o la reputazione del prodotto è intrinseca all'origine geografica.

A livello nazionale, come peraltro indicato dal Re. (UE) n. 1151/2012, l'istituzione delle DOP e IGP passa attraverso l'individuazione di specifici disciplinari di produzione, approvati e resi pubblici attraverso decreti ministeriali, i quali fissano in modo puntuale:

- la denominazione e descrizione del prodotto;
- la zona di produzione (DOP) o la delimitazione dell'area di produzione (IGP);
- gli elementi che comprovano che il prodotto è originario della zona geografica individuata;
- il metodo di ottenimento del prodotto;
- gli elementi che comprovano il legame del prodotto con l'ambiente;
- i controlli ai quali il prodotto deve essere sottoposto per attestare la natura del prodotto;
- le modalità di confezionamento ed etichettatura;
- il logo del prodotto.

Nel 2022 il comparto del cibo DOP/IGP sfiora i 9 miliardi € di valore all'origine (+9% la crescita annua, +33% il trend in dieci anni) per un fatturato al consumo finale che supera i 17 miliardi € (+6%). Numeri record che testimoniano l'impegno di 85.584 operatori, 550 mila occupati, 168 Consorzi di tutela autorizzati dal MASAF (Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e Foreste) e 41 Organismi di controllo. L'export del

comparto raggiunge 4,6 miliardi € (+6% su base annua e +66% sul 2012), grazie soprattutto al recupero dei mercati Extra-UE (+10%).

Figura 3-13. I loghi IGP (a sx) e DOP (a dx)



Nel territorio nazionale, ad oggi, sono stati individuati 174 prodotti DOP e 150 prodotti IGP, per un totale di 324 prodotti agroalimentari intimamente collegati con l'origine geografica.

Si veda, per uno sguardo d'insieme, i seguenti grafici, i quali illustrano le percentuali dei prodotti DOP e IGP suddivisi per categoria di prodotto agroalimentare. (Fonte: ISTAT dati al 31/12/2022).

Figura 3-14. Produttori per ripartizione geografica. (Fonte: ISTAT dati al 31/12/2022)

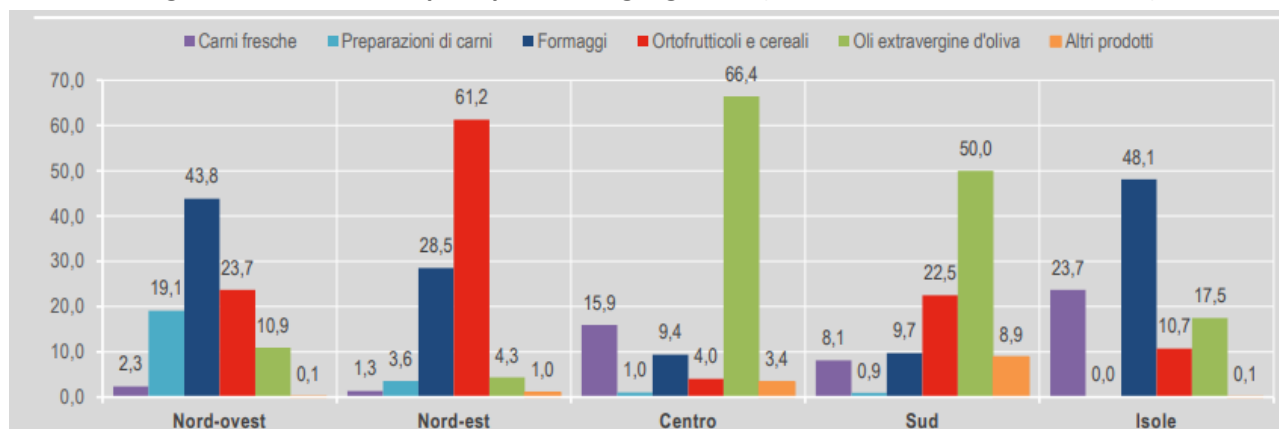
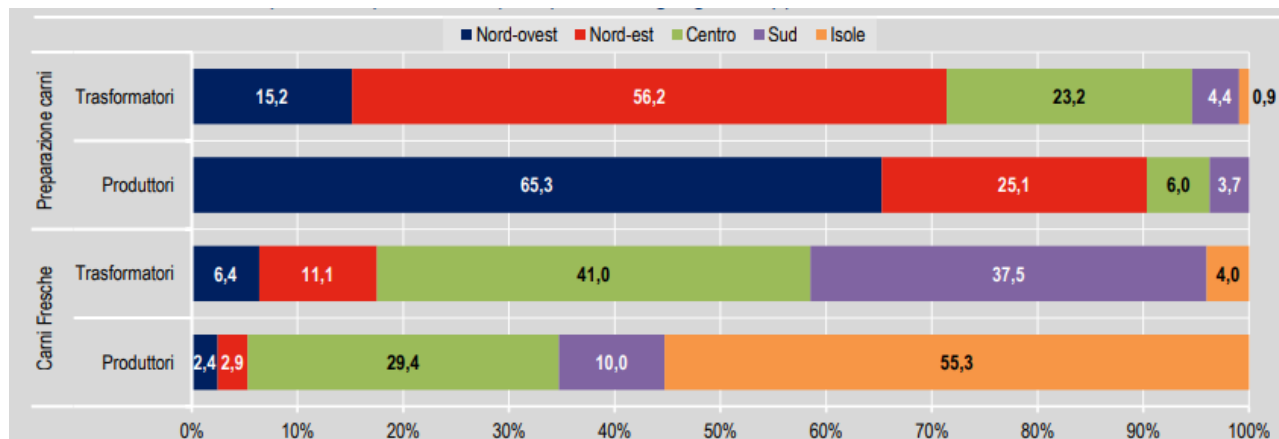
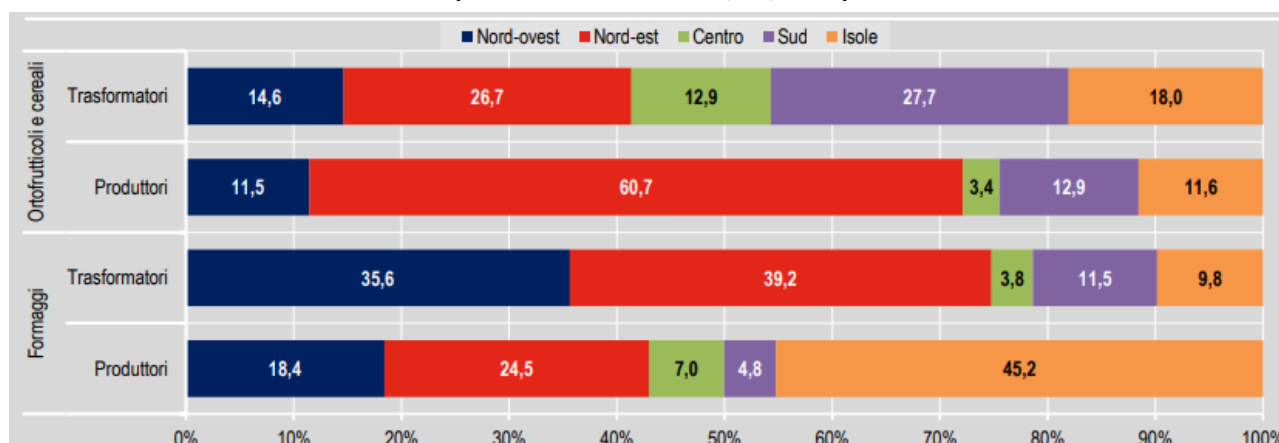


Figura 3-15. Produttori e trasformatori della preparazione di carni e delle carni fresche.

(Fonte: ISTAT dati al 31/12/2022)

**Figura 3-16. Produttori e trasformatori degli ortofrutticoli e cereali e dei formaggi.**

(Fonte: ISTAT dati al 31/12/2022)

**Figura 3-17. Produttori e trasformatori degli olii extravergine di oliva e degli altri settori.**

(Fonte: ISTAT dati al 31/12/2022)

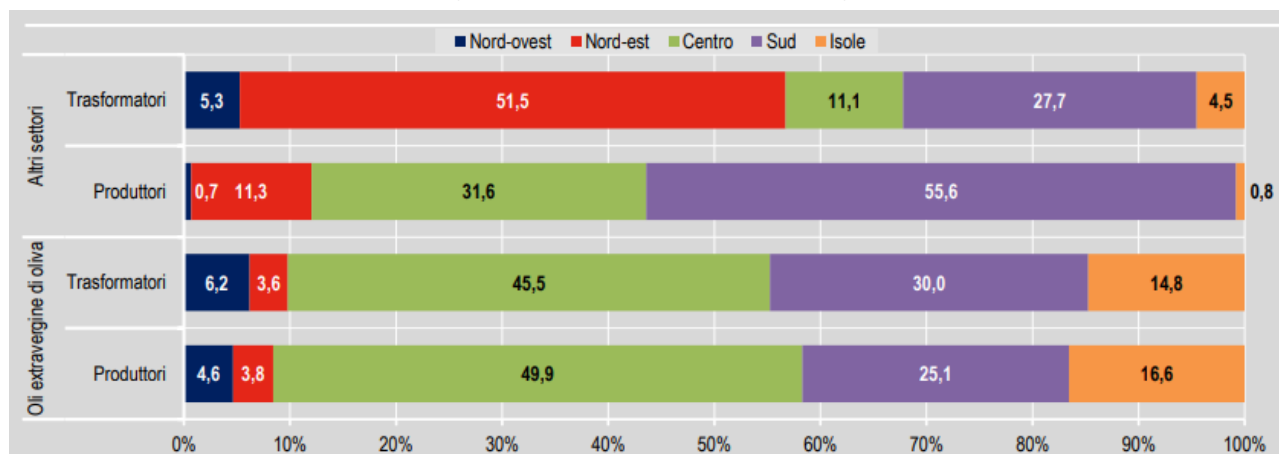
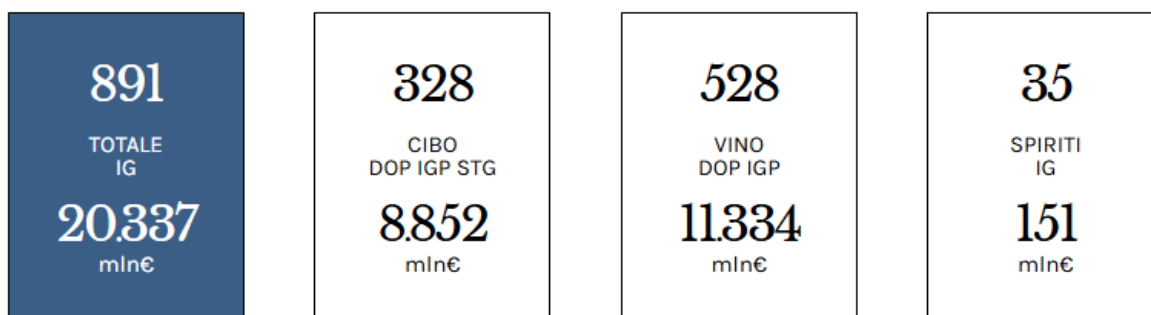


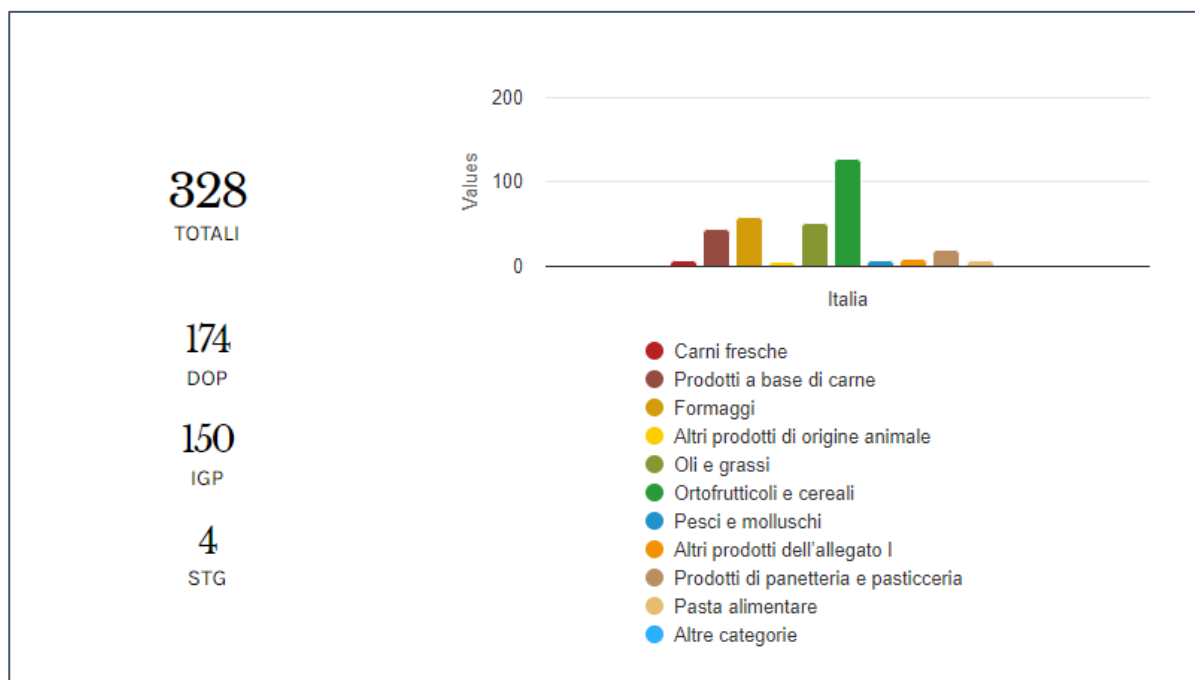
Figura 3-18. Numero di aziende a livello nazionale, suddivise per regione, che operano nei vari settori agroalimentari di qualità DOP/IGP e STG. (Fonte: ISTAT dati al 31/12/2022)

operatori nel comparto dei prodotti DOP Igp Stg						
Tipo dato		2022				
Sesso		totale				
Zona altimetrica		totale				
Selezione periodo		2022				
Settori e prodotti Doo Igp Stg		carni fresche	preparazioni di carni	formaggi	ortofruticoli e cereali	oli extravergine di oliva
Territorio						
Italia		10 428	3 513	24 548	21 116	24 154
Nord		680	3 057	10 906	14 991	2 035
Piemonte		248	717	702	2 139	1
Valle d'Aosta / Vallée d'Aoste		..	5	640
Liguria		20	..	1	59	980
Lombardia		29	1 257	3 302	237	150
Trentino Alto Adige / Südtirol		..	33	1 092	10 170	86
Provincia Autonoma Bolzano / Bozen		..	30	540	5 506	..
Provincia Autonoma Trento		..	3	552	4 664	86
Veneto		43	257	1 892	711	661
Friuli-Venezia Giulia		10	130	401	9	10
Emilia-Romagna		330	658	2 876	1 666	147
Centro		3 153	317	1 689	784	11 896
Toscana		758	117	655	256	9 810
Umbria		625	94	11	50	1 229
Marche		632	79	54	57	82
Lazio		1 138	27	969	421	777
Mezzogiorno		6 595	139	11 953	5 341	10 221
Abruzzo		540	22	..	231	649
Molise		73	17	29	..	76
Campania		670	24	953	1 554	425
Puglia		28	13	161	396	3 955
Basilicata		3	15	60	144	132
Calabria		13	42	73	595	945
Sicilia		6	6	108	2 484	3 986
Sardegna		5 260	..	10 569	27	53

Figura 3-19. Dati prodotti DOP IGP STG e Spiriti IG. (Fonte: Osservatorio Ismea-Qualivita)



Con un totale di 328 Cibi DOP IGP STG, l'Italia è il Paese numero 1 in Europa per prodotti agroalimentari a Indicazione Geografica. A livello economico, secondo le ultime stime dell'osservatorio Ismea-Qualivita (Figura 3-20), il settore del Cibo DOP IGP in Italia vale 8,9 miliardi di euro, con il comparto dei prodotti agroalimentari che ha un peso del 44% sul totale del paniere delle Indicazioni Geografiche del Paese.

Figura 3-20. Dati prodotti DOP IGP STG e Spiriti IG. (Fonte: Osservatorio Ismea-Qualivita)

3.2.2.2 I prodotti del settore vitivinicolo

Nel territorio nazionale, ad oggi, sono stati individuati 409 vini DOP (di cui 331 vini DOC e 78 vini DOCG) e 119 prodotti IGT, per un totale di 528 vini a indicazione geografica.

Nello specifico, l'analisi del dato nella sua ripartizione territoriale su scala regionale, evidenzia come le due regioni caratterizzate dal maggior numero di vini a indicazione geografica siano la Toscana e il Piemonte. Nel caso del Piemonte tutti i vini ad IG fanno riferimento alla categoria DOP (ossia DOC e DOCG per un totale di 60 vini), mentre per la Toscana ai 52 prodotti vitivinicoli DOP si affiancano 6 prodotti IGP.

Nel 2019 il valore complessivo stimato di 16,9 miliardi di euro della produzione certificata DOP e IGP agroalimentare e vinicola mette a segno un +4,2% rispetto all'anno precedente.

L'export delle DOP e IGP agroalimentari e vitivinicole fa registrare una crescita del valore del +5,1% sull'anno precedente, raggiungendo i 9,5 miliardi di euro (il 21% nell'export agroalimentare italiano).

Il contributo maggiore a questo risultato è fornito dal comparto dei vini con un valore di oltre 5,6 miliardi, anche se cresce il valore delle DOP e IGP agroalimentari destinate ai mercati esteri che registra un +7,2% su base annua.

Figura 3-21. Esportazioni italiane vini DOP e IGP per segmento. (Fonte: elaborazione Ismea -Qualivita su dati ISTAT)

	VOLUMI (migliaia di ettolitri)			VALORE (milioni di euro)			VALORE MEDIO (euro / litro)		
	2018	2019	Var. 19/18	2018	2019	Var. 19/18	2018	2019	Var. 19/18
VINI DOP	9.203	10.224	+11,1%	3.916	4.176	+6,6%	4,25	4,08	-4,0%
Fermi	5.489	6.231	+13,5%	2.424	2.626	+8,4%	4,41	4,22	-4,5%
Frizzanti	616	647	+5,1%	193	189	-1,8%	3,13	2,93	-6,5%
Spumanti	3.098	3.346	+8,0%	1.299	1.360	+4,7%	4,19	4,07	-3,1%
VINI IGP	5.263	5.060	-3,9%	1.528	1.470	-3,8%	2,90	2,91	+0,1%
Fermi	4.437	4.199	-5,4%	1.343	1.286	-4,2%	3,03	3,06	+1,2%
Frizzanti	726	762	+4,9%	160	158	-1,2%	2,20	2,07	-5,8%
Spumanti	100	99	-0,4%	26	26	+2,7%	2,57	2,65	+3,2%
Totale Vini DOP IGP	14.467	15.284	+5,6%	5.444	5.646	+3,7%	3,76	3,69	-1,6%
ALTRI*	5.134	6.331	+23,3%	792	788	-0,5%	1,54	1,24	-19,3%

*Nella voce "Altri" sono inclusi i vini comuni, mosti e i vini varietali

Figura 3-22. Cibo DOP IGP STG valore all'export. (Fonte: indagine Ismea - Qualivita 2020)

Categorie	QUOTA EXPORT % Quantità	VALORE ALL'EXPORT (milioni di euro)			
		2018	2019	Peso 2019	Var. 19/18
Formaggi	36%	1.776	2.013	52,6%	+13,4%
Prodotti a base di carne	17%	569	601	15,7%	+5,6%
Ortofrutticoli e cereali	26%	223	134	3,5%	-40,0%
Aceti balsamici	92%	843	891	23,3%	+5,7%
Oli di oliva	39%	62	56	1,5%	-10,8%
Carni fresche	10%	10	10	0,2%	-2,9%
Altre categorie	28%	84	120	3,1%	+43,8%
Totale	33%	3.567	3.824	100%	+7,2%

Nel Rapporto Ismea-Qualivita 2023 viene evidenziato che il settore IG (Indicazione Geografica) risulta in crescita del +6,4% con 890.000 occupati.

L'export di cibo e vino IG registrato al momento della stima supera i 11,6 miliardi €.

Il settore delle DOP e IGP vola oltre la soglia dei 20 miliardi € di valore alla produzione nel 2022 (+6,4% su base annua) assicurando un contributo del 20% al fatturato complessivo dell'agroalimentare italiano. All'interno del settore, il comparto cibo sfiora i 9 miliardi € (+9%), mentre quello vitivinicolo supera gli 11 miliardi € (+5%). In Italia si contano 296 Consorzi di tutela autorizzati dal Ministero dell'agricoltura e oltre 195.000 imprese delle filiere cibo e vino, con un numero di rapporti di lavoro stimati per circa 580 mila unità nella fase agricola e a 310 mila nella fase di trasformazione.

Figura 3-23. Riassunto dati economici export prodotti IG. (Fonte: Rapporto Ismea - Qualivita 2023)

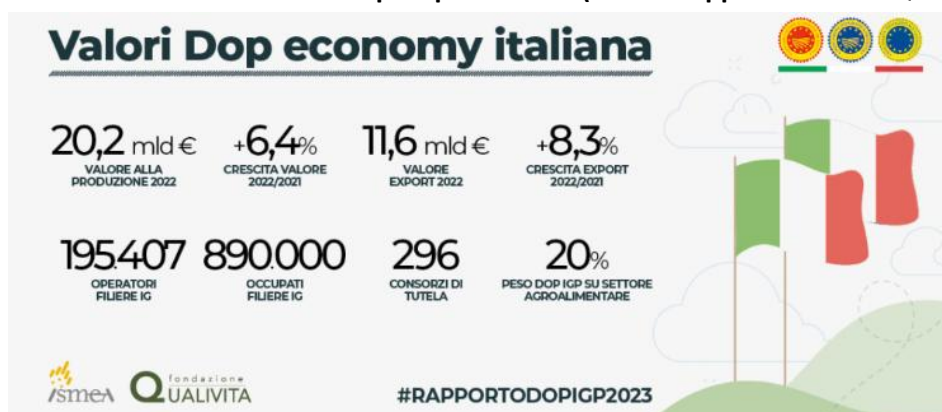
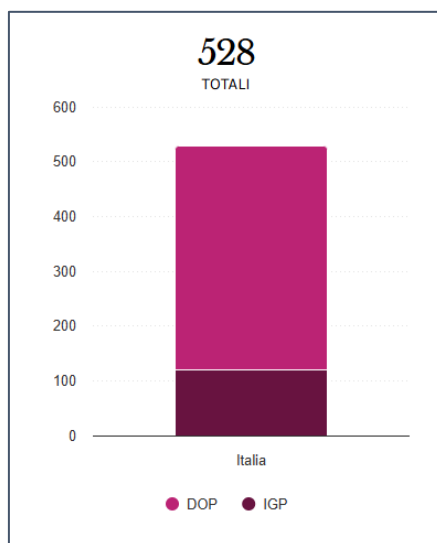


Figura 3-24. Classifica prodotti DOP IGP per valore alla produzione. (Fonte: Qualivita)

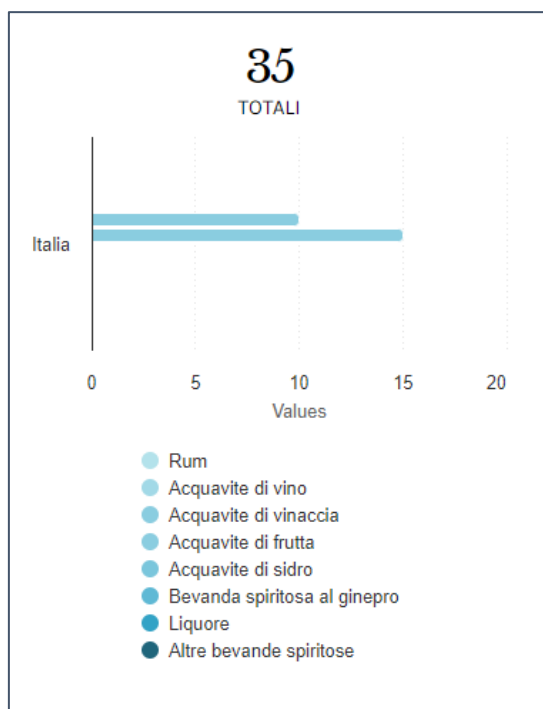
COMPARTO CIBO	VALORE PRODUZIONE (milioni €)		
Prodotti	2021	2022	Var 22/21
Grana Padano DOP	1.460	1.734	+18,8%
Parmigiano Reggiano DOP	1.607	1.720	+7,0%
Prosciutto di Parma DOP	838	932	+11,2%
Mozzarella di Bufala Campana DOP	459	502	+9,4%
Aceto Balsamico di Modena IGP	402	381	-5,2%
Pecorino Romano DOP	302	378	+25,1%
Prosciutto di San Daniele DOP	333	365	+9,9%
Gorgonzola DOP	377	363	-3,5%
Mortadella Bologna IGP	313	327	+4,3%
Pasta di Gragnano IGP	245	267	+9,2%
Bresaola della Valtellina IGP	241	246	+2,0%
Asiago DOP	122	141	+15,6%
Speck Alto Adige IGP	116	117	+0,1%
Mela Alto Adige IGP	116	80	-31,5%
Piadina Romagnola IGP	53	58	+10,3%

COMPARTO VINO	VALORE PRODUZIONE SFUSO (milioni €)		
Prodotti	2021	2022	Var 22/21
Prosecco DOP	887	1.145	+29,1%
Conegliano Valdobbiadene - Prosecco DOP	187	239	+27,8%
Delle Venezie DOP	184	188	+2,1%
Asti DOP	131	133	+1,4%
Amarone della Valpolicella DOP	123	130	+5,4%
Valpolicella Ripasso DOP	99	114	+15,1%
Chianti DOP	95	104	+9,6%
Puglia IGP	124	102	-17,5%
Alto Adige DOP	80	100	+24,9%
Barolo DOP	92	97	+5,4%
Chianti Classico DOP	77	80	+5,0%
Brunello di Montalcino DOP	74	75	+0,6%
Sicilia DOP	71	71	-0,0%
Veneto IGP	64	68	+5,5%
Terre Siciliane IGP	61	66	+8,7%

La produzione di vino imbottigliato DOP IGP, dopo il forte balzo nel 2021, si attesta a 26 milioni di ettolitri nel 2022, in ridimensionamento sull'anno precedente (-4%). I dati in valore indicano invece, sulla base delle stime aggiornate, una crescita per l'imbottigliato (+5% a 11 miliardi €) e per lo sfuso (+13% a 4 miliardi €). Con un totale di 528 Vini DOP IGP, è il Paese numero 1 in Europa per prodotti certificati.

Figura 3-25. N. vini DOP IGP a livello nazionale. (Fonte: Osservatorio Ismea-Qualivita)

Sono in totale 35 le Bevande Spiritose a Indicazione Geografica nel Paese. A livello economico, secondo le ultime stime della Commissione UE, il settore delle Bevande Spiritose IG in Italia vale 151 milioni di euro (1% del paniere IG del Paese).

Figura 3-26. N. bevande spiritose IG a livello nazionale. (Fonte: Osservatorio Ismea-Qualivita)

Con un totale di 90 Cibi e Vini certificati DOP IGP, è la Regione numero 1 in Italia per prodotti DOP IGP STG, a cui si aggiungono le 4 STG nazionali e le 2 Bevande Spiritose IG regionali, per un totale di 96 Indicazioni Geografiche. A livello economico, secondo le ultime stime dell'Osservatorio Ismea-Qualivita, il settore dei

prodotti DOP IGP in Toscana vale 1403 milioni di euro, con il comparto dei prodotti agroalimentari che pesa per il 12,8% e quello vitivinicolo per l'87,2%. (Dati aggiornati al 13/02/2025).

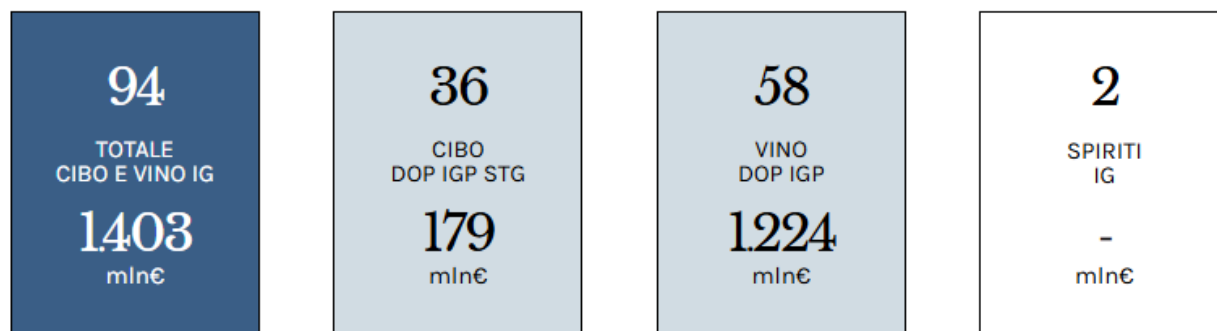
Nel 2023 si conferma la prima regione in Italia per superficie destinata a produzioni certificate (IG food) con oltre 75mila ettari, pari al 12,3% del totale regionale (612.880 ettari). Un dato che supera di cinque volte quello nazionale, attestato al 2,3%. La Toscana è inoltre la prima regione per la crescita degli occupati del settore (+12,8%), andando in controtendenza rispetto alla media italiana, che ha visto una contrazione degli addetti del 3,1%. Tante anche le imprese guidate da donne, che rappresentano il 30,6% del totale, contro il 27,9% del dato nazionale.

I dati indicano una ulteriore crescita del valore complessivo delle IG food regionali di circa il 6%. Sei i prodotti che, insieme, rappresentano l'88% del valore delle IG toscane: il Prosciutto Toscano DOP, i Cantuccini Toscani IGP e il Pecorino Toscano DOP contribuiscono con circa il 20% ciascuno, mentre olio Toscano IGP, Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale IGP e Finocchiona IGP si attestano a poco meno del 10% a testa.

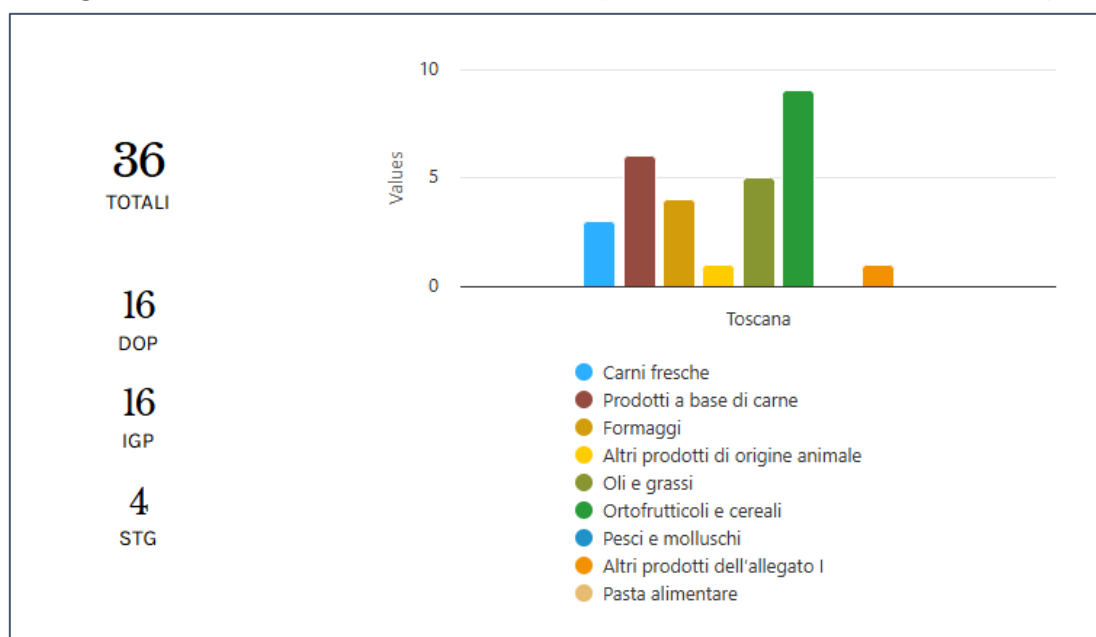
Nel 2023 l'export dei prodotti agroalimentari toscani si è attestato a 3,5 miliardi di euro, pari al 6,1% dell'intero export regionale. Un valore che è cresciuto negli ultimi 5 anni ad un tasso medio annuo dell'8,3%. Tra i principali prodotti esportati il vino, che rappresenta più di un terzo dell'export agroalimentare toscano in valore e l'olio extravergine d'oliva, che pesa per il 23%. Il 53% dei mercati di riferimento è al di fuori dell'Unione Europea, con gli Stati Uniti che, da soli, arrivano al 25%. Per quanto riguarda i paesi UE, Germania e Francia sono i più consistenti, ciascuno con quote superiori al 10%.

Tra i principali prodotti IG toscani, nel 2023 si registra una ripresa delle vendite in valore degli oli IG toscani pari al +5,2%, ed un significativo incremento della categoria dei derivati dei cereali (+27,3%), rappresentati da Cantucci toscani IGP, Panforte di Siena IGP, e Ricciarelli di Siena IGP. Relativamente agli oli IG toscani, le vendite nella grande distribuzione rappresentano il 12,1% delle vendite in volume e il 14,6% delle vendite in valore di tutti gli oli IG italiani, con un valore di oltre 7,4 miliardi di euro.

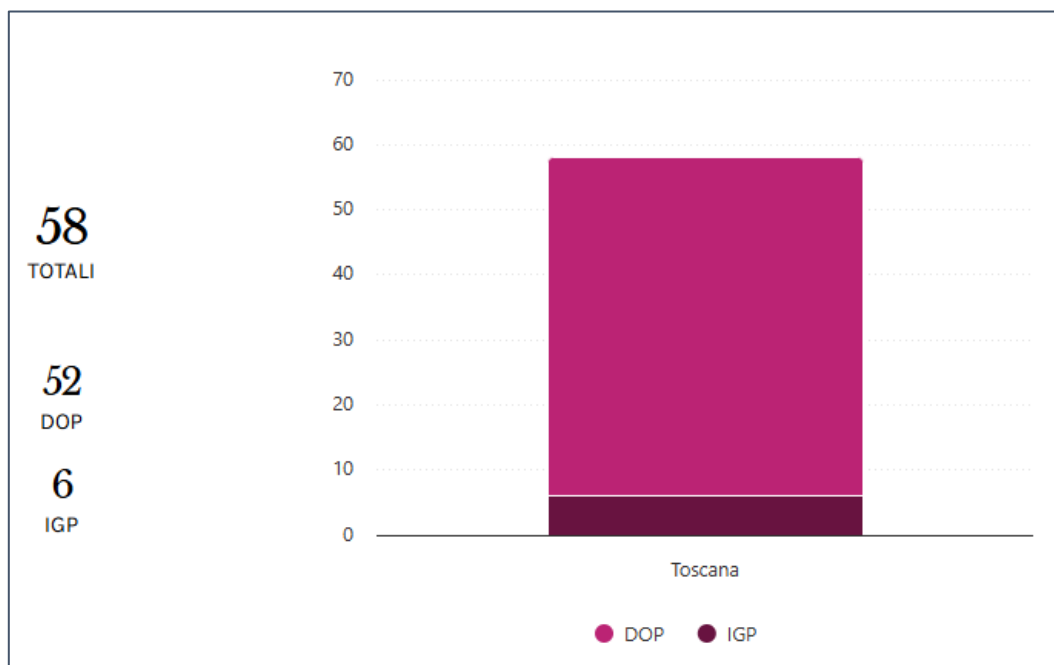
Figura 3-27. Dati prodotti DOP IGP STG e Spiriti IG della Toscana. (Fonte: Osservatorio Ismea-Qualivita)



Con un totale di 32 Cibi DOP IGP, è la Regione numero 5 in Italia per prodotti agroalimentari a Indicazione Geografica, ai quali si aggiungono le 4 STG che insistono sul territorio nazionale. A livello economico vale 179 milioni di euro ed ha un peso del 12,8% sul totale delle Indicazioni Geografiche del Paese.

Figura 3-28. Cibi DOP IGP STG della Toscana. (Fonte: Osservatorio Ismea-Qualivita)

Con un totale di 58 Vini DOP IGP, è la Regione numero 2 in Italia per prodotti certificati. A livello economico, il settore del Vino DOP IGP in Toscana vale 1224 milioni di euro (87,2% delle IG del Paese).

Figura 3-29. N. vini DOP IGP del Toscana. (Fonte: Osservatorio Ismea-Qualivita)

3.2.3 Specialità Tradizionali Garantite (STG)

Il termine Specialità Tradizionali Garantite (STG) è un marchio di origine di prodotti agroalimentari introdotto prima con il Reg. 2082/92 e, successivamente, con il Reg. CE 509/2006. Ad oggi il riferimento legislativo comunitario è quello del Reg. 1151/2012.

Figura 3-30. Logo delle Specialità Tradizionali Garantite (STG)



Nello specifico il termine Specialità Tradizionale Garantita può essere associato ad uno specifico prodotto agroalimentare se:

- lo stesso è ottenuto con un metodo di produzione, trasformazione o una composizione che corrispondono ad una pratica tradizionale per tale prodotto o alimento;
- è ottenuto da materie prime o ingredienti utilizzati tradizionalmente.

Una STG deve rispettare uno specifico disciplinare di produzione il quale:

- individua il nome del prodotto nelle versioni linguistiche pertinenti;
- descrive il prodotto, comprese le principali caratteristiche chimiche, fisiche, microbiologiche e organolettiche;
- descrive il metodo di produzione, compresa la natura e le caratteristiche delle materie prime o l'insieme degli ingredienti da utilizzarsi.

A differenza degli altri prodotti agroalimentari ad IG (DOP e IGP), le STG non devono essere necessariamente prodotte in un territorio definito: solo il metodo di produzione (e le eventuali materie prime) tracciano la garanzia di STG. In ambito nazionale esistono due soli prodotti a STG: la mozzarella e la pizza napoletana.

3.2.4 I Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT)

I Prodotti Agroalimentari Tradizionali sono quell'insieme di prodotti agroalimentari e agricoli ottenuti con metodi di lavorazione, conservazione e stagionatura consolidati nel tempo, omogenei per tutto il territorio interessato, secondo regole tradizionali, per un periodo non inferiore ai venticinque anni. L'individuazione dell'importanza della valorizzazione del patrimonio gastronomico nazionale è riportata nell'art. 8 del D.Lgs. n. 173/1998 mentre le norme per l'individuazione dei prodotti tradizionali sono fissate dal DM n. 350/1999.

Non è previsto che i prodotti PAT possano presentare il marchio DOP o IGP: la finalità istitutiva stessa dei PAT, infatti, è quella di vedere riconosciute specialità produttive nazionali che non presentano i requisiti necessari per vedere riconosciute indicazioni geografiche come le DOP o le IGP.

Figura 3-31. Logo dei Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT)

I PAT vengono suddivisi nelle seguenti tipologie di prodotti:

- bevande analcoliche, distillati e liquori;
- carni fresche e loro preparazioni;
- condimenti;
- formaggi;
- grassi;
- prodotti vegetali allo stato naturale o trasformati;
- paste fresche e prodotti della panetteria, della biscotteria, della pasticceria e della confetteria;
- preparazioni di pesci, molluschi e crostacei e tecniche particolari di allevamento degli stessi;
- prodotti di origine animale (miele, prodotti lattiero caseari di vario tipo escluso il burro).

In ambito nazionale sono stati riconosciuti 5.128 prodotti PAT.

Inerente ai prodotti e ai processi produttivi agroalimentari e forestali di qualità, è stato approfondito il quadro di tutti quelli che interessano il territorio comunale di Collesalveti.

L'analisi cartografica relativa ai prodotti DOP e IGP, evidenzia che il territorio comunale è interessato dalla produzione di alcuni prodotti di qualità certificata.

In Tabella 3-10 sono elencati i prodotti agroalimentari (solo alimenti) ad indicazione geografica ricadenti nella Provincia di Siena e anche nel territorio Comunale.

Tabella 3-10. Prodotti agroalimentari IG nel territorio comunale di Collesalveti (LI).

(Fonte: elaborazione dati QUALIGEO, MASAF e REGIONE TOSCANA).

Denominazione	Tipologia	Reg. CE/CE/UE	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
DOP				
Cinta Senese DOP	Carni	Reg. (UE) n. 217/2012	La zona di produzione della Cinta Senese DOP comprende i territori amministrativi della regione Toscana che raggiungono l'altitudine massima di 1.200 metri s.l.m.	100 %

Denominazione	Tipologia	Reg. CE/CE/UE	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
			<i>Regionale</i>	
Pane Toscano DOP	Panificati	Reg. (UE) n. 303/2016	La zona di produzione del Pane Toscano DOP comprende l'intero territorio amministrativo della regione Toscana <i>Regionale</i>	100 %
Pecorino Toscano DOP	Formaggi	Reg. (CE) n. 1263/96	La zona di produzione del Pecorino Toscano DOP comprende l'intero territorio della regione Toscana e alcuni comuni limitrofi della provincia di Viterbo, nella regione Lazio e delle province di Perugia e Terni, nella regione Umbria. <i>Interregionale</i>	100 %
Prosciutto Toscano DOP	Prodotti a base di carne	Reg. (CE) n. 1263/96	La zona di produzione del Prosciutto Toscano DOP ricade nell'intero territorio della regione Toscana. I suini utilizzati per la produzione devono essere nati, allevati e macellati nei territori delle regioni Emilia-Romagna, Lombardia, Marche, Umbria, Lazio e Toscana . <i>Regionale</i>	100 %
Salamini Italiani alla Cacciatora DOP	Prodotti a base di carne	Reg. (CE) n. 1778/2001	L'area geografica di produzione interessa i territori compresi nelle Regioni Friuli Venezia Giulia, Veneto, Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna, Umbria, Toscana , Marche, Abruzzo, Lazio e Molise. <i>Interregionale</i>	100 %
IGP				
Agnello del Centro Italia IGP	Carni fresche (e frattaglie)	Reg. (UE) n. 475/2013	La zona di produzione dell'Agnello del Centro Italia IGP interessa tutto il territorio delle regioni Abruzzo, Lazio, Marche, Toscana e Umbria; l'intero territorio delle province di Bologna, Rimini, Forlì-Cesena, Ravenna nonché parte delle province di Modena, Reggio Emilia e Parma, nella regione Emilia- Romagna. <i>Interregionale</i>	100 %
Cantuccini Toscani IGP	Prodotti dolciari	Reg. (UE) n. 2016/81	Ricade nell'intero territorio della regione Toscana . <i>Regionale</i>	100 %
Finocchiona IGP	Prodotti a base di carne	Reg. (UE) n. 2015/629	La zona di produzione ricade nell'intero territorio della regione Toscana , isole escluse, area in cui deve essere svolto l'intero ciclo di lavorazione, comprese le operazioni di affettamento e	100 %

Denominazione	Tipologia	Reg. CE/CE/UE	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
			confezionamento. <i>Regionale</i>	
Mortadella Bologna IGP	Prodotti a base di carne	Reg. (CE) n. 1549/1998	La zona di produzione interessa l'Emilia-Romagna, Piemonte, Lombardia, Veneto, Prov. Autonoma di Trento, Marche, Lazio e Toscana <i>Interregionale</i>	100 %
Toscano IGP – Olio EVO	Oli e grassi	Reg. (CE) n. 644/1998	La zona di produzione dell'olio extravergine di oliva Toscano IGP comprende l'intero territorio della regione Toscana. <i>Regionale</i>	100 %
Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale IGP	Carni fresche (e frattaglie)	Reg. (CE) n. 134/1998	La zona di produzione comprende l'intero territorio delle regioni Umbria, Marche, Abruzzo e Molise e l'intero territorio delle province di Bologna, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini, nella regione Emilia-Romagna; Benevento e Avellino, Caserta limitatamente ad alcuni territori, nella regione Campania; Frosinone, Rieti, Viterbo, parte delle province di Roma e Latina nella regione Lazio; Grosseto, Siena, Arezzo, Firenze, Pistoia, Prato, Livorno e Pisa, nella regione Toscana. <i>Interregionale</i>	100 %

Per quanto concerne il **settore vitivinicolo**, il territorio di Collesalveti è ricompreso negli areali di produzione dei prodotti agroalimentari ad indicazione geografica evidenziati in Tabella 3-11.

Tabella 3-11. Vini nel territorio comunale di Collesalveti (LI).

(Fonte: elaborazione dati QUALIGEO, LAVINIUM e MASAF).

Denominazione	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
DOP		
Terratico di Bibbona DOP	La zona di produzione del Terratico di Bibbona DOP comprende i comuni di Rosignano Marittimo, Cecina, Bibbona e Collesalveti in provincia di Livorno. <i>Provinciale</i>	100 %

Denominazione	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
San Torpè DOP	La zona di produzione comprende i Comuni della provincia di Pisa e alcuni limitrofi. <i>Interprovinciale</i>	100 %
IGT		
Costa Toscana IGP	La zona di produzione comprende il territorio di numerosi comuni appartenenti alle province di Massa-Carrara, Lucca, Pisa, Livorno e Grosseto, nella regione Toscana. <i>Interprovinciale</i>	100 %
Toscana IGT	La zona di produzione del Toscana IGP o Toscano IGP comprende l'intero territorio delle province di Arezzo, Firenze, Grosseto, Livorno , Lucca, Massa-Carrara, Pisa, Pistoia, Prato e Siena. <i>Interprovinciale</i>	100 %

Figura 3-32. Vini DOCG e DOC nella Regione Toscana. Le due zone di produzione (Fonte: LAVINIUM)

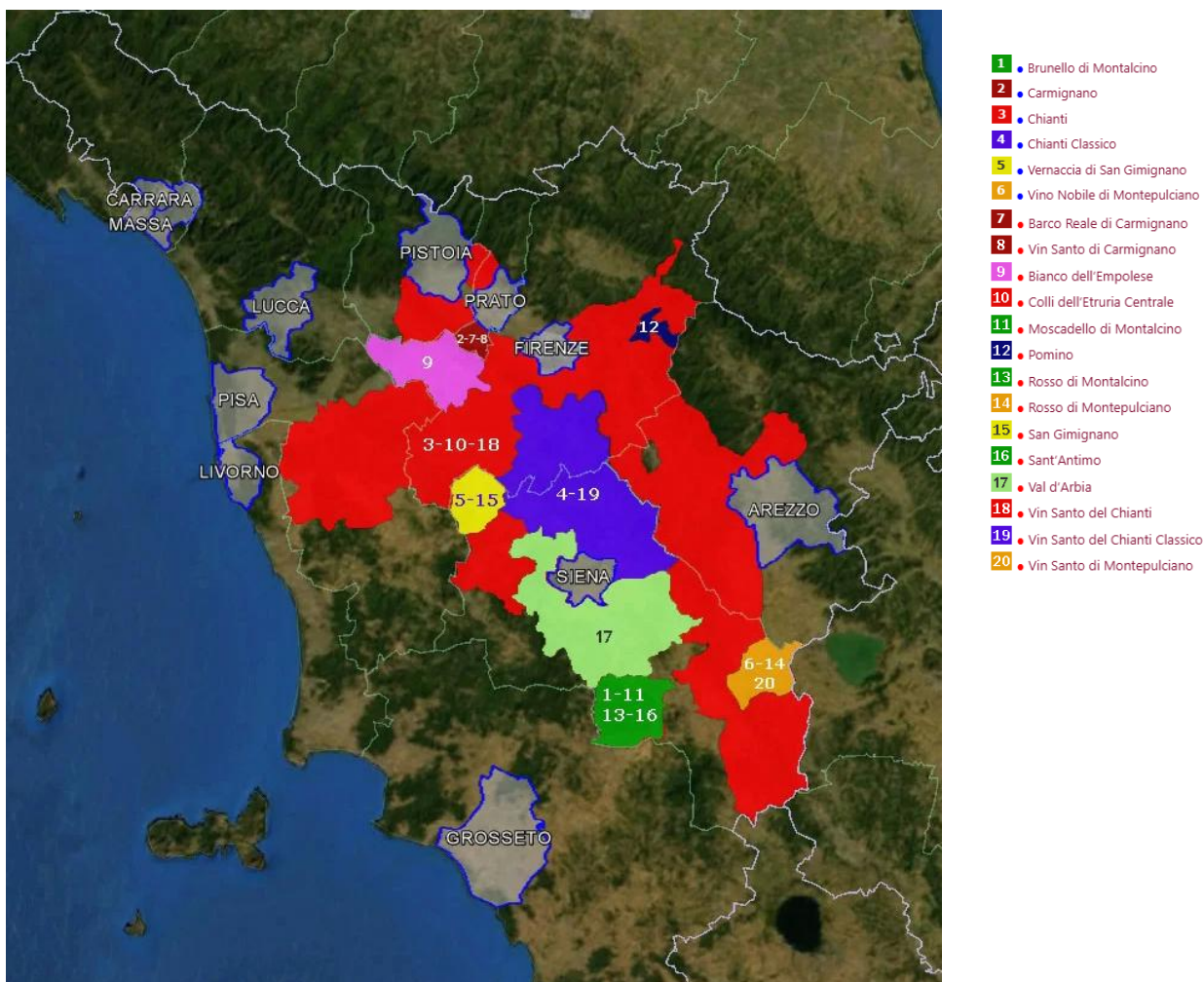
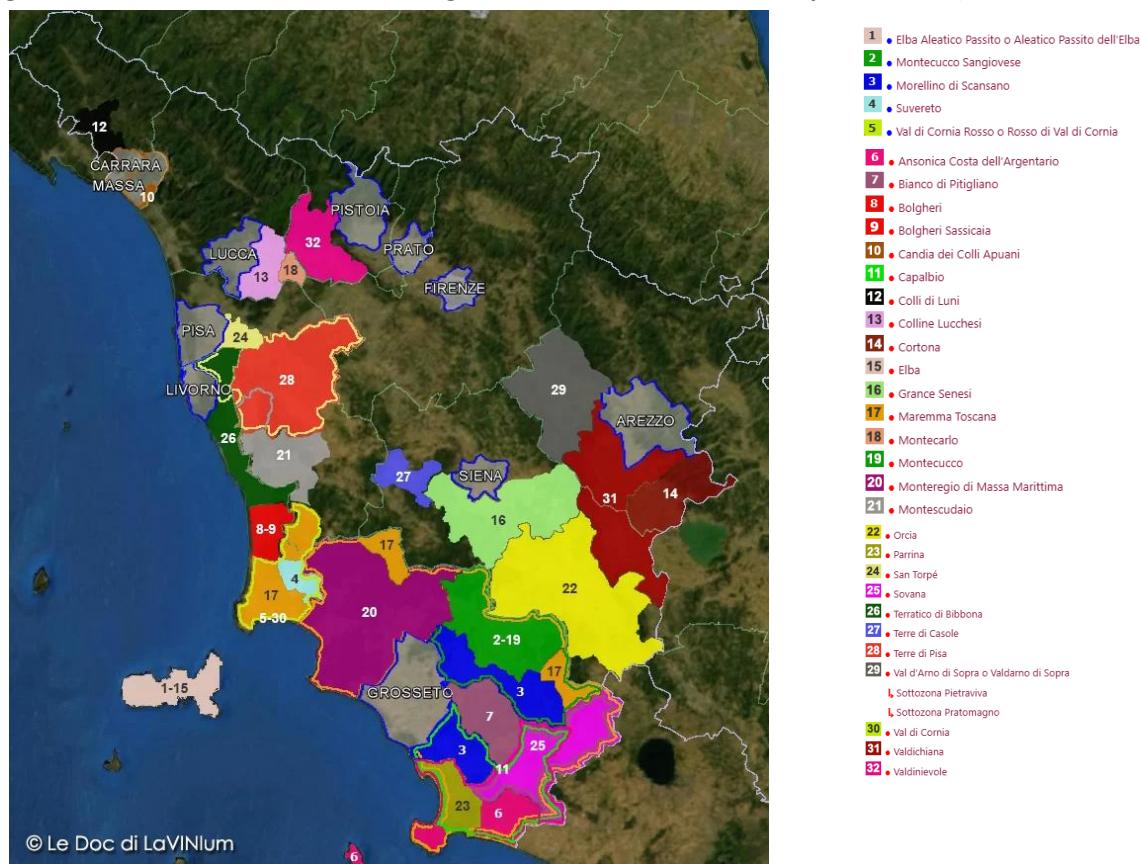


Figura 3-33. Vini DOCG e DOC nella Regione Toscana. Le due zone di produzione (Fonte: LAVINIUM)

I prodotti con denominazione STG, sotto riportati in Tabella 3-12, non sono registrati solo nella Regione Toscana, ma in tutta l'Italia in quanto sono diventati riconoscibili all'interno del patrimonio gastronomico nazionale.

Tabella 3-12. Prodotti STG a livello nazionale (Fonte: elaborazione dati QUALIGEO, LAVINIUM e MASAF).

Denominazione	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
STG		
Vincisgrassi alla Maceratese STG	Il territorio tradizionale di produzione dei Vincisgrassi alla Maceratese STG è originariamente riferibile alla regione Marche. Successivamente, i Vincisgrassi alla Maceratese STG sono diventati riconoscibili all'interno del patrimonio gastronomico nazionale.	100 %
Amatriciana Tradizionale STG	Il territorio tipico di produzione dell'Amatriciana Tradizionale STG è originariamente riferibile al comprensorio dei Monti della Laga che coincide con il territorio del comune di Amatrice, in provincia di Rieti, nella regione Lazio. Successivamente, l'Amatriciana Tradizionale STG è entrata a far parte della tradizione gastronomica di tutto il territorio nazionale.	100 %

Denominazione	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
Pizza Napoletana STG	Il territorio tradizionale di produzione della Pizza Napoletana STG corrisponde alla città di Napoli, nella regione Campania. Con il tempo però ha trovato grande diffusione nel resto d'Italia, fino a essere conosciuta e apprezzata anche al di fuori dei confini nazionali.	100%
Mozzarella Tradizionale STG	Il territorio tradizionale della Mozzarella Tradizionale STG è originariamente riferibile al Meridione d'Italia, storicamente vocato alla produzione di formaggi a pasta filata. Successivamente, la mozzarella è entrata a far parte della tradizione casearia di tutto il territorio nazionale.	100%

A queste si aggiungano anche il Brandy Italiano IG e la Grappa IG, che vengono prodotti nell'intero territorio Nazionale.

3.3 Agrobiodiversità regionale

Con il termine di biodiversità agricola o agrobiodiversità si indica tutto il patrimonio di risorse genetiche vegetali, animali e microbiche formatesi – sia per azione di meccanismi biologici che per selezione naturale ed antropica – nel corso dell'evoluzione delle specie e, in particolare, nel periodo intercorrente tra l'inizio dell'agricoltura (ca. 11.000 anni fa) e i giorni nostri. Nell'ambito dell'agrobiodiversità – a differenza di quanto emerge per la biodiversità naturale – particolare importanza è assunta dalla pressione esercitata dall'uomo agricoltore (o uomo-allevatore) nell'addomesticazione, selezione e trasferimento geografico sulle popolazioni animali e vegetali di interesse produttivo (produzione di beni e servizi). Nell'ambito dell'agrobiodiversità particolare importanza è assunta dal concetto di "risorsa genetica" ossia il patrimonio genetico di una specie (animale, vegetale, microbica) o altra entità sottospecifica (razza, ecotipo, cultivar, varietà locale etc.) che presenti un effettivo valore per l'alimentazione e l'agricoltura.

Le conoscenze legate alle tecniche di coltivazione e agli usi tradizionali delle comunità locali che hanno moltiplicato e custodito sino ai nostri giorni le risorse genetiche, possono essere considerate parte integrante dell'agrobiodiversità, perché l'uomo fa parte del mondo biologico ed è grazie all'attività umana che si è formata e conservata la biodiversità agraria esistente e si sono delineati i paesaggi agrari, pastorali e selvicolturali.

Il patrimonio genetico di valore ed interesse agroalimentare (l'agrobiodiversità) è tutelato – nel concetto esteso di tutela della biodiversità – dalla Convenzione internazionale sulla Diversità Biologica siglata a Rio de Janeiro nel 1992 nel corso del Vertice della Terra la quale costituisce, *de facto*, il primo riferimento per quanto concerne la salvaguardia e l'uso durevole della biodiversità. Come conseguenza a tale convenzione a livello comunitario si sono sviluppate numerose direttive finalizzate a tutelare la biodiversità degli ambiti naturali e semi-naturali, le quali costituiscono il quadro centrale delle normative (comunitarie, nazionali, regionali e locali) funzionali alla protezione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica (Dir. 92/43/CEE) e degli uccelli selvatici (Dir. 79/409/CEE, poi sostituita dalla Dir. 2009/147/CE).

La Convenzione di Rio de Janeiro pone tre differenti obiettivi primari:

- la conservazione della diversità biologica, la quale può essere attuata sia *in situ* (nell'ambiente naturale in cui le specie vivono) che *ex situ* (ossia al di fuori dell'ambiente naturale e, quindi, nelle

banche del germoplasma dei centri di ricerca, nei campi catalogo, negli arboreti, negli orti botanici, zoo ed acquari). Riferendosi alla conservazione *in situ* del patrimonio genetico di interesse agroalimentare la conservazione avviene *on farm* ossia nei campi e nelle aziende degli agricoltori che le hanno custodite sino ad oggi;

- l'uso sostenibile della biodiversità, il quale si regge su tre pilastri: ambientale, economico e socioculturale;
- la giusta ed equa divisione dei benefici dell'utilizzo delle risorse genetiche, attraverso un giusto accesso alle risorse genetiche, soprattutto quelle ad uso alimentare, e mediante un appropriato trasferimento delle tecnologie necessarie, specialmente dai Paesi più ricchi e progrediti verso quelli più poveri.

Relativamente al tema dell'agrobiodiversità – anch'essa tutelata dalla Convenzione di Rio de Janeiro – il quadro normativo e di politiche di tutela internazionali, comunitarie, nazionali e locali ha intrapreso – data la natura sostanzialmente differente delle finalità di tutela – strade differenti da quelle della tutela della biodiversità naturale e seminaturale.

Nel 2001, con la predisposizione del trattato FAO sulle risorse fitogenetiche per l'alimentazione e l'agricoltura (ITPGR) si ha la definizione dei quattro pilastri della tutela specifica della agrobiodiversità: conservazione ed uso sostenibile; accesso; condivisione dei benefici e diritti degli agricoltori. Il Trattato FAO istituisce un sistema multilaterale di accesso alle 64 varietà da coltivazione identificate nel primo allegato del trattato, e definisce i criteri per la ripartizione equa dei benefici derivanti dall'utilizzo di tali risorse. Il Trattato, inoltre, afferma i diritti degli agricoltori di conservare, usare e condividere i loro semi, ma allo stesso tempo delega agli Stati il compito di tutelarli e promuoverli.

A livello comunitario il quadro normativo finalizzato a tutelare le risorse genetiche di interesse agrario appare particolarmente frammentato e, per alcuni aspetti, tardivo. Il primo documento di indirizzo europeo finalizzato alla tutela della agrobiodiversità è infatti riconducibile alla Comunicazione COM (2011) 244 "La nostra assicurazione sulla vita, il nostro capitale naturale: strategia dell'UE sulla biodiversità fino al 2020", la quale contribuisce al disegno di una strategia per la conservazione della biodiversità attraverso l'integrazione in tutte le politiche settoriali e in particolare nella politica di sviluppo rurale, come misura agro-ambientale.

Il tema della agrobiodiversità ha invece assunto un'importanza ed un interesse maggiore sia a livello nazionale che, soprattutto, a livello locale.

Con il DM 19 gennaio 2005, recante "Prescrizioni per la valutazione del rischio per l'agrobiodiversità, i sistemi agrari e la filiera agroalimentare, relativamente alle attività di rilascio deliberato nell'ambiente di OGM per qualsiasi fine diverso dall'immissione sul mercato" si ha, a livello nazionale, il primo atto legislativo in materia.

Successivamente all'emanazione del sopra citato dispositivo legislativo si ha, a livello nazionale, la predisposizione del "Piano Nazionale sulla Biodiversità di Interesse Agricolo" (PNBA), approvato dalla Conferenza Stato-Regioni in data 14/02/2008. Il piano, effettuata una ricostruzione dello stato dell'arte in merito alle risorse genetiche agro-alimentari e del quadro programmatico e legislativo in materia di tutela autonomamente sviluppato definisce gli obiettivi generali e specifici di tutela nonché le azioni da intraprendersi e le strategie di conservazione ed uso sostenibile, accesso, condivisione dei benefici e diritti degli agricoltori.

La Regione Toscana già dal 1997 con la prima legge regionale sulla tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agricolo, zootecnico e forestale, ha istituito un sistema regionale di tutela e valorizzazione del proprio patrimonio di razze e varietà locali (Legge regionale n. 64 del 2004 "Tutela e valorizzazione del patrimonio di razze e varietà locali di interesse agrario, zootecnico e forestale") che, in modo complementare, concorre al sistema nazionale di tutela dell'agrobiodiversità (Legge n. 194 del 2015 "Disposizioni per la tutela e la valorizzazione della biodiversità di interesse agricolo e alimentare").

Terre Regionali Toscane è l'ente pubblico della Regione Toscana che, subentrando ad ARSIA/Regione Toscana, già dal 2012, gestisce le principali attività in materia di tutela e valorizzazione del patrimonio di razze e varietà locali della Toscana (LR 64/04).

L'attività dal 1997 ad oggi è realizzata anche con progetti finalizzati all'individuazione, caratterizzazione, conservazione e valorizzazione delle risorse genetiche locali a rischio di estinzione della Toscana, finanziati sia con risorse regionali, che nazionali ed europei.

3.4 Processi produttivi di qualità

3.4.1 L'agricoltura biologica

L'agricoltura biologica è un metodo di produzione agricola definito per la prima volta a livello comunitario con l'emanazione del Reg. (CEE) n. 2092/91 del Consiglio del 24 giugno 1991 relativo al metodo di produzione biologico di prodotti agricoli e alla indicazione di tale metodo sui prodotti agricoli e sulle derrate alimentari e con l'emanazione del Reg. CE n. 1804/99 del Consiglio del 19 luglio 1999 che completa, per le produzioni animali, il regolamento (CEE) n. 2092/91.

Successivamente, nel 1992, la comunità europea ha specificato i metodi di produzione agricola biologica unitamente alla corretta gestione dell'ambiente e degli spazi naturali. In Italia il già menzionato regolamento (Reg. CEE 2078/92) è stato recepito con DM 220/95.

Il panorama legislativo comunitario in materia di agricoltura biologica è stato poi rivisto prima con l'emanazione del Reg. (CE) 834/2007 del Consiglio del 28 giugno 2007, relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e dal regolamento attuativo Reg. (CE) 889/2008 della Commissione del 5 settembre 2008, recante modalità di applicazione del Reg. (CE) 834/2007 e poi con il Reg. 2018/848 attualmente vigente.

Il regolamento suddetto individua tutte le norme relative alla produzione biologica, all'etichettatura e al controllo dei c.d. prodotti biologici.

Il regolamento attuativo fissa specifiche norme sulla produzione (prodotti vegetali, prodotti animali e prodotti trasformati), sulla trasformazione, sull'imballaggio, il trasporto e il magazzinaggio dei prodotti biologici nonché sull'utilizzo del relativo logo.

Figura 3-34. Logo che contraddistingue i prodotti agroalimentari biologici



In estrema sintesi la produzione biologica – definita nei minimi dettagli dal precedente Reg. (CE) 848/2018 è un sistema globale di gestione dell'azienda agricola e di produzione alimentare basato sull'interazione tra le migliori prassi in materia di ambiente ed azione per il clima, un alto livello di biodiversità, la salvaguardia delle risorse naturali e l'applicazione di criteri rigorosi in materia di benessere degli animali e norme rigorose di produzione conformi alle preferenze di un numero crescente di consumatori per prodotti ottenuti con sostanze e procedimenti naturali. La produzione biologica esplica pertanto una duplice funzione sociale, provvedendo, da un lato, a un mercato specifico che risponde alla domanda di prodotti biologici da parte dei

consumatori e, dall'altro, fornendo al pubblico dei beni che contribuiscono alla tutela dell'ambiente, al benessere degli animali e allo sviluppo rurale.

I dati del 2023 riferiti alla SAU biologica nazionale, anche grazie al sostegno offerto dalla PAC, registrano, nel complesso, un'ulteriore crescita raggiungendo i 2,5 milioni di ettari (+4,5% rispetto al 2022, pari a 106 mila ettari in più). Con tale incremento la superficie biologica italiana rappresenta circa un quinto di quella complessiva (19,8%), un punto percentuale in più di incidenza rispetto alla quota del 2022.

Anche il confronto in ambito europeo conferma la specificità italiana con l'incidenza della superficie biologica su quella totale che risulta molto più alta rispetto a quella degli altri principali Paesi europei (Francia, Spagna e Germania). L'analisi per tipologia colturale della SAU biologica nazionale evidenzia come questa sia composta per più di due terzi da seminativi (42,1%), seguiti da prati e pascoli (29,7%), colture permanenti (22,8%) e ortaggi (2,5%).

Nel corso del 2023 l'incremento più significativo ha interessato la categoria dei prati e pascoli (+10,1%) con oltre 67 mila ettari in più rispetto al 2022, concentrati per circa l'80% nella P.A. di Bolzano, in Sicilia e in Sardegna. L'incidenza delle superfici biologiche per questa categoria, così come quella delle colture foraggere, è aumentata significativamente nell'ultimo anno in continuità con la dinamica positiva del biennio precedente.

A trainare la crescita dei seminativi (+3,4%) sono state le colture industriali (+13,1%) e, soprattutto, le colture foraggere che, con un contributo netto di quasi 50 mila ettari in più rispetto al 2022 (+11,4%), costituiscono la seconda tipologia colturale per rilevanza nella crescita delle superfici biologiche nazionali, dopo i prati permanenti. Risultano, invece, in diminuzione le superfici delle colture proteiche (-7,1%) e dei cereali (-1,3%).

Crescono, seppur a un ritmo inferiore, anche le ortive (+1,0%) mentre le colture permanenti sono pressoché stabili per effetto delle variazioni negative di vite (-2,0%), agrumi (-5,8%) e frutta (-8,7%), compensate da incrementi per olivo (+2,2%) e frutta in guscio (+6,8%), categoria nella quale, in particolare, crescono i noccioli e i mandorleti, mentre si riducono i castagneti.

Dal punto di vista territoriale è interessante notare come si assista a un lento, ma progressivo, riequilibrarsi della distribuzione della superficie biologica sul suolo nazionale: nonostante questa si concentri per il 57,9% nel Mezzogiorno, per il 24,6% nel Centro e per il 17,5% nel Nord del Paese, nel 2023 il Settentrione (+5,5%) e il Centro (+5,3%) crescono a un ritmo annuo superiore rispetto al Meridione (+3,9%). La medesima dinamica si osserva nel lungo periodo, con le superfici biologiche che, rispetto al 2014, si sono pressoché raddoppiate al Nord e nel Centro mentre nel Mezzogiorno la crescita è stata più lenta (+59,9%).

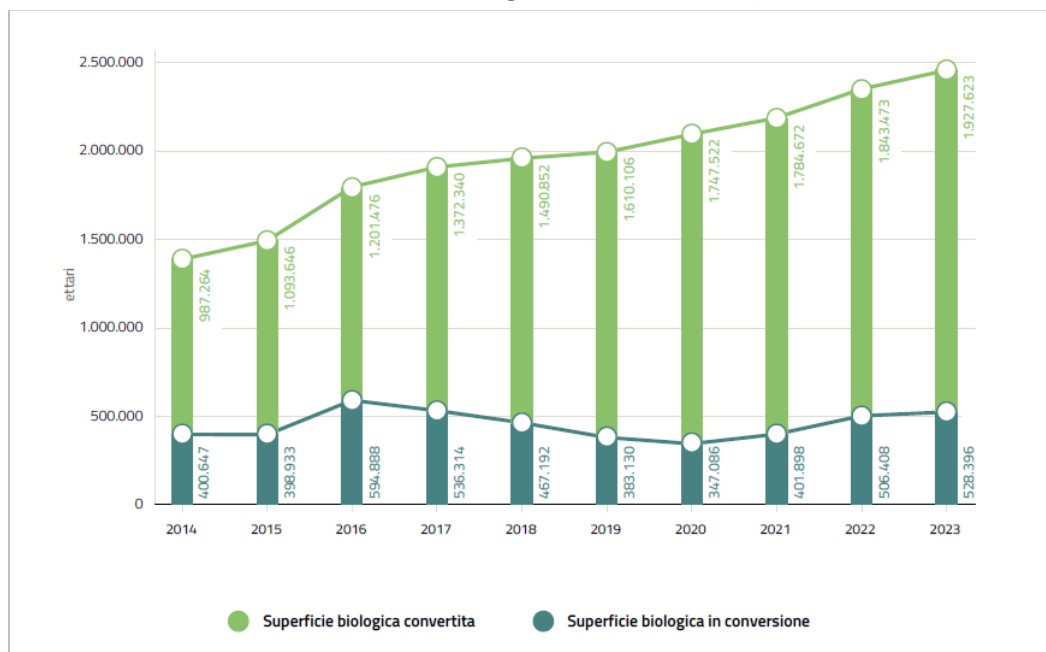
Sul comparto degli operatori biologici, nel 2023 si è registrato un incremento su base annua del +1,8%, un tasso di crescita ben più modesto rispetto al +7,7% registrato nel 2022.

L'aumento più significativo è quello che ha riguardato le circa 84 mila aziende agricole (produttori esclusivi e produttori-preparatori), che rappresentano l'89,1% del totale operatori biologici. In particolare, mentre la crescita dei produttori esclusivi appare in assestamento (+1,5%), si conferma l'andamento molto positivo dei produttori/preparatori (+3,8%) che rappresentavano l'11% degli operatori biologici nel 2014 mentre sono il 15,4% nel 2023, a dimostrazione di come, nel tempo, i produttori puri abbiano appreso che la combinazione delle due attività può concretizzarsi in un vantaggio economico.

Poco più del 58% dei produttori risulta, concentrato nel Mezzogiorno (in gran parte in Sicilia, Puglia, Calabria e Campania). Interessante però notare come la quota di aziende biologiche sia più alta nel Centro (21,3%) rispetto al Nord (20,5%), al contrario di quanto avviene per il complesso delle aziende agricole, a conferma di un maggior orientamento verso il biologico in particolare nelle regioni Toscana, Lazio e Marche che, insieme, detengono il 19% delle aziende biologiche contro il 13% delle aziende agricole totali.

Successivamente sono riportati i grafici che evidenziano lo sviluppo dal 2014 al 2023 di quanto menzionato sopra.

Figura 3-35. Grafico relativo alle superfici biologiche in Italia – Anno 2014-2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo)



Sotto viene riportato il grafico relativo all'incremento percentuale delle aziende biologiche in Italia.

Figura 3-36. Grafico relativo alla variazione % delle superfici biologiche in Italia – Anno 2014-2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo)



Figura 3-37. Grafico relativo all'incidenza % delle superfici biologiche in Italia – Anno 2014-2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo)

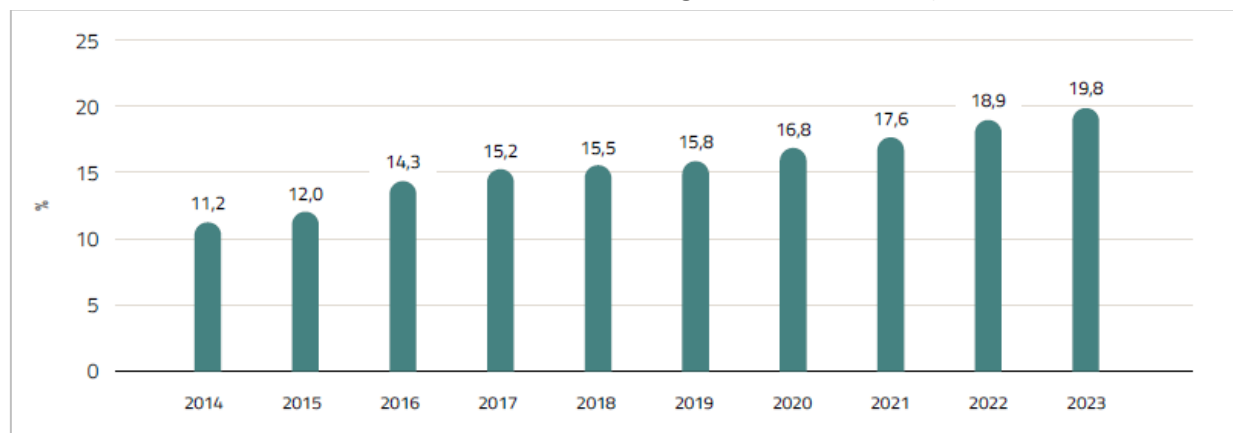


Figura 3-38. Grafico relativo alla distribuzione % della SAU biologica per macrocategoria in Italia – Anno 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo)

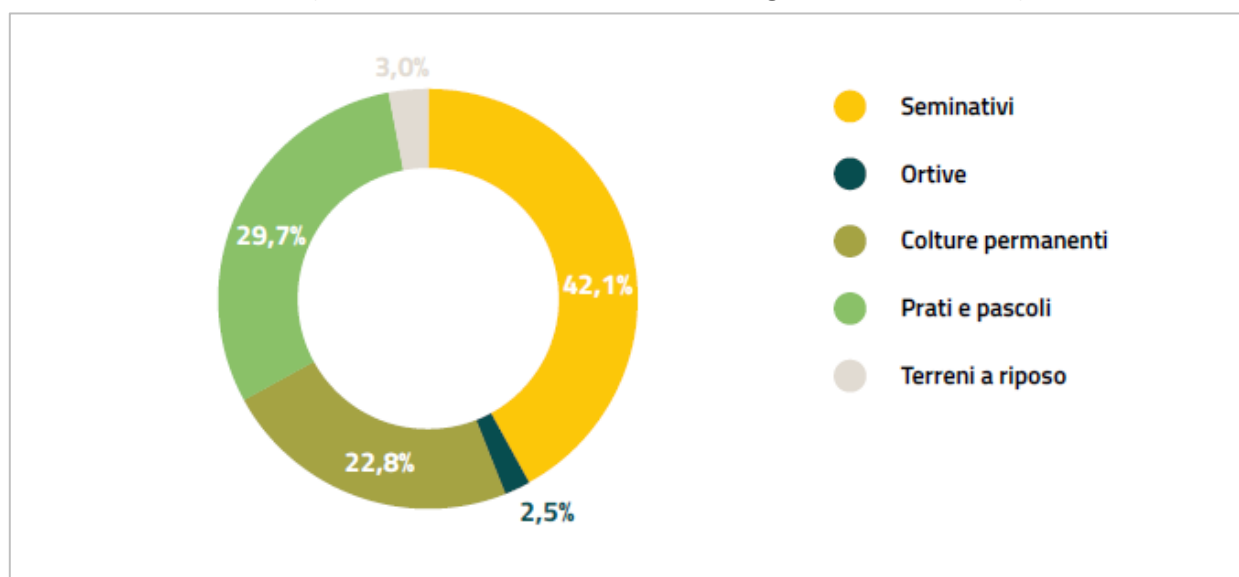


Figura 3-39. Superfici biologiche in Italia per macrocategorie – Anni 2014, 2022 e 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo)

	SUPERFICI BIOLOGICHE (ha)			Var. 2023/2014		Var. 2023/2022	
	2014	2022	2023	%	assolute	%	assolute
TOTALE SUPERFICI	1.387.911	2.349.880	2.456.020	77,0	1.068.109	4,5	106.139
Seminativi	548.275	1.000.134	1.034.312	88,6	486.037	3,4	34.179
Ortaggi*	26.091	59.572	60.175	130,6	34.084	1,0	603
Colture permanenti	336.981	558.716	559.368	66,0	222.387	0,1	652
Prati permanenti (prati pascolo)	404.072	662.252	729.266	80,5	325.195	10,1	67.014
- Prati e pascoli (escluso il pascolo magro)	226.352	428.279	476.682	110,6	250.330	11,3	48.403
- Pascolo magro	177.720	233.973	252.585	42,1	74.865	8,0	18.611
Terreno a riposo	72.492	69.207	72.898	0,6	406	5,3	3.691
Altre categorie da non includere nel totale**	1.344	352.922	487.002	36.132	485.658	38,0	134.081

* Agli ortaggi sono accorpate le voci "fragole" e "funghi coltivati"

** Superfici forestali e/o superfici di raccolta spontanea (funghi selvatici, tartufi, bacche selvatiche) non pascolate e notificate dall'operatore; altro.

Come già precedentemente riportato, la SAU biologica nazionale si trova per il 58% nel Mezzogiorno, per il 25% al Centro e per il 18% nel Nord del Paese. Nel 2023, il Settentrione (+5,5%) e il Centro (+5,3%) sono cresciuti, su base annua, ad un tasso superiore rispetto al Meridione (+3,9%), dove si verifica, però, l'incremento più significativo in termini assoluti (+53 mila ettari, pari alla metà dell'incremento complessivo registrato a livello nazionale).

La medesima dinamica si osserva nel lungo periodo, con le superfici biologiche che, rispetto al 2014, si sono pressoché raddoppiate al Nord e al Centro mentre nel Mezzogiorno la crescita è stata più lenta (+59,9%).

L'analisi territoriale conferma che, nel 2023, il 39% della SAU biologica nazionale è concentrata in tre regioni (Sicilia, Puglia e Toscana) e un ulteriore 30% è distribuito tra Calabria, Emilia-Romagna, Sardegna e Lazio. Tra queste sette regioni, rispetto al 2022, la superficie biologica è cresciuta sensibilmente in Sicilia (+6,7%) e Toscana (+6,6%), mentre si è ridotta in Puglia (-3%), probabilmente, in quest'ultimo caso, anche a causa del ritardo nella partenza dei bandi di sviluppo rurale relativi all'intervento SRA29 della programmazione 2023-27, che può aver limitato l'adesione di nuove aziende allo schema di certificazione del biologico.

Nelle restanti regioni, che pesano complessivamente per poco più del 30%, spicca la crescita relativa su base annua della SAU biologica nella provincia autonoma di Bolzano (+202,5%) e in Valle d'Aosta (+53,4%), interamente riconducibile a prati e pascoli, oltre che del Molise (+68,8%), dove invece gli incrementi sono distribuiti su diverse tipologie culturali. Significativi gli incrementi anche in Umbria (+18,2%), Abruzzo (+15,2%), Basilicata (+10,7%), Liguria (+10,4%), Friuli-Venezia Giulia (+5,9%), Marche (+5,7%) e Piemonte (+5,4%), prima delle regioni del Nord per ettari certificati.

Tra i territori con SAU biologica in calo rispetto al 2022, oltre alla già citata Puglia, si evidenzia una frenata della Provincia autonoma di Trento dove si perdono oltre 6.000 ettari (soprattutto prati e pascoli e seminativi), pari a più del 40% della superficie provinciale certificata.

In calo marcato anche il Veneto (-6,4%), mentre Lombardia (-0,8%), Emilia-Romagna (-0,7%) e Lazio (0,4%) segnano flessioni leggere.

Figura 3-40. Distribuzione regionale delle superfici biologiche in Italia – Anni 2014, 2022 e 2023.

(Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).

	2014	2022	2023		Var. 2023/2014		Var. 2023/2022	
				% su totale nazionale	%	assolute	%	assolute
ITALIA	1.387.911	2.349.880	2.456.020	100	77,0	1.068.109	4,5	106.139
NORD	182.490	408.195	430.602	17,5	136,0	248.112	5,5	22.407
CENTRO	316.813	573.785	604.111	24,6	90,7	287.298	5,3	30.326
MEZZOGIORNO	888.608	1.367.900	1.421.307	57,9	59,9	532.699	3,9	53.407
Piemonte	31.656	54.617	57.567	2,3	81,9	25.911	5,4	2.950
Valle d'Aosta	3.621	1.304	2.000	0,1	-44,7	-1.620	53,4	696
Lombardia	23.352	54.180	53.758	2,2	130,2	30.406	-0,8	-422
Liguria	2.902	7.089	7.823	0,3	169,6	4.921	10,4	734
P.A. Bolzano	7.110	13.875	41.970	1,7	490,3	34.860	202,5	28.094
P.A. Trento	5.476	15.421	8.988	0,4	64,1	3.512	-41,7	-6.433
Veneto	15.773	48.052	44.984	1,8	185,2	29.211	-6,4	-3.067
Friuli-Venezia Giulia	3.701	20.295	21.496	0,9	480,8	17.795	5,9	1.201
Emilia-Romagna	88.899	193.361	192.015	7,8	116,0	103.116	-0,7	-1.346
Toscana	98.212	229.070	244.293	9,9	148,7	146.081	6,6	15.222
Umbria	51.293	49.348	58.306	2,4	13,7	7.013	18,2	8.958
Marche	57.030	121.416	128.307	5,2	125,0	71.277	5,7	6.891
Lazio	110.277	173.950	173.205	7,1	57,1	62.928	-0,4	-745
Abruzzo	25.022	61.332	70.614	2,9	182,2	45.593	15,1	9.282
Molise	4.611	12.325	20.810	0,8	351,4	16.200	68,8	8.485
Campania	20.548	101.759	102.895	4,2	400,8	82.348	1,1	1.136
Puglia	176.998	320.829	311.067	12,7	75,7	134.069	-3,0	-9.763
Basilicata	48.255	119.375	132.089	5,4	173,7	83.834	10,7	12.714
Calabria	160.164	193.616	195.571	8,0	22,1	35.407	1,0	1.955
Sicilia	303.065	387.202	413.202	16,8	36,3	110.137	6,7	26.000
Sardegna	149.947	171.462	175.059	7,1	16,7	25.112	2,1	3.597

A livello dei principali orientamenti produttivi, l'evoluzione delle superfici nel biennio 2022-2023 non è stata omogenea nelle diverse aree del Paese e nell'ambito di una stessa regione. Nelle tabelle seguenti sono indicate le superfici biologiche riferite all'anno 2023 e le variazioni rispetto all'anno precedente.

Figura 3-41. Distribuzione territoriale delle superfici biologiche per principali ordinamenti produttivi in Italia (in ettari) – Anno 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).

	Cereali	Colture proteiche *	Piante da radice	Colture industriali	Colture foraggere	Altre colture da seminativi	Ortaggi **	Frutta ***	Frutta in guscio	Agrumi	Vite	Olivo	Prati Pascolo ****	TOTALE SAU BIO
ITALIA	355.720	44.469	3.849	57.339	481.450	91.485	60.175	39.558	64.055	33.007	133.007	279.766	729.266	2.456.020
NORD	74.363	3.161	1.468	24.469	102.522	16.494	10.960	13.130	7.337	33	29.156	3.658	129.692	430.602
CENTRO	73.720	8.120	1.114	13.781	134.039	19.444	14.518	1.942	3.684	12	32.724	38.836	64.653	430.906
MEZZOGIORNO	207.637	33.188	1.267	19.089	244.890	55.547	34.697	24.485	53.034	32.962	71.127	237.272	534.921	1.594.512
Piemonte	10.390	316	88	4.058	5.754	2.380	1.471	3.450	4.899	1	4.773	129	18.430	57.567
Valle d'Aosta	5	0	2	2	58	45	2	6	2	0	30	6	1.842	2.000
Lombardia	15.561	642	134	5.613	14.910	1.801	2.012	490	207	9	4.478	599	6.811	53.758
Liguria	66	2	12	84	423	231	52	125	99	2	120	569	5.910	7.823
P.A. Bolzano	252	1	42	144	58	1	56	2.678	37	0	588	9	37.967	41.970
P.A. Trento	29	1	36	16	112	657	107	857	61	0	1.635	91	5.270	8.988
Veneto	10.631	229	181	5.296	3.705	1.950	1.664	2.396	188	7	8.670	671	7.084	44.984
Friuli-Venezia Giulia	1.306	177	37	1.619	3.515	772	344	290	168	0	2.441	75	10.365	21.496
Emilia- Romagna	36.124	1.793	935	7.637	73.987	8.658	5.252	2.838	1.677	14	6.420	1.508	36.014	192.015
Toscana	42.424	3.178	419	7.297	80.204	11.394	8.202	707	2.149	11	23.534	27.098	25.630	244.293
Umbria	7.707	1.611	69	1.429	11.725	5.674	1.294	294	942	0	1.872	7.494	15.494	58.306
Marche	23.588	3.330	627	5.055	42.109	2.376	5.023	941	593	1	7.317	4.244	23.529	128.307
Lazio	16.968	1.927	185	1.405	36.435	5.298	5.383	2.468	11.886	70	2.643	12.211	73.416	173.205
Abruzzo	4.081	668	333	481	10.312	7.498	1.037	286	92	2	6.349	4.357	33.307	70.614
Molise	5.029	908	5	1.132	4.416	3.325	454	221	260	1	697	1.768	2.175	20.810
Campania	12.944	1.533	87	667	20.597	3.423	2.888	1.926	11.138	176	2.336	11.424	31.883	102.895
Puglia	52.303	12.990	110	4.448	26.819	16.904	11.358	7.718	9.281	2.168	20.515	86.651	47.117	311.067
Basilicata	39.043	7.962	71	9.414	20.440	6.673	5.981	1.871	800	1.070	1.014	6.559	28.212	132.089
Calabria	10.046	992	196	344	30.858	3.764	935	3.862	2.826	10.685	3.259	69.009	57.197	195.571
Sicilia	56.705	5.638	239	915	72.491	4.271	5.835	5.792	16.372	18.579	32.787	40.338	133.702	413.202
Sardegna	10.518	571	41	283	22.522	4.390	826	342	378	210	1.528	4.953	127.913	175.059

* Colture proteiche, leguminose da granella

** Agli ortaggi sono accorpate le voci "fragole" e "funghi coltivati"

*** La frutta comprende "frutta da zona temperata", "frutta da zona subtropicale", "piccoli frutti"

**** Comprende sia "Prati e pascoli (escluso il pascolo magro)", che "Pascolo magro"

Figura 3-42. Variazioni nella distribuzione territoriale delle superfici biologiche per i principali orientamenti produttivi in Italia – Variazione 2023-2022. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).

	Cereali	Colture proteiche *	Piante da radice	Colture industriali	Colture foraggere	Altre colture da seminativi	Ortaggi **	Frutta ***	Frutta in guscio	Agrumi	Vite	Olivo	Prati Pascolo ****	TOTALE SAU BIO
ITALIA	-4.627	-3.411	183	6.619	49.232	-13.818	603	-3.780	4.082	-2.049	-2.660	6.142	67.014	106.139
NORD	-6.152	5	-198	1.726	4.355	-1.293	-1.120	-363	602	10	-252	146	24.719	23.753
CENTRO	8.342	-283	48	1.781	22.241	-1.529	1.581	-2.215	541	47	1.155	2.514	-8.553	28.980
MEZZOGIORNO	-6.816	-3.133	333	3.112	22.637	-10.996	143	-1.203	2.940	-2.106	-3.563	3.481	50.848	53.407
Piemonte	1.448	-88	-36	1.106	-692	223	-410	512	355	1	535	-214	196	2.950
Valle d'Aosta	-1	0	0	0	-13	13	-1	-1	0	-	-4	6	698	696
Lombardia	-7.454	203	23	1.123	4.686	798	-477	-214	112	8	243	307	278	-422
Liguria	-9	1	5	10	204	26	-40	92	13	1	42	-60	381	734
P.A. Bolzano	76	-7	-4	114	11	-6	-5	-300	11	-	-76	6	28.278	28.094
P.A. Trento	-5	1	-2	0	-25	-1.839	-8	-143	1	0	-16	-18	-4.345	-6.433
Veneto	-86	-131	-183	-781	-256	-203	-332	-297	31	0	-1.042	128	-1.532	-3.067
Friuli-Venezia Giulia	-121	26	-1	154	439	-306	153	-11	79	-	65	-9	766	1.201
Emilia- Romagna	1.608	240	50	-777	4.527	-1.963	-3.097	-245	59	10	-232	98	-4.620	-1.346
Toscana	5.737	-147	-123	2.162	14.067	-2.094	2.664	-1.400	33	-2	715	1.219	-5.711	15.222
Umbria	166	-28	19	451	1.118	1.791	748	6	138	-	252	-593	3.852	8.958
Marche	1.578	407	14	299	7.964	13	844	138	-296	0	451	530	-6.050	6.891
Lazio	-748	-756	88	-354	-5.435	723	422	-714	606	39	-30	1.261	3.975	-745
Abruzzo	-903	51	208	-61	1.192	1.245	276	-1	-19	0	387	-97	6.772	9.282
Molise	1.776	53	4	298	2.289	1.735	135	-34	75	0	128	659	1.156	8.485
Campania	1.089	-858	16	184	4.915	2.246	-473	-1.568	226	1	-407	-1.467	-2.355	1.136
Puglia	-11.160	1.186	15	878	-1.148	-2.676	-1.291	-206	-104	78	1.143	-2.001	6.803	-9.763
Basilicata	-3.100	1.027	47	1.874	3.814	887	2.187	11	97	84	-73	429	5.537	12.714
Calabria	-3.062	-706	23	24	1.224	440	8	-381	305	-38	-258	-25	4.573	1.955
Sicilia	6.025	-3.899	35	-43	10.218	-1.244	-808	959	2.139	-2.342	-4.863	5.300	15.400	26.000
Sardegna	2.518	13	-15	-41	132	-13.630	108	18	221	109	380	683	12.963	3.597

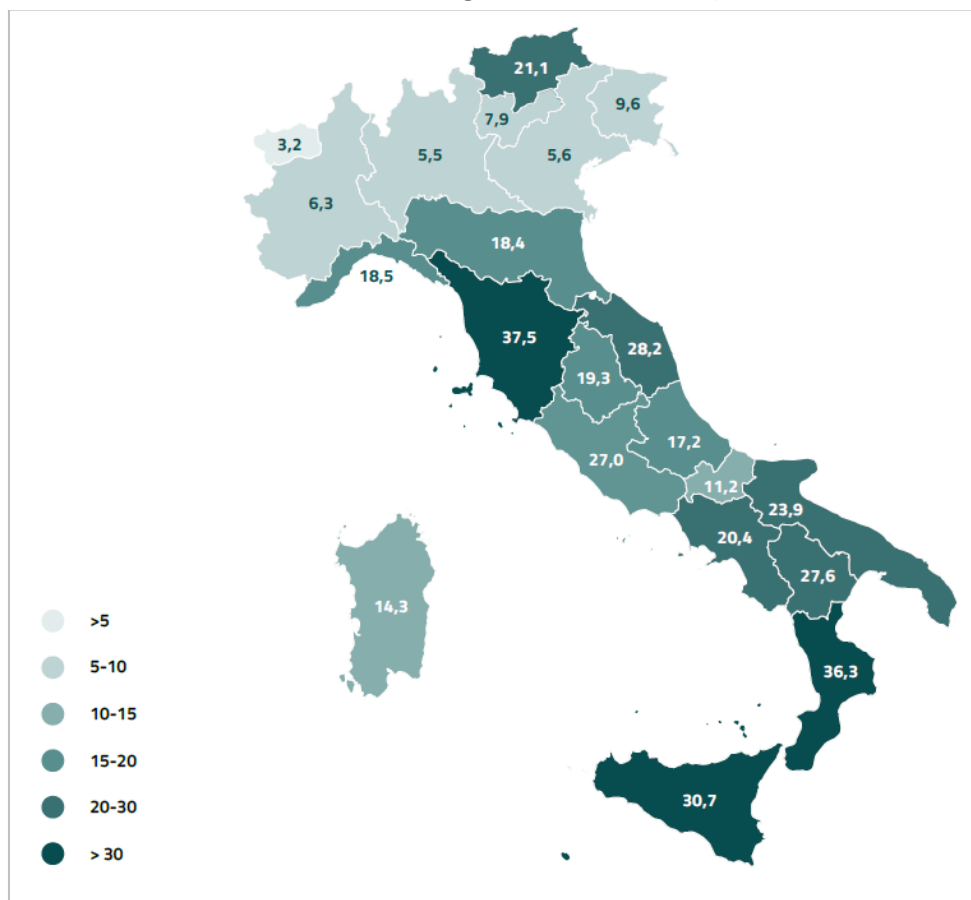
* Colture proteiche, leguminose da granella

** Agli ortaggi sono accorpate le voci "fragole" e "funghi coltivati"

*** La frutta comprende "frutta da zona temperata", "frutta da zona subtropicale", "piccoli frutti"

**** Comprende sia "Prati e pascoli (escluso il pascolo magro)", che "Pascolo magro"

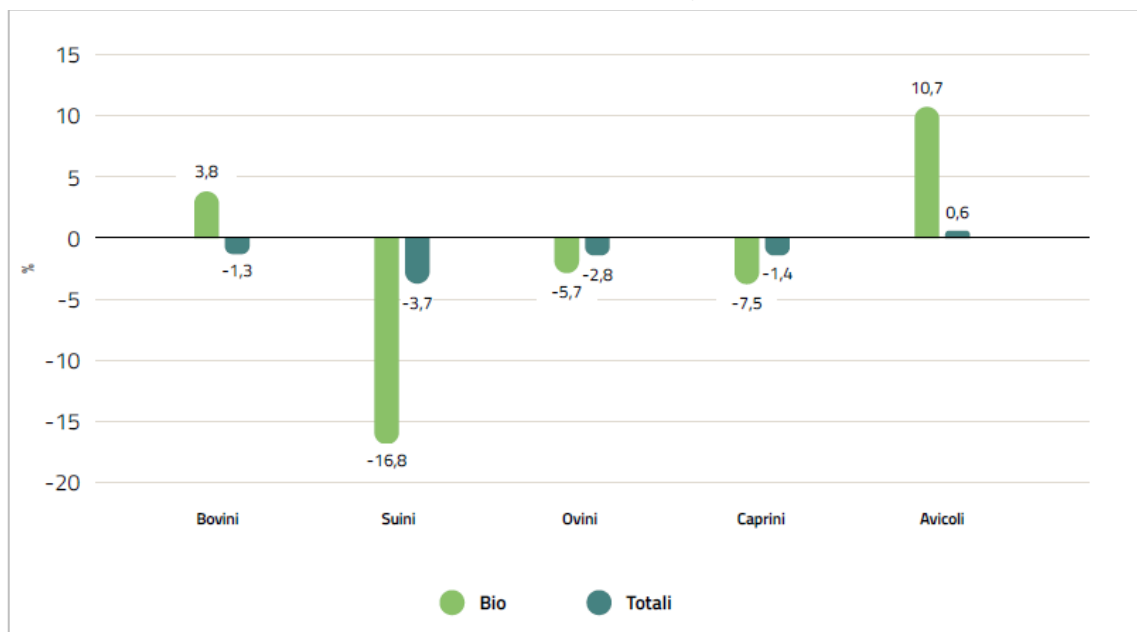
Figura 3-43. Incidenza % delle superfici biologiche sul totale regionale – Anno 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).



Per quanto riguarda la zootecnia invece, nel 2023 prosegue la dinamica negativa che interessa il numero di capi della zootecnia totale e il fenomeno interessa anche il biologico, con effetti più o meno marcati su alcuni comparti.

Rispetto al 2022, nel biologico emerge l'evoluzione positiva del comparto avicolo (+658.068 capi, +10,7%), nel quale in 10 anni il numero di polli da carne e delle ovaiole è aumentato del 90,6% e tutti gli avicoli del 95,1%. Anche il numero di bovini aumenta (+17.025 capi, +3,8%) nell'ultimo anno, così come nel decennio. Grazie ad investimenti notevoli, il contingente dei bovini (incluse le bovine da latte) è cresciuto del 110,5% rispetto al 2014.

Figura 3-44. Variazione % del numero di capi per specie allevata – variazione 2023/2022 (Fonte: elaborazione SINAB).



Quanto ai comparti suinicolo, caprino e ovino, a livello complessivo sono interessati da una diminuzione continua nel tempo del numero di capi. I suini biologici segnano un -16,8% su base annua, con il numero di maiali che scende a 54.591 unità. L'anno precedente l'incremento registrato era stato del +12,1%, mentre il numero è quasi triplicato dal 2014. Il numero di capre, dopo l'incremento registrato nel 2022, presenta una flessione negativa (-7,5%), e il contingente raggiunge poco meno di 100 mila capi, con una crescita del 6,7% rispetto al 2014.

Gli ovini segnano un calo del 5,7%, che va a sommarsi alla riduzione di lungo periodo, con il numero complessivo di pecore e agnelli biologici che dal 2014 al 2023 si è ridotto di oltre 200 mila capi (-28,9%).

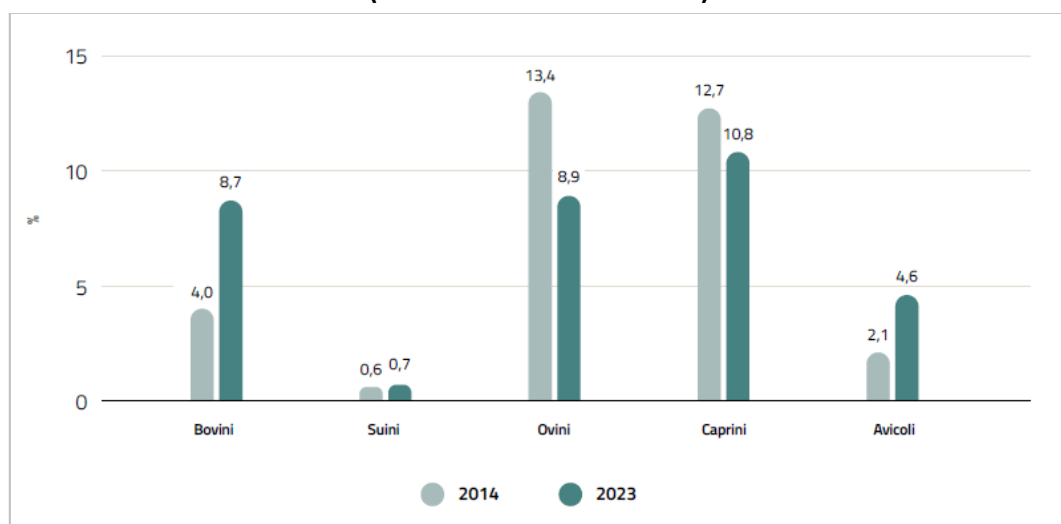
Il 2023 si rileva complesso anche per l'apicoltura, con il numero di arnie che diminuisce del -6,9% rispetto all'anno precedente, nonostante sia pressoché invariato il numero degli operatori biologici certificati per questa attività.

Figura 3-45. Numero di capi vivi – Anni 2014, 2022 e 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).

				Var. 2023/2014		Var. 2023/2022	
				%	assolute	%	assolute
Bovini	Totali	5.537.523	5.494.046	5.420.547	-2,1	-116.976	-1,3
	Bio	222.924	452.320	469.345	110,5	246.421	3,8
Suini	Totali	8.535.978	8.440.287	8.130.509	-4,8	-405.469	-3,7
	Bio	19.900	65.590	54.591	174,3	34.691	-16,8
Ovini	Totali	5.636.451	6.251.701	6.077.817	7,8	441.366	-2,8
	Bio	757.746	571.540	538.751	-28,9	-218.995	-5,7
Caprini	Totali	728.172	931.976	918.719	26,2	190.547	-1,4
	Bio	92.647	106.857	98.828	6,7	6.181	-7,5
Avicoli*	Totali	165.026.943**	146.220.350	147.035.356	-10,9	-17.991.587	0,6
	Bio	3.490.702	6.151.325	6.809.393	95,1	3.318.691	10,7
Equini	Totali	13.404	22.627	25.567	90,7	12.163	13,0
	Bio	12.970	22.627	25.567	97,1	12.597	13,0
Api (numero di arnie)	Totali	661.238***	1.573.967	1.537.869	132,6	876.631	-2,3
	Bio	146.692	233.306	217.111	48,0	70.419	-6,9

* comprende polli da carne e galline ovaiole

Figura 3-46. Incidenza % dei capi biologici sul totale delle consistenze zootecniche – Anni 2014 e 2023. (Fonte: elaborazione SINAB).



Le elaborazioni dei dati effettuate dagli Organismi di Controllo, dalle Amministrazioni Regionali e da SIB mostrano nel 2023 un incremento su base annua degli operatori biologici dell'1,8%, con un tasso di crescita ben più modesto rispetto al +7,7% registrato nel 2022. Nel complesso, il comparto degli operatori biologici raggiunge le 94.441 unità, con un incremento complessivo di 1.642 unità sul 2022.

Per tutte le categorie di operatori si osservano aumenti contenuti ad eccezione degli importatori, che segnano un calo di alcune unità.

Figura 3-47. Operatori biologici in Italia per categoria – Anni 2014, 2022 e 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).

	2014	2022	2023	Var. % 2023/2014	Var. % 2023/2022
TOTALE	55.433	92.799	94.441	70,4	1,8
Produttori esclusivi	42.546	68.605	69.637	63,7	1,5
Preparatori esclusivi	6.524	9.614	9.701	48,7	0,9
Produttori / Preparatori	6.104	13.998	14.530	138,0	3,8
Importatori	259	582	573	121,2	-1,5

Figura 3-48. Distribuzione regionale e per macroarea geografica degli operatori biologici in Italia – Anni 2014, 2022 e 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).

	2014	2022	2023	Var. % 2023/2014	Var. % 2023/2022
ITALIA	55.433	92.799	94.441	70,4	1,8
Nord	12.241	22.053	22.287	82,1	1,1
Centro	10.807	18.938	19.580	81,2	3,4
Mezzogiorno	32.385	51.808	52.574	62,3	1,5
Piemonte*	2.120	3.438	3.399	60,3	-1,1
Valle d'Aosta	91	68	47	-48,4	-30,9
Liguria	389	562	579	48,8	3,0
Lombardia	1.700	3.260	3.202	88,4	-1,8
P.A. Bolzano	1.092	1.855	2.677	145,1	44,3
P.A. Trento	652	1.256	1.130	73,3	-10,0
Veneto*	1.880	3.790	3.546	88,6	-6,4
Friuli-Venezia Giulia	441	1.125	1.131	156,5	0,5
Emilia-Romagna*	3.876	6.699	6.576	69,7	-1,8
Toscana	4.156	7.089	7.675	84,7	8,3
Umbria	1.217	1.939	2.110	73,4	8,8
Marche*	2.187	4.224	4.195	91,8	-0,7
Lazio	3.247	5.686	5.600	72,5	-1,5
Abruzzo	1.461	2.374	2.482	69,9	4,5
Molise	230	515	783	240,4	52,0
Campania	2.016	7.322	7.473	270,7	2,1
Puglia*	6.599	11.408	11.362	72,2	-0,4
Basilicata	1.225	3.234	3.280	167,8	1,4
Calabria	8.787	10.442	10.396	18,3	-0,4
Sicilia	9.660	14.072	14.235	47,4	1,2
Sardegna	2.407	2.441	2.563	6,5	5,0

Dal grafico mostrato in Figura 3-49 risulta evidente come i produttori esclusivi rappresentino la categoria più numerosa (73,7% del totale), tuttavia la rapida crescita dei produttori/preparatori, passati dall'11,0% del 2014 al 15,4% nel 2023, dimostra che nel tempo i produttori "puri" hanno compreso che l'integrazione delle due attività porta a un vantaggio economico.

In particolare, per la categoria dei produttori/preparatori, si rileva come la Toscana sia la regione con il maggior numero di tali operatori (2.228, pari al 15,3% del totale) a testimonianza di una specializzazione di tale regione nell'attività combinata di produzione e trasformazione dei prodotti biologici.

Figura 3-49. Incidenza delle diverse categorie di operatori biologici in Italia – Anno 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).

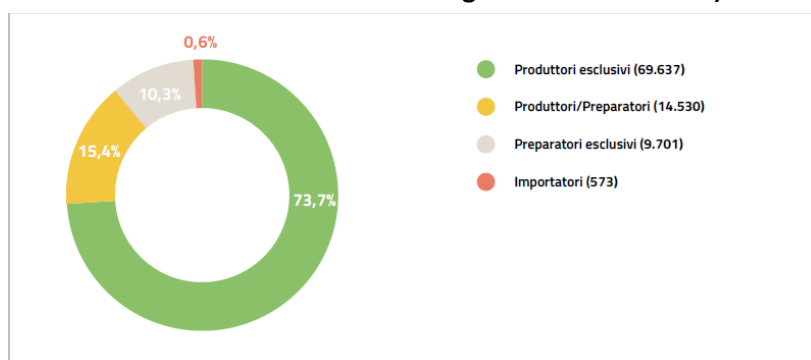
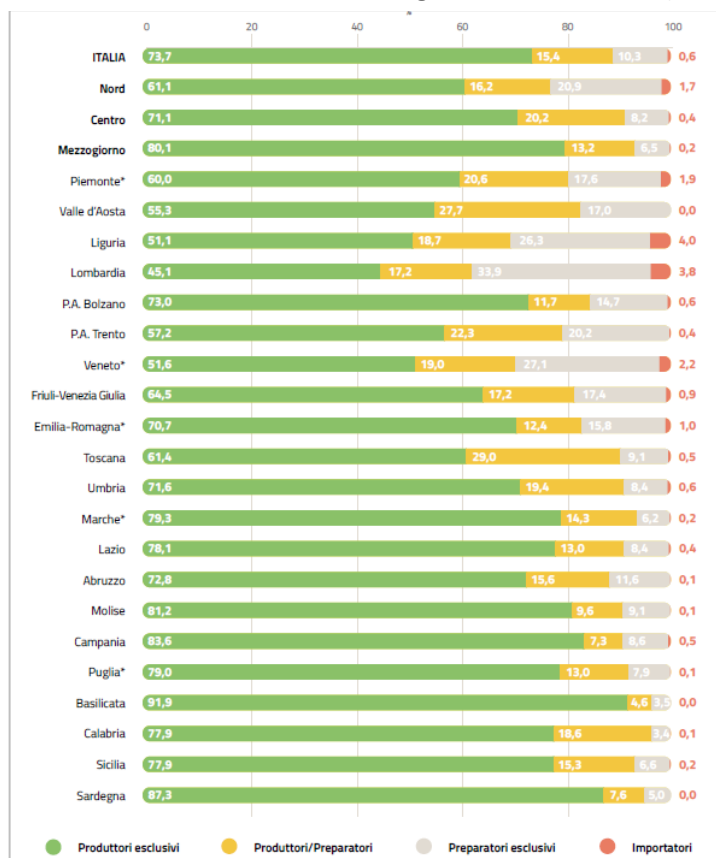


Figura 3-50. Peso % delle diverse tipologie di operatori biologici per regione – Anno 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).



Nel 2023 l'incremento maggiore del numero di aziende agricole biologiche rispetto al 2022 è stato nel Centro (+3,9% con 672 produttori in più), grazie all'Umbria (+10%) e alla Toscana (8,7%).

Nel Nord quasi tutte le regioni hanno registrato un calo ad eccezione di Liguria, Friuli-Venezia Giulia, e soprattutto della P.A di Bolzano, che ha visto un balzo del numero delle aziende certificate (+51% con 766 produttori in più rispetto al 2022).

Nel Mezzogiorno il numero di produttori biologici è risultato in aumento in tutte le regioni, ad eccezione di Puglia e Calabria. In Molise si segnala l'incremento maggiore in termini relativi su base nazionale (+63,4%).

Estendendo l'osservazione all'ultimo decennio, è interessante notare i significativi tassi di crescita registrati in alcune regioni che non sono ai primi posti per numero di aziende agricole biologiche (Molise, Basilicata, P.A. di Bolzano, Friuli-Venezia Giulia, Lombardia e Veneto).

Inoltre, si sottolinea il contributo della Campania che ha visto quadruplicare il numero di aziende agricole biologiche sul proprio territorio.

Figura 3-51. Distribuzione per macroarea delle aziende agricole biologiche totali in Italia – Anno 2020 e 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).

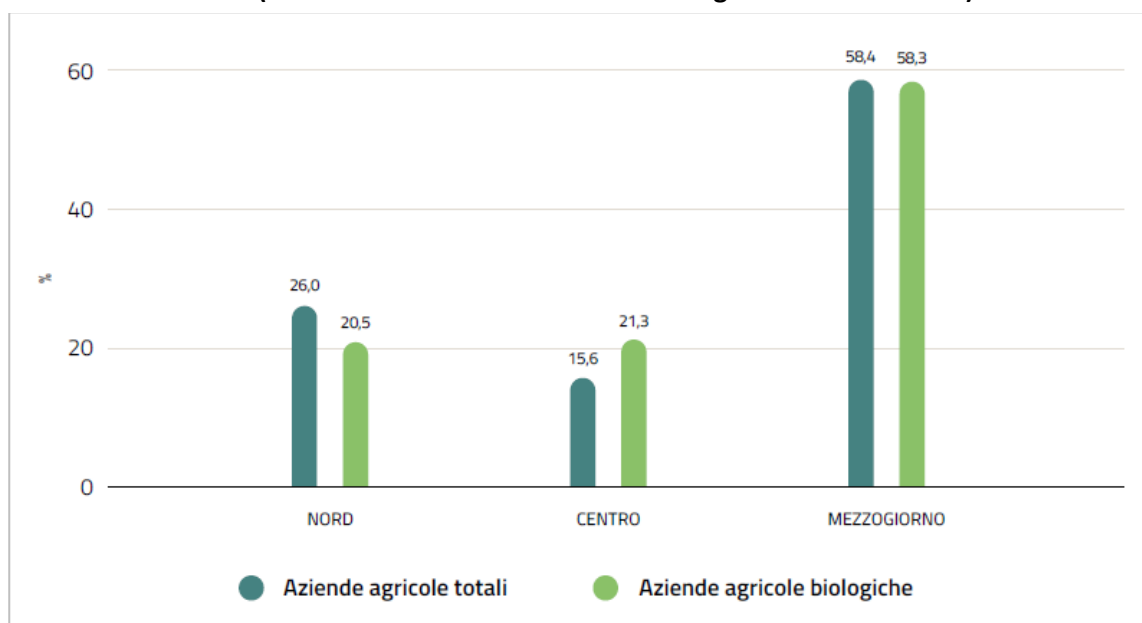
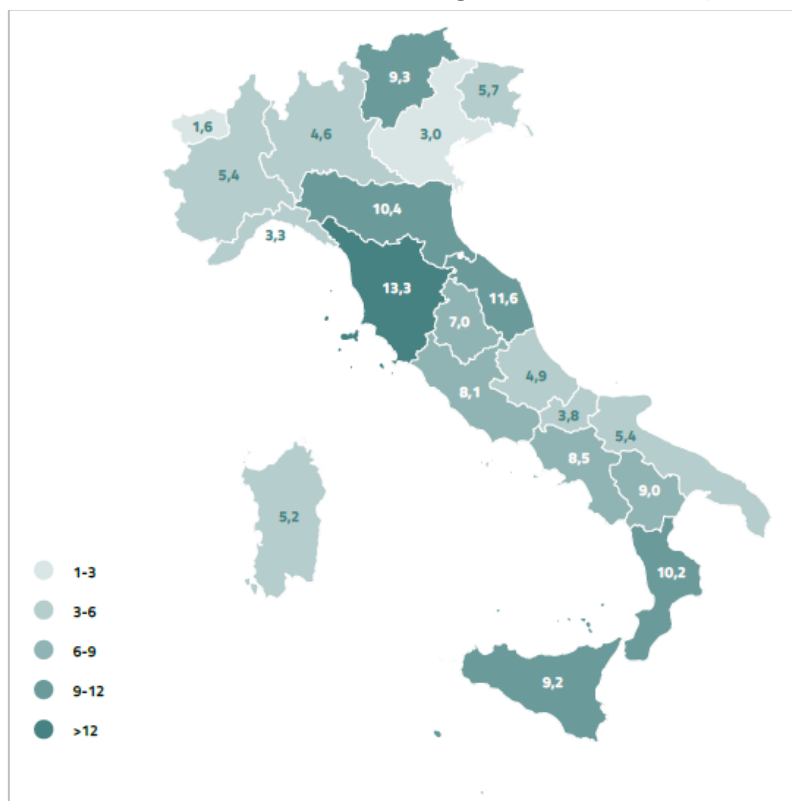


Figura 3-52. Distribuzione regionale delle aziende agricole biologiche in Italia – Anni 2014, 2022 e 2023.
 (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).

	2014	2022	2023	Var. % 2023/2014	Var. % 2023/2022
ITALIA	48.662	82.627	84.191	73,0	1,9
Nord	8.882	16.997	17.250	94,2	1,5
Centro	9.605	17.221	17.893	86,3	3,9
Mezzogiorno	30.175	48.409	49.048	62,5	1,3
Piemonte*	1.657	2.748	2.744	65,6	-0,1
Valle d'Aosta	84	42	39	-53,6	-7,1
Liguria	267	390	405	51,7	3,8
Lombardia	968	2.008	1.995	106,1	-0,6
P.A. Bolzano	838	1.501	2.267	170,5	51,0
P.A. Trento	534	1.097	898	68,2	-18,1
Veneto*	1.218	2.722	2.508	105,9	-7,9
Friuli-Venezia Giulia	307	905	924	201,0	2,1
Emilia-Romagna*	3.009	5.584	5.470	81,8	-2,0
Toscana	3.684	6.389	6.942	88,4	8,7
Umbria	1.075	1.746	1.921	78,7	10,0
Marche*	1.970	3.928	3.927	99,3	0,0
Lazio	2.876	5.158	5.103	77,4	-1,1
Abruzzo	1.253	2.072	2.193	75,0	5,8
Molise	189	435	711	276,2	63,4
Campania	1.664	6.644	6.794	308,3	2,3
Puglia*	6.028	10.659	10.455	73,4	-1,9
Basilicata	1.143	3.123	3.164	176,8	1,3
Calabria	8.541	10.072	10.034	17,5	-0,4
Sicilia	9.024	13.094	13.263	47,0	1,3
Sardegna	2.333	2.310	2.434	4,3	5,4

Figura 3-53. Incidenza regionale delle aziende biologiche sulle aziende agricole totali – Anno 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismo di Controllo).



Per quanto riguarda la Toscana si riportano a seguire le tabelle e i grafici con i dati aggiornati al 2023 elaborati dal SINAB su dati di Organismi di controllo e SIB.

Figura 3-54. Numero di operatori biologici per tipologia – Anni 2014, 2022 e 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Amministrazione Regionale e SIB).

	2014	2022	2023	Var. % 2023/2022
TOTALE	4.156	7.089	7.675	8,3
Produttori	2.621	4.318	4.712	9,1
Preparatori	472	662	697	5,3
Produttori / Preparatori	1.063	2.069	2.228	7,7
Importatori	-	40	38	-5,0

Figura 3-55. Superfici biologiche per le principali colture regionali – Anni 2014, 2022 e 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Amministrazione Regionale e SIB).

	SAU bio (ha)			Var. 2023/2022		SAU Totale 2020 (ha)	Quota % SAU regionale per coltura	Incidenza % SAU bio 2023/SAU totale 2020
	2014	2022	2023	%	assolute			
TOTALE*	98.212	229.070	244.293	6,6	15.222	651.434	100,0	37,5
Cereali	16.764	36.687	42.424	15,6	5.737	135.018	20,7	31,4
Colture proteiche, leguminose, da granella	1.327	3.325	3.178	-4,4	- 147	19.508	3,0	16,3
Piante da radice	122	542	419	-22,7	- 123	1.000	0,2	41,9
Colture industriali	2.664	5.135	7.297	42,1	2.162	27.208	4,2	26,8
Colture foraggere	26.912	66.137	80.204	21,3	14.067	184.792	28,4	43,4
Ortaggi**	1.707	5.538	8.202	48,1	2.664	7.886	1,2	104,0
Frutta***	688	2.107	707	-66,4	- 1.400	3.795	0,6	18,6
Frutta a guscio	872	2.116	2.149	1,6	33	5.433	0,8	39,6
Agrumi	5	13	11	-18,1	- 2	121	0,0	9,0
Vite	5.859	22.820	23.534	3,1	715	59.421	9,1	39,6
Olivo	10.723	25.879	27.098	4,7	1.219	75.209	11,5	36,0
Prati e pascoli (escluso il pascolo magro)	11.654	23.443	22.747	-3,0	- 695	43.087	6,6	52,8
Pascolo magro	5.084	7.898	2.882	-63,5	- 5.016	7.148	1,1	40,3
Terreno a riposo	11.612	12.175	10.447	-14,2	- 1.728	64.533	9,9	16,2

* Il totale, oltre alle voci riportate in tabella, comprende anche le categorie "altre coltivazioni da seminativi" e "altre colture permanenti"

** Agli ortaggi sono accorpate le voci "fragole" e "funghi coltivati"

*** Alla frutta è accorpata la voce "piccoli frutti"

Figura 3-56. Ripartizione della SAU biologica regionale per coltura – Anno 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Amministrazione Regionale).

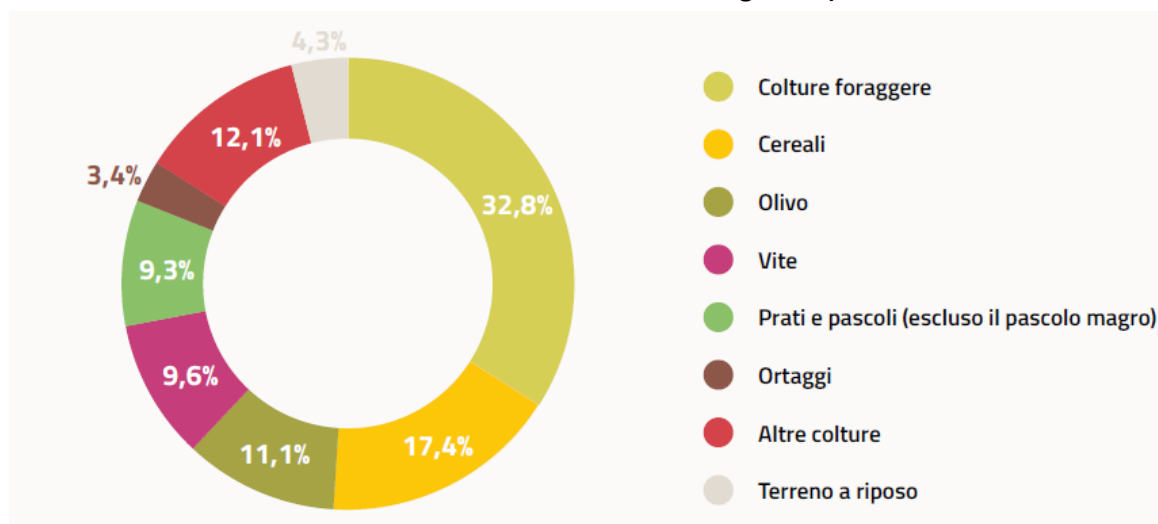
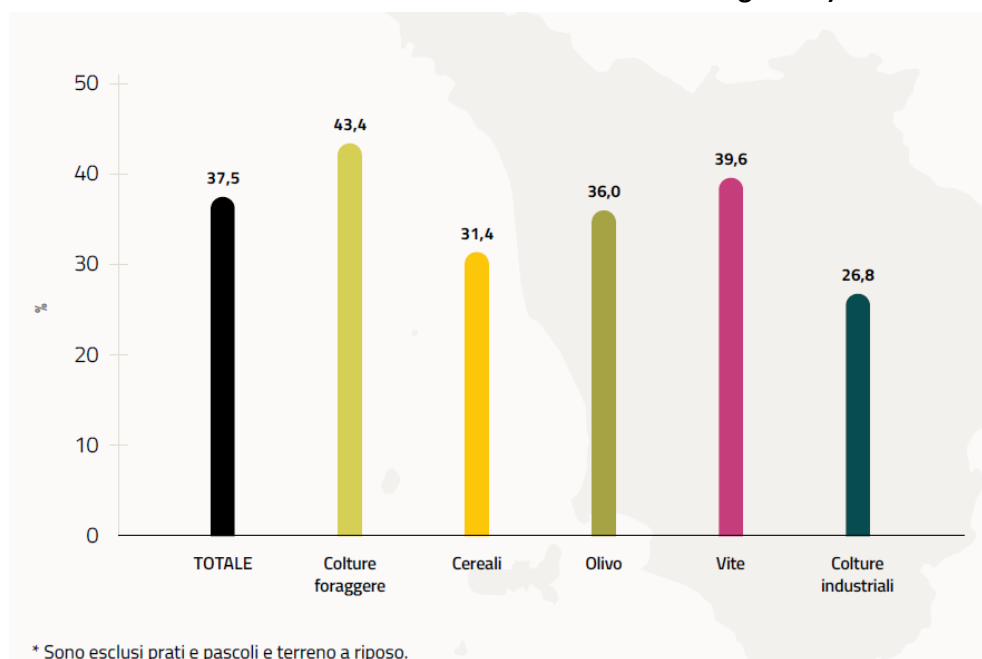


Figura 3-57. Incidenza SAU BIO 2023/SAU totale 2020 per le cinque principali colture – Anno 2023. (Fonte: elaborazione SINAB su dati Amministrazione Regionale).



3.4.2 La produzione agricola integrata e la difesa integrata obbligatoria

Secondo l'art. 2 della L. 3 febbraio 2011, n. 4 (Disposizioni in materia di etichettatura e di qualità dei prodotti alimentari), la produzione agricola integrata è il *"sistema di produzione agroalimentare che utilizza tutti i mezzi produttivi e di difesa delle produzioni agricole dalle avversità, volti a ridurre al minimo l'uso delle sostanze chimiche di sintesi e a razionalizzare la fertilizzazione, nel rispetto dei principi ecologici, economici e tossicologici"*.

Il successivo D.Lgs n. 150/2012 *Attuazione della direttiva 2009/128/CE*, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi (e relativo regolamento attuativo: DM 22 gennaio 2014 *"Adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150"*), definisce che la difesa integrata è l' *"attenta considerazione di tutti i metodi di protezione fitosanitaria disponibili e conseguente integrazione di misure appropriate intese a contenere lo sviluppo di popolazioni di organismi nocivi e che mantengono l'uso dei prodotti fitosanitari e altre forme d'intervento a livelli che siano giustificati in termini economici ed ecologici e che riducono o minimizzano i rischi per la salute umana e per l'ambiente. L'obiettivo prioritario della difesa integrata è la produzione di colture difese con metodi che perturbino il meno possibile gli ecosistemi agricoli e che promuovano i meccanismi naturali di controllo fitosanitario"*.

Allo stato attuale in Italia (e in tutti i paesi della comunità europea) ci si trova nella condizione per cui è obbligatorio esercitare una difesa fitoiatrica rispettosa dei principi dell'agricoltura integrata (sebbene non siano previsti controlli stringenti atti a garantire che questa sia effettuata). È previsto, di contro, che il ricorso a sistemi di produzione integrata sia eseguito su base volontaria.

In ambito nazionale il riferimento tecnico per la definizione dei sistemi di produzione integrata è assunto dalle *"Linee guida nazionali per la produzione integrata delle colture: difesa fitosanitaria e controllo delle infestanti"* (redatte dal Gruppo Difesa Integrata – DPI – della Rete Rurale Nazionale) le quali, sostanzialmente, definiscono i principi generali ai quali devono attenersi le norme tecniche regionali in materia di produzione integrata, nell'ottica generale di armonizzarne i principi, pur rispettando le peculiarità climatiche e territoriali.

Al fine di incoraggiare il sistema di produzione integrata (che, si rammenta, è su base volontaria per i produttori) è stato istituito il *marchio collettivo nazionale di certificazione delle aziende che producono secondo i principi dell'agricoltura integrata* (come definita dalle linee guida nazionali suddette e dalle relative linee guida regionali da essa derivate). Il marchio suddetto (SQNPI – Qualità sostenibile) è stato istituito dal DM 8 maggio 2014 (*Attuazione dell'articolo 2, comma 6, della legge 3 febbraio 2011, n. 4 che disciplina il Sistema di qualità nazionale di produzione integrata (SQNPI)*).

Figura 3-58. Marchio SQNPI - Sistema di qualità nazionale produzione integrata (Fonte: RRN in www.reterurale.it)



Il principio alla base della certificazione (volontaria) è quello di “premiare” i produttori che decidono di seguire i disciplinari di produzione integrata individuata dai relativi organi regionali competenti (e di sottoporsi a specifici controlli da parti di enti certificatori terzi) attraverso la possibilità di dotarsi del marchio suddetto.

Il marchio, oltre a svolgere un'ovvia funzione di *marketing* di prodotto, permette alle aziende agricole di accedere in modo esclusivo ad alcune delle misure di finanziamento comunitario del Programma di Sviluppo Rurale.

Questo approccio, centralizzato a livello nazionale, viene a valle dell'istituzione di sistemi simili su vari territori regionali sin dalla fine degli anni '90 del secolo scorso. Le regioni che hanno anticipato tale sistema sono state la Toscana e l'Emilia Romagna (entrambe nel 1999) e, successivamente, il Veneto (nel 2001).

Uno sguardo sul panorama della produzione integrata in Italia è offerto dai dati aggregati riportati nel sito della Rete Rurale Nazionale 2014-2020, afferenti al 2020, in Figura 3-59.

Figura 3-59. N° aziende SQNPI anno 2020 (Fonte: Rete Rurale Nazionale)

ANNO 2020								
Regione	N. Aziende SQNPI	Sup SQNPI (ha)	N. Aziende SQNPI Certificate	Sup SQNPI Certificate (ha)	N. Aziende Fascicolo	SAU Fascicolo (ha)	Ha Certificate / SAU	% Aziende SQNPI certificate su tot
PIEMONTE	512	5.255,86	4	23,99	32.746	475.716,53	0,005	0,012
VALLE D'AOSTA	0	0	0	0	2.766	156.521,36	0	0
LOMBARDIA	76	1.069,29	18	289,16	44.847	1.962.343,05	0,015	0,04
VENETO	2429	23.946,83	90	1.029,02	99.688	1.155.325,05	0,089	0,09

ANNO 2020

Regione	N. Aziende SQNPI	Sup SQNPI (ha)	N. Aziende SQNPI Certificate	Sup SQNPI Certificate (ha)	N. Aziende Fascicolo	SAU Fascicolo (ha)	Ha Certificate / SAU	% Aziende SQNPI certificate su tot
FRIULI VENEZIA GIULIA	424	15.058,35	25	632,35	20.312	495.491,32	0,128	0,123
LIGURIA	4	2,47	2	2,04	10.620	79.512,48	0,003	0,019
EMILIA ROMAGNA	281	6.171,57	6	169,69	48.524	1.258.194,42	0,013	0,012
TOSCANA	39	2.213,02	6	496,64	49.687	1.038.105,36	0,048	0,012
UMBRIA	3126	111.217,68	116	6.904,28	27.691	697.338,37	0,99	0,419
MARCHE	152	2.594,06	4	17,31	39.721	914.792,73	0,002	0,01
LAZIO	446	7.217,58	8	340,69	64.748	1.180.048,05	0,029	0,012
ABRUZZO	1128	27.476,50	29	1.790,52	46.395	787.990,78	0,227	0,063
MOLISE	8	181,93	0	0	22.855	374.146,11	0	0
CAMPANIA	491	1.923,75	4	21,51	91.245	1.011.097,31	0,002	0,004
PUGLIA	1352	37.431,83	18	676,08	223.585	2.539.437,29	0,027	0,008
BASILICATA	396	10.435,43	16	579,07	42.250	1.054.921,17	0,055	0,038
CALABRIA	596	17.409,87	17	489,63	109.521	1.032.815,73	0,047	0,016
SICILIA	56	913,43	3	37,9	164.760	2.779.629,21	0,001	0,002
SARDEGNA	247	6.761,67	13	516,04	47.152	2.548.641,50	0,02	0,028
P.A. BOLZANO	211	304,27	0	0	21.646	289.701,33	0	0
P.A. TRENTO	5159	8.669,63	0	0	15.303	166.623,69	0	0

Questi dati sono sempre in costante crescita, pensando al fatto che nel 2023 altre 2.515 aziende agricole hanno deciso di aderire al Sistema di Qualità Nazionale – SQNPI, così ripartite: Abruzzo 60 aziende, Basilicata 7, Calabria 27, Campania 63, Emilia Romagna 46, Friuli Venezia Giulia 312, Lazio 67, Liguria 3, Lombardia 36, Marche 39, Molise 12, Piemonte 669, Puglia 130, Sardegna 34, Sicilia 7, Toscana 25, Trentino Alto Adige 12, Umbria 83, Valle d'Aosta 2 e Veneto 881. Sempre nel 2023 hanno aderito al SQNPI 808 trasformatori e confezionatori così ripartite Abruzzo 26 aziende, Basilicata 2, Campania 25, Emilia Romagna 42, Friuli Venezia Giulia 73, Lazio 20, Liguria 3, Lombardia 26, Marche 14, Molise 1, Piemonte 262, Puglia 46, Sardegna 16, Sicilia 5, Toscana 18, Umbria 5, Valle d'Aosta 1 e Veneto 223.

I dati riferiti alla produzione integrata in Italia nel 2023 invece sono di seguito illustrati in Figura 3-60.

Figura 3-60. Superfici SQNPI ANNO 2023 (Fonte: RETE RURALE Superfici SQNPI 2023)

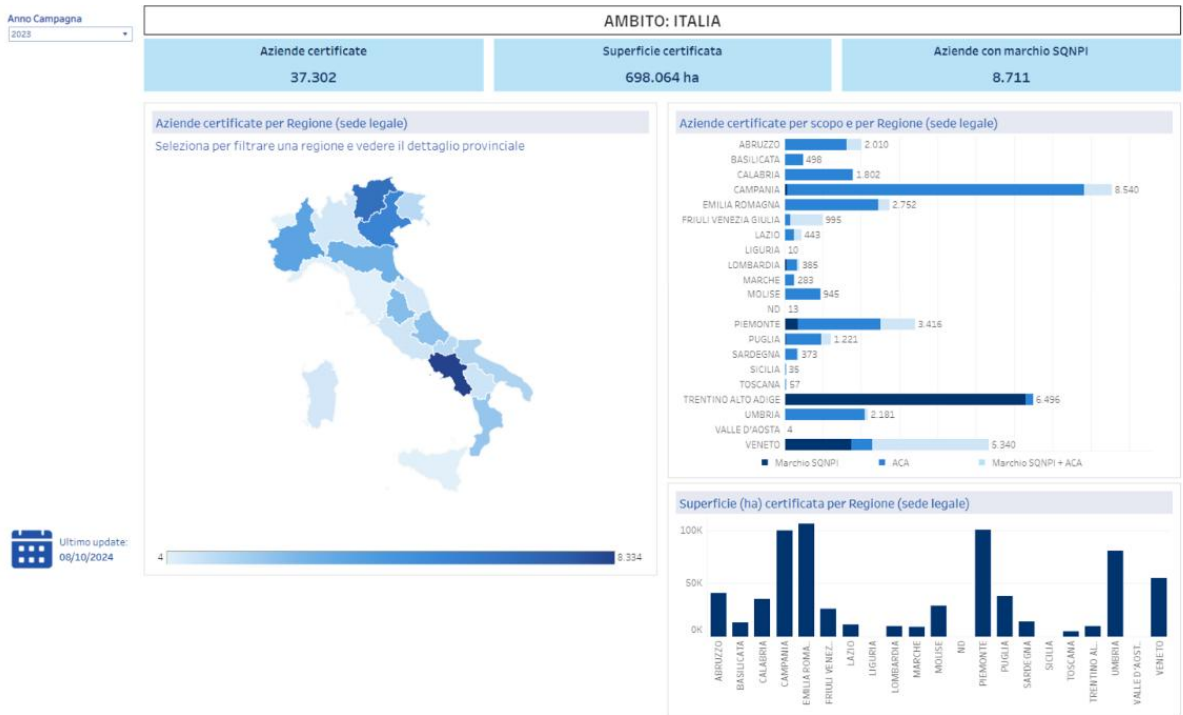


Tabella 3-13. Superfici SQNPI della Regione Toscana suddivise per macrocategorie - Anno 2023. (Fonte: Rete Rurale Nazionale)

Superfici SQNPI 2023 REGIONE TOSCANA	
TOSCANA	5.711,193
Conformità agro climatica ambientale	3.555,5952
ALTRO	317,837
COLTURE ARBOREE ALTRO	27,3795
COLTURE ARBOREE OLIVO	144,58
COLTURE ARBOREE VITE	2.337,1069
SEMINATIVI	728,6918
Marchio SQNPI	900,479
ALTRO	38,238
COLTURE ARBOREE ALTRO	0,0605
COLTURE ARBOREE OLIVO	159,2116
COLTURE ARBOREE VITE	657,5363
SEMINATIVI	45,4326
Marchio SQNPI e Conformità agro climatica ambientale	1.255,1188
ALTRO	39,5645
COLTURE ARBOREE ALTRO	1,1916
COLTURE ARBOREE OLIVO	122,6819
COLTURE ARBOREE VITE	897,2544
SEMINATIVI	194,4264

3.4.3 Attività agrituristiche

Secondo l'art. 2 della L. 20 febbraio 2006, n. 96 (Disciplina dell'agriturismo) si definiscono attività agrituristiche quelle di "ricezione e ospitalità esercitate dagli imprenditori agricoli di cui all'articolo 2135 del codice civile, anche nella forma di società di capitali o di persone, oppure associati fra loro, attraverso l'utilizzazione della propria azienda in rapporto di connessione con le attività di coltivazione del fondo, di silvicoltura e di allevamento di animali". Lo stesso articolo, al comma 3, definisce l'insieme delle attività agrituristiche. Si tratta di:

- a) dare ospitalità in alloggi o in spazi aperti destinati alla sosta di campeggiatori;
- b) somministrare pasti e bevande costituiti prevalentemente da prodotti propri e da prodotti di aziende agricole della zona, ivi compresi i prodotti a carattere alcolico e superalcolico, con preferenza per i prodotti tipici e caratterizzati dai marchi DOP, IGP, IGT, DOC e DOCG o compresi nell'elenco nazionale dei prodotti agroalimentari tradizionali, secondo le modalità indicate nell'articolo 4, comma 4;
- c) organizzare degustazioni di prodotti aziendali, ivi inclusa la mescita di vini, alla quale si applica la legge 27 luglio 1999, n. 268;
- d) organizzare, anche all'esterno dei beni fondiari nella disponibilità dell'impresa, attività ricreative, culturali, didattiche, di pratica sportiva, nonché escursionistiche e di ippoturismo, anche per mezzo di convenzioni con gli enti locali, finalizzate alla valorizzazione del territorio e del patrimonio rurale.

Nel 2021 le aziende agrituristiche attive sono 25.390 (+1,3% rispetto al 2020), con una crescita maggiore soprattutto nelle Isole (+8,2%) e al Sud (+1,5%).

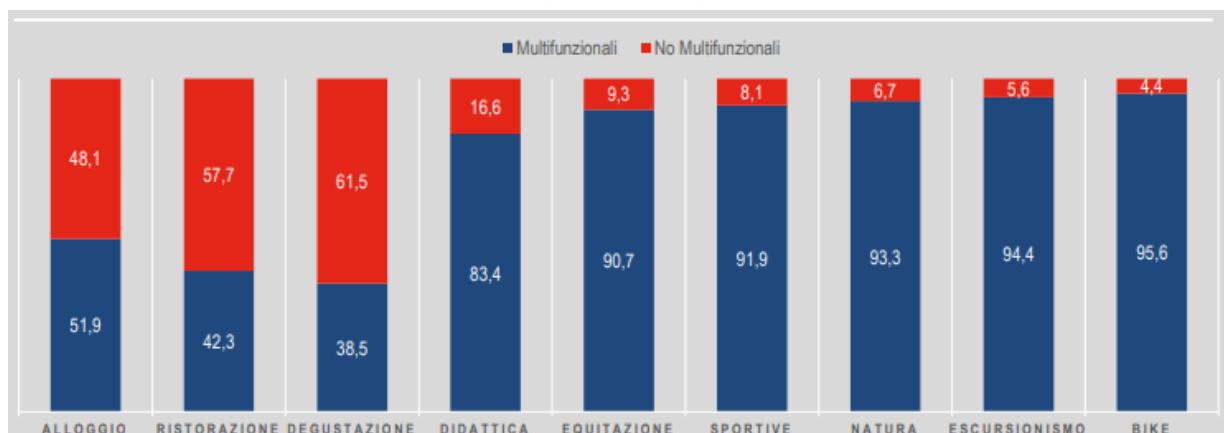
Tra il 2011 e il 2021, le strutture agrituristiche sono aumentate del 24,4%. Il tasso medio annuo di crescita è del 2,0% e varia dall'1,3% del Nord-est al 2,6% del Centro.

Figura 3-61. Aziende agrituristiche in Italia, I numeri chiave - Anni 2020, 2021. (Fonte: ISTAT)

	Aziende agrituristiche per tipo di attività						Il conduttore per genere			
	Ristorazione		Degustazione		Alloggio		Maschi		Femmine	
	2021	var % 2021/2020	2021	var % 2021/2020	2021	var % 2021/2020	2021	var % 2021/2020	2021	var % 2021/2020
Nord-ovest	2.338	-1,1	1.087	1,3	2.598	0,4	2.445	1,0	1.405	0,1
Nord-est	3.098	7,2	517	-51,6	5.448	0,3	5.476	0,8	1.805	2,6
Centro	3.664	2,4	2.706	5,2	8.276	-0,3	5.835	1,2	3.375	-1,1
Sud	2.546	1,3	1.132	0,4	2.781	1,0	1.764	0,9	1.534	2,2
Isole	1.152	3,7	669	17,0	1.543	9,0	1.107	6,4	644	11,4
ITALIA	12.798	2,8	6.111	-4,7	20.646	0,8	16.627	1,3	8.763	1,3

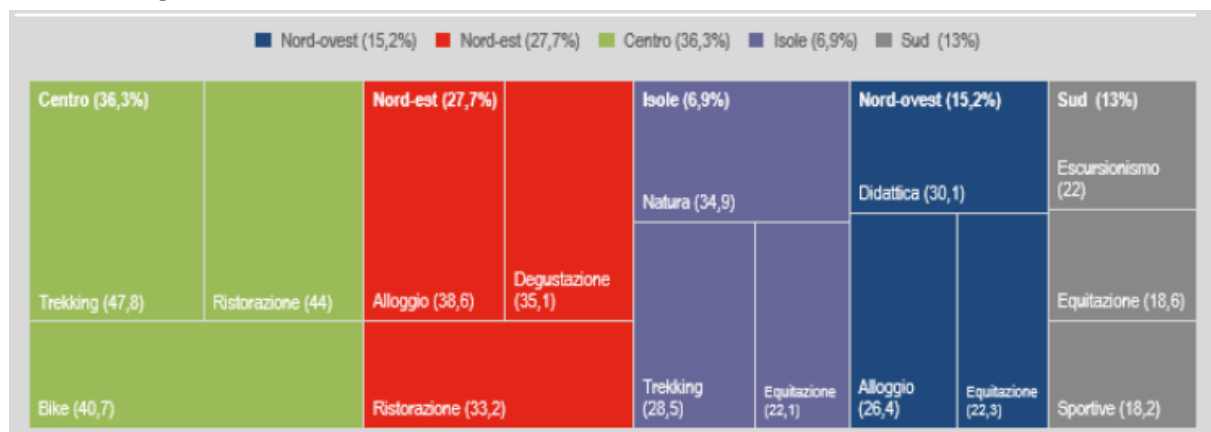
La multifunzionalità degli agriturismi è innanzitutto una strategia economico-imprenditoriale che ha notevoli ricadute sia in campo sociale (si pensi alle fattorie didattiche), sia in quello ecologico-naturalista. La multifunzionalità sembra quindi caratterizzare questo settore, rendendolo ancora più peculiare nel panorama internazionale e sembra essere una delle "vie italiane" alla modernizzazione dell'intero comparto agricolo.

Figura 3-62. Incidenza delle aziende agrituristiche multifunzionale per tipo di attività - Anni 2011- 2021.
(Fonte: ISTAT)



La diversificazione dei servizi rimane un elemento strategico per l'attività agrituristica; ne sono una dimostrazione le performance di crescita del settore. Rispetto al 2020 le strutture che offrono la tradizionale attività di alloggio sono rimaste sostanzialmente invariate (+0,8%) mentre quelle con ristorazione sono cresciute del 2,8%. Il maggiore incremento (+5,5%) si registra nelle strutture che offrono "altre attività", comprendenti equitazione, escursionismo, osservazioni naturalistiche, trekking, mountain bike, corsi, sport e attività varie. In particolare cresce l'offerta di mountain bike (+9,5%), osservazioni naturalistiche (+7,9%) ed escursioni (+7%).

Figura 3-63. Diversificazione territoriale e dei servizi - Anno 2021. (Fonte: ISTAT)



Le tre attività che maggiormente connotano le aziende agrituristiche sul territorio sono per il Nord-ovest le fattorie didattiche (30,1%), l'alloggio (26,4%) e l'equitazione (22,3%); per il Nord-est l'alloggio (38,6%), la degustazione (35,1%) e la ristorazione (33,2%); per il Centro il trekking (47,8%), la ristorazione (44,4%) e la mountain bike (40,7%); per il Sud l'escursionismo (22%), l'equitazione (18,6%) e le attività sportive (18,2%); per le Isole l'osservazione naturalistica (34,9%), il trekking (28,5%) e l'equitazione (22,1%).

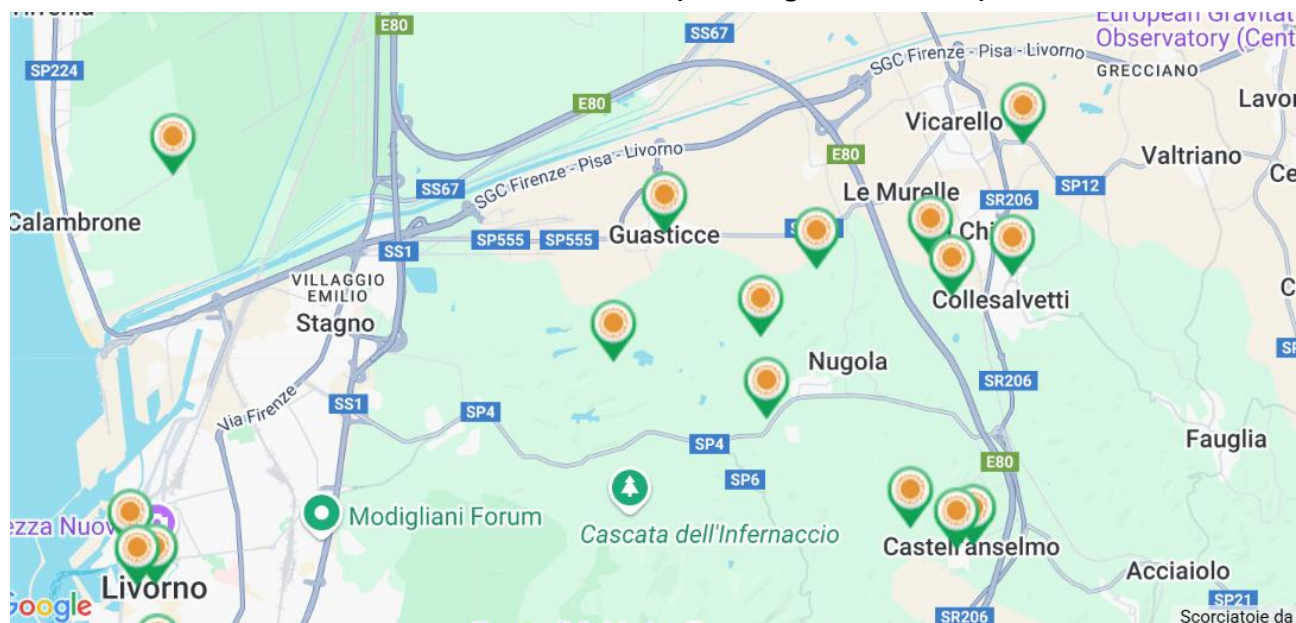
La Sicilia si conferma al primo posto nell'offerta di servizi di equitazione (coprendo il 16% dell'offerta nazionale di maneggio) e di escursioni (con una quota del 20% sottrae il primato detenuto fino al 2020 dalla Provincia autonoma di Bolzano). L'Umbria continua a primeggiare per offerta di trekking (22%), mountain bike (19%) e

attività sportive (21%); Piemonte e Lombardia sono le regioni con il maggior numero di fattorie didattiche (insieme coprono il 26% dell'offerta nazionale); la Toscana punta invece su "attività varie" (25%).

Nella sola Toscana, che oltre ad essere una regione con un turismo culturale radicato e con una fortissima vocazione agricola, possiamo contare su 5.835 agriturismi, raggiungibili in poco tempo dalle città e dai centri maggiori. Agriturismi situati nelle immediate vicinanze di contesti storico-artistici prestigiosi.

In Figura 3-64 sono mostrati tutti gli agriturismi presenti nel Comune di Collesalveti e nelle zone limitrofe. In rosso l'area di intervento. (Fonte: Agriturismo Italia)

Figura 3-64. Inquadramento territoriale con individuazione delle sedi agrituristiche del Comune di Collesalveti e aree limitrofe. (Fonte: Agriturismo Italia)



4 DEFINIZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEL PATRIMONIO AGROALIMENTARE LOCALE

4.1 Fonti informative consultate

Il presente progetto ha richiesto, prima del suo avvio, una attenta ricostruzione dei dati e delle fonti bibliografiche afferenti alle tematiche oggetto dello studio liberamente disponibili e consultabili.

La ricerca ha evidenziato la disponibilità di:

- Carta dell'Uso e copertura del Suolo della Regione Toscana – scala 10k – anni 1978 - 2007 – 2010, 2013, 2016, 2020. Fonte: Geoportale Regione Toscana
- Carta Tecnica della Regione Toscana – scala 10k. Fonte: Geoportale Regione Toscana
- Ortofotocarte – scala 5k – dagli anni 1954 al 2023 Fonte: Geoportale Regione Toscana
- Database pedologico della Regione Toscana – scala 10k. Fonte: Geoportale Toscana
- ISTAT. 7° Censimento generale agricoltura – anno 2020. In <https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/censimentoagricoltura>
- DB Produzioni agroalimentari di qualità regionali Fonte: QUALIGEO, LAVINIUM, MASAF e REGIONE TOSCANA
- Banca Dati Europea dei Prodotti DOP, IGP e STG settori agroalimentare e vitivinicolo. Progetto cofinanziato dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (DIQPAI – Dipartimento delle politiche competitive, della qualità alimentare, ippiche e della pesca; PQAI – Direzione generale per la promozione della qualità agroalimentare e dell'ippica) con DM 93007 del 23/12/2014. In www.qualigeo.eu e LAVINIUM, MASAF e REGIONE TOSCANA
- DB piani colturali grafici ARTEA – anni: 2020, 2021, 2022 e 2023.
- Banca dati nazionale aziende agrituristiche. Portale Agriturismo Italia, realizzato dal Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF) con il contributo dell'ISMEA (Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare). In www.agriturismoitalia.gov.it.

4.2 Inquadramento territoriale e definizione dell'ambito di studio

Il territorio che vedrà lo sviluppo del progetto dell'impianto agrivoltaico "Mortaiolo" consiste in un'area agricola a conduzione di seminativi e di terreni ritirati dalla produzione agricola avente una superficie di circa 35,1358 ha ubicata in aderenza all'abitato di Mortaiolo, a circa 2,5 km a ovest dell'abitato di Vicarello e a circa 4,5 km a nord-ovest rispetto a Collesalveti, ad una quota media di 1,3 m.s.l.m.

Le aree di impianto risultano accessibili da Via Santini (Strada Vicinale dei Polverani).

Da un punto di vista catastale le aree disponibili sulle quali sarà installato l'impianto agrivoltaico, è localizzato nel Foglio n. 16 del NCT del Comune di Collesalveti (LI), sui mappali identificati nella seguente Tabella 4-1 e mostrati in Figura 4-1 e Figura 4-2.

Tabella 4-1. Ripartizione catastale area di intervento. (Fonte: elaborazione GIS)

Proprietà	Catasto	Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Classamento	Classe	Superficie cat. (mq)
LEONI FA-BIO	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	17	SEMINATIVO	4	22.349
LEONI FA-BIO	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	42	SEMINATIVO	4	24.436

Proprietà	Catasto	Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Classamento	Classe	Superficie cat. (mq)
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	28	SEMINATIVO	4	36.180
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	137	INCOLTO PRODUTTIVO	U	79.420
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	7	SEMINATIVO	4	63.870
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	106	SEMINATIVO	4	78.391
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	109	SEMINATIVO	4	889
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	65	SEMINATIVO	4	51.470

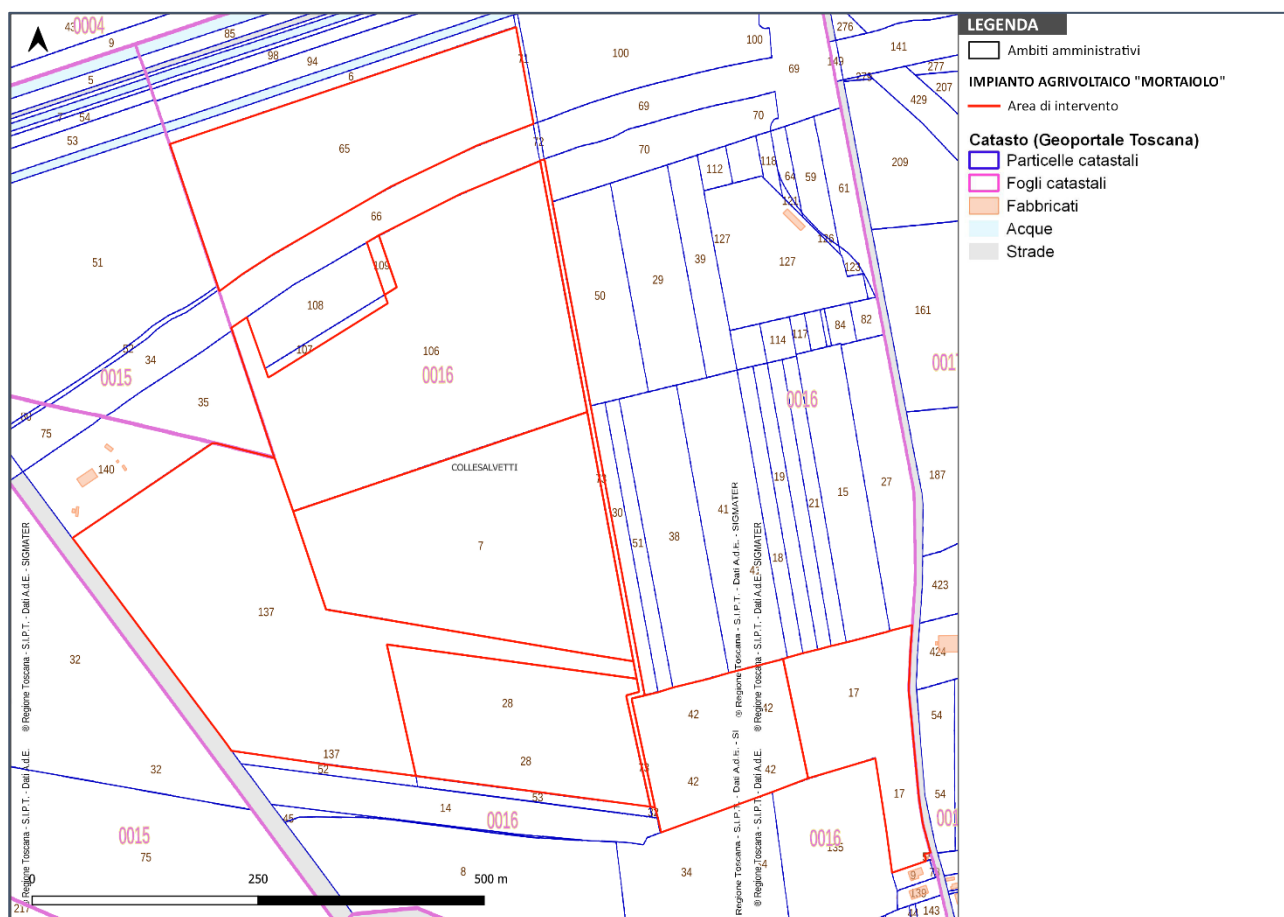
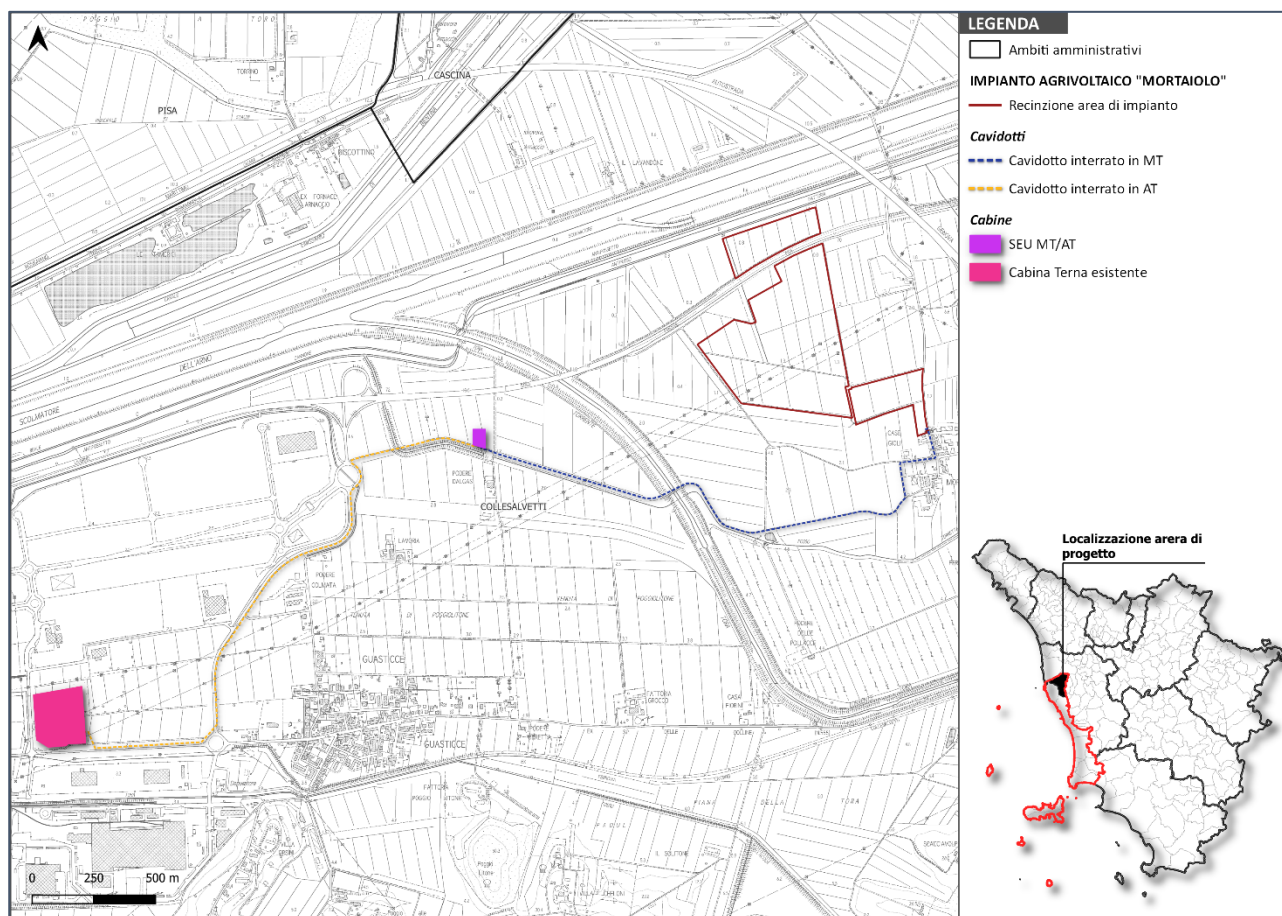
Figura 4-1. Area di intervento su base catastale. (Fonte: elaborazione GIS)

Figura 4-2. Area di intervento su base cartografica. (Fonte: elaborazione GIS)

4.3 Inquadramento meteoroclimatico

Il clima della Toscana ha una grande variabilità territoriale a causa di diverse condizioni geografiche e fisiche quali la presenza del mare a Ovest, le zone collinari centrali e la dorsale appenninica a Nord ed a Est. Le zone marine o prossime al mare caratterizzate da un clima più mite sono le isole dell'Arcipelago Toscano mentre le aree più fredde sono quelle a ridosso delle Alpi Apuane.

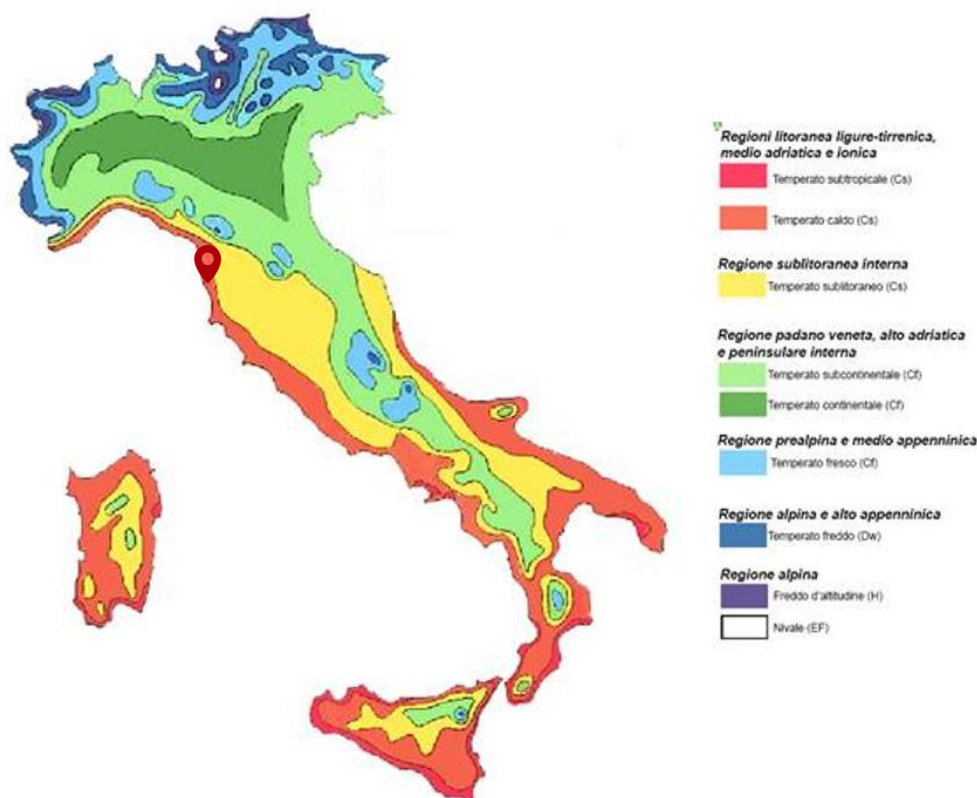
In base alle considerazioni fatte su temperature e piovosità, si può dividere il territorio in tre distinte fasce bioclimatiche:

- La fascia costiera (comprendente l'immediato entroterra) a clima mediterraneo (rari giorni di gelo, due mesi di siccità estiva); in realtà solo alcune stazioni meteorologiche hanno clima nettamente mediterraneo (Livorno, Bibbona, Suvereto, Grosseto, Orbetello e Alberese), le altre sono di transizione;
- La fascia dell'entroterra (pianure interne e bassa e media collina) a clima temperato submediterraneo;
- La fascia montana a clima temperato fresco.

Secondo il sistema di classificazione climatica di Köppen (Figura 4-3), l'area in esame ricade nel gruppo climatico C – *Clima temperato caldo dalle medie latitudini* (mesotermici) che, a livello italiano, interessa la fascia litoranea tirrenica dalla Liguria alla Calabria, la fascia meridionale della costa adriatica e la zona ionica. Le località ricadenti nel gruppo climatico temperato-caldo sono inoltre caratterizzate da una temperatura

media annua di 14.5 – 16.9°C, da una media del mese più freddo da 6 a 9.9°C, da 4 mesi con temperatura media > 20°C ed escursione annua da 15 a 17°C.

Figura 4-3. Classificazione climatica di Köppen per la penisola italiana



Ai fini della caratterizzazione meteo-climatica dell'area di interesse, sono stati considerati i dati termopluviometrici ed anemometrici registrati dalla stazione più vicina all'area di interesse situata nel Comune di Collesalveti (LI), appartenente alla rete del Servizio Idrologico Regionale (SIR) e della quale è fornito il dettaglio in Tabella 4-2.

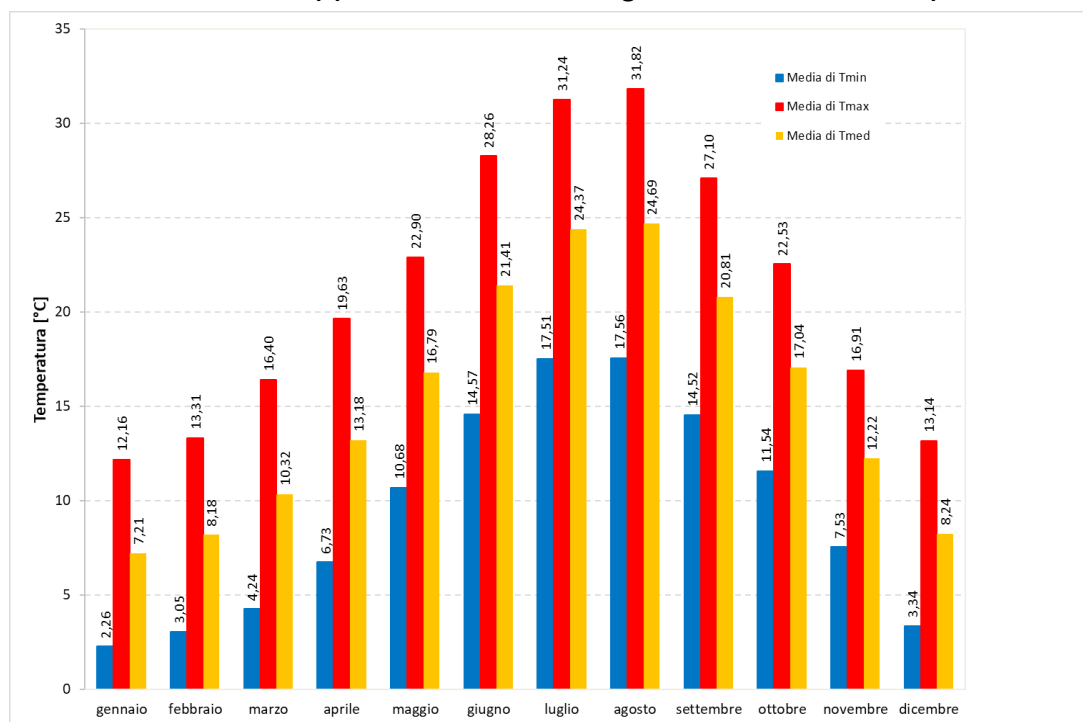
Tabella 4-2. Caratteristiche della stazione meteo-climatica di riferimento per i dati termometrici e pluviometrici (Fonte: SIR Toscana)

Denominazione	Collesalveti
Codice ID	TOS11000036
Comune	Collesalveti (LI)
Coordinate (EPSG 3003)	Lat: 43.584; Long: 10.467
Quota (m s.l.m.)	15
Dotazione strumentale	Anemometro, igrometro, pluviometro, radiometro solare, termometro
Periodo di funzionamento	Dal 1990 per termometro e pluviometro Dal 2010 per anemometro Dal 2020 per igrometro
Distanza dall'area in esame	circa 3,6 km in direzione SE dall'area d'impianto

La ricostruzione del regime termometrico dell'area in esame è stata desunta prendendo a riferimento i dati giornalieri registrati dalla stazione di riferimento durante il periodo 2012-2024 (si precisa che i dati sono stati pre-validati per il 2024 e validati per i restanti anni).

Il grafico in **Figura 4-4** mostra l'andamento mensile delle temperature minime, medie e massime registrato dalla stazione di Collesalveti (*TOS1100036*) nel periodo considerato. Le temperature medie più basse, comprese tra i 7°C e i 9°C, si raggiungono in inverno, a dicembre, gennaio e febbraio; le temperature medie più elevate, invece, si registrano nei mesi estivi di luglio ed agosto, e superano di poco i 24°C. La temperatura media annua è di 15,3°C. Le minime medie più basse si sono registrate a gennaio con 2,26°C, e le minime medie più elevate sono di 17,5°C a luglio e agosto; le massime medie registrate a gennaio sono le più basse con 12,16°C e quelle più alte sono intorno ai 31°C a luglio e agosto. L'incremento più elevato di temperatura media si evidenzia tra i mesi di maggio e giugno (+ 4,6°C), viceversa la diminuzione maggiore si ha tra ottobre e novembre (-4,8°C).

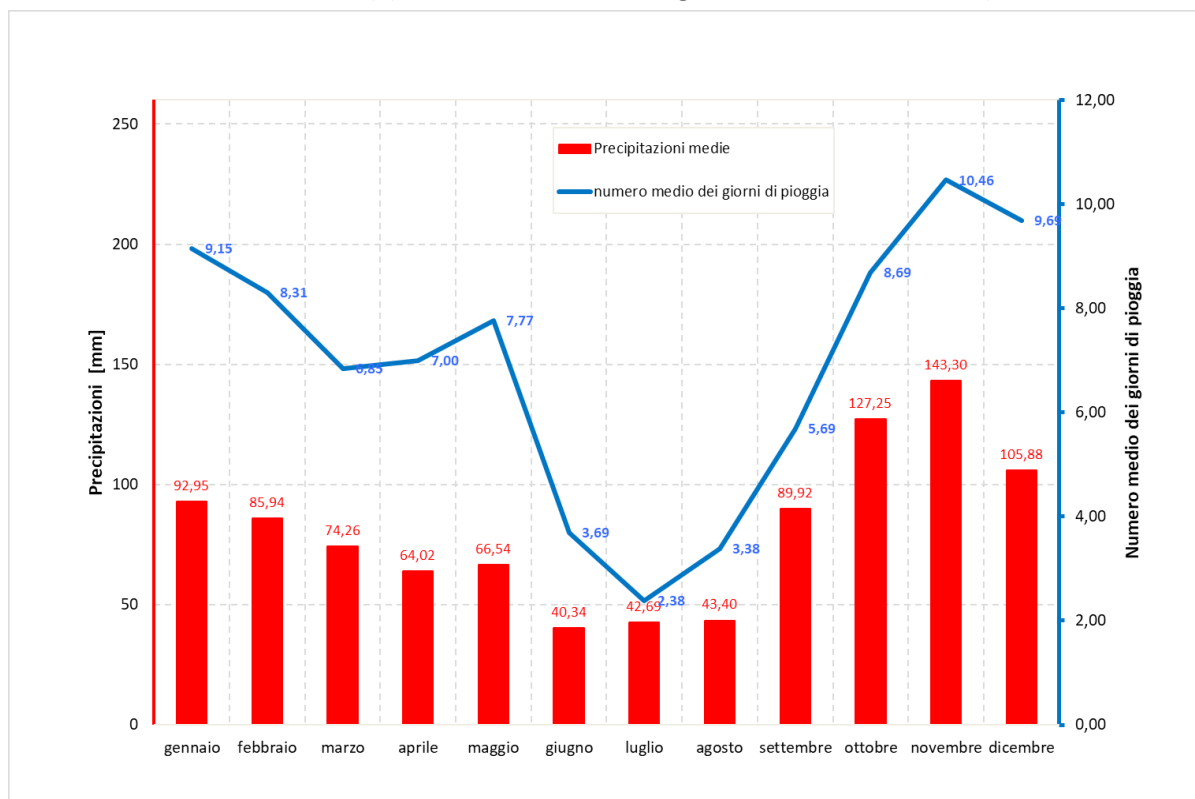
Figura 4-4. Andamento della temperatura medie mensile nei pressi dell'area di intervento (stazione di Collesalveti) (Fonte: elaborazione originale su dati SIR Toscana)



La ricostruzione del regime pluviometrico, rappresentata in **Figura 4-5**, è stata elaborata prendendo a riferimento i dati giornalieri registrati dalla stazione di riferimento durante il periodo 2012-2024 (i dati sono stati validati per il 2013,2014,2015).

Dall'andamento medio mensile delle precipitazioni è possibile osservare che il regime pluviometrico dell'area presenta un valore massimo di precipitazioni in corrispondenza dell'autunno (novembre, 143,30 mm) ed un valore minimo in estate (giugno, 40,34 mm; luglio, 42,69 mm). Nei mesi invernali di dicembre, gennaio e febbraio le precipitazioni si attestano intorno a valori medi compresi tra 85 e 106 mm; in primavera, tra marzo e maggio, le precipitazioni sono costanti e si attestano intorno a valori medi compresi tra i 64 e i 75 mm. I giorni di pioggia sono risultati più numerosi nei mesi di novembre (10/11 giorni al mese) e maggio (7/8 giorni al mese); al contrario nel mese di luglio si sono registrati i valori più bassi, mediamente 2/3 giorni di pioggia. Infine, la piovosità annuale media è di circa 976,5 mm.

Figura 4-5. Andamento della piovosità media mensile nei pressi dell'area di intervento (stazione di Collesalveti) (Fonte: elaborazione originale su dati SIR Toscana)



La conoscenza dei dati pluviometrici e termometrici relativi all'area in oggetto ci permette di determinare la richiesta idrica dell'ambiente (in termini di evapotraspirazione potenziale media), attraverso l'applicazione dell'equazione di Hargreaves & Samani:

$$ET_o = 0.0023 * (T_{mean} + 17.8) * (T_{max} - T_{min})^{0.5} * Ra$$

in cui:

ET_o = evapotraspirazione potenziale nell'area (mm/die);

T_{mean} = temperatura media mensile (°C);

T_{max} = temperatura massima mensile (°C);

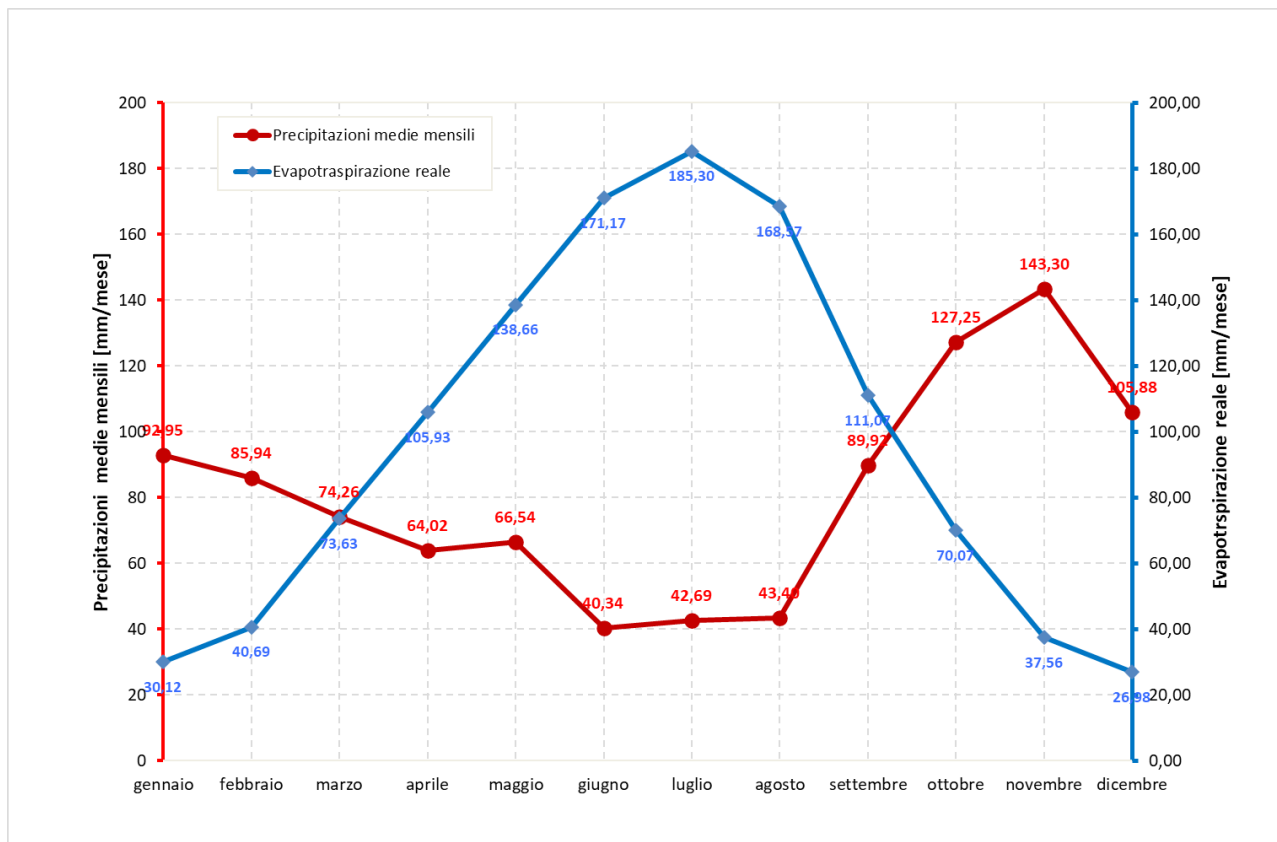
T_{min} = temperatura minima mensile (°C);

Ra = radiazione solare extraterrestre espressa in mm d'acqua evaporata al giorno (mm/giorno) [Fonte: Annex 2-Table 2.6; Allen et al., 1998]

Secondo la classificazione climatica di Thornthwaite, l'area in esame ricade nella fascia 'Clima Asciutto/Sub-umido', con un indice di umidità globale pari a $I_m = -15,80$.

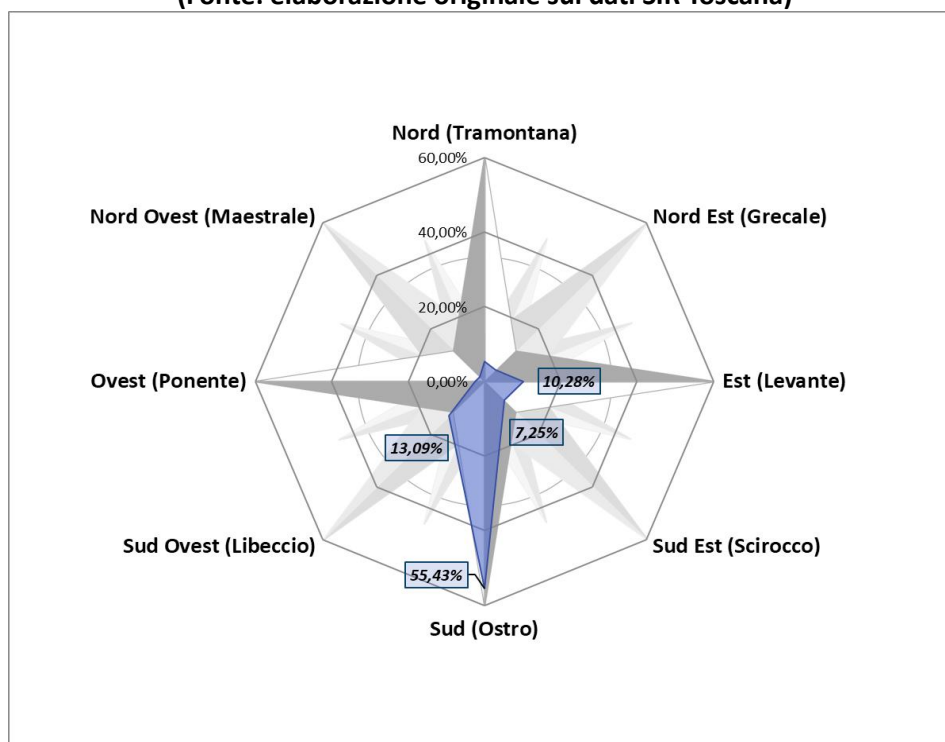
Riportando in **Figura 4-6** l'andamento della pluviometria media mensile tipica dell'area, nonché la richiesta idrica dell'ambiente esterno, è possibile evidenziare che nel periodo compreso tra i mesi di settembre e marzo si verificano condizioni di surplus idrico, anche in funzione della presenza di basse temperature che rendono minime le richieste energetiche dell'ambiente. Ciò, di conseguenza, determina un bilancio piovosità-evapotraspirazione positivo. Nei mesi primaverili ed estivi, da marzo a settembre, invece, il bilancio suddetto tende ad essere negativo, con conseguenti condizioni di non saturazione idrica del terreno e presenza di parziale deficit idrico, che diventa massimo nel mese di luglio.

Figura 4-6. Andamento della piovosità mensile e relativa richiesta idrica dell'ambiente (stazione di Collesalvetti) (Fonte: elaborazione originale su dati SIR Toscana)



Il regime anemometrico dell'area di interesse (**Figura 4-7**) è stato definito mediante un'elaborazione dei dati registrati dalla stazione SIR di Collesalvetti durante il periodo 2010-2024, che ad oggi non sono ancora stati validati. I venti, in quest'area, provengono prevalentemente da Sud (55,43%); in misura inferiore si registrano venti di Libeccio, provenienti da Sud-Ovest (13,09%), e di Scirocco, provenienti da Sud-Est (7,25%). I venti provenienti da Est rappresentano, invece, il 10,28% del totale.

Figura 4-7. Direzione prevalente del vento nei pressi dell'area di intervento (stazione di Collesalvetti)
(Fonte: elaborazione originale sui dati SIR Toscana)



4.4 Inquadramento pedologico

La Regione Toscana dispone di un DataBase Pedologico in scala 1:10.000 di secondo livello, realizzato grazie alla collaborazione con il Centro di GeoTecnologie dell'Università di Siena ed il Consorzio LaMMA attraverso progetti svolti dal 2009 al 2016. La lettura della Carta dei Pedopaesaggi della Regione Toscana mette in luce come nell'area vasta di studio siano presenti più unità di paesaggio pedologico, ovvero porzioni di territorio all'interno delle quali i principali fattori della pedogenesi sono generalmente costanti (litologia, fisiografia, uso del suolo).

Come riportato nel documento *'Procedure tecniche metodologiche per la realizzazione di rilevamento pedologico in campagna e per la realizzazione di Unità di Paesaggio (UDP), di Unità Cartografiche (UC) e di Unità e Sottounità Tipologiche di suolo (UTS e STS) per la Banca dati dei Suoli della Regione Toscana'*¹, realizzato dal Consorzio LaMMA nel 2015, il codice identificativo di ogni UDP è formato da due parti numeriche separate dal segno *underscore*; il primo numero si riferisce al sottosistema, mentre il secondo al paesaggio. Il sottosistema fa riferimento a quanto riportato nella Carta dei suoli regionale in scala 1:25.000, ed è distinto su base litologica. Il paesaggio, invece, è la somma di elementi morfologici e morfometrici; considera agenti erosivi, il substrato e l'uso del suolo, oltre che eventuali caratteri discriminanti, come la rocciosità o il rischio idraulico.

Ad ogni Unità di Paesaggio corrisponde una specifica Unità Cartografica, identificata da una sigla univoca, che rappresenta la connotazione pedologica, in forma di consociazione o associazione di suoli. Sono stati definiti due tipi di unità cartografiche, ovvero la consociazione e l'associazione:

¹https://www.regione.toscana.it/documents/11974914/12673503/Procedure_tecniche_e_metodologiche_di_rilevamento_pedologico_RT.pdf

4. Nella consociazione le aree sono dominate da un singolo suolo e da suoli simili. almeno il 50% dei suoli in ogni delineazione di una consociazione appartengono alla stessa unità tassonomica e danno il nome all'unità cartografica e la maggior parte del resto della delineazione consiste di suoli così simili al suolo dominante che le caratteristiche differenziali non incidono in modo significativo. l'identificativo della consociazione è espresso dalla sigla della sottounità tipologica di suolo (STS), seguita dal segno *underscore*;

5. Nell'associazione le aree sono dominate da due o più suoli dissimili che sono disposti secondo un "*pattern*" che si ripete regolarmente, conosciuto e definibile. i suoli principali di un'associazione possono essere cartografati separatamente ad una scala di maggior dettaglio, infatti differiscono per morfologia o comportamento in modo tale da non poter chiamare l'UC consociazione. l'identificativo dell'associazione è espresso dalle sigle della sottounità tipologiche di suolo (STS) principali, intervallate dal segno *underscore*.

Area di impianto agrivoltaico e relative opere di connessione

Dall'analisi della Carta dei Pedopaesaggi in scala 1:10.000, di cui è riportato un estratto in **Figura 4-8**, , risulta che l'area di impianto agrivoltaico, il cavidotto interrato in MT, la Sottostazione Utente ed il cavidotto interrato AT ricadono completamente nell'unità cartografica GRE1₁; descritta nella seguente Tabella 4-3.

Tabella 4-3. Descrizione delle Unità cartografiche presenti nell'area di impianto (Fonte: Regione Toscana)

Unità di paesaggio / Unità cartografica	STS	Descrizione suolo	Soil Taxonomy	WRB
58_1 / GRE1 ₁	Grecciano (GRE1); molto frequenti	Suoli profondi, a profilo Ap-Bss-Cgss non ghiaiosi, da argilloso limosa, da debolmente a moderatamente calcarei, da debolmente a moderatamente alcalini, da moderatamente ben drenati a piuttosto mal drenati.	<i>Typic Haplusterts, fine, mixed, thermic</i>	<i>Eutric Vertisols</i>
	Ponsacco (PCC1); occasionali	Suoli profondi, a profilo Ap-Bw, non ghiaiosi, a tessitura franco limosa o franco sabbioso argillosa, da moderatamente a fortemente calcarei, da debolmente a moderatamente alcalini, da ben drenati a moderatamente ben drenati.	<i>Fluventic Haploxerepts, coarsesilty, mixed, thermic</i>	<i>Fluvic Cambisols</i>
	Santo Stefano (STF2); occasionali	Suoli profondi, a profilo Ap-C-2C, non ghiaiosi, a tessitura franco limosa su argillosa, moderatamente calcarei, moderatamente alcalini, moderatamente ben drenati.	<i>Typic Xerofluvents, coarse-silty over clayey, mixed, calcareous, thermic</i>	<i>Calcaric Fluvisols</i>

Figura 4-8. Estratto dalla Carta dei Pedopaesaggi in scala 1:10.000 della Regione Toscana (Fonte: Geoscopio Regione Toscana)

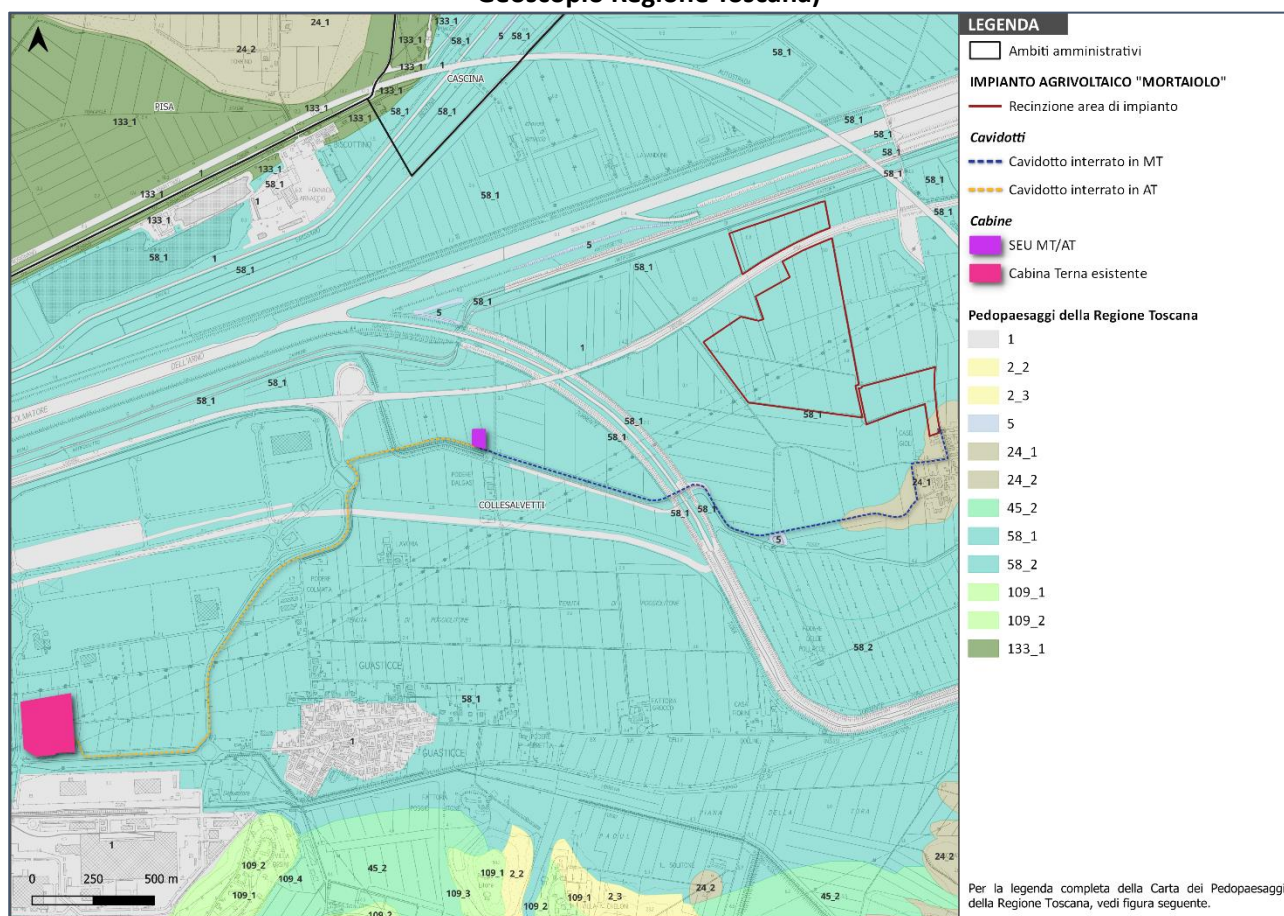


Figura 4-9. Legenda della Carta dei Pedopaesaggi della Regione Toscana**Pedopaesaggi della Regione Toscana**

- 1 - Copertura artificiale
- 2_2 - Versanti con vallecicole non aggradati, da fortemente pendenti a scoscesi, soggetti ad erosione idrica da moderata a forte di tipo sia incanalato che diffuso, su sabbie intercalate ad arenarie e conglomerati di origine marina. Uso del suolo: bosco a dominanza di latifoglie termofile.
- 2_3 - Versanti lineari e con vallecicole, da debolmente a moderatamente pendenti, talvolta concavi, di collegamento col fondovalle, su sabbie fini alternate ad argille sabbiose e limi di origine marina. Uso del suolo: seminativo e, secondariamente, vigneto ed oliveto.
- 5 - Acque
- 24_1 - Terrazzi residuali fluviali e marino-eolici, pianeggianti, raramente incisi, su sabbie e limi. Uso del suolo: seminativo avvicendato (Valle dell'Arno e Livorno).
- 24_2 - Terrazzi residuali fluviali e marino-eolici ondulati parzialmente incisi, su sabbie e limi. Uso del suolo: seminativo avvicendato (Valle dell'Arno e Livorno).
- 45_2 - Fondovalle, pianeggianti o molto debolmente pendenti, su depositi alluvionali attuali o recenti in prevalenza argillosi, limosi o franchi. Uso del suolo: seminativo. (fiumi Era e Cascina e torrenti Egola, Chiecina, Roglio, Isola e Tora).
- 58_1 - Superfici pianeggianti o leggermente depresse della piana interfluviale, in posizione distale rispetto ai corsi di Arno ed Arnaccio, su depositi alluvionali recenti ed attuali argilloso-limosi. Uso del suolo: seminativo avvicendato. (Piana di Pisa).
- 58_2 - Superfici pianeggianti della pianura alluvionale dei fiumi Arno ed Era, in posizione arretrata rispetto all'alveo fluviale, su depositi alluvionali recenti ed attuali limoso sabbiosi. Uso del suolo: seminativo avvicendato e colture ortive (Piana di Pisa).
- 109_1 - Creste e superfici sommitali convesse, debolmente pendenti, soggette ad erosione idrica superficiale moderata di tipo prevalentemente diffuso, su limi e argille, talora intercalate a sabbie e ciottolami. Uso del suolo: colture legnose agrarie (oliveto e vigneto) e secondariamente, seminativo e prato.
- 109_2 - Versanti concavi e ripiani, a pendenza da debole a moderata, soggetti ad erosione idrica da moderata a forte di tipo prevalentemente diffuso ed a franosità moderata, su argille e limi. Uso del suolo: seminativo e prato e, secondariamente, vigneto.
- 109_3 - Versanti dissestati, da moderatamente pendenti a scoscesi, soggetti ad erosione idrica diffusa, incanalata e di massa forte, su limi e argille del Pliocene. Franosità da moderata ad elevata. Uso del suolo: seminativo, prato-pascolo, bosco ceduo di latifoglie caducifoglie a prevalenza di roverella e arbusteto mesotermofilo.
- 109_4 - Parti basse di versanti regolari concavi, di raccordo con il fondovalle, a pendenza da debole a moderata, soggetti ad erosione idrica diffusa e deposizione moderate, su limi e argille del Pliocene e colluvi argilloso-limosi. Uso del suolo: seminativo e prato.
- 133_1 - Piana costiera fluvio-lacustre, bonificata: superfici pianeggianti, baulate, su depositi prevalentemente alluvionali di natura fine, occupate da seminativo avvicendato.

4.5 Disponibilità di presidi per l'irrigazione

Le coltivazioni indicate nel progetto agricolo sono previste in asciutta. Occorre precisare che ai fini di un adeguato attecchimento e adattamento alle condizioni edafiche del terreno, l'impianto di olivo necessiterà di adacquamenti di soccorso durante il periodo estivo con l'ausilio di annaffiature localizzate per i primi 3 anni di vita dell'impianto.

4.6 Suolo e uso del suolo**4.6.1 Suolo**

ARPA Toscana dispone della banca dati territoriali dei siti interessati da processo di bonifica (SISBON²), strumento informatico realizzato e mantenuto da ARPAT su incarico della Regione Toscana, in attuazione

²<https://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/bonifica-siti-contaminati/le-bonifiche-in-toscana/banca-dati-sisbon>

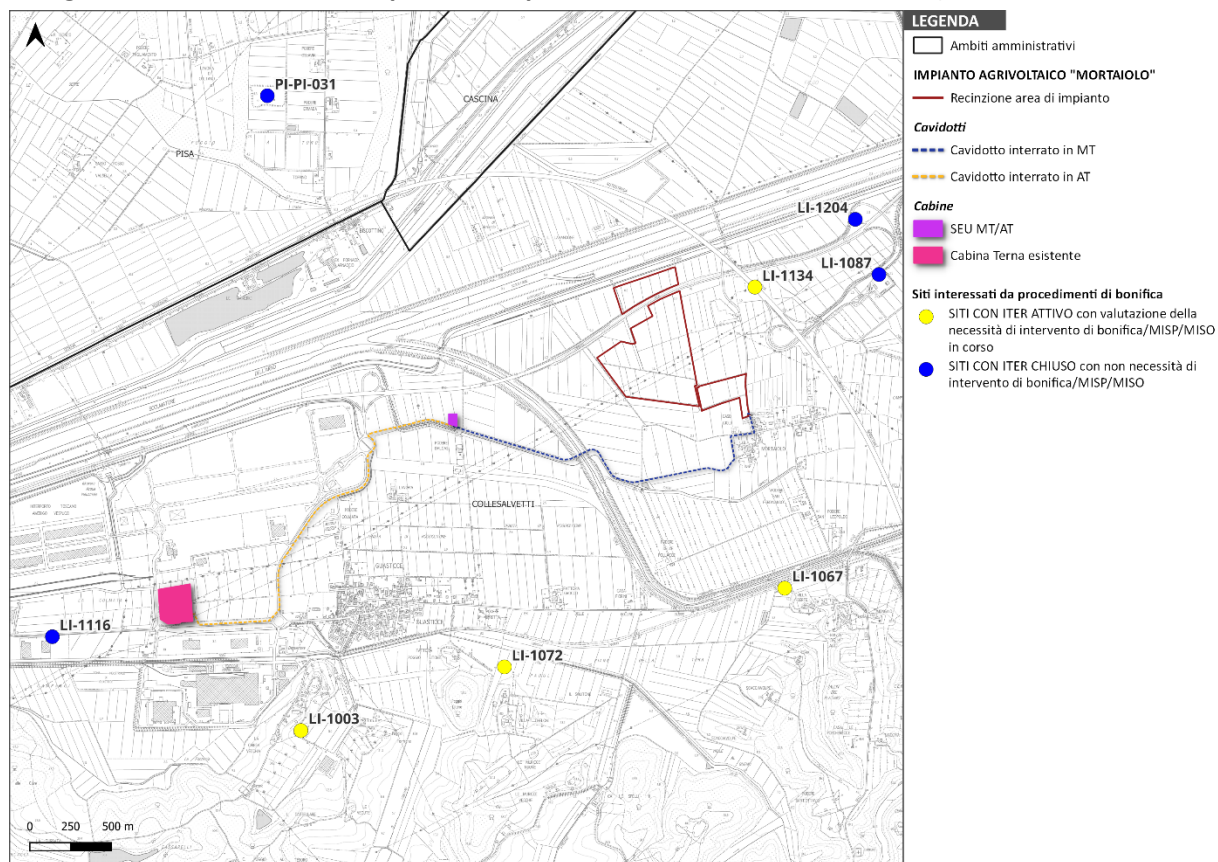
delle "Linee guida e indirizzi operativi in materia di bonifica di siti inquinati" di cui alla DGRT 301/2010. La banca dati comprende sia i siti iscritti all'Anagrafe di cui all'Art. 251 del D.lgs. 152/2006 sia quelli non iscritti. In base alle informazioni contenute nella banca dati SISBON, l'area occupata dall'impianto agrivoltaico non risulta essere interessata dalla presenza di siti contaminati, ai sensi della Parte IV, Titolo V del D.lgs. n. 152/2006 s.m.i.

Considerando un'area con raggio di 1 km dalle opere in progetto, sono presenti in totale 4 siti contaminati, raffigurati in Figura 4-10, nessuno dei quali è presente in anagrafe.

A seguire, in Tabella 4-4, sono riassunte le principali informazioni relative ai siti individuati.

Tabella 4-4. Elenco dei siti soggetti a procedimento di bonifica entro 1 km dall'area di intervento

Codice Sito	Stato iter	Denominazione	Motivo inserimento	Fase / Sottofase iter	Distanza minima dall'area di intervento
LI-1134	Non in anagrafe/ iter attivo	SAT Società Autostrada Tirrenica A12 km 177+800 S	DLgs 152/06 Art.245	ATTIVAZIONE ITER / Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	0,47 km dall'area di impianto 0,78 km dal cavidotto 1,9 km da SEU
LI-1067	Non in anagrafe/ iter attivo	EFFRAZIONE OLEODOTTO ENI - Via Berte e Scacciavolpe - Nugola	DLgs 152/06 Art.245	CARATTERIZZAZIONE/ Risultati caratterizzazione restituiti da approvare	1,07 km dall'area di impianto 0,7 km dal cavidotto 2,2 km da SEU
LI-1003	Non in anagrafe/ iter attivo	Alberto Vitarelli Az. Agricola Bellavista Insuese, Guasticce	DLgs 152/06 Art.245	CARATTERIZZAZIONE/ Piano di caratterizzazione in svolgimento	2,8 km dall'area di impianto 0,8 km dal cavidotto 2 km da SEU
LI-1116	Non in anagrafe/ iter chiuso	Sversamento olio dielettrico trasformatore e-Distribuzione - Via delle Colline	DLgs 152/06 Art.242	NON NECESSITA' DI INTERVENTO/ Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	3,7 km dall'area di impianto 0,8 km dal cavidotto 2,7 km da SEU

Figura 4-10. Siti contaminati presenti in prossimità dell'area di intervento (Fonte: Banca dati SISBON)

4.6.2 Uso del suolo

In Figura 4-11 è riportato un estratto della Carta d'Uso e Copertura del Suolo della Regione Toscana aggiornata al 2019 (UCS RT 2019), il quale evidenzia le classi d'uso dei terreni presenti in prossimità dell'intervento in oggetto.

In termini generali, è possibile osservare che l'impianto in progetto si trova in un'area pianeggiante nel Comune di Collesalveti (LI), a Nord rispetto alla località 'Mortaiolo' e a Nord-Est del centro abitato di Guasticce (cod. 112 – *Zone residenziali a tessuto discontinuo*); sono presenti inoltre diverse *aree industriali* (cod. 121), di cui la più estesa è localizzata nei pressi della Nuova Stazione Elettrica Terna di Collesalveti.

Nella zona sono presenti aree a *seminativi irrigui e non irrigui* (cod. 210) ed un'ampia area a *vigneti* (cod. 221); l'area in esame è anche attraversata da un *corso d'acqua* (cod. 511), sulle cui sponde sorgono *aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione* (cod. 324).

Aree impianto agrivoltaico

L'area di impianto è situata nella zona settentrionale del Comune di Collesalveti (LI) e sorge su un'area a *seminativi irrigui e non irrigui* (cod. 210) ed attraversata da reti stradali (cod. 122). Nelle vicinanze dell'area di impianto sono presenti anche aree industriali, commerciali e servizi pubblici e privati (cod. 121) e zone residenziali a *tessuto discontinuo* (cod. 112).

L'area di impianto risulta essere prossima alla confluenza tra due *corsi d'acqua* (cod. 511).

Cavidotto interrato in MT

Il cavidotto interrato in MT di connessione tra l'area di impianto e la Sottostazione Utente si sviluppa interamente nel territorio comunale di Collesalveti (LI) per una lunghezza complessiva di circa 2,3 km lungo la viabilità esistente asfaltata e sterrata: principalmente interessa la *rete stradale* (cod. 122) e per il tratto di ponte che supera il corso d'acqua, sorge in *strade in aree boscate* (cod. 1221).

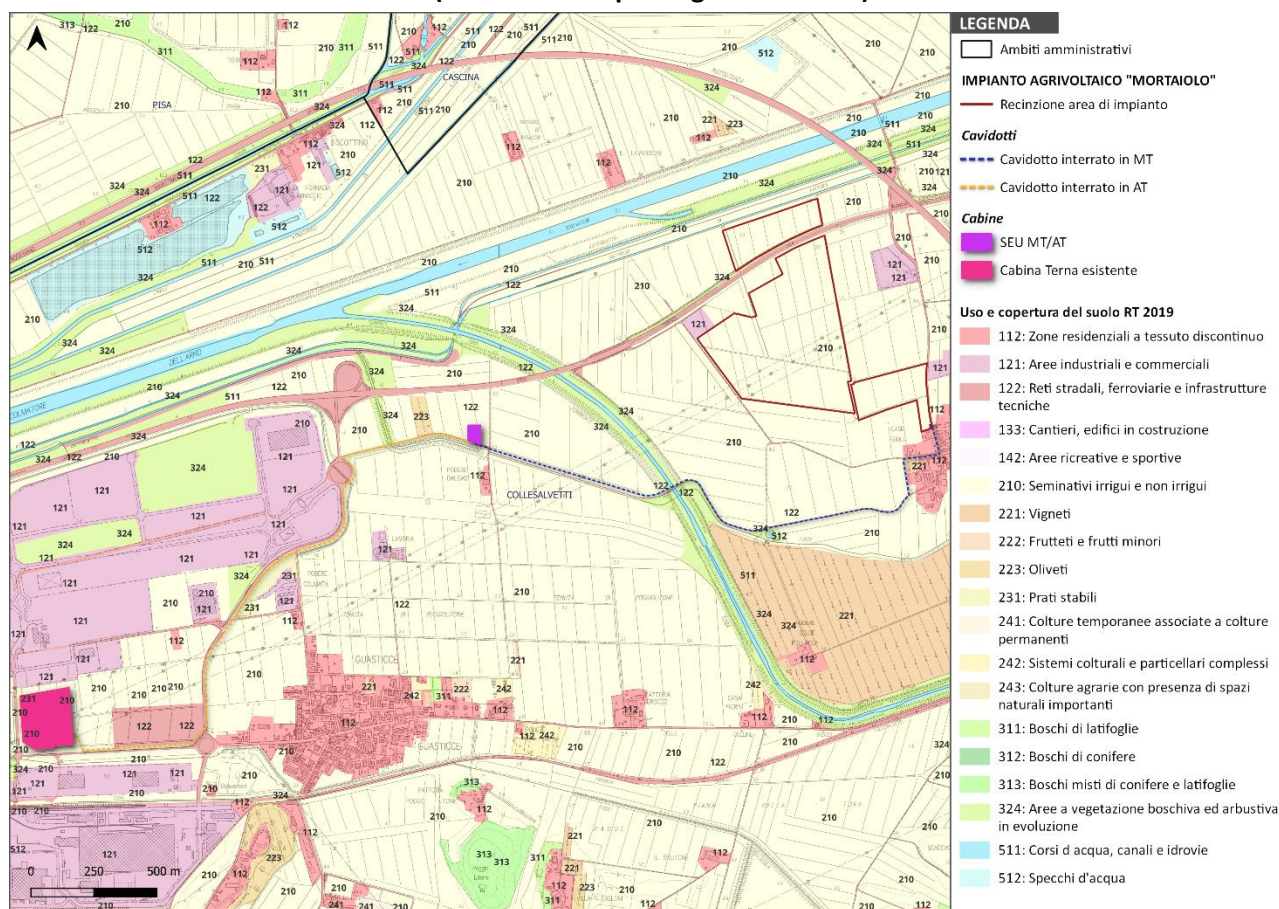
La rete stradale sulla quale si sviluppa il cavidotto si snoda tra *seminativi irrigui e non irrigui* (cod. 210), *vigneti* (cod. 221) e *vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione* (cod. 324) e *boschi di conifere* (cod. 312), permettendo di collegare le varie *aree industriali, commerciali* (cod. 121) e le *zone residenziali a tessuto discontinuo* (cod. 112).

Sottostazione Elettrica e cavidotto interrato in AT

La SSE sorge in un'area a *seminativi irrigui e non irrigui* (cod. 210); il cavidotto interrato AT a 132 kV si sviluppa principalmente lungo la viabilità esistente del territorio comunale per una lunghezza complessiva di 2,5 km, fino a raggiungere la Nuova Stazione Elettrica Terna di Collesalveti.

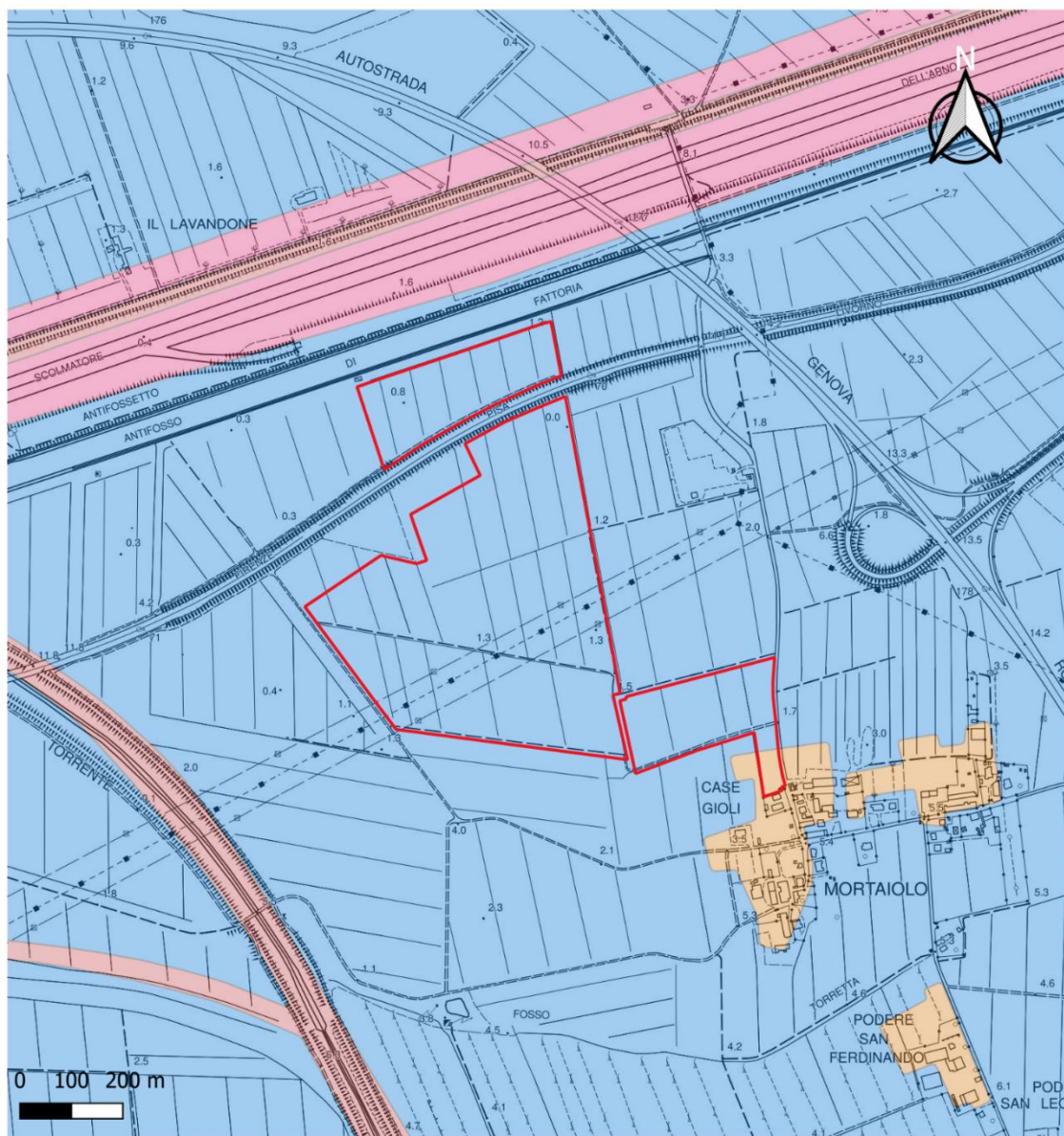
La rete stradale attraversa prevalentemente zone a *seminativi irrigui e non irrigui* (cod. 210), confinando anche con aree minori di *vigneti* (cod. 221), *vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione* (cod. 324) e *prati stabili* (cod. 231). Nei pressi della SE, la rete stradale sulla quale sorge il cavidotto, confina con un'estesa *area industriale* (cod. 121).

Figura 4-11. Estratto dalla Carta d'Uso e Copertura del Suolo della Regione Toscana (aggiornamento 2019)
(Fonte: Geoscopio Regione Toscana)



Nel periodo compreso tra il 1978 e il 2019, l'area di intervento non ha subito modifiche nella gestione culturale, mentre le aree contermini hanno avuto uno sviluppo delle aree artigianali. Successivamente come evidenziato negli estratti cartografici riportati di seguito relativi all'uso e copertura del suolo, negli anni compresi tra il 2007 e il 2019, il territorio limitrofo non ha subito trasformazioni importanti.

Figura 4-12. Dettaglio uso e copertura del suolo dell'area di intervento per l'anno 1978. (Fonte: elaborazione GIS)



USO DEL SUOLO - ANNO 1978

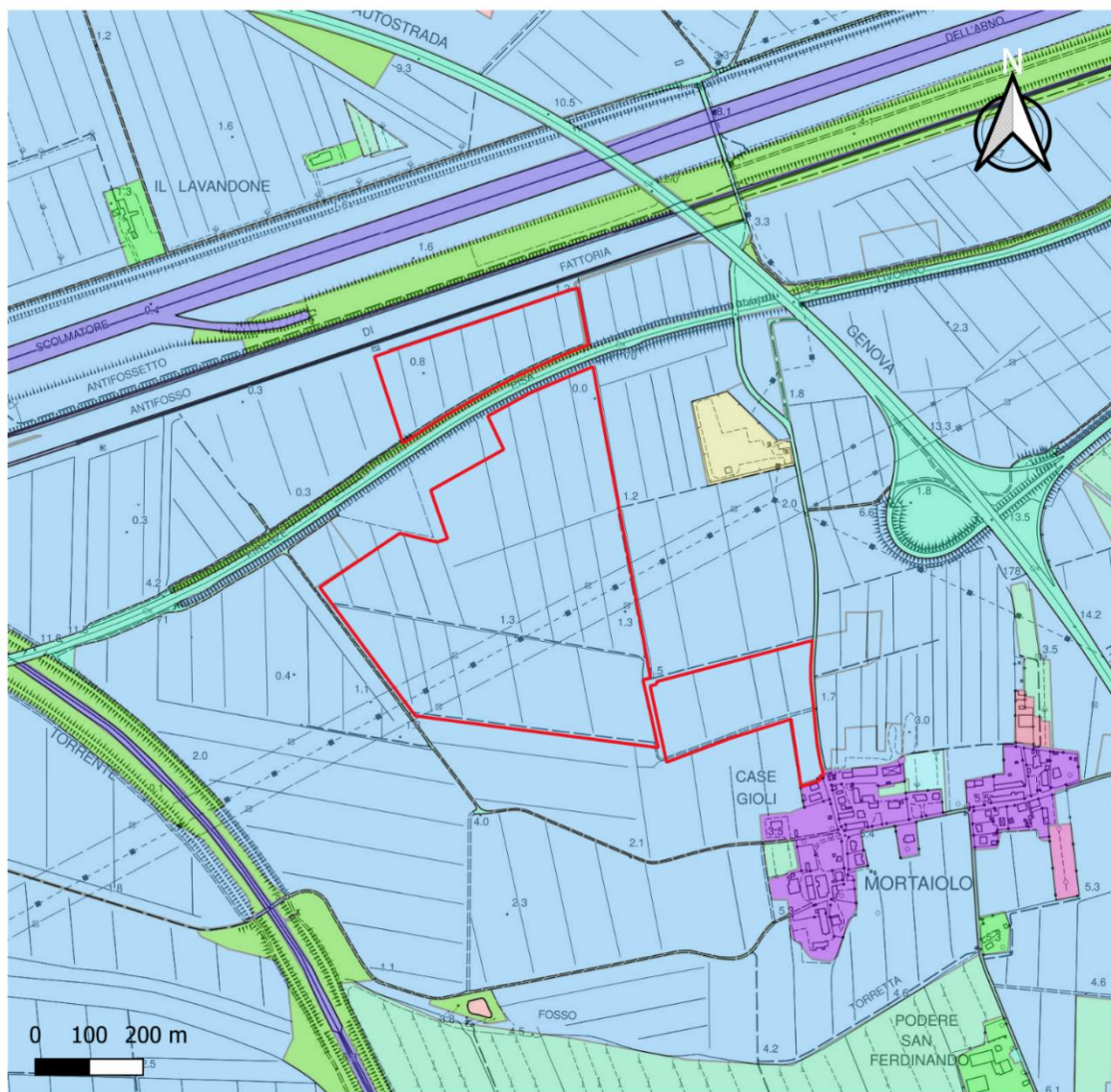
Scala 1:10.000

AREA DISPONIBILE

USO E COPERTURA DEL SUOLO

- Area urbanizzata (ampliata con aree a bassa densita' di urbanizzazione)
- Corso d'acqua e canali
- Incolto produttivo
- Seminativo semplice irriguo e/o aree di bonifica

Figura 4-13. Dettaglio uso e copertura del suolo dell'area di intervento per l'anno 2007. (Fonte: elaborazione GIS)



USO DEL SUOLO - ANNO 2007

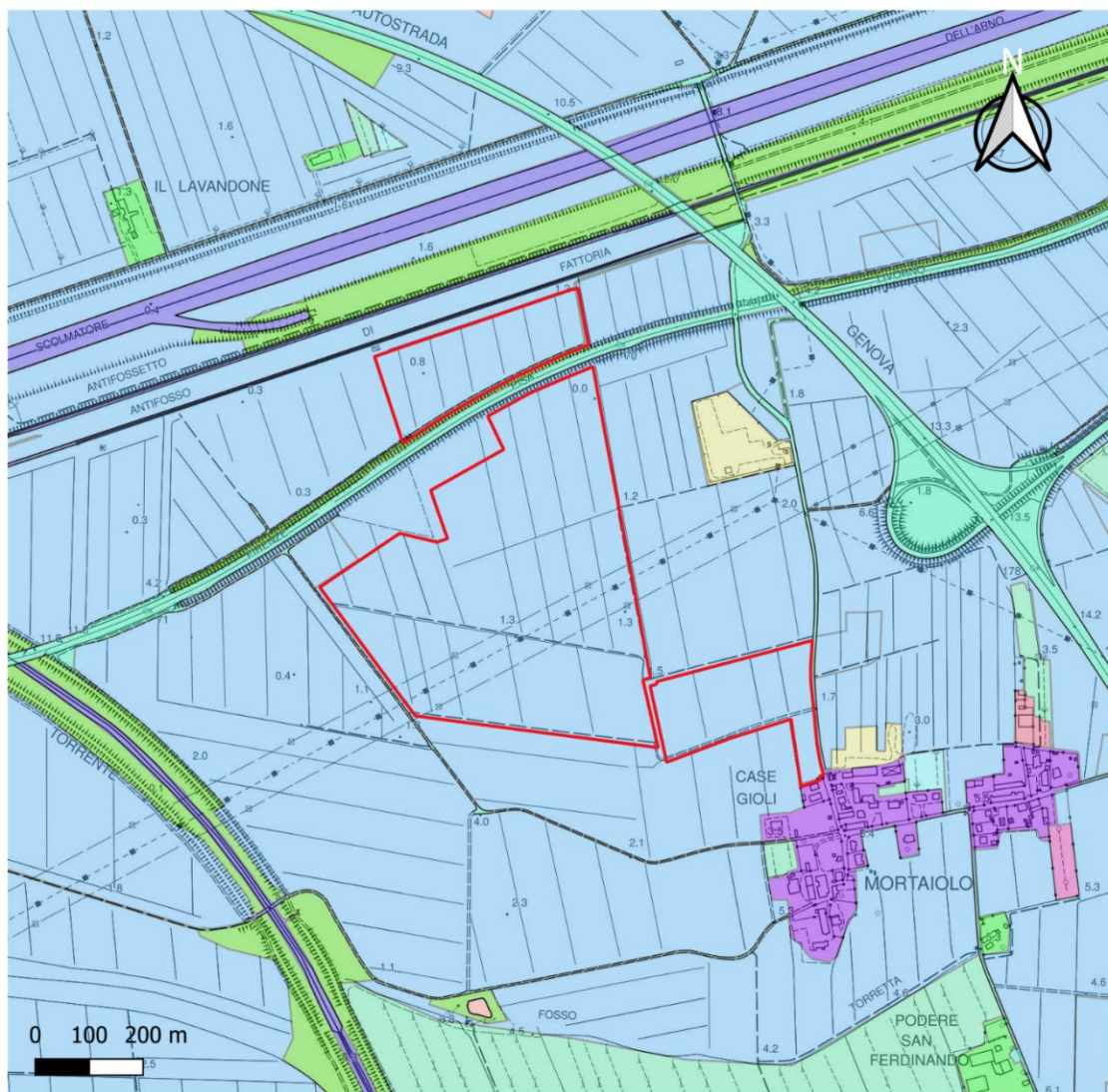
Scala 1:10.000

AREA DISPONIBILE

USO DEL SUOLO

- | | |
|---|--|
| Zone residenziali a tessuto discontinuo | Frutteti |
| Pertinenza abitativa, edificato sparso | Oliveti |
| Aree industriali, commerciali e servizi pubblici e privati | Colture temporanee associate a colture permanenti |
| Reti stradali, ferroviarie ed infrastrutture tecniche | Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione |
| Strade in aree boscate | Corsi d'acqua, canali e idrovie |
| Cantieri, edifici in costruzione | Corsi d'acqua |
| Seminativi irrigui e non irrigui | |
| Vigneti | |

Figura 4-14. Dettaglio uso e copertura del suolo dell'area di intervento per l'anno 2010. (Fonte: elaborazione GIS)



USO DEL SUOLO - ANNO 2010

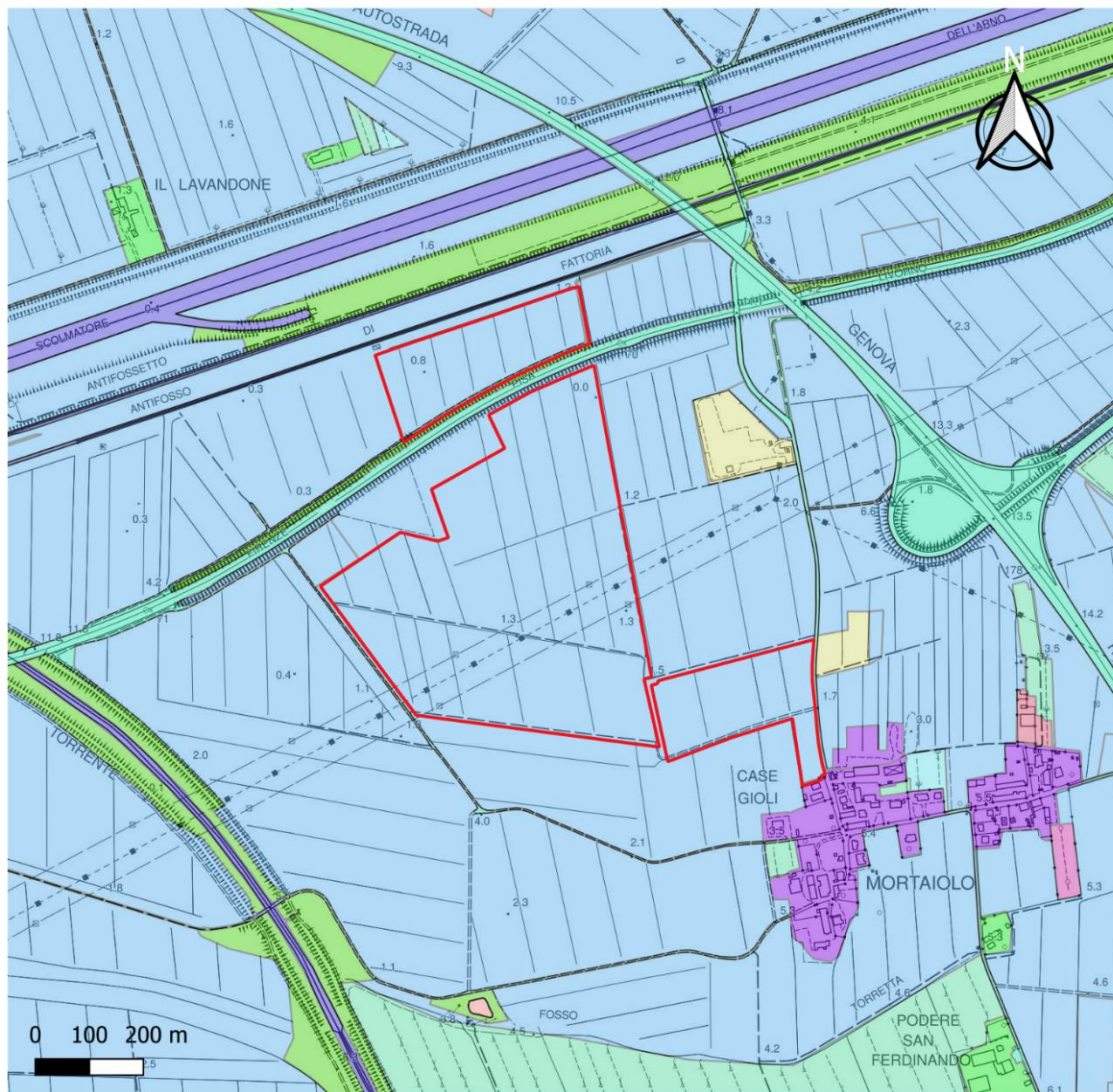
Scala 1:10.000

AREA DISPONIBILE

USO DEL SUOLO

- | | |
|--|---|
| Zone residenziali a tessuto discontinuo | Frutteti |
| Pertinenza abitativa, edificato sparso | Oliveti |
| Aree industriali, commerciali e servizi pubblici e privati | Colture temporanee associate a colture permanenti |
| Reti stradali, ferroviarie ed infrastrutture tecniche | Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione |
| Strade in aree boscate | Corsi d'acqua, canali e idrovie |
| Cantieri, edifici in costruzione | Corsi d'acqua |
| Seminativi irrigui e non irrigui | |
| Vigneti | |

Figura 4-15. Dettaglio uso e copertura del suolo dell'area di intervento per l'anno 2013. (Fonte: elaborazione GIS)



USO DEL SUOLO - ANNO 2013

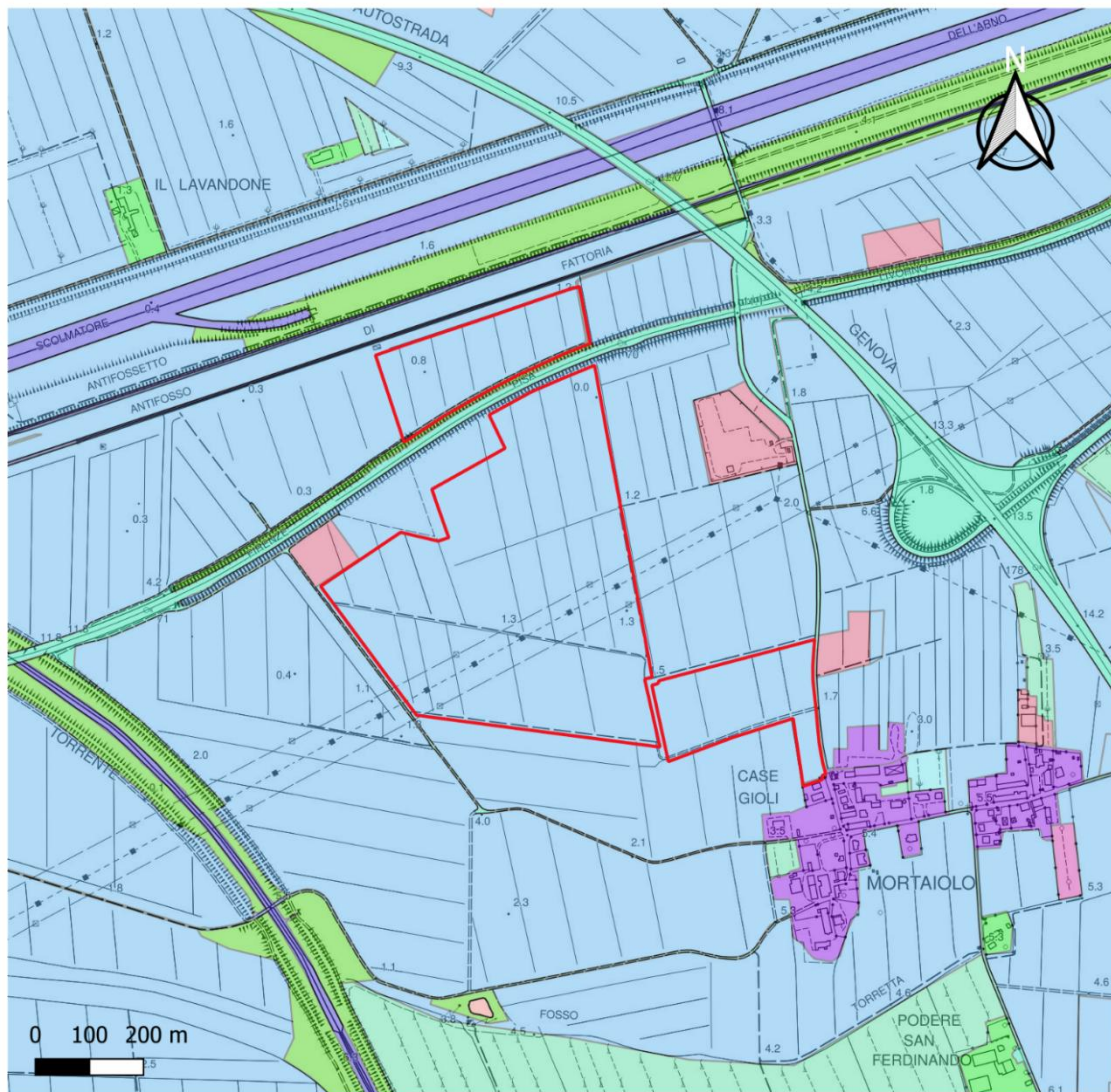
Scala 1:10.000

AREA DISPONIBILE

USO DEL SUOLO

- | | |
|--|---|
| Zone residenziali a tessuto discontinuo | Frutteti |
| Pertinenza abitativa, edificato sparso | Oliveti |
| Aree industriali, commerciali e servizi pubblici e privati | Colture temporanee associate a colture permanenti |
| Reti stradali, ferroviarie ed infrastrutture tecniche | Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione |
| Strade in aree boscate | Corsi d'acqua, canali e idrovie |
| Cantieri, edifici in costruzione | Corsi d'acqua |
| Seminativi irrigui e non irrigui | |
| Vigneti | |

Figura 4-16. Dettaglio uso e copertura del suolo dell'area di intervento per l'anno 2016. (Fonte: elaborazione GIS)



USO DEL SUOLO - ANNO 2016

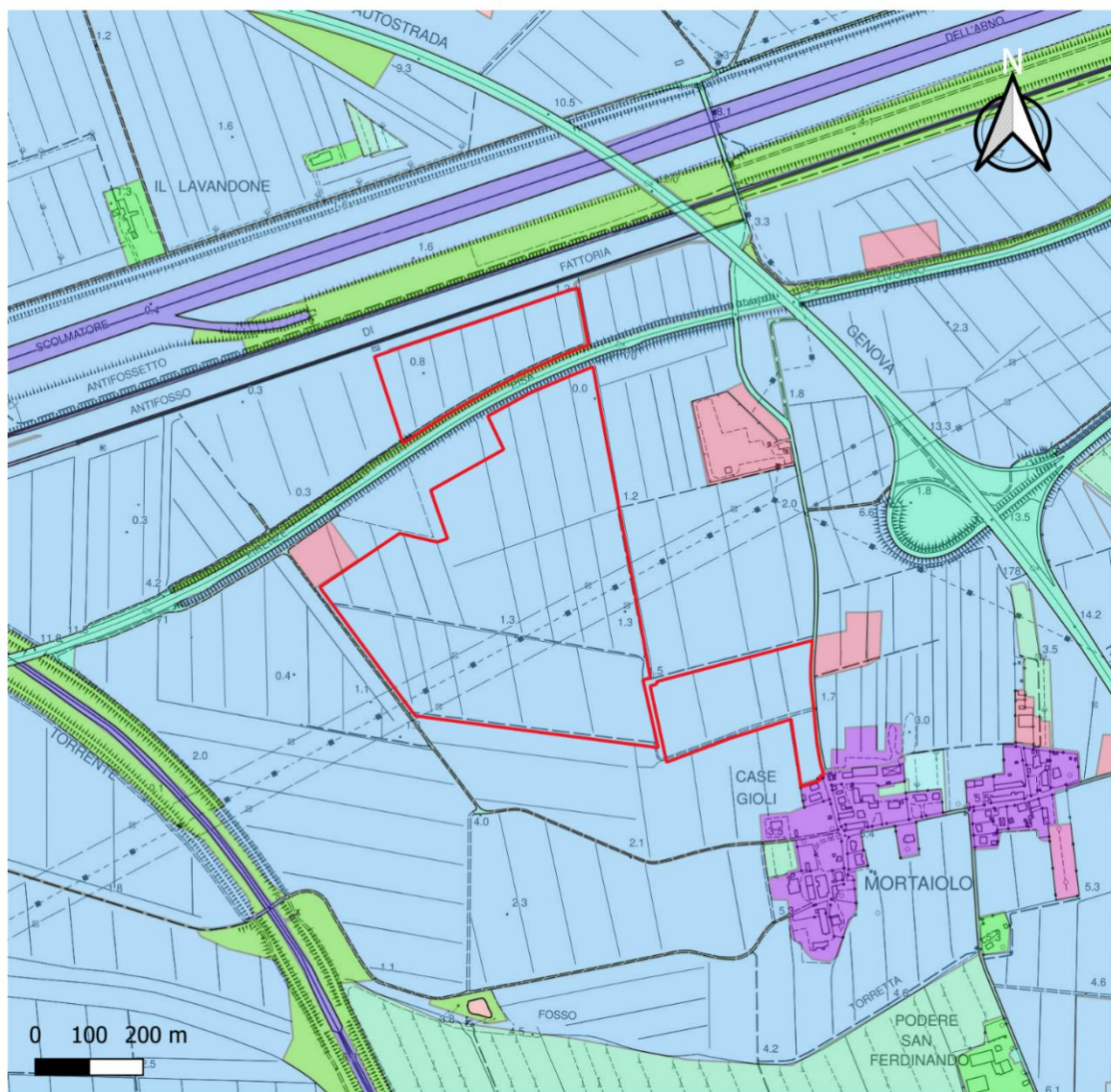
Scala 1:10.000

AREA DISPONIBILE

USO DEL SUOLO

- | | |
|--|---|
| Zone residenziali a tessuto discontinuo | Frutteti |
| Pertinenza abitativa, edificato sparso | Oliveti |
| Aree industriali, commerciali e servizi pubblici e privati | Colture temporanee associate a colture permanenti |
| Reti stradali, ferroviarie ed infrastrutture tecniche | Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione |
| Strade in aree boscate | Corsi d'acqua, canali e idrovie |
| Cantieri, edifici in costruzione | Corsi d'acqua |
| Seminativi irrigui e non irrigui | |
| Vigneti | |

Figura 4-17. Dettaglio uso e copertura del suolo dell'area di intervento per l'anno 2019. (Fonte: elaborazione GIS)



USO DEL SUOLO - ANNO 2019

Scala 1:10.000

AREA DISPONIBILE

USO DEL SUOLO

- | | |
|--|---|
| Zone residenziali a tessuto discontinuo | Frutteti |
| Pertinenza abitativa, edificato sparso | Oliveti |
| Aree industriali, commerciali e servizi pubblici e privati | Colture temporanee associate a colture permanenti |
| Reti stradali, ferroviarie ed infrastrutture tecniche | Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione |
| Strade in aree boscate | Corsi d'acqua, canali e idrovie |
| Cantieri, edifici in costruzione | Corsi d'acqua |
| Seminativi irrigui e non irrigui | |
| Vigneti | |

Come possibile osservare in Figura 4-21 (estratto ortofotocarta anno 1954), resa disponibile della Regione Toscana, il territorio era interamente agricolo principalmente a seminativo con una dimensione degli appezzamenti abbastanza ridotta.

Figura 4-18. Estratto ortofotocarta anno 1954. In rosso individuazione dell'area oggetto di intervento.
(Fonte: Geoscopio Regione Toscana)



L'analisi diacronica delle ortofoto tra il 1975 e il 2023, conferma quanto descritto negli estratti cartografici relativi all'evoluzione dell'uso e copertura del suolo (da Figura 4-19 a Figura 4-23), dalle quali si evince che nelle aree contermini all'area di intervento non si sono verificate trasformazioni importanti, se non strettamente legate alla realizzazione della S.G.C. FI-PI-LI e dell'Autostrada A12 che collega Livorno a Rosignano Marittimo. Le trasformazioni più rilevanti operate sul territorio comunale di Collesalveti sono legate alla realizzazione dell'Interporto Toscano Amerigo Vespucci, posto a circa 2,5 Km ed ovest dell'area di intervento.

Figura 4-19. Estratto ortofotocarta anno 1975-1976. In rosso individuazione dell'area oggetto di intervento. (Fonte: Geoscopio Regione Toscana)

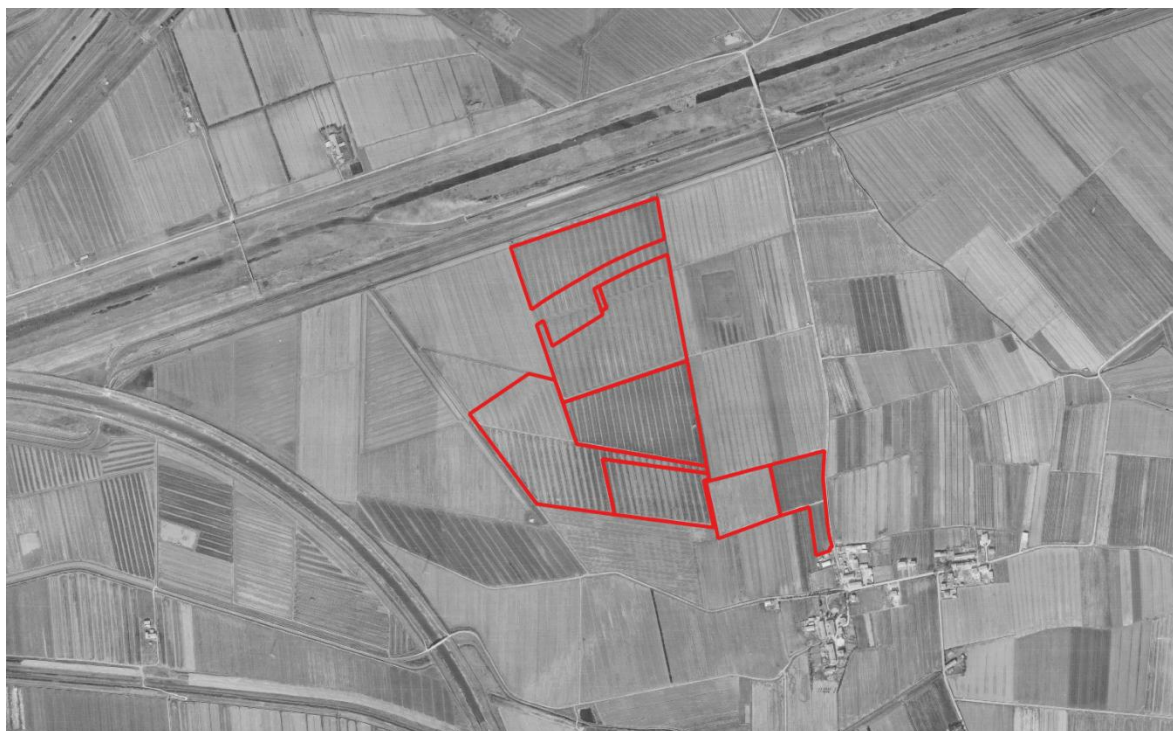


Figura 4-20. Estratto ortofotocarta anno 1988. In rosso individuazione dell'area oggetto di intervento. (Fonte: Geoscopio Regione Toscana)

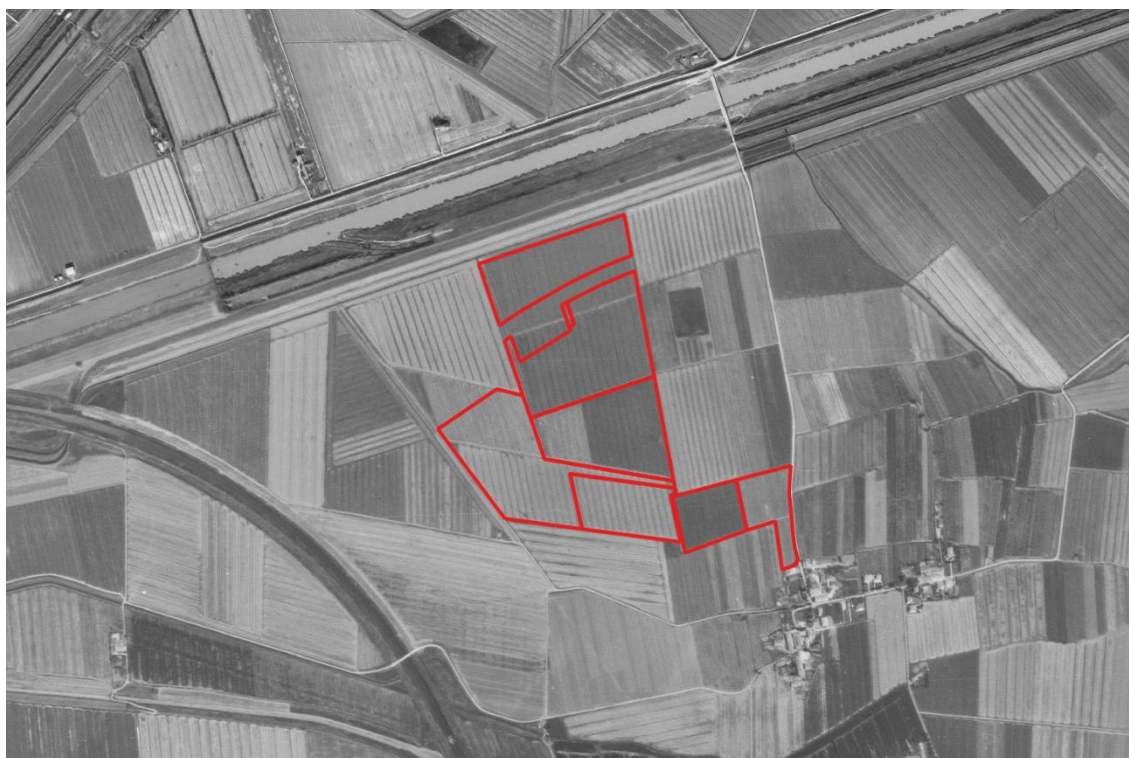


Figura 4-21. Estratto ortofotocarta anno 1996. In rosso individuazione dell'area oggetto di intervento.
(Fonte: Geoscopio Regione Toscana)



Figura 4-22. Estratto ortofotocarta anno 2016. In rosso individuazione dell'area oggetto di intervento.
(Fonte: Geoscopio Regione Toscana)

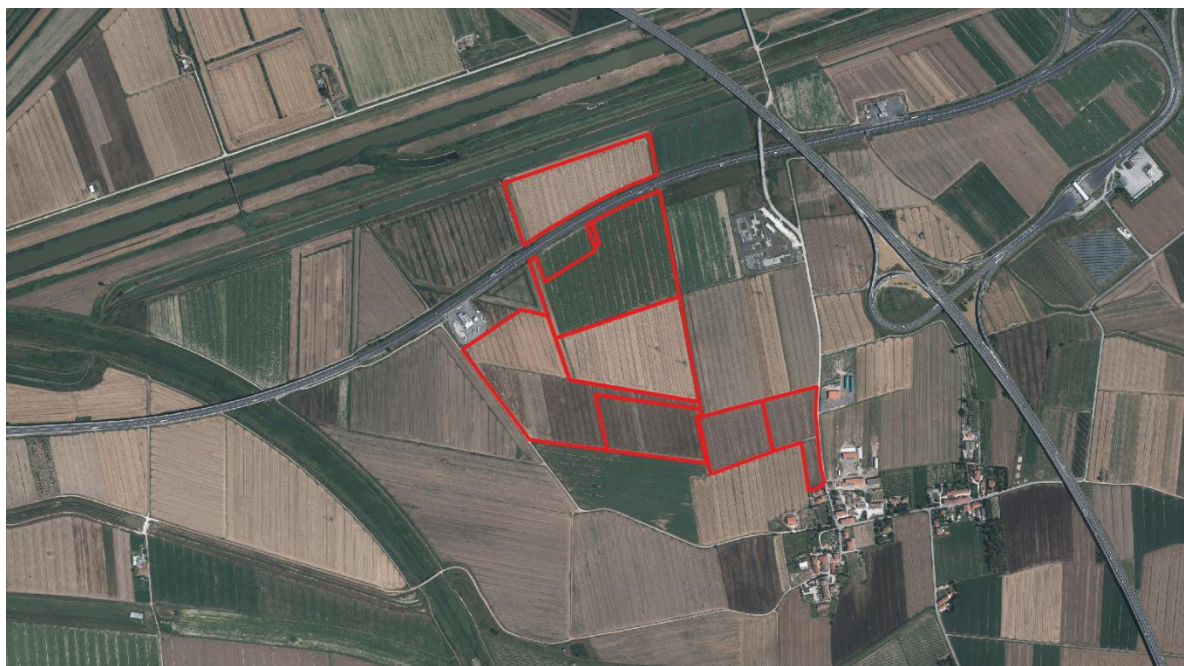
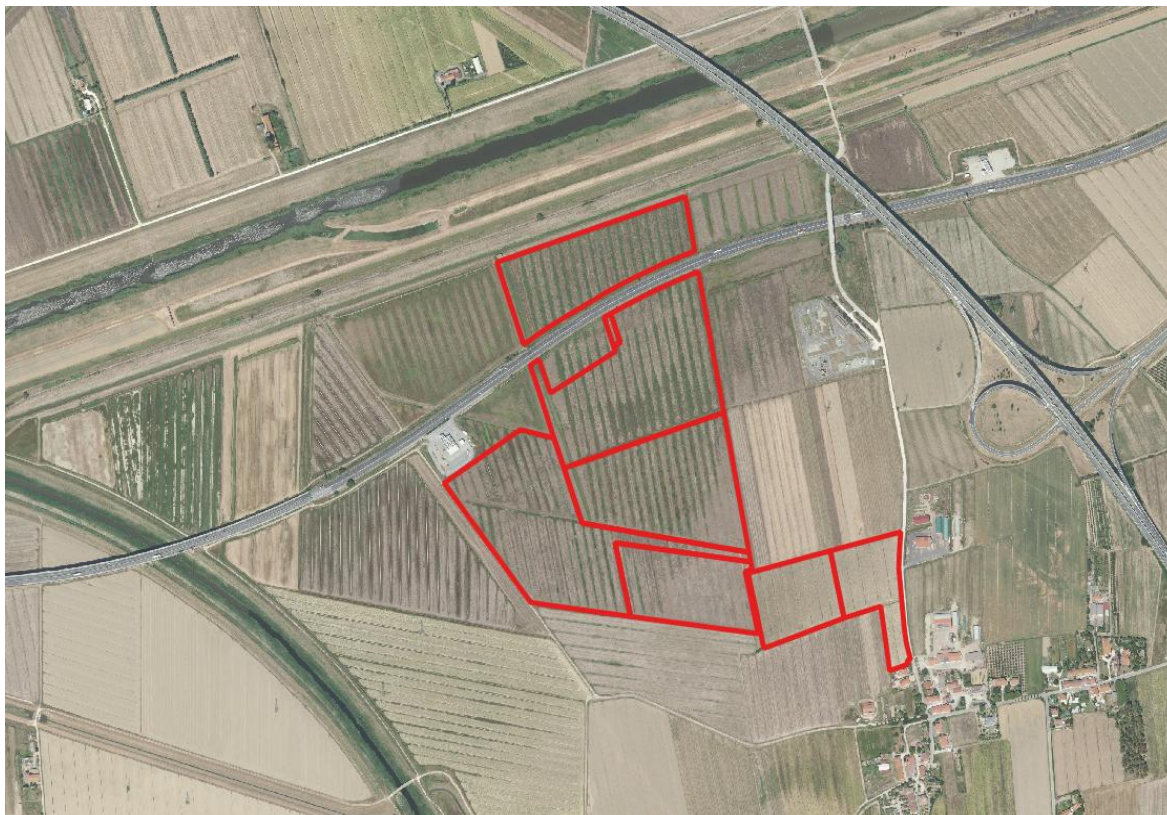


Figura 4-23. Estratto ortofotocarta anno 2023. In rosso individuazione dell'area oggetto di intervento.
(Fonte: Geoscopio Regione Toscana)



Analizzando il territorio relativo all'area vasta, definita al paragrafo 3.1.3, l'evoluzione dell'uso e copertura del suolo degli ultimi 50 anni, evidenzia una situazione diversificata. Per quanto concerne i terreni coltivati a "*seminativo*" si registra una diminuzione di circa il 15% pari a 2.974 ha. La prevalenza di questa coltivazione è rimasta comunque tale in quanto le condizioni pedologiche del terreno, la sua struttura e anche le condizioni climatiche del territorio, rendono maggiormente difficoltoso e oneroso la coltivazione di altre colture.

Per quanto riguarda le altre categorie di uso del suolo, le variazioni più sostanziali riguardano il *tessuto urbanizzato* con un incremento del 198% pari a 3.348 ha e quello delle *aree boscate*, con un incremento di circa 1.600 ha pari al 33%. A fronte di una superficie complessiva analizzata di 31.000 ha, la perdita di terreni coltivati nel periodo 1978-2019 ammonta a circa 5.000 ha, pari a circa il 16% del totale.

La categoria "*altri usi del suolo*" ricomprende le superfici destinate a prati, pascoli, incolti, colture temporanee associate a colture permanenti, sistemi colturali e particellari complessi, colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti ed altre di minor rilevanza. Il dato registra un incremento di circa il 76% pari a 832 ha.

Di seguito la Tabella 4-5 riportante la ripartizione dell'uso del suolo dell'area vasta:

Tabella 4-5. Ripartizione dell'Uso e Copertura del Suolo del buffer di 10Km esterno all'area di intervento.
 (Fonte: elaborazione GIS)

Classe UCS	1978	2007	2010	2013	2016	2019	Varia- zione 2019 - 1978	Varia- zione %
Seminativo	18.955,51	16.214,46	16.040,75	16.021,81	16.004,77	15.981,50	-2.974,01	-15,69%
Oliveti	203,60	328,44	325,17	325,06	324,54	323,90	120,30	59,09%
Vigneti	907,41	565,32	562,05	560,97	553,95	540,58	-366,83	-40,43%
Frutteti	20,37	39,21	349,27	29,95	27,97	27,97	7,60	37,31%
Bosco	4.817,47	6.431,14	6.425,47	6.417,61	6.413,27	6.412,64	1.595,17	33,11%
Tessuto urbanizzato	1.687,23	4.769,82	4.967,78	5.011,90	5.026,67	5.035,24	3.348,01	198,43%
Altro UCS	1.093,62	1.801,43	1.893,99	1.883,57	1.897,00	1.926,44	832,82	76,15%
Serre e Vivai	2,73	53,75	51,83	51,01	54,12	54,12	51,39	1.879,01%

Le seguenti figure riportano l'uso e copertura del suolo dell'area vasta oggetto di approfondimento.

Figura 4-24. Estratto uso e copertura del suolo relativo al buffer di 10 km esterno all'area di intervento per l'anno 1978. (Fonte: elaborazione GIS)

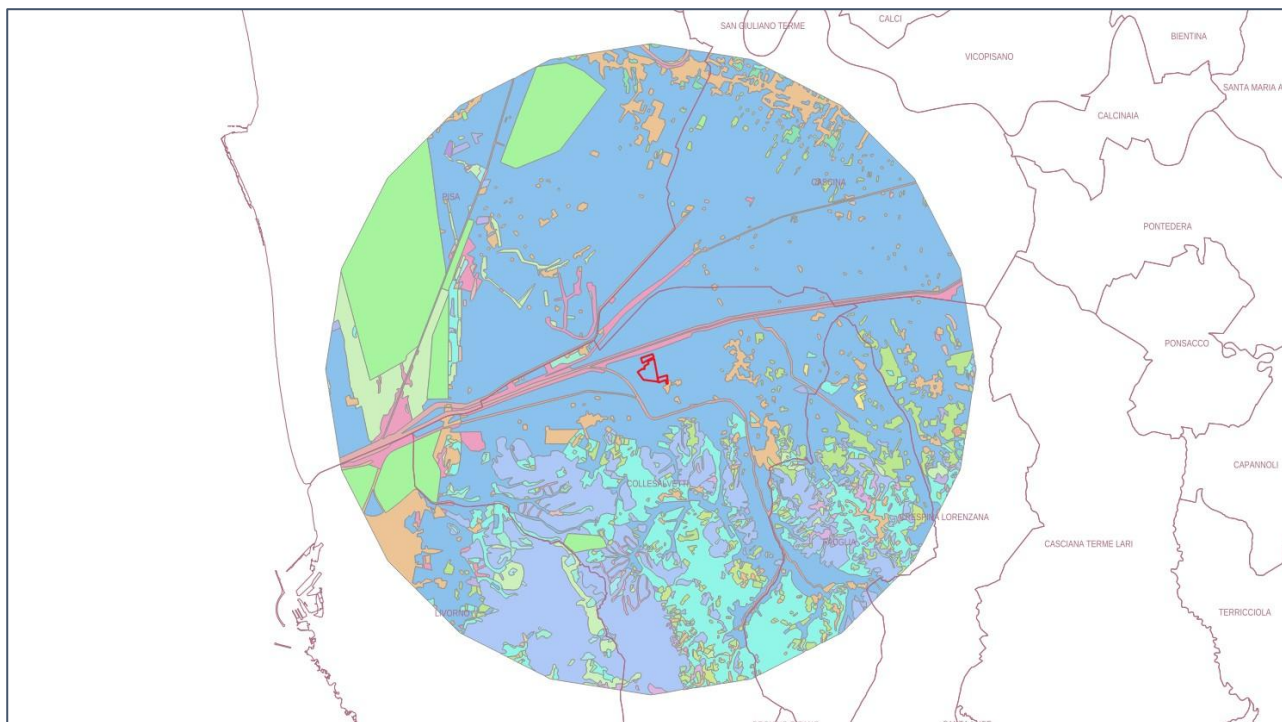


Figura 4-25. Estratto uso e copertura del suolo relativo al buffer di 10 km esterno all'area di intervento per l'anno 2007. (Fonte: elaborazione GIS)

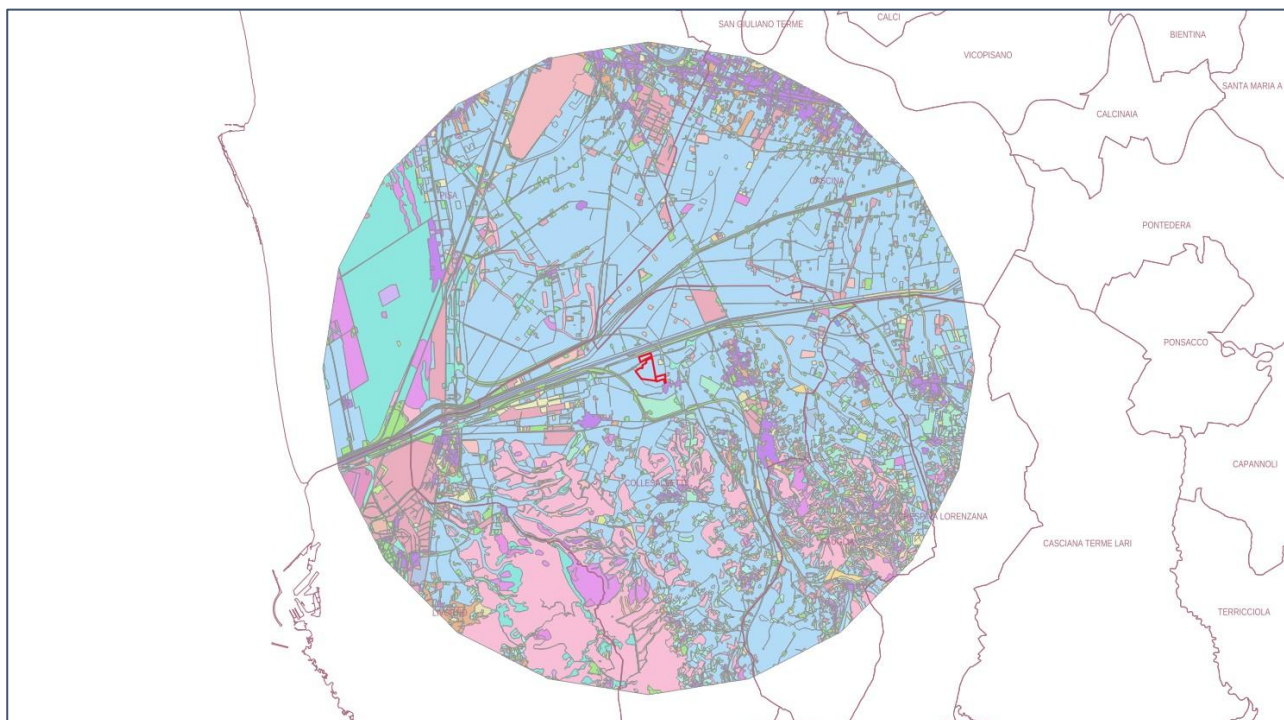


Figura 4-26. Estratto uso e copertura del suolo relativo al buffer di 10 km esterno all'area di intervento per l'anno 2010. (Fonte: elaborazione GIS)

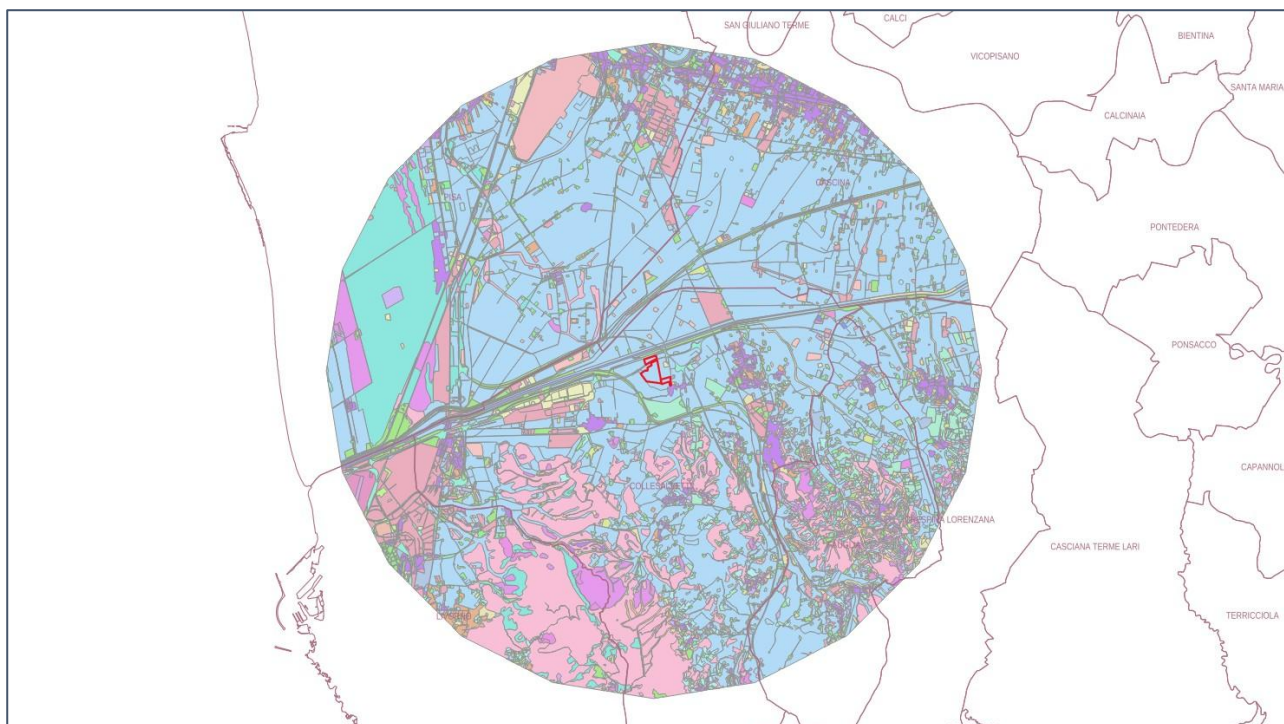


Figura 4-27. Estratto uso e copertura del suolo relativo al buffer di 10 km esterno all'area di intervento per l'anno 2013. (Fonte: elaborazione GIS)

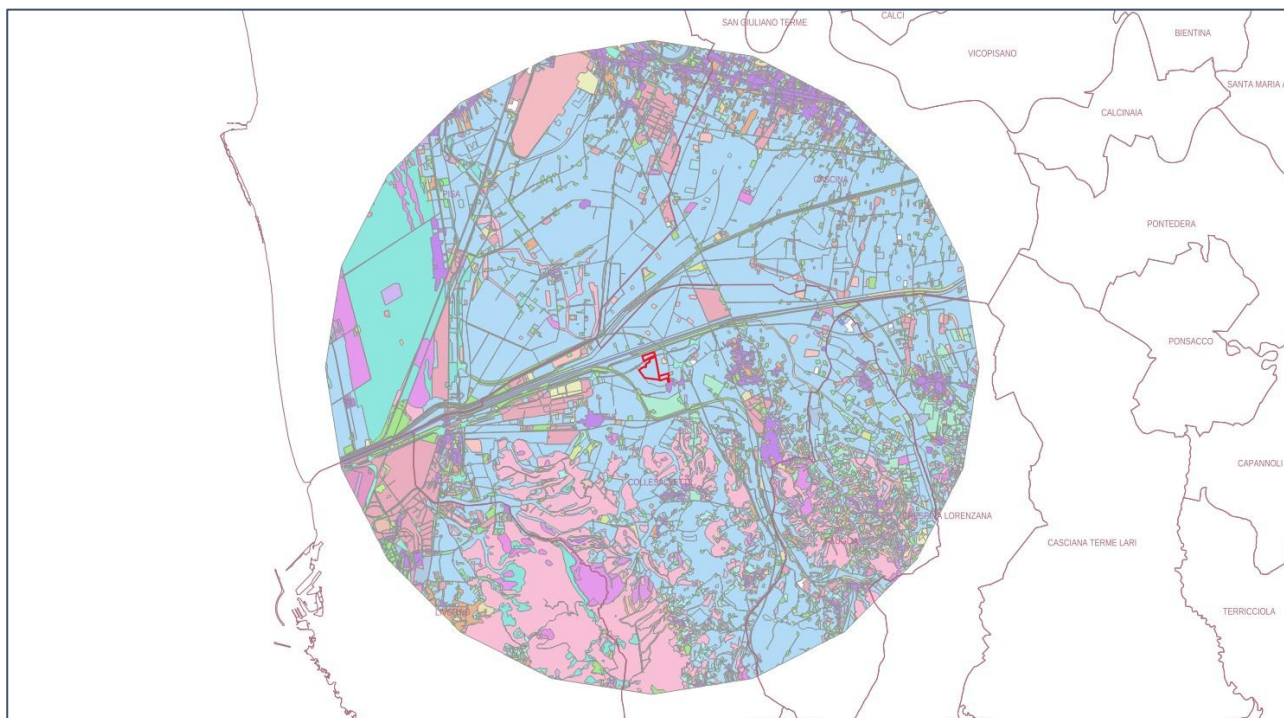


Figura 4-28. Estratto uso e copertura del suolo relativo al buffer di 10 km esterno all'area di intervento per l'anno 2016. (Fonte: elaborazione GIS)

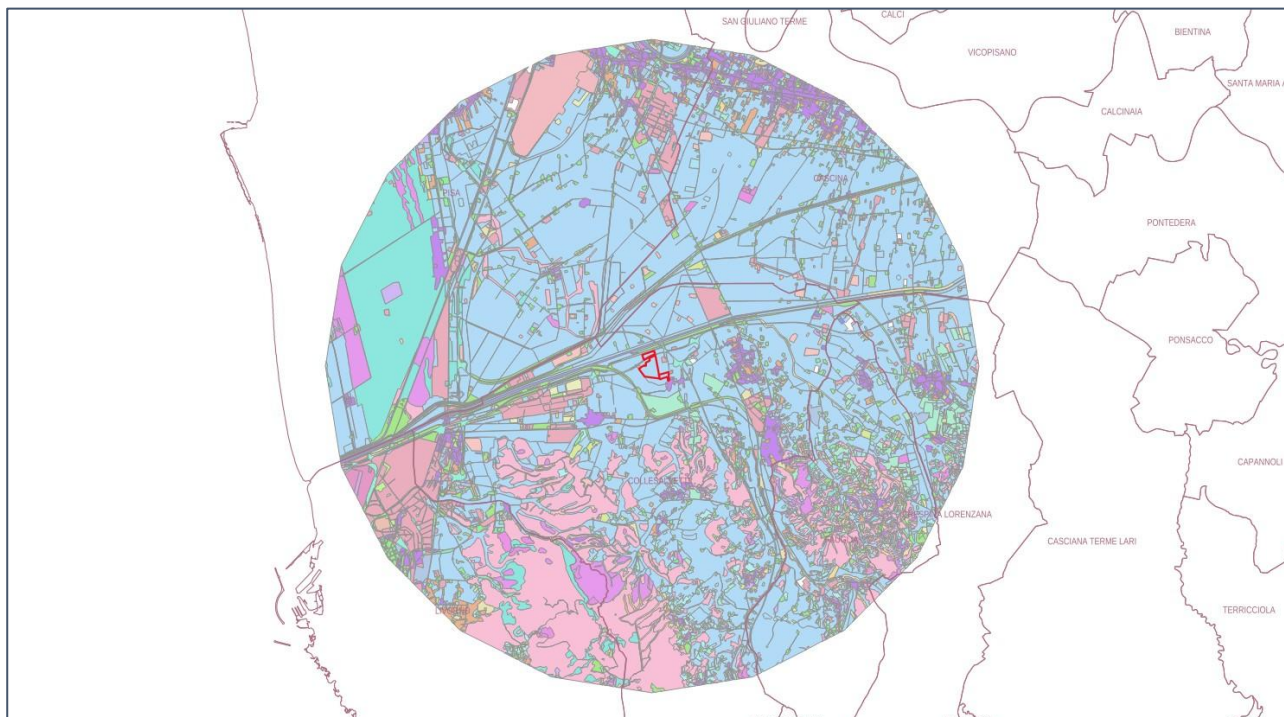
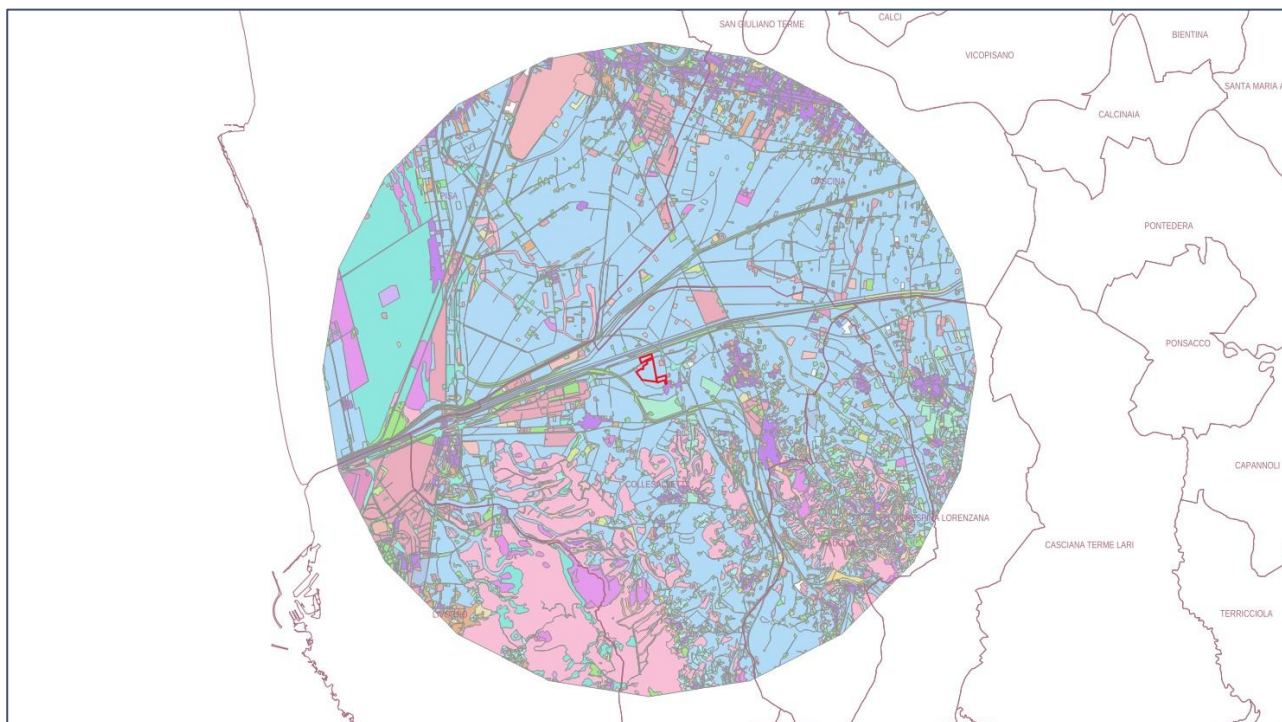


Figura 4-29. Estratto uso e copertura del suolo relativo al buffer di 10 km esterno all'area di intervento per l'anno 2019. (Fonte: elaborazione GIS)



Per poter sopperire alla mancanza dei dati vettoriali relativi all'uso e copertura del suolo nel periodo compreso tra il 2020 e il 2024, sono stati utilizzati i dati relativi ai piani colturali grafici di Artea.

La Tabella 4-6 mostra l'andamento delle superfici coltivate nelle Province di Livorno e Pisa negli ultimi 5 anni (dal 2020 al 2024), estrapolate da un'analisi GIS relativa all'area vasta definita al paragrafo 3.1.3.

Tabella 4-6. Variazione quinquennale delle principali coltivazioni nel buffer di 10Km esterna all'area di intervento. (Fonte: elaborazione GIS)

COLTURA	2020	2021	2022	2023	2024	VARIAZIONE
Avena	151,60	217,07	197,94	176,69	101,01	-50,59
Cece	304,33	95,14	247,85	262,16	182,44	-121,89
Erba medica	1.248,20	1.258,95	1.259,47	1.473,37	1.437,76	189,56
Erbaio	1.728,16	1.707,08	1.134,02	1.297,32	1.539,90	-188,27
Farro	106,18	114,61	115,37	97,91	46,76	-59,42
Fava	333,14	388,22	316,52	431,72	426,21	93,08
Grano tenero e duro	3.145,35	3.252,68	4.369,26	3.290,41	2.503,56	-641,79
Girasole	1.654,09	1.735,05	1.193,84	1.177,16	1.232,26	-421,83
Orzo	255,37	283,89	248,81	189,91	121,37	-134,00
Sorgo	398,84	389,40	132,78	308,15	370,33	-28,50
Prato	607,39	619,02	646,64	629,43	990,07	382,68
Seminativi	1.603,20	1.561,63	1.394,74	1.275,04	1.276,44	-326,76
Trifoglio	843,37	629,26	766,86	854,87	637,90	-205,47
Loietto	425,81	504,76	308,44	210,81	222,90	-202,91

COLTURA	2020	2021	2022	2023	2024	VARIAZIONE
Olivo	192,24	187,33	185,90	219,62	190,62	-1,62
Vite	373,55	401,50	406,30	385,97	379,60	6,05

4.7 Il patrimonio agroalimentare locale: agrobiodiversità, processi produttivi di qualità e produzioni agroalimentari di qualità nell'ambito di studio

Le aree in disponibilità e, più in generale, l'area vasta d'inserimento delle aree in disponibilità risultano interessati dagli areali di produzione di alcuni prodotti ad IG (intendendo, per questi, gli areali di produzione dei prodotti DOP, IGP e STG). Nello specifico, riferendosi al settore agroalimentare, il territorio in analisi è ricompreso negli areali di produzione dei prodotti agroalimentari ad indicazione geografica evidenziati nella tabella sottostante.

Nella Tabella 4-7 sono elencati i prodotti agroalimentari (solo alimenti) ad indicazione geografica ricadenti nella Province di Livorno e Pisa e anche nel territorio Comunale. (Fonte: elaborazione dati QUALIGEO, MASAF e REGIONE TOSCANA).

Tabella 4-7. Prodotti agroalimentari IG nel territorio comunale di Collesalveti (LI). (Fonte: elaborazione dati QUALIGEO, MASAF e REGIONE TOSCANA).

Denominazione	Tipologia	Reg. CE/CE/UE	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
DOP				
Cinta Senese DOP	Carni	Reg. (UE) n. 217/2012	La zona di produzione della Cinta Senese DOP comprende i territori amministrativi della regione Toscana che raggiungono l'altitudine massima di 1.200 metri s.l.m. <i>Regionale</i>	100 %
Pane Toscano DOP	Panificati	Reg. (UE) n. 303/2016	La zona di produzione del Pane Toscano DOP comprende l'intero territorio amministrativo della regione Toscana <i>Regionale</i>	100 %
Pecorino Toscano DOP	Formaggi	Reg. (CE) n. 1263/96	La zona di produzione del Pecorino Toscano DOP comprende l'intero territorio della regione Toscana e alcuni comuni limitrofi della provincia di Viterbo, nella regione Lazio e delle province di Perugia e Terni, nella regione Umbria. <i>Interregionale</i>	100 %
Prosciutto Toscano DOP	Prodotti a base di carne	Reg. (CE) n. 1263/96	La zona di produzione del Prosciutto Toscano DOP ricade nell'intero territorio della regione Toscana. I suini utilizzati per la produzione devono essere nati, allevati e macellati nei territori delle regioni	100 %

Denominazione	Tipologia	Reg. CE/CE/UE	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
			Emilia-Romagna, Lombardia, Marche, Umbria, Lazio e Toscana . <i>Regionale</i>	
Salamini Italiani alla Cacciatora DOP	Prodotti a base di carne	Reg. (CE) n. 1778/2001	L'area geografica di produzione interessa i territori compresi nelle Regioni Friuli Venezia Giulia, Veneto, Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna, Umbria, Toscana , Marche, Abruzzo, Lazio e Molise. <i>Interregionale</i>	100 %
IGP				
Agnello del Centro Italia IGP	Carni fresche (e frattaglie)	Reg. (UE) n. 475/2013	La zona di produzione dell'Agnello del Centro Italia IGP interessa tutto il territorio delle regioni Abruzzo, Lazio, Marche, Toscana e Umbria; l'intero territorio delle province di Bologna, Rimini, Forlì-Cesena, Ravenna nonché parte delle province di Modena, Reggio Emilia e Parma, nella regione Emilia- Romagna. <i>Interregionale</i>	100 %
Cantuccini Toscani IGP	Prodotti dolciari	Reg. (UE) n. 2016/81	Ricade nell'intero territorio della regione Toscana . <i>Regionale</i>	100 %
Finocchiona IGP	Prodotti a base di carne	Reg. (UE) n. 2015/629	La zona di produzione ricade nell'intero territorio della regione Toscana , isole escluse, area in cui deve essere svolto l'intero ciclo di lavorazione, comprese le operazioni di affettamento e confezionamento. <i>Regionale</i>	100 %
Mortadella Bologna IGP	Prodotti a base di carne	Reg. (CE) n. 1549/1998	La zona di produzione interessa l'Emilia- Romagna, Piemonte, Lombardia, Veneto, Prov. Autonoma di Trento, Marche, Lazio e Toscana <i>Interregionale</i>	100 %
Toscano IGP – Olio EVO	Oli e grassi	Reg. (CE) n. 644/1998	La zona di produzione dell'olio extravergine di oliva Toscano IGP comprende l'intero territorio della regione Toscana . <i>Regionale</i>	100 %
Vitellone Bianco	Carni	Reg. (CE) n.	La zona di produzione comprende l'intero	100 %

Denominazione	Tipologia	Reg. CE/CE/UE	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
dell'Appennino Centrale IGP	fresche (e frattaglie)	134/1998	territorio delle regioni Umbria, Marche, Abruzzo e Molise e l'intero territorio delle province di Bologna, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini, nella regione Emilia-Romagna; Benevento e Avellino, Caserta limitatamente ad alcuni territori, nella regione Campania; Frosinone, Rieti, Viterbo, parte delle province di Roma e Latina nella regione Lazio; Grosseto, Siena, Arezzo, Firenze, Pistoia, Prato, Livorno e Pisa, nella regione Toscana. <i>Interregionale</i>	

Per quanto concerne il **settore vitivinicolo**, il territorio di Collesalveti è ricompreso negli areali di produzione dei prodotti agroalimentari ad indicazione geografica evidenziati in Tabella 4-8 (Fonte: elaborazione dati QUALIGEO, LAVINIUM e MASAF).

Tabella 4-8. Vini nel territorio comunale di Collesalveti (LI).

Denominazione	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
DOP		
Terratico di Bibbona DOP	La zona di produzione del Terratico di Bibbona DOP comprende i comuni di Rosignano Marittimo, Cecina, Bibbona e Collesalveti in provincia di Livorno. <i>Provinciale</i>	100 %
San Torpè DOP	La zona di produzione comprende i Comuni della provincia di Pisa e alcuni limitrofi. <i>Interprovinciale</i>	100 %
IGT		
Costa Toscana IGP	La zona di produzione comprende il territorio di numerosi comuni appartenenti alle province di Massa-Carrara, Lucca, Pisa, Livorno e Grosseto, nella regione Toscana. <i>Interprovinciale</i>	100 %
Toscana IGT	La zona di produzione del Toscana IGP o Toscano IGP comprende l'intero territorio delle province di Arezzo, Firenze, Grosseto, Livorno , Lucca, Massa-Carrara, Pisa, Pistoia, Prato e Siena. <i>Interprovinciale</i>	100 %

I prodotti con denominazione STG, sotto riportati in Tabella 4-9, non sono registrati solo nella Regione Toscana, ma in tutta l'Italia in quanto sono diventati riconoscibili all'interno del patrimonio gastronomico nazionale. (Fonte: QUALIGEO)

Tabella 4-9. Prodotti a denominazione STG in Italia.

(Fonte: dati QUALIGEO, MASAF e REGIONE TOSCANA)

Denominazione	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
STG		
Vincisgrassi alla Maceratese STG	Il territorio tradizionale di produzione dei Vincisgrassi alla Maceratese STG è originariamente riferibile alla regione Marche. Successivamente, i Vincisgrassi alla Maceratese STG sono diventati riconoscibili all'interno del patrimonio gastronomico nazionale.	100 %
Amatriciana Tradizionale STG	Il territorio tipico di produzione dell'Amatriciana Tradizionale STG è originariamente riferibile al comprensorio dei Monti della Laga che coincide con il territorio del comune di Amatrice, in provincia di Rieti, nella regione Lazio. Successivamente, l'Amatriciana Tradizionale STG è entrata a far parte della tradizione gastronomica di tutto il territorio nazionale.	100 %
Pizza Napoletana STG	Il territorio tradizionale di produzione della Pizza Napoletana STG corrisponde alla città di Napoli, nella regione Campania. Con il tempo però ha trovato grande diffusione nel resto d'Italia, fino a essere conosciuta e apprezzata anche al di fuori dei confini nazionali.	100%
Mozzarella Tradizionale STG	Il territorio tradizionale della Mozzarella Tradizionale STG è originariamente riferibile al Meridione d'Italia, storicamente vocato alla produzione di formaggi a pasta filata. Successivamente, la mozzarella è entrata a far parte della tradizione casearia di tutto il territorio nazionale.	100%

Si rimanda ai capitoli dedicati di descrizione delle IG e delle PAT.

4.8 Classificazione culturale dei suoli agricoli: mosaico dei piani colturali ARTEA ultimo quadriennio

Riferendosi ai piani colturali grafici del DB ARTEA per gli anni compresi tra il 2021 e il 2024, è stato possibile ricostruire gli assetti colturali dell'area di studio dell'ultimo quadriennio come visibile nelle immagini successive. L'area di intervento è stata principalmente interessata da terreni ritirati dalla produzione, mentre l'appezzamento vicino all'abitato di Mortaiolo è stato interessato da una rotazione annuale aperta costituita da coltura foraggera seguita da colture cerealicole (erba medica / frumento duro / altri seminativi).

Di seguito sono riportate le figure relative ai Piani Colturali Grafici degli ultimi 4 anni.

Figura 4-30. Piano Culturale Grafico - ANNO 2021 (Fonte: elaborazione GIS)



PIANO CULTURALE GRAFICO (ARTEA) - ANNO 2021

 AREA DISPONIBILE

COLTURE

 ERBA MEDICA

 TERRENI RITIRATI DALLA PRODUZIONE

Scala 1:5.000

Figura 4-31. Piano Culturale Grafico - ANNO 2022. (Fonte: elaborazione GIS)



PIANO CULTURALE GRAFICO (ARTEA) - ANNO 2022

 AREA DISPONIBILE

COLTURE

 FRUMENTO DURO

 TERRENI RITIRATI DALLA PRODUZIONE

Scala 1:5.000

Figura 4-32. Piano Culturale Grafico - ANNO 2023. (Fonte: elaborazione GIS)



PIANO CULTURALE GRAFICO (ARTEA) - ANNO 2023

 AREA DISPONIBILE

COLTURE

 TERRENI RITIRATI DALLA PRODUZIONE

Scala 1:5.000

Figura 4-33. Piano Culturale Grafico - ANNO 2024. (Fonte: elaborazione GIS)



PIANO CULTURALE GRAFICO (ARTEA) - ANNO 2024

AREA DISPONIBILE

COLTURE

SEMINATIVI

TERRENI RITIRATI DALLA PRODUZIONE

Scala 1:5.000

5 LA SOLUZIONE AGRIVOLTAICA PERCORRIBILE

5.1 Descrizione delle attività agricole attualmente presenti nelle aree in disponibilità

Le aree in disponibilità sono ubicate a circa 2,5 km a ovest dell'abitato di Vicarello, frazione del Comune di Collesalveti (LI) ad una quota media di circa 1 m s.l.m.

Il territorio che vedrà lo sviluppo del progetto dell'impianto agrivoltaico "Mortaiolo" consiste in un'area agricola costituita in larga parte da terreni ritirati dalla produzione agricola (superficie di 31,0220 ha) e circa 4,6785 ha di seminativi coltivati secondo una rotazione classica costituita da foraggera e colture cerealicole.

La titolarità della proprietà dei terreni interessati al progetto è legata a due imprese individuali agricole: Novi Adriana e Leoni Fabio, riportate in maniera dettagliata nella seguente Tabella 5-1:

Tabella 5-1. NCT del Comune di Collesalveti (LI): visure catastali dei mappali nella disponibilità per l'iniziativa agrivoltaica avanzata "Mortaiolo". (Fonte: elaborazione GIS)

Proprietà	Catasto	Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Sub	Classamento	Classe	Superficie cat. (mq)
LEONI FA-BIO	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	17		SEMINATIVO	4	22.349
LEONI FA-BIO	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	42		SEMINATIVO	4	24.436
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	28		SEMINATIVO	4	36.180
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	137		INCOLTO PRODUTTIVO	U	79.420
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	7		SEMINATIVO	4	63.870
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	106		SEMINATIVO	4	78.391
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	109		SEMINATIVO	4	889
NOVI ADRIANA	T	PROPRIETA'	COLLESALVETTI	16	65		SEMINATIVO	4	51.470

Le aree disponibili sono state condotte negli ultimi 4 anni – secondo i piani colturali grafici (PCG) presentati in ottemperanza al Reg. UE 809/2014 – come illustrato in Tabella 5-2.

Tabella 5-2. Quadro di sintesi dei piani colturali dei terreni agricoli costituenti le aree interessate dal progetto per gli anni 2021/2022/2023/2024. Fonte: ARTEA

PCG Superfici interessate	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023	Anno 2024	Media 4 anni
TERRENI RITIRATI DALLA PRODUZIONE	310.220	310.220	310.220	310.220	310.220
FRUMENTO DURO		46.785		46.785	23.393
ERBA MEDICA	46.785				11.696
SAU	357.005	357.005	310.220	357.005	345.309
TARE	0	0	46.785	0	11.696
SAT	357.005	357.005	357.005	357.005	357.005

Dall'analisi dei piani colturali pregressi si ricava una situazione agricola con coltivazioni tipiche delle aree agricole contermini, con pratiche di coltivazione che richiedono un impiego sia di mezzi che di risorse umane commisurati alle capacità produttive dell'azienda.

Tutte le aree nella disponibilità sono gestite secondo i principi dell'agricoltura convenzionale e in asciutta. Dal punto di vista pedologico i terreni sono descritti in maniera puntuale al capitolo 4.4.

Di seguito si riportano le riprese fotografiche da SAPR effettuate nel mese di marzo 2025 a copertura dell'intera area interessata dal progetto in valutazione.

Figura 5-1. Ripresa da volo SAPR al marzo 2025 (visuale da sud verso nord)



Figura 5-2. Ripresa da volo SAPR al marzo 2025 (visuale da nord verso sud)



Figura 5-3. Ripresa da volo SAPR al marzo 2025 (visuale da est verso ovest)



5.2 Il progetto dell'impianto di produzione di energia da FER fotovoltaica

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione di un impianto Agrivoltaico avanzato "in elevazione" del tipo Grid Connected per la produzione di energia elettrica di potenza nominale pari a circa 19,995 MWp, costituito da 3 lotti di impianto distinti per diversa logistica.

Ogni lotto di impianto sarà costituito da pannelli fotovoltaici della potenza nominale di 610 Wp cad. montati su strutture fisse di supporto metalliche (acciaio e alluminio) infisse nel terreno per almeno 1 metro. Per maggiori dettagli si rimanda alla Figura 5-4 e Figura 5-5.

Figura 5-4. Dati relativi all'impianto "Mortaiolo" in progetto

COLLESALVETTI - NOVI - FISSO 20 MW				kWp PV	22.465,08
				kW Connessione	19.995,00
SOTTO CAMPI					
	stringhe 22 moduli	Wp per stringa	Wp totali Inverter	n° inv. Per cabina	Pot.
TOT	18	13420	241.560,00	93	22.465,08 kWp
		n° mod.	36828	93	22.465,08 kWp
					22,47 MWp
Tiger Neo JKM610N-78HL4-BDV					
Tipo Pannello			Dati Impianto		
DATI Elettrici			Pannelli per stringa		
Potenza Massima Pm(W)	Pm(W)	610,00	Pot. Stringa	13420	
Tensione MPP	Vm(V)	45,60	Potenza PV Impianto	22.465,08	kWp
Corrente MPP	Im(A)	13,38	Tot Pannelli	36.828	n°
Tensione Circuito Aperto	Voc(V)	55,31	N° Sottocampi	6	
Corrente Corto Circuito	Icc(A)	14,03	N° Inverter	93	n°
Pm Variazione con temperatura	(%/°C)	-0,300	Potenza AC Inverter	215	kW
Isc Variazione con temperatura	(%/°C)	0,046	Potenza Totale Inverter	19.995,00	kWp
Voc Variazione con temperatura	(%/°C)	-0,250	Pot. Totale Connessione	19.995,00	kWp
DATI Fisici			Sup. occupata [mq]		
Altezza	(mm)	2465	Sup. occupata [ha]	102.945,68	mq
Larghezza	(mm)	1134	Est. Terreni [mq]	10,29	0,03%
Area	(m)	2,80	Est. Terreni [Ha]	3,07	200,00%
Tensione a MPPT (-10 °C)	-10	1090,98 (V)	Coeff. Impianto	3,35	x Sup. Pannelli
Tensione a MPPT (25 °C)	25	1003,20 (V)	Superficie comunale	10796	Ha
Tensione a MPPT (50 °C)	50	940,50 (V)	Coeff. Territorio	0,03%	del Comune
Tensione a MPPT (70 °C)	70	890,34 (V)			
Potenza stringa a MPPT (25°C)	25	13420,00 (W)			
Corrente di corto circuito max (25°C)	25	14,03			
Tensione OC	(V)	1216,82			
N° Sottocampi			N° stringhe		
TOT	1674	36828	22.465	1003,20	1216,82
TOTALE	1674	36828	22.465		

Figura 5-5. Layout di impianto

La disposizione dei moduli è progettata (in relazione alla superficie disponibile, alla sua forma, alla presenza di oggetti responsabili di ombre, di linee aeree o altri ostacoli, di sottoservizi, di vincoli, e fasce di rispetto, etc.) con un sistema fisso a sud costituito da una struttura della Zimmerman. Il numero massimo di moduli da collegare in serie al fine di formare una determinata stringa deriva:

- dalla massima tensione del sistema elettrico (1.500 V in corrente continua);
- dalla finestra di lavoro dell'inverter scelto per la conversione dell'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata.

Per una maggiore comprensione si rimanda alle tavole di dettaglio allegate al progetto ("Schema suddivisione impianto", "Campo A", "Campo B", "Campo C", "Campo D") ove sarà possibile individuare i particolari dei campi ed i sottocampi secondo cui l'impianto fotovoltaico è suddiviso.

5.2.1 Elenco delle opere da realizzare

- Impianto
 - fornitura e posa in opera di strutture, fissate a terra mediante infissione di pali di fondazione in acciaio, sulle quali sarà installato un singolo modulo in posizione verticale aventi ciascuno lunghezza 2.465 mm che generano un'altezza massima dal suolo, con vela inclinata di 20°, pari a circa 3.400 mm;

- la fornitura di inverter di stringa per la trasformazione della corrente continua prodotta dai moduli in corrente alternata a bassa tensione;
- fornitura e posa in opera degli skids di trasformazione della corrente alternata a bassa tensione prodotta dagli inverter in corrente alternata in media tensione;
- fornitura e posa in opera una cabina di raccolta rete MT monoblocco in calcestruzzo cementizio armato contenente tutti i quadri necessari al collegamento della dorsale elettrica dalla quale partirà l'elettrodotto di collegamento con la Stazione d'utenza;
- Dorsali di collegamento elettrico tra le varie apparecchiature dell'impianto
- Impianto di videosorveglianza e illuminazione perimetrale con telecamere montate su sostegni metallici e collegati al centro di controllo mediante rete Hyperlan;
- Impianto di messa a terra delle cabine elettriche;
- Recinzione perimetrale in rete metallica elettrosaldata e cancelli d'ingresso con struttura metallica;
- Viabilità interna e di accesso ai campi in misto granulare stabilizzato;
- Opere di mitigazione
- Elettrodotto di collegamento tra l'impianto e la stazione d'utenza
 - Realizzazione di cavidotto MT interrato su trincea realizzata lungo i bordi delle viabilità esistenti;
 - Superamento delle interferenze con il reticolo idrografico mediante l'utilizzo della tecnica TOC;
- Stazione d'utenza
 - Realizzazione di cabina di arrivo del cavidotto MT comprensive di quadristica e locale misure;
 - Fornitura ed installazione di trasformatore MT/AT da installare su una platea in c.a.;
 - Realizzazione di sbarre e tralicci per elettrodotto AT in uscita dal trasformatore;
 - Realizzazione di recinzione con pannelli prefabbricati in cemento armato;
 - Realizzazione di impianto di videosorveglianza e illuminazione perimetrale;
 - Realizzazione di pavimentazione stradale in misto granulare stabilizzato;
 - Realizzazione di elettrodotto AT interrato di collegamento allo stallo esistente della stazione elettrica denominata SSE TERNA di Guasticce (in condivisione con altri 3 operatori);
- Progetto agricolo.

5.2.2 Schema elettrico generale

Dal punto di vista elettrico ogni campo fotovoltaico sarà costituito da quattro parti principali:

- collegamenti in corrente continua (produzione);
- trasformazione in corrente alternata BT/MT;
- collegamento MT con la Sottostazione Utente e trasformazione in AT;
- collegamento con la Stazione Terna (trasporto in AT).

La prima si estende dai moduli fotovoltaici fino agli inverter, la seconda dagli inverter fino all'allacciamento alla rete interna MT e la terza è la trasformazione in AT nella Sottostazione Elettrica Utente. L'ultima parte dell'impianto riguarda il collegamento mediante line AT 132 kV in partenza dalla Sottostazione Utente sino alla Stazione Terna di Collesalvetti.

5.2.3 Pannelli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici utilizzati per il progetto sono del Costruttore JINKO SOLAR del tipo Tiger Neo N-Type 78HL4-BDV da 610 Wp o equivalenti e offrono ottime caratteristiche elettriche, con garanzia di prodotto pari a 12 anni e con andamento lineare della potenza garantita per 30 anni (potenza finale garantita 87,4%).

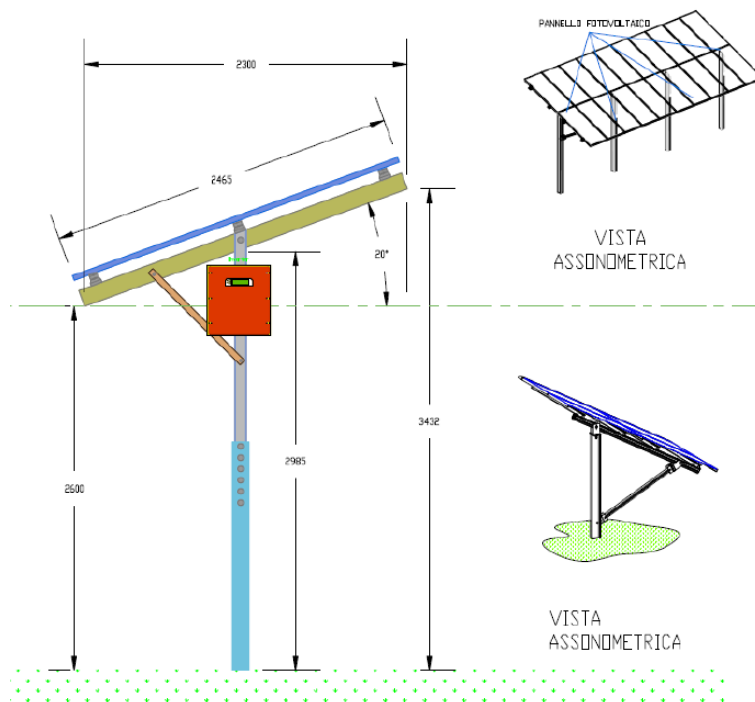
La tecnologia utilizzata, che integra celle a wafer di silicio monocristallino bifacciali, contribuisce ad aumentare l'efficienza del modulo (fino al 22,91%). Per ulteriori dettagli in merito alle caratteristiche tecniche si rimanda all'elaborato "Disciplinare impianto" (cod. elaborato: AV45ELT00P).

5.2.4 Strutture di sostegno

Vista la latitudine della Regione in cui è presentato il progetto, al fine di ottimizzare gli spazi disponibili rientrando in determinati requisiti anche di producibilità specifica dell'impianto e costi contenuti, si è optato per un layout concentrato con strutture fisse. La fondazione della struttura verrà realizzata con pali metallici (o viti) di opportuna lunghezza infissi nel terreno. La dimensione ed il modello delle fondazioni sono state determinate in sede di calcolo strutturale come da relazione allegata. Per il montaggio dei pali sarà utilizzato un macchinario in grado di trasmettere al palo la forza necessaria per essere inserito nel terreno (battipalo). Per un approfondimento tecnico circa la tipologia delle strutture di supporto utilizzate nel presente progetto si rimanda all'elaborato "Relazione strutture".

Le strutture su cui saranno installati i pannelli, in elevazione, saranno strutture fissate a terra mediante infissione di pali di fondazione in acciaio, sulle quali sarà installato un singolo modulo in posizione verticale avente lunghezza 2.465 mm e larghezza 1.134 mm (2,8 mq/cad), che avranno un'altezza massima dal suolo, con vela inclinata di 20°, pari a 3.432 mm ed una minima pari 2.600 mm da suolo ed una falda con inclinazione pari a 20°.

La distanza minima stabilita per evitare effetti di ombreggiamento tra le file di pannelli è stata adottata pari a 2,18 metri al netto dell'ingombro totale. Di seguito, in Figura 5-6, una rappresentazione grafica della struttura adottata e relativi ingombri. Per ulteriori dettagli si rimanda alla "Relazione tecnica generale" (cod. elaborato: AV01PRO00P).

Figura 5-6. Dettaglio della struttura porta moduli scelta per il progetto con relativi ingombri

Le strutture in elevazione consentono anche di ovviare alla criticità delle frequenti esondazioni di tutta l'area in esame per il progetto che presenta battenti idraulici (Tr 200 anni) che arrivano anche a 3,3 m slm. Essendo il sedime di impianto localizzato in aree ad una altitudine di 1 m slm (2,3 m slm per differenza), le strutture da progetto a 2,6 m consentono di mantenere l'impianto sicuro dal punto di vista idraulico.

5.2.5 Inverter

Per l'impianto in progetto è prevista l'installazione di gruppi di conversione e trasformazione in grado di gestire le diverse potenze di ingresso dal generatore fotovoltaico. I prodotti che verranno utilizzati in fase realizzativa sono del Produttore HUAWEI da 215 kW o similare. Per ulteriori informazioni circa le specifiche tecniche si rimanda all'elaborato "Disciplinare impianto" (cod. elaborato: AV45ELT00P).

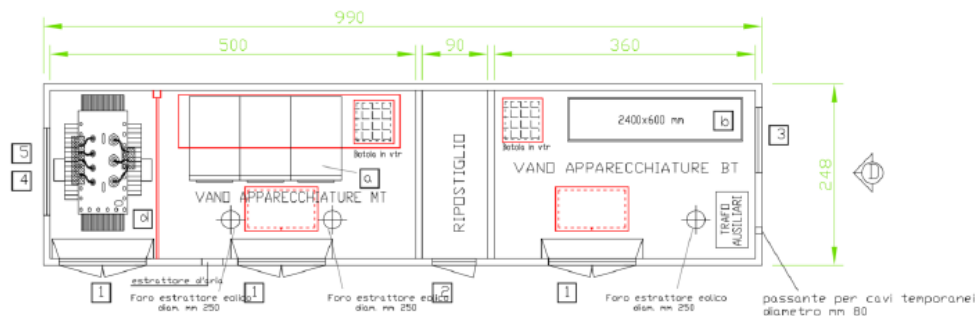
5.2.6 Cabine di trasformazione MT/BT

L'energia prodotta dal campo fotovoltaico verrà trasformata dall'inverter ed immessa sulla rete di media tensione. Gli inverter però forniscono un livello di tensione non adeguato alla rete per cui si ricorrerà ad un trasformatore MT/BT per poter portare il livello di tensione a quello desiderato (30 kV, nel progetto in questione). I trasformatori previsti sono ubicati all'interno di apposite cabine in materiale cementizio appoggiate su platee in cemento armato. Tale soluzione è corredata da tutti gli elementi necessari per una conversione da BT (800V) a MT (30 kV). Il trasformatore MT/BT sarà trifase con primario ad una tensione di 30 kV ed un secondario a 800V, con avvolgimenti immersi in resina.

Saranno realizzate 9 cabine di conversione e trasformazione prefabbricate nelle quali saranno alloggiati anche i quadri di media tensione. Tali cabine saranno realizzate in c.a.v. (cemento armato vibrato), e saranno comprensive della vasca di fondazione in monoblocco, realizzata nello stesso materiale; saranno dotate di porta di chiusura in materiale plastico e aperture di aerazione per il corretto ricambio d'aria.

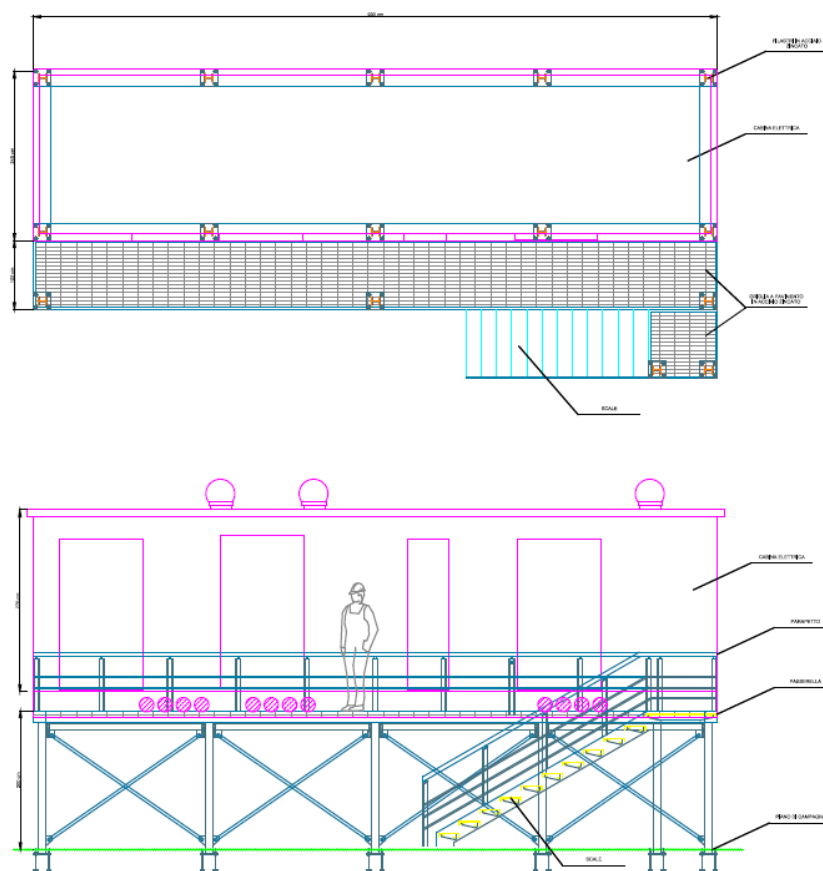
Avranno dimensioni pari 9,90 x 2,50 (lung. x larg.) e altezza inferiore a 2,70 m, e saranno internamente suddivise nei seguenti tre vani: vano conversione, in cui è alloggiato l'inverter; vano trasformazione, in cui è alloggiato il trasformatore BT/MT; e vano quadri MT, in cui sono alloggiati i quadri di media tensione.

Figura 5-7. Planimetria e prospetti cabina di trasformazione



Le cabine di conversione e trasformazione saranno poi collegate a 1 cabina di raccolta. Anche la cabina di raccolta sarà internamente suddivisa nei seguenti tre vani: vano quadri MT; vano per l'alloggiamento del trasformatore per i servizi ausiliari; vano per l'alloggiamento dei quadri BT e del monitoraggio. Il manufatto così realizzato presenterà, pertanto, una notevole rigidità strutturale ed una grande resistenza agli agenti esterni atmosferici che lo renderanno adatto all'uso anche in ambienti con atmosfera inquinata ed aggressiva. Per informazioni più approfondite si rimanda all'elaborato "Relazione Strutture Portamoduli e cabine" (cod. elaborato: AV12PRO00P).

Come descritto nella "Relazione Tecnica Generale" (cod. elaborato: AV01PRO00P), le cabine concentrate nel sedime di impianto verranno poste su strutture in acciaio zincato a caldo per ovviare all'invarianza idraulica e minimizzare il movimento terra; le figure seguenti sintetizzano la scelta delle strutture in elevazione in acciaio (tipologico) per eliminare la criticità di eventuali fenomeni di esondazione legati alla presenza dello Scolmatore dell'Arno a nord del sito.

Figura 5-8. Sottostrutture cabine di trasformazione e raccolta

La sottostruttura è studiata con profilo a UNI. Queste sono le strutture metalliche più comuni e utilizzano principalmente i profili UNI, noti come putrelle, che sono facili da reperire e lavorare. Questi profili sono estremamente versatili, poiché esistono in una vasta gamma di formati, consentendo di coprire luci notevoli senza richiedere lavorazioni o costruzioni speciali. La facilità di saldatura li rende adatti per la creazione di giunti bullonati, garantendo una posa veloce e robusta. Il calcolo strutturale delle strutture ipotizzate potrà essere implementato durante la successiva Autorizzazione Unica, in quanto ultimo procedimento abilitativo del progetto.

L'alta saldabilità di questi profili consente anche la realizzazione di pezzi speciali e personalizzati per la struttura senza costi eccessivi. A seconda delle condizioni e dell'esposizione, potrebbe essere necessario considerare il trattamento della superficie (di solito zincatura per l'esterno e verniciatura per l'interno) se la struttura è esposta all'umidità o alle condense o esondazioni.

5.3 Effetti dei moduli fotovoltaici sui fattori primari della produzione agricola

Numerosi sono gli studi condotti sugli effetti che la presenza dei moduli fotovoltaici sul suolo sono in grado di determinare su eventuali colture praticate sui terreni, con particolare riferimento alla variazione delle condizioni microclimatiche nelle quali le piante coltivate possono andare a svilupparsi. Si tratta, in prevalenza, della modificazione dei seguenti macro-fattori climatici:

disponibilità di radiazione solare sulle piante coltivate. Come noto la radiazione solare assume una valenza fondamentale per le piante in quanto svolge un ruolo che influenza il metabolismo primario dei vegetali

interferendo con la fotosintesi clorofilliana e, conseguentemente, con l'accrescimento e la produttività delle piante. La presenza delle strutture, come è evidente, determina una riduzione netta della radiazione solare diretta al di sotto di essi. L'entità del fenomeno dipende da una moltitudine di fattori, tra i quali si rammenta la distanza tra modulo fotovoltaico e coltura, distanza sull'interfila, fase del giorno e periodo dell'anno. La presenza delle strutture determina viceversa un aumento netto della radiazione diffusa;

temperatura dell'aria al di sotto delle strutture. La temperatura dell'aria al di sotto delle strutture, essendo strettamente correlata alla radiazione solare diretta, tende a diminuire anche di $3/4$ °C al di sotto di essi, con particolare riferimento ai periodi del giorno e a quelli dell'anno dove la radiazione diretta è particolarmente elevata. In tal senso, dunque, stante il crescente aumento delle temperature nei periodi estivi nelle nostre latitudini a causa dei cambiamenti climatici in atto, la presenza delle strutture può determinare un efficace "effetto tampone" sui picchi di temperatura al suolo (e dunque alle colture) nei periodi dell'anno caratterizzati da maggiore stress termico per le coltivazioni (estate, orari centrali della giornata);

umidità relativa dell'aria e conseguente richiesta idrica dell'ambiente. Stante la minore radiazione solare diretta e il conseguente abbattimento delle temperature al di sotto delle strutture, si verificherà un generale aumento dell'umidità relativa dell'aria a livello del suolo e, conseguentemente, una minore richiesta idrica dell'ambiente. Si rammenta, infatti, che secondo l'equazione di Hargreaves & Samani³ (vedi anche precedente § 4.3) l'evapotraspirazione potenziale di un'area è funzione diretta della temperatura; in tal senso – dunque – minori sono le temperature al suolo (e minore è la differenza tra T_{max} e T_{min}), minore sarà l'evapotraspirazione potenziale in un dato luogo. Conseguentemente, mantenendosi immutati i valori di pluviometria (le strutture fotovoltaiche, infatti, possono essere considerati "trasparenti" alla pioggia), si avrà una attenuazione (sia in termini di durata che in termini di entità) del fenomeno di *deficit* idrico delle colture.

Quanto sopra (alterazione dei fattori micro-climatici al suolo) determina anche un riflesso su fattori biotici della crescita. In particolare l'aumento delle condizioni di umidità relativa dell'aria al di sotto delle strutture potrà, con specifico riferimento al periodo estivo, avere una influenza diretta sulla vitalità e patogenicità di alcuni parassiti fungini i quali potranno beneficiare di condizioni climatiche più adatte al loro sviluppo, con conseguente maggiore efficacia dell'azione patogena sulle colture.

5.4 L'assetto colturale individuabile

5.4.1 Soluzioni percorribili per la realizzazione di un impianto agrivoltaico nelle aree in disponibilità

La scelta delle possibili soluzioni colturali e gestionali nelle aree che saranno interessate dall'impianto fotovoltaico in oggetto, al fine di condurre l'impianto come agrivoltaico, deve necessariamente passare attraverso una valutazione agronomica ad ampio spettro capace di coniugare le caratteristiche sito-specifiche dell'area (orografia, pedologia, attuale assetto colturale, esposizione, estensione dei lotti etc.) con quelle derivanti dall'impiantistica fotovoltaica che si intende sviluppare (estensione dell'area interessata dai pannelli, altezza dei pannelli da terra, larghezza delle fasce coltivabili tra le strutture), tenendo in considerazione l'operatività delle attività agricole in termini di meccanizzazione (lavorazioni primarie e secondarie dei terreni, semina, eventuale operatività di trattamenti fitosanitari, raccolta etc.), stante il *layout* dell'impianto proposto.

In tale quadro, infine, la scelta delle soluzioni colturali possibili deve tenere in considerazione soluzioni capaci di mantenere nel tempo un buon livello di fertilità caratteristico dei suoli dell'area d'inserimento.

Nello sposare e perseguire l'obiettivo ultimo della recente accresciuta sensibilità in tema di coniugazione delle attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica con quelle di gestione agricola dei fondi, la soluzione proposta dovrà garantire sostenibilità e autonomia (economica e tecnica) all'attività

3 Hargreaves GH, Samani ZA, 1985. *Reference crop evapotranspiration from temperature*. Appl Eng Agric 1(2): 96-99

agricola: la produzione di energia elettrica da FER solare non dovrà essere a sostegno dell'attività agricola né – peraltro – quest'ultima dovrà essere realizzata per giustificare la prima.

Sulla base di quanto individuato nei Piani Colturali Grafici dell'area di intervento, si rileva una ciclicità delle rotazioni colturali basata sulla coltivazione di specie foraggere (erba medica) avvicendate da colture cerealicole (grano duro) nell'appezzamento denominato AP 3. Gli appezzamenti denominati AP 1 e AP 2 presentano una situazione differente con terreni che sono stati ritirati dalla produzione agricola già dal 2021.

Il nuovo progetto agricolo tiene conto della specializzazione che deve avere il conduttore sia in termini di parco macchine, sia in termini di capacità professionali per la coltivazione delle specie sopra menzionate.

L'impianto agrivoltaico è stato progettato come "insieme di tessere" (Fonte "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" giugno 2022) e questa tipologia di dislocazione sul terreno delle strutture permette di poter praticare un certo tipo di rotazione.

Le superfici non interessate delle strutture rappresentano oltre il 50% del totale.

Sulla base di quanto sopra si ritiene corretto, dal punto di vista tecnico e conveniente dal punto di vista economico, ricercare una soluzione colturale per i seminativi che preveda cereali a paglia e foraggere in rotazione quinquennale aperta per l'appezzamento AP 3, mentre per gli appezzamenti AP 1 e AP 2 una rotazione colturale chiusa con festuca e trifoglio. Vengono inoltre previsti un impianto di pioppi (AP 4) e di fragmite (AP 5) per scopi produttivi fuori rotazione.

La soluzione proposta, nel rispettare le condizioni regolanti la sostenibilità dell'impianto agrivoltaico avanzato, potrà garantire un livello reddituale congruo e differenziato all'imprenditore agricolo, seguendo il principio della maggiore diversificazione reddituale per garantire una maggiore solidità economica all'impresa agricola.

La soluzione, ovviamente, prende in considerazione le colture adatte a svilupparsi nelle mutate condizioni microclimatiche di pieno campo che la presenza delle strutture potrà determinare al di sotto di essi.

Le specie scelte per l'area agricola che si svilupperà sulla superficie interessata dall'impianto dei moduli fotovoltaici presentano un'ottima adattabilità alle condizioni ambientali e microclimatiche che si verranno a verificare al di sotto delle strutture. La scelta delle coltivazioni tiene conto delle necessità di lavorazioni primarie e secondarie delle colture, degli eventuali trattamenti fitosanitari, e ovviamente delle dimensioni della pianta a maturità che risulta ampiamente compatibile con le altezze dei moduli fotovoltaici da terra.

5.4.2 Piano colturale proposto

Di seguito il dettaglio del piano colturale proposto, il quale sarà suddiviso tra:

- colture erbacee annuali e poliennali previste sia in corrispondenza delle aree interessate dai moduli fotovoltaici sia nelle porzioni limitrofe, in particolare si realizzerà la rotazione di sorgo, loietto, trifoglio e festuca;
- canneti poliennali (fragmite) previsto in corrispondenza di aree non interessate dai moduli fotovoltaici, localizzati lungo i fossi di scolo esistenti. Tale coltura presenta sia funzione produttiva che di mitigazione ambientale e paesaggistica;
- coltura arborea poliennale (pioppeto) prevista nelle aree delimitate dai suddetti canneti. L'arboricoltura avrà, oltre alla funzione produttiva, anche una funzione di mitigazione ambientale e paesaggistica.

Tutte le coltivazioni sono previste in asciutta.

La rotazione colturale dell'appezzamento AP 3 sarà così impostata:

- coltura da rinnovo: sorgo (*Sorghum vulgare*);

- coltura ipso-facto: loietto (*Lolium spp.*).
- coltura poliennale foraggera: trifoglio (*Trifolium spp.*),

Per quanto concerne l'appezzamento AP 1 sarà previsto esclusivamente trifoglio (*Trifolium spp.*), mentre nell'appezzamento AP 2 soltanto la festuca (*Festuca spp.*).

L'appezzamento AP 4 è interessato da un impianto arboreo poliennale di pioppo (*Populus spp.*), mentre l'appezzamento AP 5 da un impianto poliennale di fragmite (*Phragmites spp.*).

5.4.2.1 Rotazione proposta nel progetto agricolo

Le coltivazioni delle specie sorgo, trifoglio e loietto sono inserite in una rotazione quinquennale aperta nell'appezzamento AP 3, mentre negli appezzamenti AP 1 e AP 2 sono state preferite specie che ben si adattano al ristagno idrico dei mesi invernali e alla pedologia dei terreni, quali trifoglio (AP 1) e festuca (AP 2). La rotazione colturale tiene conto altresì della normativa PAC 2023/2027 per l'accesso ai contributi integrativi con il rispetto delle regole di successione colturale.

Come facilmente individuabile negli elaborati di progetto, le aree nella disponibilità dedicate alle colture erbacee, in parte interessate dalla presenza dei moduli fotovoltaici, sono costituite da tre appezzamenti (AP 1, AP 2 e AP 3), che occupano 27.4688 ha rispetto ai circa 35 totali, mentre la superficie totale di ingombro dei moduli fotovoltaici è pari a 10,2946 ha. Questo permette di rispettare i criteri individuati dalle Linee Guida Nazionali in materia di Agrivoltaico avanzato, in particolare:

- la non interferenza dei moduli fotovoltaici con quelle superfici, ricadenti all'interno delle aree nella disponibilità, presentanti vincoli di carattere conformativo, urbanistico, paesaggistico e ambientale;
- la possibilità di destinare tutte le aree agricole, nel solco di quanto promosso dalla nuova PAC, ai così detti "ecoschemi" (misure volontarie). Nel caso specifico la rotazione impostata rispetta quello che, a oggi, corrisponde all'ecoschema 4, il quale prevede vincoli nella successione delle coltivazioni a fronte di un contributo concesso all'imprenditore;
- la possibilità di destinare tutte le aree agricole alla "produzione integrata ACA 01 – SRA01", sempre promossa dalla nuova PAC con la finalità di contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso pratiche agronomiche e strategie di difesa delle colture dalle avversità che consentono di ridurre il rischio di erosione del suolo, diminuire l'esposizione del suolo all'azione degli agenti atmosferici, razionalizzare e ridurre l'uso di fertilizzanti, anche con una corretta gestione delle successioni colturali, favorire la difesa fitosanitaria a basso apporto di prodotti chimici, razionalizzare la distribuzione dei prodotti fitosanitari limitandone la quantità, lo spreco e le perdite per deriva, ruscellamento e percolazione, utilizzare l'acqua in modo razionale;
- la possibilità di realizzare opere a verde con la funzione di mitigazione sulle interferenze percettive che – in assenza di tali opere – l'installazione dei moduli fotovoltaici potrebbe determinare sui luoghi di osservazione privilegiata del paesaggio.

La scelta delle colture proposte tiene conto della giusta rotazione agronomica per mantenere una buona fertilità dei suoli dal punto di vista di sostanza organica e quindi di fertilità, e nello stesso tempo crea delle condizioni di varietà ambientale per la diversificazione delle coltivazioni. Inoltre viene rispettato il criterio imposto dalla normativa PAC con l'alternanza di foraggere e colture *ipso facto* per beneficiare dell'ecoschema 4.

Sorgo

Il sorgo potrà essere seminato con l'impiego di seminatrici di precisione e ricorrendo a semente certificate nella dose di 15 kg/ha, su file tra loro distanziate 50 cm; la distanza delle piante sulla fila dovrà essere pari a 20 cm circa. Viene coltivato per la produzione da granella per uso zootecnico.

Loietto

Il loietto in coltivazione annuale produrrà erba da fieno in un solo sfalcio annuale per le caratteristiche dei terreni e delle condizioni climatiche del luogo.

Sarà seminato, dopo una ripuntatura, affinamento del terreno con erpice rotante e concimazione, con l'impiego di seminatrici di precisione e ricorrendo a semente certificate; sarà prodotto fieno di graminacea per uso zootecnico da alternare nella dieta alimentare del bestiame con fieno di leguminosa.

Trifoglio

Il trifoglio da fieno con durata triennale, produrrà erba da fieno in un solo sfalcio annuale per le caratteristiche dei terreni e delle condizioni climatiche del luogo;

È stata scelta la varietà ibrida di durata triennale adatto a zone di pianura interna con terreni da argillosi a mediamente argillosi.

L'erba sarà destinata alla produzione di fieno: sarà seminato dopo una ripuntatura e affinamento del terreno con erpice rotante, con l'impiego di seminatrici di precisione, e produrrà erba da fieno in un solo sfalcio annuale. Lo sfalcio sarà eseguito con barra falciante condizionatrice, seguito da ranghinatura e pressatura in big baller. A proposito della concimazione sarà eseguita una concimazione di fondo all'impianto del prato con letame maturo nella quantità di 30 t/ha e una concimazione minerale, nella fase di produzione ci sarà una concimazione annuale con un concime organo minerale ternario.

Festuca

La festuca con durata quinquennale produrrà erba da fieno in un solo sfalcio annuale per le caratteristiche dei terreni e delle condizioni climatiche del luogo.

E' stata scelta questa specie perché ben si adatta ai terreni con ristagni di acqua nel periodo invernale.

L'erba sarà destinata alla produzione di fieno: sarà seminato dopo una ripuntatura e affinamento del terreno con erpice rotante, con l'impiego di seminatrici di precisione, e produrrà erba da fieno in un solo sfalcio annuale. Lo sfalcio sarà eseguito con barra falciante condizionatrice, seguito da ranghinatura e pressatura in big baller. A proposito della concimazione sarà eseguita una concimazione di fondo all'impianto del prato con letame maturo nella quantità di 20 t/ha e una concimazione minerale, nella fase di produzione ci sarà una concimazione annuale con un concime organo minerale ternario.

Le dosi di macronutrienti apportate sono individuate in modo-specifico nella seguente Tabella 5-3.

Tabella 5-3. Piano di concimazione

Coltura	Concimazione				Fonte
	Azoto, espresso come N	Fosforo, espresso come P ₂ O ₅	Potassio, espresso come K ₂ O	letame	
Loietto	70 kg/ha	100 kg/ha	100 kg/ha		(1)
Trifoglio impianto		100 kg/ha	160 kg/ha	30 t/ha	(1)
Trifoglio anni successivi		50 kg/ha	80 kg/ha		(2)
Sorgo	130 kg/ha	40 kg/ha	50 kg/ha		(1)

Coltura	Concimazione				Fonte
	Azoto, espresso come N	Fosforo, espresso come P ₂ O ₅	Potassio, espresso come K ₂ O	letame	
Festuca impianto	50 kg/ha	100 kg/ha	100 kg/ha	20 t/ha	(1)
Festuca anni successivi	150 kg/ha				(1)
(1) MANUALE AGRICOLTURA HOEPLI 2020					
(2) MANUALE DI ESTIMO HOEPLI 2022					

5.4.2.2 Area non interessata dai moduli fotovoltaici fuori rotazione

Nelle aree non interessate dai moduli fotovoltaici è stato previsto:

- un impianto di pioppo della superficie di circa 3,44 ettari, che possa avere la funzione di miglioramento del contesto paesaggistico ed ecologico, attraverso l'implementazione di una maglia agraria biodiversa e di coltivazione produttrice di reddito. Si prevede un ciclo produttivo di 10 anni con produzione di tronchi e sottoprodotti per la produzione di biomassa per usi energetici;
- un impianto di canneti a *Phragmites* spp. di circa 0,777 ettari, sia con funzione di miglioramento del contesto paesaggistico, sia per la produzione di biomassa epigea. Per il fragmiteto non si prevedono concimazioni.

Tabella 5-4. Piano di concimazione

Coltura	Concimazione				Fonte
	Azoto, espresso come N	Fosforo, espresso come P ₂ O ₅	Potassio, espresso come K ₂ O	letame	
Pioppo impianto	80 kg/ha	150 kg/ha	150 kg/ha		(1)
Pioppo anni successivi	100 kg/ha				(1)
(1) FONTE MANUALE DI ESTIMO HOEPLI 2022					

In particolare, per quanto riguarda la pioppicoltura, i pioppi vengono piantati con barbatelle (piantine di 1 anno) di circa 1-1,5 metri di altezza oppure con astoni (piantine di 2 anni) che possono arrivare a 2,5-3 metri. Per quanto riguarda invece la gestione delle colture a pioppeto e fragmiteto, è previsto che sia implementata una rotazione del taglio dei pioppi ed una rotazione del taglio della fragmite.

In particolare, il fragmiteto sarà tagliato in periodo tardo autunnale, evitando così il periodo sensibile in cui tali formazioni potrebbero essere state utilizzate per la nidificazione da parte di alcune specie avicole. La rotazione di taglio prevede che ogni anno sia falciato a file alterne, in modo che vi sia una persistenza della vegetazione da un lato o dall'altro dei canali di scolo. Sarà infine importante evitare di tagliare pioppi se vi sono formate garzaie sui rami.

5.4.2.3 Quadro di sintesi del piano colturale proposto

Di seguito, come dettagliato sopra, si fornisce un quadro di sintesi del piano colturale proposto.

Sulla base della conformazione delle aree nella disponibilità e tenendo conto del piano colturale proposto, le aree saranno suddivise – per quanto concerne le attività agricole – in n. 5 appezzamenti di differente estensione (vedi Tabella 5-5), rappresentati nelle seguenti figure (da Figura 5-9 a Figura 5-13).

Tabella 5-5. Suddivisione degli appezzamenti per lo svolgersi dell'attività agricola

Lotto	Superficie del lotto (ha)
AP 1	3,5841
AP 2	20,1678
AP 3	3,7169
AP 4	3,4458
AP 5	0,7770

Lo schema sinottico dell'avvicendamento che sarà adottato e delle relative superfici investite è di seguito sintetizzato in Tabella 5-6.

Tabella 5-6. Avvicendamento adottato per l'area di intervento

Rotazione quinquennale aperta						
Appezzamento	Superficie del lotto (ha)	Colture praticate				
		Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
AP1	3,5841	Trifoglio ibrido	Trifoglio ibrido	Trifoglio ibrido	Trifoglio ibrido	Trifoglio ibrido
		(1 ^a annualità)	(2 ^a annualità)	(3 ^a annualità)	(4 ^a annualità)	(5 ^a annualità)
AP2	20,1678	Festuca	Festuca	Festuca	Festuca	Festuca
		(1 ^a annualità)	(2 ^a annualità)	(3 ^a annualità)	(4 ^a annualità)	(5 ^a annualità)
AP3	3,7169	Sorgo	Loietto	Trifoglio ibrido	Trifoglio ibrido	Trifoglio ibrido
				(1 ^a annualità)	(2 ^a annualità)	(3 ^a annualità)

Superfici fuori rotazione		
Appezzamento	Superficie del lotto (ha)	Colture praticate
AP4	3,4458	Pioppeto
AP5	0,7770	Fragmiteto

Figura 5-9. Avvicendamento culturale di progetto - Prima annualità. (Fonte: elaborazione GIS)**AVVICENDAMENTO CULTURALE - PRIMA ANNUALITA'****PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO**

- Cabina di trasformazione moduli fotovoltaici
- Recinzione
- Fosso
- Tara
- Traliccio
- Viabilità e piazzali

COLTURE AVVICENDATE

- Festuca
- Sorgho
- Trifoglio

COLTURE NON AVVICENDATE

- Fragmiteto
- Pioppeto

Scala 1:5.000

Figura 5-10. Avvicendamento culturale di progetto - Seconda annualità. (Fonte: elaborazione GIS)**AVVICENDAMENTO CULTURALE - SECONDA ANNUALITA'****PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO**

- Cabina di trasformazione moduli fotovoltaici
- Recinzione
- Fosso
- Tara
- Traliccio
- Viabilità e piazzali

COLTURE AVVICENDATE

- Festuca
- Loietto
- Trifoglio

COLTURE NON AVVICENDATE

- Fragmiteto
- Pioppeto

Scala 1:5.000

Figura 5-11. Avvicendamento culturale di progetto - Terza annualità. (Fonte: elaborazione GIS)**AVVICENDAMENTO CULTURALE - TERZA ANNUALITA'****PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO**

■ Cabina di trasformazione
moduli fotovoltaici

□ Recinzione

■ Fosso

■ Tara

■ Traliccio

■ Viabilità e piazzali

COLTURE AVVICENDATE

■ Festuca

■ Trifoglio

COLTURE NON AVVICENDATE

■ Fragmiteto

■ Pioppeto

Scala 1:5.000

Figura 5-12. Avvicendamento culturale di progetto - Quarta annualità. (Fonte: elaborazione GIS)**AVVICENDAMENTO CULTURALE - QUARTA ANNUALITA'****PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO**

■ Cabina di trasformazione
moduli fotovoltaici

□ Recinzione

■ Fosso

■ Tara

■ Traliccio

■ Viabilità e piazzali

COLTURE AVVICENDATE

■ Festuca

■ Trifoglio

COLTURE NON AVVICENDATE

■ Fragmiteto

■ Pioppeto

Scala 1:5.000

Figura 5-13. Avvicendamento culturale di progetto - Quinta annualità. (Fonte: elaborazione GIS)**AVVICENDAMENTO CULTURALE - QUINTA ANNUALITA'****PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO**

■ Cabina di trasformazione
moduli fotovoltaici

□ Recinzione

■ Fosso

■ Tara

■ Traliccio

■ Viabilità e piazzali

COLTURE AVVICENDATE

■ Festuca

■ Trifoglio

COLTURE NON AVVICENDATE

■ Fragmiteto

■ Pioppeto

Scala 1:5.000

5.4.3 Tare e opere di mitigazione**5.4.3.1 Tare**

Le tare sono state definite come aree non agricole e rappresentano le sole superfici delle strutture di servizio (viabilità e piazzali, cabine, traliccio e fosso) per una superficie di circa di 2,6 ha.

5.4.3.2 Opere di mitigazione

Per mitigare la percepibilità delle opere dai principali punti di vista, e comunque, per migliorare l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza, si prevede di realizzare, lungo i margini dell'area di impianto, un *Canneto di mitigazione*. Oltre alla schermatura visiva offerta dal canneto, contribuirà all'effetto di mitigazione anche la *Coltura arborea e canneto produttivi*, costituita da fasce condotte a pioppeto e fragmiteto, che schermananno efficacemente l'impianto e lo inseriranno nel contesto.

I due tipologie di mitigazione previsti, pertanto, sono:

- canneto di mitigazione;
- coltura arborea e canneto produttivi.

Canneto di mitigazione

Tale siepe sarà realizzata mediante la messa a dimora di *Phragmites australis*, tipica del contesto ed appartenente ad ecotipi locali, capace di assorbire inquinanti in atmosfera.

Si riporta di seguito l'abaco di impianto che si prevede di realizzare.

Figura 5-14. Abaco di impianto del *Canneto di mitigazione*

Piano arbustivo – cannuccia di palude						
Densità media impianto TIPOLOGICO 1: 4 p.te / 1 mq						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. rizomi per mq	Età	Altezza (cm)	Contenitore
1 <i>Phragmites australis</i>	Cannuccia di palude	100	4	-	-	-
Totale per 100 ml		100	4			

Coltura arborea e canneto produttivi

Tale coltura, come ampiamente esposto nei paragrafi precedenti, sarà realizzata mediante la messa a dimora di specie arboree (Pioppi) e canneto (Fragmite) tipiche del contesto ed appartenenti ad ecotipi locali, capaci di assorbire inquinanti in atmosfera. Le colture a pioppeto e a fragmiteto infatti, oltre a svolgere una funzione produttiva, avranno la funzione di mitigare la percepibilità delle opere dai principali punti di vista, al fine di migliorare l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza.

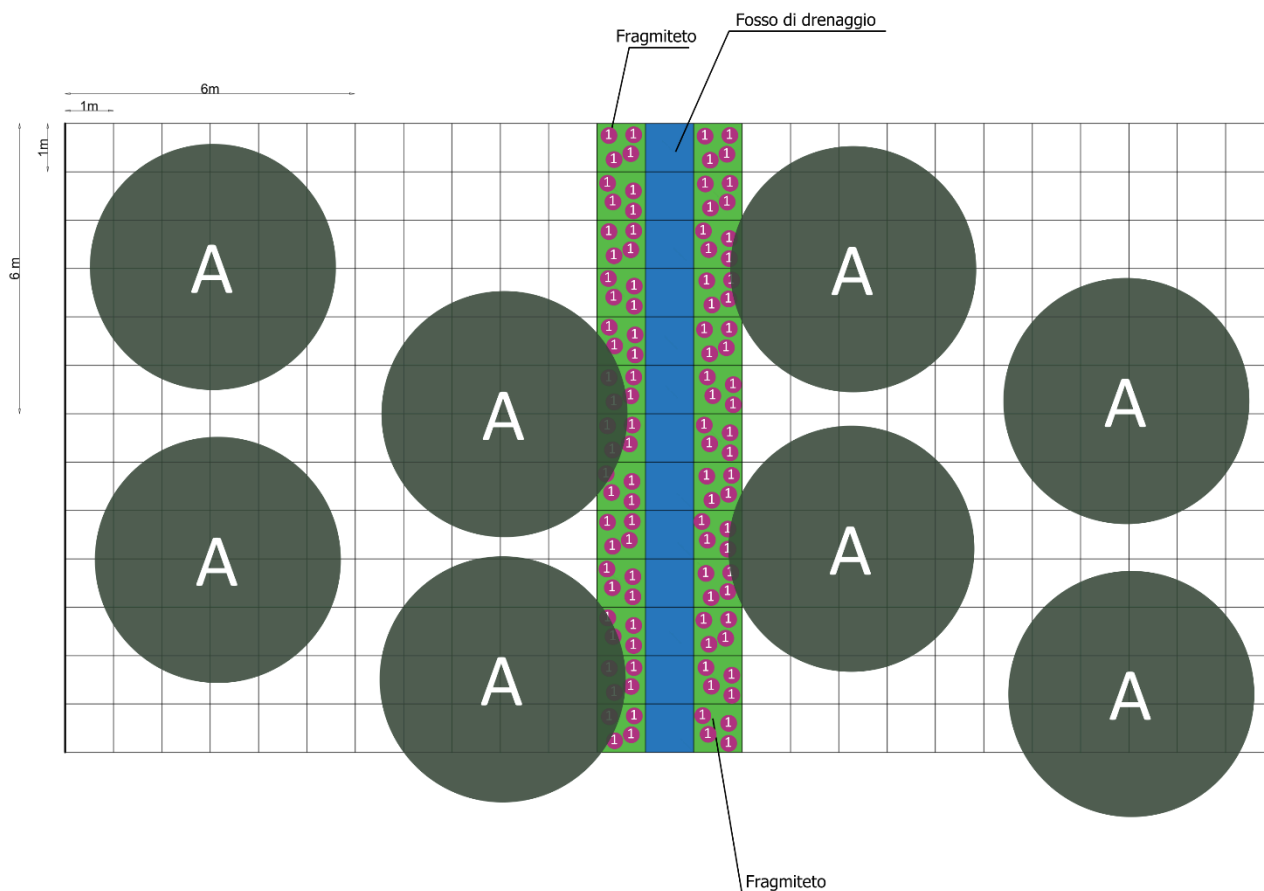
Si riporta di seguito l'abaco delle specie che si prevede di mettere a dimora per la realizzazione delle opere a verde.

Figura 5-15. Abaco di impianto della *Coltura arborea e canneto produttivi*

Piano arboreo – Pioppeta						
Densità media di impianto TIPOLOGICO 2: 1 p.ta / 6 ml						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore
A <i>Populus spp</i>	Pioppo	100	16	-	100-150	7 l
Totale per 100 ml		100	16			

Piano arbustivo – Fragmiteto						
Densità media impianto TIPOLOGICO 2: 4 p.te / 1 mq						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. rizomi per mq	Età	Altezza (cm)	Contenitore
1 <i>Phragmites australis</i>	Cannuccia di palude	100	4	-	-	-
Totale per 100 ml		100	4			

Il sesto di impianto della *Coltura arborea e canneto produttivi* presenta un'interdistanza tra gli esemplari arborei pari a 6 m (Figura 5-16). Il pioppo raggiunge, a maturazione, un'altezza pari a 10/12 metri.

Figura 5-16. Sesto di impianto della *Coltura arborea e canneto produttivi*

5.4.4 Rese unitarie attese

Riferendosi alle rese medie note per le colture previste e considerando – per le colture che si verranno a sviluppare in corrispondenza dei moduli fotovoltaici – una stima di riduzione delle produzioni rispetto ai valori medi noti dalla bibliografia del 10%, è possibile fornire in Tabella 5-7 un quadro delle rese medie areiche per l'impianto agrivoltaico in oggetto.

Tabella 5-7. Rese Areiche medie

Coltura	Rese areiche medie			Note	Fonte
	UdM	Rese areiche medie in condizioni ordinarie	Rese areiche medie per colture in impianto agrivoltaico		
Trifoglio	t/ha	3,25	2,93	peso secco (fieno)	(1)
Festuca	t/ha	13,00	11,70	peso secco (fieno)	(1)
Loietto	t/ha	10,00	9,00	peso secco (fieno)	(2)
Sorgo	t/ha	6,00	5,40	granella	(3)
(1) MANUALE AGRICOLTURA HOEPLI 2020					
(2) FONTE MANUALE DI ESTIMO HOEPLI 2022					
(3) REGIONE TOSCANA SCHEDE TECNICHE PER LE PRODUZIONI AGRICOLE OTTENUTE CON IL METODO DELLA PRODUZIONE INTEGRATA FASE AGRONOMICA ANNO 2024					

5.4.5 Quadro di sintesi delle aree agricole d'impianto e delle rese produttive attese

Di seguito, per opportuna chiarezza, si rimette una schematizzazione planimetrica del *layout* agricolo previsto per le aree nella disponibilità (Tabella 5-8), con opportuna suddivisione del sito tra aree agricole ed aree non agricole; alla suddivisione delle diverse superfici dell'area d'impianto, raggruppate per categoria e sub-categoria, e le rese produttive attese tenendo in considerazione le rese areiche medie individuate nella precedente Tabella 5-7 si accompagna la schematizzazione planimetrica.

Tabella 5-8. Aree in disponibilità: suddivisione delle superfici del layout del progetto agricolo

Categoria aree d'impianto <i>Sub-categoria area d'impianto</i>	Superficie (ha)
Aree agricole	32,5312
<i>Aree interessate da moduli fotovoltaici: seminativi in rotazione quinquennale aperta</i>	27,4688
<i>Aree non interessate da moduli fotovoltaici fuori rotazione: pioppeto e fragmiteto</i>	4,2228
<i>Tare agricole</i>	0,8396
Aree non agricole	2,6046
<i>Impianti tecnologici, utilities e fasce di asservimento, viabilità di servizio</i>	2,6046
Totale	35,1358

Tabella 5-9. Produzioni agricole attese delle aree nella disponibilità per la soluzione agricola proposta

Prodotto	UdM	Rese areiche medie	Superficie media investita	Produzione
Trifoglio	t/ha	2,93	5,8142	17,01
Festuca	t/ha	13,00	20,1678	235,96
Loietto	t/ha	10,00	0,7434	13,38
Sorgo	t/ha	6,00	0,7434	4,01
Pioppo	t/ha	150,00	3,4458	516,87
Fragmite	t/ha	45,00	0,7770	34,96

Figura 5-17. Aree in disponibilità: layout del progetto agricolo. (Fonte: elaborazione GIS)



PROGETTO AGRICOLO "MORTAIOLO"

PROGETTO AGRIVOLTAICO

- Cabina di trasformazione
- Moduli fotovoltaici
- Recinzione
- Fosso
- Tara
- Traliccio
- Viabilità e piazzali

Aree agricole interessate da moduli fotovoltaici

- (AP 1) - Superficie 3,5860 ha
- (AP 2) - Superficie 20,1830 ha
- (AP 3) - Superficie 3,7220 ha

Aree agricole non interessate da moduli fotovoltaici

- (AP 4) - Superficie 3,4480 ha
- (AP 5) - Superficie 0,7750 ha

Scala 1:5.000

5.4.6 Fattibilità dello scenario individuato**5.4.6.1 Collocazione sul mercato**

In Tabella 5-10 sono stati individuati i prezzi all'origine dei prodotti che si andranno a ottenere dalle coltivazioni praticate nelle aree nella disponibilità. La fonte dei dati è unica e cioè ISMEA PREZZI ORIGINE 2024/2025.

Dopo aver individuato i prezzi all'origine è stata calcolata la PLV totale ottenibile dal nuovo progetto agricolo.

Tabella 5-10. Prezzi all'origine per i diversi prodotti che si andranno a generare dalle attività agricole previste per le aree nella disponibilità e PLV totale annua.

Prodotto	€/ton (1)	Importo €
Trifoglio	143,64	2.442,84 €
Festuca	143,64	33.893,76 €
Loietto	303,70	4.063,76 €
Sorgo	230,39	924,84 €
Pioppo	117,00	4.502,69 €
Fragmite	25,00	874,12 €
Tot		46.702,01 €
(1) FONTE ISMEA PREZZI ORIGINE 2024/2025		

5.4.6.2 Gestione dell'attività agricola

L'attività agricola che il progetto agrivoltaico avanzato in oggetto propone nell'area d'impianto richiederà, necessariamente, un adeguato *know how* del conduttore il quale dovrà possedere una professionalità che esula da quelle che il proponente potrà mettere a disposizione.

In tal senso la proponente ha in corso alcune trattative con imprese agricole ed imprese di servizi in agricoltura locali con esperienza pluriennale e ampia dotazione di mezzi ed attrezzature necessarie. Le trattative in corso sono finalizzate, come è evidente, alla definizione di un accordo che preveda la costituzione di una nuova azienda agricola la quale – tramite ordinario contratto di comodato d'uso gratuito – si occuperà di condurre i terreni secondo quanto descritto nel presente progetto.

La nuova impresa agricola, nel mantenere autonomia tecnico-agronomica e commerciale, dovrà condurre i terreni mantenendo un autonomo bilancio economico.

L'impresa agricola di nuova costituzione e il proponente (soggetto dotato di adeguato *know how* relativamente alla produzione di energia elettrica da fonte energetica rinnovabile solare) si costituiranno come Associazione Temporanea di Imprese (ATI); in tale contesto – riferendosi a quanto indicato dalle Linee guida nazionali in materia di agrivoltaico – il gestore dell'impianto agrivoltaico (l'ATI, per l'appunto) sarebbe riconducibile alla tipologia di soggetto "B"⁴, per come definito nel paragrafo 3.2 delle suddette linee guida.

L'impresa agricola, oltre alle attività sopra individuate, svolgerà anche alcuni servizi di manutenzione dell'impianto fotovoltaico p.d., con particolare riferimento a:

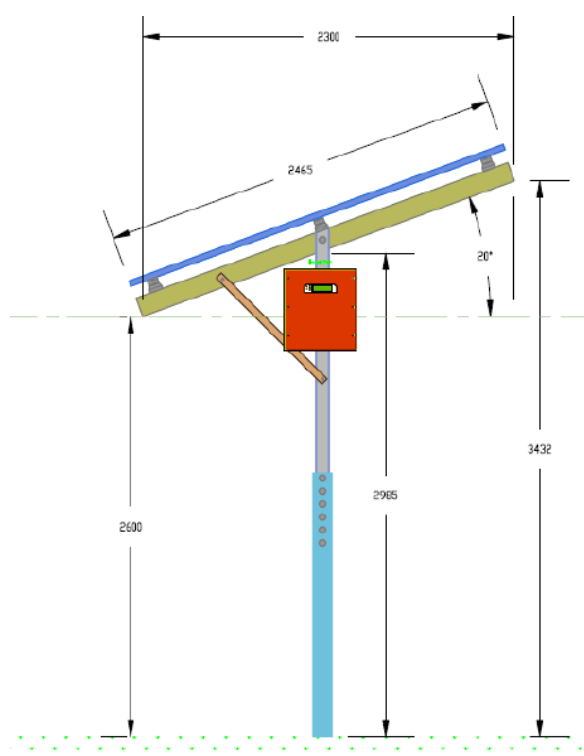
⁴ "Soggetto B: Associazione Temporanea di Imprese (ATI), formata da imprese del settore energia e da una o più imprese agricole che, mediante specifico accordo, mettono a disposizione i propri terreni per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico. Le imprese agricole saranno interessate a utilizzare quota parte dell'energia elettrica prodotta per i propri cicli produttivi agricoli, anche tramite realizzazione di comunità energetiche. Anche in tal caso, come nel precedente, è ipotizzabile che gli imprenditori agricoli abbiano interesse a mantenere l'attività agricola prevalente ai fini PAC" (cfr. § 3.2 Linee guida nazionali in materia di agrivoltaico)

- mantenimento dell'integrità e pulizia delle recinzioni perimetrali;
- mantenimento dell'integrità e pulizia della viabilità interna dell'impianto;
- mantenimento dell'integrità e pulizia dei manufatti tecnici e dei sottoservizi;
- mantenimento dell'integrità e pulizia dei supporti e dei meccanismi dei moduli fotovoltaici

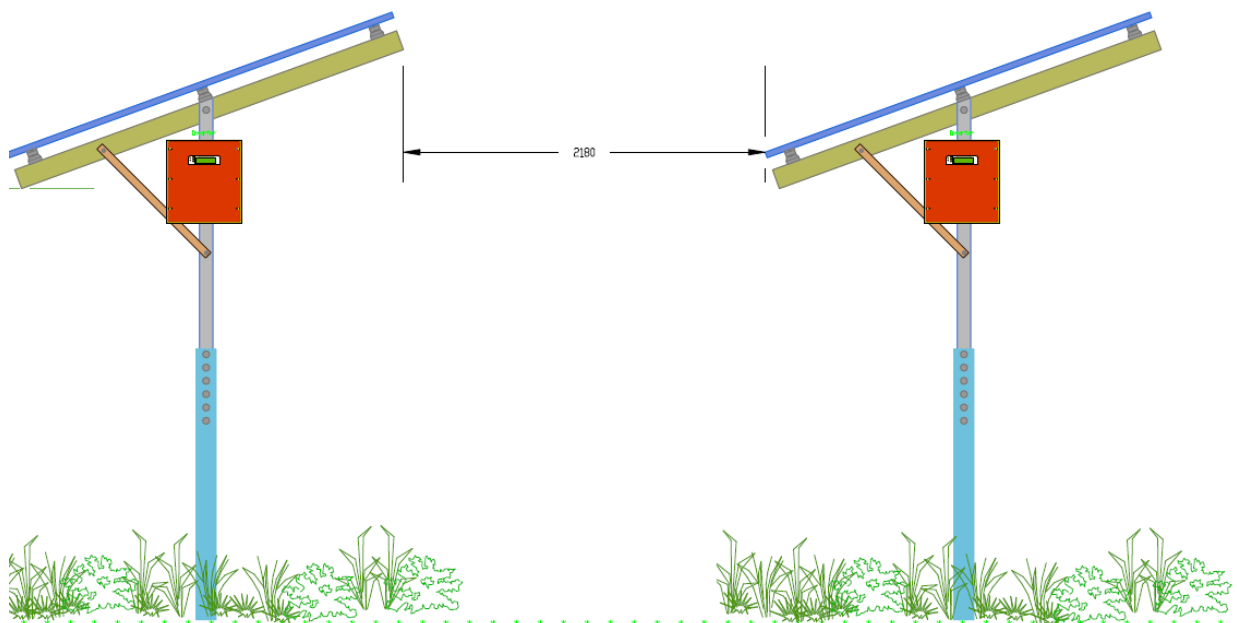
Aspetti tecnico-operativi: meccanizzazione delle colture

Stante i parametri dimensionali previsti per il layout di impianto (pitch⁵ pari a 4,55 m, interfila pari a 2,17 m, altezza utile da piano campagna pari a 2,9 m, (vedi seguente Figura 5-18) si ritiene che non si possa manifestare alcuna problematica particolare nella necessaria meccanizzazione delle colture.

Figura 5-18. Vista laterale delle strutture



⁵ Il pitch è la distanza tra le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici

Figura 5-19. Vista laterale delle strutture

La meccanizzazione delle colture previste richiederà l'impiego di una trattrice (larghezza standard 2 m) portante o trainante le diverse macchine operatrici necessarie per le diverse lavorazioni e pratiche colturali sopra richiamate, sinteticamente riconducibili ad attrezzature per:

- le lavorazioni primarie e secondarie dei terreni: ripuntatore (o *ripper*) con rullo frantumatore (Figura 5-20), erpice a dischi o coltelli, spandiconcime,
- la semina: seminatrice combinata (Figura 5-21) o seminatrice su sodo;
- la raccolta : falcia condizionatrice, ranghinatore, rotoimballatrice, mietitrebbia (Figura 5-22, Figura 5-25);

Relativamente a quanto sopra si veda le figure riguardanti le diverse macchine e attrezzature nei paragrafi successivi.

In tutti i casi, il mercato mette a disposizione macchine operatrici con larghezze di lavoro sempre comprese tra i 2.5 e i 6 metri, garantendo così l'esecuzione delle lavorazioni agricole senza che queste possano arrecare danno ai moduli fotovoltaici e alle relative strutture di sostegno.

Figura 5-20. Attrezzature per la lavorazione dei terreni: ripuntatore (o ripper) con rullo frantumatore;



Figura 5-21. Attrezzature per la semina: seminatrice combinata



Figura 5-22. Attrezzature per la fienagione: a sinistra falcia condizionatrice



Figura 5-23. Rotoimballatrice e falcia ranghinatore

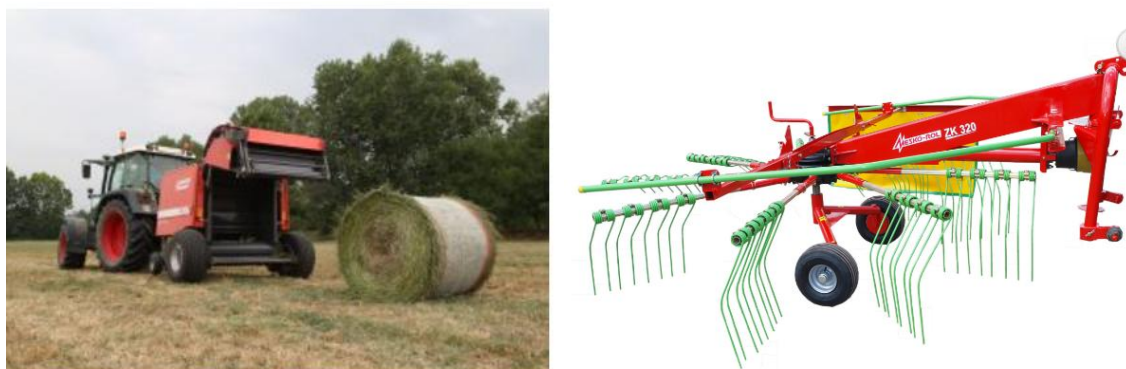


Figura 5-24. Raccoglitrice bietola a coste



Figura 5-25. Mietitrebbiatrice parcellare



5.5 Bilancio economico preliminare della soluzione agrivoltaica individuata

Nel presente paragrafo si va a determinare – per via analitica e riferendosi ai prezzi unitari già individuati – un bilancio economico preliminare della soluzione agrivoltaica proposta, al fine di verificare la fattibilità economica della soluzione in progetto. La determinazione del suddetto bilancio economico, come si vedrà più oltre, sarà eseguita anche con la finalità di verificare, per confronto con lo stato attuale delle attività agricole svolte nell'area, il rispetto (o meno) del requisito B.1.b (mantenimento dell'indirizzo produttivo) previsto dalle Linee guida nazionali in materia di agrivoltaico.

Il bilancio economico preliminare andrà a determinare, sulla scorta di quanto sopra dettagliato da un punto di vista tecnico ed operativo, i costi da sostenersi per le coltivazioni previste (suddivisi in spese d'investimento iniziale – CAPEX e spese operative e ricorrenti – OPEX) e i ricavi attesi dalla vendita delle produzioni agricole (prodotti agricoli per alimentazione umana e animale).

5.5.1 Determinazione analitica preliminare dei costi

Per la determinazione analitica preliminare dei costi di produzione che l'imprenditore agricolo dovrà sostenere ci si è riferiti alle lavorazioni agricole conto terzi, alle forniture ed ai servizi previsti nel presente progetto agricolo, ricorrendo – laddove possibile – a prezzi unitari individuati da prezzari di settore vigenti; in assenza di prezzi di riferimento in prezzari ufficiali è stata compiuta una indagine di mercato preliminare.

Come noto dagli studi dell'economia agraria, i costi di produzione per le attività agricole e zootecniche possono essere suddivise in:

- spese in conto capitale – CAPEX (*CAPital EXpenditure*): si tratta di spese che l'impresa agricola sostiene per acquistare, mantenere o implementare le proprie immobilizzazioni operative. Si tratta di costi che non sono contabilizzanti nei costi annuali dell'anno in cui la spesa è stata sostenuta ma sono ammortizzati negli anni in funzione della vita utile dell'investimento o del bene;
- spese operative o ricorrenti – OPEX (*OPERational EXpenditure*): si tratta di costi che l'impresa agricola sostiene annualmente per gestire e garantire la produzione di beni e servizi, per sostenere costi annui di affitti, salari e stipendi e servizi e per mantenere beni pluriennali.

Sulla base di quanto sopra si va, di seguito, a riportare l'analisi dei CAPEX (Tabella 5-11) e degli OPEX (Tabella 5-12) dell'iniziativa agrivoltaica avanzata in oggetto.

Tabella 5-11. Spese in conto capitale – CAPEX

Tipo investimento	Descrizione	UdM	Quantità	Importo unitario	Importo totale	Coefficiente ammortamento ⁶	quota ammortamento annuale (€)	Fonte prezzo
TRIFOGLIO								

⁶ Il coefficiente di ammortamento varia in funzione del variare della durata di vita media dell'investimento. Nel caso del trifoglio è prevista una durata di 2 anni e, conseguentemente, il coefficiente di ammortamento sarà pari a $1/2=0,5$ (50,00 %); Per quanto riguarda le spese generali si è ipotizzata una vita media delle c.d. "piccole macchine agricole" e "Strumentazione di monitoraggio agricolo avanzato" pari a 10 anni (coefficiente d'ammortamento 10%); per quanto riguarda l'acquisizione di autorizzazioni (c.d. patentino fitosanitario; certificazione SQNPI) si è considerato una durata del titolo autorizzativo pari a 5 anni (coefficiente d'ammortamento 20%).

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO
"MORTAIOLO"****PROGETTO AGRIVOLTAICO E RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA**

Tipo investimento	Descrizione	UdM	Quantità	Importo unitario	Importo totale	Coefficiente ammortamento ⁶	quota ammortamento annuale (€)	Fonte prezzo
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Ripuntatura distanza 3 m	ha	5,8142	83,00 €	482,58 €	50,00%	241,29 €	(1)
	Erpicatura	ha	5,8142	60,00 €	348,85 €	50,00%	174,43 €	(1)
	Concimazione localizzata	ha	5,8142	36,00 €	209,31 €	50,00%	104,66 €	(1)
	Semina	ha	5,8142	53,50 €	311,06 €	50,00%	155,53 €	(1)
Forniture beni materiali	Concime organico letame	ton	30	4,50 €	784,92 €	50,00%	392,46 €	(2)
	Concimazione di fondo minerale	q	4	60,00 €	1.395,42 €	50,00%	697,71 €	(3)
	Semente certificata	kg	20	8,00 €	930,28 €	50,00%	465,14 €	(2)
TOTALE					4.462,43 €		2.231,21 €	
FESTUCA								
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Ripuntatura distanza 3 mt	ha	20,1678	83,00 €	1.673,93 €	25,00%	418,48 €	(1)
	Erpicatura	ha	20,1678	60,00 €	1.210,07 €	25,00%	302,52 €	(1)
	Concimazione con spandiconcime a spaglio	ha	20,1678	40,00 €	806,71 €	25,00%	201,68 €	(1)
	Semina	ha	20,1678	53,50 €	1.078,98 €	25,00%	269,74 €	(1)
Forniture beni materiali	Concime organico letame	ton	20	4,50 €	1.815,10 €	25,00%	453,78 €	(3)
	Semente certificata	kg	35	8,00 €	5.646,98 €	25,00%	1.411,75 €	(3)
TOTALE					12.231,77 €		3.057,94 €	
PIOppo								
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Aratura in pianura, terreni di medio impatto profondità 40 cm	ha	3,4458	170,00 €	585,79 €	10%	58,58 €	(1)
	Erpicatura (2 passaggi)	ha	3,4458	120,00 €	413,50 €	10%	41,35 €	(1)
	Concimazione con spandiconcime a spaglio	ha	3,4458	40,00 €	137,83 €	10%	13,78 €	(1)
Forniture beni materiali	Acquisto di pioppelle con circonferenza > 14,5 cm azienda	n.	380,00	1,82 €	691,60 €	3,33%	23,03 €	(2)
	Talee Olivo innestate	n.	380,00	5,00 €	1.900,00 €	3,33%	63,27 €	(3)
	Concimazione di fondo minerale	q	6,00	60,00 €	493,42 €	3,33%	16,43 €	(3)
TOTALE					4.973,44 €		497,34 €	

Tipo investimento	Descrizione	UdM	Quantità	Importo unitario	Importo totale	Coefficiente ammortamento ⁶	quota ammortamento annuale (€)	Fonte prezzo
FRAGMITETO								
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Realizzazione di fasce vegetate a vegetazione elofita (fragmite, <i>Phragmites australis</i>) di larghezza pari a m 2,0 in corrispondenza di scoline camporili	m ²	7770,00	5,27 €	40.947,90 €	10%	4.094,79 €	(6)
TOTALE					40.947,90 €		4.094,79 €	
SPESE GENERALI POLIENNALI PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA								
Macchine agricole per la gestione ordinaria del fondo	Piccole macchine agricole per la gestione ordinaria del fondo	AC	1,00	5.000,00 €	5.000,00 €	10%	500,00 €	
Strumentazione di monitoraggio agricolo avanzato	Fornitura ed installazione di n. 1 centralina agrometeorologica dotata dei sensori necessari per il monitoraggio in continuo dei seguenti parametri temperatura dell'aria (°C); umidità dell'aria (% p/p); velocità del vento (m/s); pluviometria (mm); radiazione solare (J/m ² o in kWh/m ²); conducibilità elettrica del terreno (μS/cm); umidità (% p/p) e temperatura (°C) del suolo; bagnatura fogliare; evapotraspirazione di riferimento e della coltura	AC	1,00	7.000,00 €	7.000,00 €	10%	700,00 €	(5)

Tipo investimento	Descrizione	UdM	Quantità	Importo unitario	Importo totale	Coefficiente ammortamento ⁶	quota ammortamento annuale (€)	Fonte prezzo
Altri servizi per l'attività agricola	Formazione del personale ed acquisizioni certificazioni (certificato di abilitazione per l'utilizzo dei prodotti fitosanitari ai sensi ed in ottemperanza a quanto previsto dal Piano di Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, adottato ai sensi dell'art. 6 del D.lgs. 14 agosto 2012, n. 150 "Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi" e abilitazione all'uso di macchine agricole ai sensi dell'art. 73, co. 5 del D.lgs. n. 81/2008)	AC	1,00	500,00 €	500,00 €	20%	100,00 €	
	Certificazione del sistema produttivo IGP, SQNPI	AC	1,00	2.500,00 €	2.500,00 €	20%	1.000,00 €	
TOTALE							2.300,00 €	
TOTALE CAPEX					62.615,54 €			
GT SPESE IN CONTO CAPITALE CAPEX							14.621,06 €	
Legenda (1) Fonte Federazione Imprese Di Meccanizzazione Agri (Fimav) 2023 (2) Fonte Manuale Di Estimo Hoepli 2022 (3) Indagine Mercato Propria (4) PREZZARIO LLPP REGIONE TOSCANA ANNO 2025 PROV LIVORNO (5) Linee Guida In Materia Di Impianti Agrivoltaici, § 4.2.3, Punto 1) (6) Analisi prezzo unitario dedotta da Prezzario Assoverde ed. 2023-2024, comprese Spese Generali ed Utili di Impresa								

Tabella 5-12. Spese operative o ricorrenti – OPEX

Tipo Investimento Cultura	Descrizione	UdM	Quantità	Importo unitario €	Importo totale €	Fonte prezzo
TRIFOGLIO						
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Falciatura con condizionatore	ha	5,8142	61,00 €	354,67 €	(2)
	Ranghinatura	ha	5,8142	31,00 €	180,24 €	(2)
	Pressatura big-baller	q	170,00	2,50 €	425,17 €	(2)
	Concimazione	ha	5,8142	36,00 €	209,31 €	(2)
Forniture beni materiali	Concime organo minerale	q	11,63	60,00 €	697,71 €	(2)
TOTALE					1.867,10 €	
FESTUCA						
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Falciatura con condizionatore	ha	20,1678	61,00 €	1.230,24 €	(2)
	Ranghinatura	ha	20,1678	31,00 €	625,20 €	(2)
	Pressatura big baller	q	236,00	2,50 €	589,91 €	(2)
	Concimazione con spandiconcime a spaglio	ha	20,1678	40,00 €	806,71 €	(2)
Forniture beni materiali	Concime organo minerale	q	40,34	50,00 €	2.016,78 €	(2)
TOTALE					5.268,84 €	
SORGO						
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Ripuntatura distanza mt 3	ha	0,7434	83,00 €	61,70 €	(2)
	Epicatura normale un passaggio	ha	0,7434	70,00 €	52,04 €	(2)
	Semina e concimazione	ha	0,7434	64,00 €	47,58 €	(2)
	Mietitrebbiatura	ha	0,7434	140,00 €	104,07 €	(2)
	Trasporto	q	0,0000	0,47 €	- €	(2)
Forniture beni materiali	Fornitura seme	q	6,2100	80,00 €	496,66 €	(2)
	Concime organo minerale	q	12,4200	60,00 €	744,99 €	(2)
TOTALE					443,80 €	
LOIETTO						
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Ripuntatura distanza 3 mt	ha	0,7434	83,00 €	61,70 €	(2)
	Epicatura	ha	0,7434	60,00 €	44,60 €	(2)
	Concimazione localizzata	ha	0,7434	36,00 €	26,76 €	(2)
	Semina	ha	0,7434	53,50 €	39,77 €	(2)
	Falciatura con condizionatore	ha	0,7434	61,00 €	45,35 €	(2)
	Pressatura big. baller	q	40,0000	2,50 €	100,36 €	(2)
Forniture beni materiali	Semente certificata	kg	20,0000	7,00 €	104,07 €	(2)

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO
"MORTAIOLO"**

PROGETTO AGRIVOLTAICO E RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA



Tipo Investimento Coltura	Descrizione	UdM	Quantità	Importo unitario €	Importo totale €	Fonte prezzo
	Concime organo-minerale	q	9,0000	60,00 €	89,21 €	(1)
TOTALE					511,82 €	
PIOPPO						
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Frangizollatura	ha	3,4458	73,00 €	959,42 €	(3)
	Concimazione localizzata	ha	3,4458	36,00 €	34,74 €	(2)
	Trattamento con botte volumetrica e tifone	ha	3,4458	52,00 €	1.520,00 €	(2)
Forniture beni materiali	Concime organo-minerale	q	4,00	60,00 €	826,99 €	(2)
	Prodotto per trattamenti fitosanitari	ha	3,4458	100,00 €	344,58 €	(2)
TOTALE					1.726,35 €	
Fragmite						
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Falciatura con condizionatore	ha	0,7770	61,00 €	47,40 €	(2)
TOTALE					47,40 €	
TOTALE COLTIVAZIONI					9.865,29 €	
SPESE GENERALI ANNUALI PER LA CONDUZIONE DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA						
Altri servizi all'attività agricola	L'assicurazione multirischio per azienda agricola	anno	1	1.500,00 €	1.500,00 €	(2)
	Servizi tecnici e rendicontazioni forniti da agronomi comprensiva di interpretazione e rendicontazione dati annuali	anno	1	3.000,00 €	3.000,00 €	(2)
	Manutenzione e riparazione mezzi agricoli	anno	1	1.500,00 €	1.500,00 €	(2)
	Altre spese	anno	1	1.500,00 €	1.500,00 €	(2)
Stipendi e salari	Salario OTD comune	anno	1	2.112,00 €	2.112,00 €	(2)
				€	8.112,00 €	
TOTALE ANNUI OPEX					17.977,29	
GT SPESE IN CONTO CAPITALE CAPEX					14.621,06 €	
TOTALE SPESE				32.598,35 €		
Legenda (1) Tariffario FIMAV 2023 (2) Indagine mercato propria (3) Tariffario Regione Umbria 2024						

Sulla base di quanto sopra illustrato, dunque, è possibile quantificare – in via preliminare – i costi annui di produzione in **€ 32.598,35**.

5.5.2 Determinazione analitica preliminare dei ricavi

Per la determinazione analitica previsionale dei ricavi che si otterranno dalle attività agricole di cui al presente progetto si è fatto riferimento alle produzioni stimate, per via analitica.

Oltre alla determinazione del valore economico all'origine delle produzioni agricole che potranno essere ottenute, nei ricavi sono stati considerati anche i seguenti redditi annuali – da intendersi come sopravvenienze attive – costituiti da premi nell'ambito del *Complemento per lo Sviluppo Rurale 2023-2027 (CSR 2023-2027)*:

- ecoschema ECO4: pagamento per sistemi foraggeri estensivi con avvicendamento. Questa misura, di carattere volontario, prevede il conferimento di un contributo a superficie a condizione che sia rispettata la buona prassi agronomica BCAA n. 7 (obbligo della rotazione colturale sui suoli dedicati a seminativi) ed altri aspetti colturali (avvicendamento delle colture con leguminose foraggere o da rinnovo con la finalità – per l'appunto – di preservare e – virtuosamente – aumentare la fertilità dei suoli e la biodiversità, ridurre lo sviluppo delle infestanti e – conseguentemente – la pressione dei patogeni sulle colture). Gli importi di contributo sono variabili tra un minimo di 40 €/ha e 110 €/ha (valore medio, preso a riferimento: 75 €/ha);
- misura SRA01 – ACA1 – Produzione integrata: l'intervento prevede un sostegno per ettaro di superficie agricola utilizzata (Sau) a favore dei soggetti beneficiari che adottano le disposizioni tecniche indicate nei Disciplinari di produzione integrata (DPI) per la fase di coltivazione e che aderiscono al Sistema di qualità nazionale di produzione integrata (SQNPI). Gli importi variano a seconda della coltura praticata. Nella tabella sotto riportata ci sono specificate i singoli importi.

Sulla base di quanto sopra si va a riportare in Tabella 5-13 i ricavi previsionali annui attesi per le produzioni agricole e per i sostegni al reddito.

Tabella 5-13. ricavi previsionali annui attesi per le produzioni agricole e i sostegni al reddito.

Descrizione prodotto o reddito	UdM	Importo unitario [€]	Quantità	Importo totale [€]	Fonte import i
Prodotto					
Trifoglio	Ton	143,64	17,01	2.442,84 €	(1)
Festuca	Ton	143,64	235,96	33.893,76 €	(1)
Loietto	Ton	303,70	13,38	4.063,76 €	(1)
Sorgo	Ton	230,39	4,01	924,84 €	(1)
Pioppo				4.502,69 €	(1)
Fragmite				437,06 €	(1)
TOTALE PLV ANNUALE MEDIA				46.264,95 €	
Contributi CSR 2023-2027 – ecoschema ECO4 + BCAA 7					
Trifoglio	ha	75,00 €	5,8142	436,07 €	

Festuca	ha	75,00 €	20,1678	1.512,59 €	
Loietto	ha	75,00 €	0,7434	55,75 €	
Sorgo	ha	75,00 €	0,7434	55,75 €	
TOTALE				2.060,16 €	
Contributi CSR 2023-2027 – SRA01 ACA 1					
Trifoglio	ha	90,00 €	5,8142	523,28 €	
Festuca	ha	90,00 €	20,1678	1.815,10 €	
Loietto	ha	90,00 €	0,7434	66,90 €	
Sorgo	ha	120,00 €	0,7434	89,21 €	
TOTALE				2.494,49 €	
TOTALE RICAVI ANNUI				50.819,6 €	
Legenda					
(1) ISMEA PREZZI ORIGINE 2024/2025					

5.5.3 Individuazione dell'utile d'azienda

Considerando quanto sopra determinato, per via analitica, relativamente ai ricavi e ai costi connessi all'iniziativa agrivoltaica, è possibile individuare un utile d'azienda annuo pari a **€ 18.221,25**.

5.6 Soluzione agrivoltaica e produzioni agricole di qualità

La conduzione agricola del parco agrivoltaico in costruzione non prevede, in questa fase, la certificazione a biologico dell'attività agricola sebbene il dimensionamento delle attività agricole e la conduzione e gestione delle stesse siano pensate – sin dalla fase progettuale – per rispettare le indicazioni individuate dal Reg. 2018/848/UE.

5.7 Monitoraggi agronomici

5.7.1 Monitoraggio agronomico delle produzioni

Al fine di garantire oggettività nell'analisi, in itinere, delle scelte agronomiche (progettuali e in fase d'esercizio) condotte, le attività di gestione e controllo aziendali e quelle produttive ad esse conseguenti saranno oggetto di un attento monitoraggio riferito alla produttività agricola.

Gli esiti dei monitoraggi – accuratamente interpretati da un tecnico agronomo indipendente incaricato dal proponente – dovranno essere rendicontati ed interpretati con cadenza annuale, anche nell'ottica di affinare le soluzioni gestionali individuate nel presente progetto agrivoltaico alle condizioni di campo che potranno, nel tempo, manifestarsi. Tali soluzioni gestionali potranno essere implementate e affinate ricorrendo, inoltre, al *data set* microclimatico che – in fase di esercizio – si potrà rendere disponibile in ragione dell'installazione nel sito di apposita centralina agrometeorologica.

Il monitoraggio della produzione agricola sarà eseguito ricorrendo a i dati di vendita annuali delle produzioni agricole e valutando l'andamento della produzione, tenendo conto dei dati agrometeorologici acquisiti in continuo per il sito dalla centralina.

Al fine di acquisire i più opportuni parametri agrometeorologici capaci di caratterizzare in modo sito-specifico l'ambito di produzione si ricorrerà ai c.d. sistemi IOT (*Internet of Things*) applicati attraverso tecnologie 4.0, ovvero tramite l'installazione di sensoristica a controllo remoto. Nel settore agricolo, così come in quello del monitoraggio ambientale "classico" sono ormai numerosissime le applicazioni "Agritech 4.0" che possono concorrere all'ottimizzazione dei processi produttivi mediante il rilevamento di informazioni con tecnologie elettroniche, trasmissione a distanza tramite *web* e, infine, reportistica aggregativa che può – a seguito di opportuna interpretazione del tecnico agronomo – sostenere l'ottimizzazione dei processi produttivi.

5.7.2 Monitoraggio del microclima agrometeorologico

A tal fine si procederà con l'installazione di n. 1 centralina agrometeorologica IOT, da posizionarsi al di sotto dei moduli fotovoltaici. Questi dati, unitamente a quelli che si potranno ottenere a seguito dell'esecuzione del monitoraggio della produzione (vedi precedente § 5.7.1), potranno garantire il giusto background conoscitivo per il tecnico agronomo incaricato dell'interpretazione dei dati nella valutazione degli effetti dei moduli fotovoltaici sulle specie coltivate, con particolare riferimento a velocità di accrescimento delle colture e produzione per unità di superficie e relative correlazioni tra tali dati e quelli agrometeorologici raccolti.

Le centraline agrometeorologiche IOT consentono di misurare (ed archiviare su opportuni server *on line*) i principali dati meteorologici di rilevante interesse agronomico quali precipitazioni, umidità e temperatura dell'aria, pressione atmosferica, radiazione solare, bagnatura fogliare e temperatura e umidità dei suoli.

Nello specifico, riferendosi alla possibilità di monitorare la bagnatura fogliare e quella dell'umidità dell'aria, l'acquisizione dei dati fornirà all'agronomo dati oggettivi di supporto decisionale per le lavorazioni di sfalcio o di ranghinatura delle foraggere nei momenti più opportuni, garantendo così la produzione di un fieno di altissima qualità per il contenuto in carboidrati (fibra e zuccheri), proteine ed altri costituenti presenti in misura minore, ma comunque importanti come minerali e vitamine. Infatti la produzione di foraggi di qualità rappresenta un elemento chiave per migliorare i risultati produttivi, la salute e il benessere animale.

Le centraline agrometeorologiche previste monitoreranno, in continuo, i seguenti parametri agrometeorologici:

- temperatura dell'aria (°C);
- umidità dell'aria (% p/p);
- velocità del vento (m/s)
- pluviometria (mm)
- radiazione solare (J/m² o in kWh/m²);
- conducibilità elettrica del terreno (μS/cm)
- umidità (% p/p) e temperatura (°C) del suolo;
- bagnatura fogliare, tramite foglia elettronica;
- evapotraspirazione di riferimento e della coltura, tramite vasche evaporimetre.

5.7.3 Orizzonte temporale di monitoraggio e relative frequenze

Di seguito, in Tabella 5-14, si riporta quadro di sintesi temporale del piano di monitoraggio agronomico proposto.

Tabella 5-14. Quadro sinottico del progetto di monitoraggio agronomico proposto

Sub-tipologia di monitoraggio agronomico	Numero e tipologia di stazioni di monitoraggio	Tipo misura	Frequenza
Monitoraggio microclima agrometeorologico	n. 1 stazione di monitoraggio, da ubicarsi sia in aree poste al di sotto dei moduli fotovoltaici sia in aree aperte, prive di moduli	Monitoraggio in continuo dei seguenti parametri: temperatura dell'aria (°C); umidità dell'aria (% p/p); velocità del vento (m/s); pluviometria (mm); radiazione solare (J/m ² o in kWh/m ²); conducibilità elettrica del terreno (μS/cm); umidità (% p/p) e temperatura (°C) del suolo; bagnatura fogliare; evapotraspirazione di riferimento e della coltura.	continua
Monitoraggio della produzione agricola	Lettura registri di vendita	Produzioni agricole annue conseguite per unità di superficie	annuale

5.7.4 Specifiche per la restituzione, trasmissione e condivisione dei dati di monitoraggio con gli Enti di controllo

I dati derivanti dalle attività di indagine descritte nei paragrafi precedenti dovranno essere commentati e raffrontati con lo stato conoscitivo che via via si andrà a delineare con cadenza annuale.

Il Dettaglio delle metodologie e delle risultanze dei monitoraggi eseguiti sarà riportato in apposita relazione tecnica a firma di tecnico agronomo indipendente e condiviso con gli Enti di controllo.

6 VERIFICA DELLA SUSSISTENZA DEI REQUISITI FISSATI DALLE LINEE GUIDA NAZIONALI PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI BASE ED AVANZATI

6.1 Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

6.1.1 *Requisito A.1: superficie minima coltivata*

Il requisito A.1 richiede che l'impianto, affinché possa essere definito agrivoltaico, debba garantire che almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

Il requisito è ampiamente rispettato in quanto, come precedentemente illustrato:

- Superficie agricola totale (S_{agri}) = Superficie tare (S_{tare}) + Superficie Agricola Utilizzata (SAU) = 0,8396 ha + 31,6916 ha = 32,5312 ha
- Superficie del sistema agrivoltaico (S_{tot}) = 35,1358 ha

Quindi:

$$S_{agri} / S_{tot} = 32,5312 / 35,1358 = 0,9259 \geq 0,7$$

6.1.2 *Requisito A.2: percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)*

Il LAOR (Land Area Occupation Ratio) è il rapporto tra la superficie totale di ingombro dei moduli fotovoltaici (S_{pv}) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il requisito A.2 segnala che l'impianto, affinché possa essere definito agrivoltaico, debba garantire che i moduli fotovoltaici coprano – al massimo – il 40% della superficie totale del sistema agrivoltaico.

Considerando che, nel caso specifico, S_{pv} è pari a 102946 mq (10,2946 ha)⁷, si avrà che

$$LAOR = S_{pv} / S_{tot} = 10,2946 / 35,1358 = 0,2930 \leq 0,4$$

Anche in questo caso il requisito è ampiamente rispettato.

6.2 Requisito B: il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

6.2.1 *Requisito B.1a: la continuità dell'attività agricola sul terreno oggetto dell'intervento esistenza e resa della coltivazione*

Al fine di valutare la continuità dell'attività agricola si procederà con l'esecuzione di uno specifico monitoraggio inerente alla produzione agricola dell'impresa (illustrato nel precedente § 5.7.1), i cui esiti saranno annualmente condivisi con gli enti di controllo.

6.2.2 *Requisito B.1.b: mantenimento dell'indirizzo produttivo*

Secondo quanto indicato dalle Linee Guida nazionali in materia di agrivoltaico, è necessario che l'introduzione di un sistema AFTV risulti rispettoso – laddove già esistano coltivazioni a livello aziendale – dell'indirizzo produttivo dell'azienda. Secondo le linee guida, nel solco del principio della multifunzionalità che gli impianti AFTV dovrebbero assicurare, è ammesso il passaggio a nuovi indirizzi produttivi capaci di garantire valori economici più elevati, pur mantenendo eventuali produzioni DOP o IGP presenti nello stato di *ante-operam*.

⁷ S_{pv} è la superficie occupata dai moduli fotovoltaici quando posti in posizione orizzontale.

Nel ricordare che l'attuale assetto agricolo delle aree in disponibilità non vede la produzione di alcun prodotto agroalimentare ad IGP o DOP, si va di seguito ad effettuare un quadro di raffronto tra il valore della produzione agricola annuale tra lo stato di fatto e quello di progetto.

Per la determinazione del valore della produzione annuale dei suoli agricoli che saranno interessati dall'area d'impianto si è fatto riferimento a:

- per quanto concerne le colture attuali: dati inerenti i PGC ricavati dal portale dell'Agenzia Regionale per le Erogazioni in Agricoltura Toscana (ARTEA) dei terreni in oggetto, descritti accuratamente nel precedente § 5.2;
- per quanto concerne il valore della produzione annuale si è fatto riferimento ai dati ISMEA – PREZZI ORIGINE- PERIODO DI RIFERIMENTO 2024/2025.

Sulla base di quanto sopra il valore della produzione agricola annuale media degli anni 2021/2022/2023/2024 è la seguente:

Tabella 6-1. PLV MEDIA ATTUALE

COLTURA Secondo PCG ARTEA	Superficie MEDIA annata agraria (ha)	DIZIONARIO	Importo unitario (€/ha/anno)	Valore della produzione annuale (€/anno)	FONTI
TERRENI RITIRATI DALLA PRODUZIONE	31,0220		442,85 €	0,00 €	(1)
FRUMENTO GRANO DURO	2,3393	Granella umidità merceologica	303,70 €	2.841,72 €	(1)
ERBA MEDICA	1,1696	Erba essiccata foraggio	157,75 €	1.660,58 €	(1)
SEMINATIVI (EQUIPARATO A PRATO)	0,0000	Semi oleosi	143,64 €	0,00 €	(1)
Totale complessivo	35,5309			4.502,30 €	
Legenda					
(1) ISMEA PREZZI ORIGINE 2024/2025					

Avendo la possibilità di reperimento dei valori della produzione ISMEA-PREZZI ALL'ORIGINE all'anno 2024/2025 si ritiene poter calcolare il valore delle produzioni medie con il prezzo più recente disponibile.

Per la determinazione del valore della produzione annuale dell'iniziativa agrivoltaica di cui al presente progetto ci si è riferiti al bilancio economico preliminare determinato nel precedente § 5.5.2, individuando ricavi annui pari a € 50.819,60.

Il raffronto dei risultati economici tra la media degli ultimi 4 anni (2021/2024) dello stato attuale e stato di progetto evidenzia in modo chiaro che il progetto proposto sia in grado di garantire *performances* economiche tali da rispettare il requisito B.1b. Il progetto avanzato determinerà un incremento di valori della produzione di oltre il 1000% rispetto alla produzione annuale della media delle annate agrarie 2021/2024.

La determinazione analitica preliminare dei ricavi annuali totali del progetto agrivoltaico avanzato (PLV attuale e contributi CSR/PAC) è stato determinato in € 18.221,25 (dettagliato nel precedente § 5.5.2).

Il raffronto dei ricavi annuali dello stato attuale e stato di progetto non è attuabile in quanto gli anni di riferimento (2021/2024) hanno avuto un calcolo dei contributi extra PLV non uniforme e quindi di non possibile determinazione essendo in questo caso due aziende agricole con superficie condotta più ampia

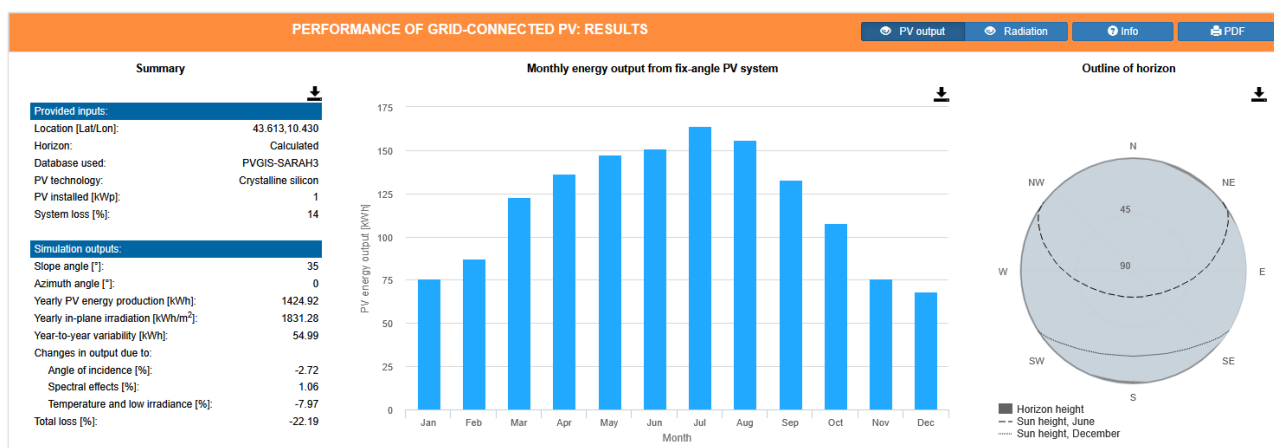
rispetto alle aree coinvolte nel progetto agrivoltaico. Si può affermare però in modo chiaro e netto che il progetto proposto sia in grado di garantire *performances* economiche tali da rispettare ampiamente il requisito B.1b anche prendendo a riferimento i ricavi annuali in quanto il progetto avanzato determinerà un aumento del valore dei ricavi totali.

6.2.3 Requisito B.2: producibilità elettrica minima

Secondo le Linee guida nazionali in materia di agrivoltaico è necessario che l'impianto da FER solare, per assumere il valore di agrivoltaico, sia in grado di garantire una producibilità elettrica pari ad almeno il 60% della producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard espressa in GWh/ha/anno.

Nel caso in analisi la producibilità elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$), calcolata ricorrendo all'applicazione PVGIS⁸, è pari a 1.424,92kWh/kWp/anno.

Figura 6-1. Calcolo della producibilità elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard localizzato nelle aree in disponibilità. Fonte: Commissione Europea, applicativo PVGIS disponibile all'indirizzo re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools, licenze CC-BY 3.0 IT



Considerando una densità di potenza pari a 1 MWp/ha si avrà che:

$FV_{standard} = \text{densità di potenza} \times \text{producibilità elettrica specifica} = 1,424 \text{ GWh/ha/anno}$.

Riferendosi ai dati di progetto, illustrati nei precedenti paragrafi dedicati, si osserva una producibilità d'impianto pari a 27.252 MWh ossia – considerando una superficie utile pari a 30,0734 ha – una producibilità elettrica specifica d'impianto in configurazione agrivoltaica pari a 0,906 GWh/ha/anno.

Sulla base di quanto sopra, la producibilità dell'impianto nella sua configurazione agrivoltaica sarà pari al 63,64 % di quella che potrebbe essere ottenibile da una configurazione impiantistica fotovoltaica "tradizionale"; in tal senso il criterio B.2 è ampiamente rispettato.

⁸ disponibile all'indirizzo https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html#PVP

6.3 Requisito C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

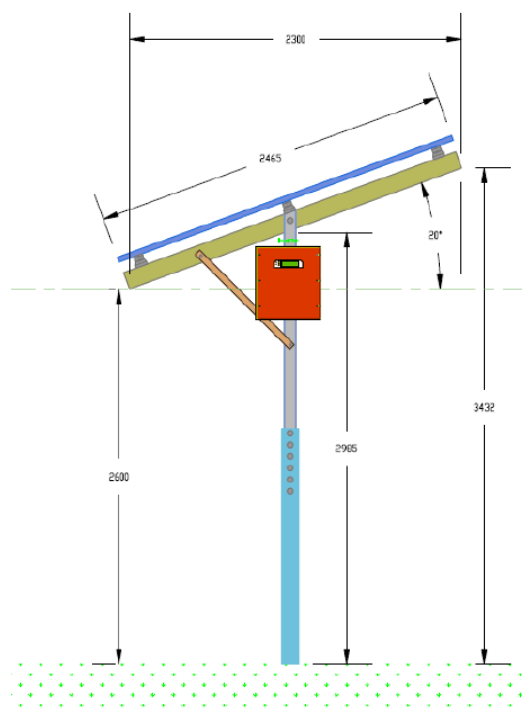
Come indicato nelle Linee guida in materia di impianti agrivoltaico (CREA, GSE, ENEA, RSE, MiTE, giugno 2022), *"la configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto"*.

L'area occupata dai pannelli fotovoltaici e le aree libere dai medesimi sono destinate a colture produttive di reddito agricolo.

L'attività di produzione di energia elettrica da FER avverrà ricorrendo a moduli fotovoltaici elevati da terra a quote per le quali – le suddette linee guida – considerano la possibilità che le attività agricole possano svolgersi al di sotto dei moduli⁹.

In particolare, come meglio espresso nei precedenti paragrafi e come richiamato nella seguente figura, l'altezza minima da terra che potrà essere raggiunta dai moduli fotovoltaici nella configurazione dell'impianto in oggetto è pari a 2,60 m¹⁰.

Figura 6-2. Vista laterale delle strutture



⁹ Le linee guida, si rammenta, specificano che l'altezza minima dei moduli fotovoltaici capace di garantire un'integrazione tra produzione energetica ed agricola è pari – per le attività colturali – a 2,1 m da p.c. In tal senso, l'impianto sarebbe in grado di garantire l'integrazione tra attività di produzione energetica e attività agricola.

¹⁰ Ci si riferisce alla configurazione d'impianto quando i moduli fotovoltaici sono posti con una inclinazione, rispetto al piano orizzontale, di 60°.

In tal senso, dunque, l'impianto agrivoltaico in oggetto rispetta i parametri previsti per il c.d. Tipo 1; l'impianto agrivoltaico in oggetto – dunque – è progettato per garantire l'integrazione tra produzione energetica ed agricola.

6.4 Requisiti D ed E: i sistemi di monitoraggio base ed avanzato

6.4.1 Requisito D.1: monitoraggio del risparmio idrico

Come descritto nel precedente § 5.4, il piano colturale proposto prevede che le aree disponibili siano condotte secondo un progetto agricolo basato su di un avvicendamento quinquennale aperto.

Per la zona di riferimento in cui ci troviamo operare, le colture praticate a seminativo (sorgo, festuca, trifoglio e loietto) non prevedono l'ausilio dell'irrigazione in nessun contesto o momento dell'anno.

Le colture praticate in condizioni ordinarie saranno condotte in asciutta.

Parallelamente, in coerenza con quanto previsto dalle Linee guida in materia di impianti agrivoltaico (CREA, GSE, ENEA, RSE, MiTE, giugno 2022)¹¹, si è prevista l'esecuzione di un monitoraggio del risparmio idrico tramite l'installazione di centralina di rilevamento automatizzata (vedi precedente § 5.7.1), del microclima agrivoltaico tramite acquisizione in continuo dei seguenti dati agrometeorologici sito-specifici: temperatura dell'aria (°C); umidità dell'aria (% p/p); velocità del vento (m/s); pluviometria (mm); radiazione solare (J/m² o in kWh/m²); conducibilità elettrica del terreno (μS/cm); umidità (% p/p) e temperatura (°C) del suolo; bagnatura fogliare; evapotraspirazione di riferimento e della coltura.

I dati saranno monitorati da tecnico specializzato e il requisito D.1 sarà assicurato con i monitoraggi dall'impianto in oggetto e dall'analisi dei dati medesimi.

6.4.2 Requisito D.2: monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Al fine di monitorare la continuità dell'attività agricola nelle aree interessate dal progetto agrivoltaico in oggetto è prevista l'esecuzione di uno specifico monitoraggio inerente alla produzione agricola dell'impresa agricola (illustrato nel precedente § 5.7.1), i cui esiti saranno annualmente condivisi con gli enti di controllo.

Il monitoraggio suddetto, oltre ad essere necessario per ottemperare a quanto sopra, sarà finalizzato alla predisposizione del fascicolo aziendale e del piano colturale annuale previsto dalla norma, ad opera di tecnico agronomo indipendente appositamente incaricato dall'impresa.

6.4.3 Requisito E.1: monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Il progetto non prevede alcun monitoraggio del recupero della fertilità del suolo in quanto tale attività è prevista – nell'ambito delle Linee Guida Nazionali in materia di Agrivoltaico – per i soli terreni in abbandono colturale, ossia non utilizzati per fini produttivi agricoli negli ultimi 5 anni. Dato che i terreni in oggetto – come adeguatamente descritto nel precedente § 5.1 – sono stati coltivati negli ultimi 5 anni, si ritiene che il monitoraggio del recupero della fertilità del suolo non sia necessario.

Il requisito E.1 – in conclusione – non è pertinente alla situazione in oggetto.

¹¹ "Nelle aziende con colture in asciutta, invece, il tema riguarderebbe solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso" (cfr. pag. 22 Linee guida in materia di impianti agrivoltaici, giugno 2022)

6.4.4 Requisito E.2: monitoraggio del microclima

Il progetto, come illustrato nel precedente § 5.7.2, prevede il monitoraggio del microclima agrivoltaico tramite l'introduzione di sistemi di rilevamento automatizzati e con rilievo dei dati in continuo. In tal senso, dunque, il requisito E.2 sarà rispettato dall'impianto in oggetto.

6.4.5 Requisito E.3: monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

Come riportato al punto 2.D.5 delle Regole operative elaborate e trasmesse da GSE allegate al decreto MASE n. 233 del 16/05/2024 inerenti il "Rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)", sarà prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense etc. per individuare ed implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea.

In tal senso si ritiene che il rispetto del requisito E.3, per il progetto in valutazione, sussista in quanto lo stesso potrà essere accertato – come previsto sopra e come chiarito nel DM MASE n. 233 del 16/05/2024 – nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio e, successivamente, nel corso del periodo di incentivazione.



Per poter dimostrare il rispetto del requisito E.3 sarà trasmessa, nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio delle iniziative:









- una relazione redatta dal progettista dell'iniziativa recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;
- documentazione che attesti l'attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate nella relazione corredata anche da documentazione fotografica della fase di cantiere e del manufatto finale.

6.5 Quadro sinottico del rispetto dei requisiti ed individuazione della tipologia di impianto agrivoltaico corrispondente

Esaurita la trattazione sopra riportata è possibile fornire un quadro di sintesi del rispetto – o meno – dei diversi requisiti fissati dalle linee guida nazionali in materia di impianti agrivoltaici per l'impianto in valutazione, individuandone definitivamente la tipologia agrivoltaica corrispondente.

Tabella 6-2. Quadro sinottico del rispetto dei requisiti ed individuazione della tipologia di impianto agrivoltaico corrispondente.

Requisiti generici		Requisiti specifici		Impianto agrivoltaico avanzato "Mortaiolo"	
				Valore del sub-requisito	Rispetto del requisito
A	Il sistema è progettato e realizzato in modo tale da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione tra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi	A.1	Almeno il 70% della superficie è destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)	92,59 %	
		A.2	Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) inferiore, o uguale, al 40%	29,30 %	

Requisiti generici		Requisiti specifici		Impianto agrivoltaico avanzato "Mortaiolo"	
				Valore del sub-requisito	Rispetto del requisito
B	Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale	B.1	a) esistenza e resa della coltivazione	Esecuzione monitoraggio agronomico	
			b) mantenimento dell'indirizzo produttivo aziendale o, se variato, ricorso ad indirizzi produttivi capaci di garantire valori di produttività superiori o uguali a quelli attuali	$PLV_{sdp}^{12} / PLV_{sdf}^{13} > 1000 \%$	
		B.2	Produzione elettrica nominale dell'impianto agrivoltaico con quella attendibile da un impianto installabile nella medesima area in modalità tradizionale (fotovoltaica) maggiore o uguale al 60%	63,64 %	
C	L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli	C.1	Altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse maggiore, o uguale, a 1,3 m nel caso di attività agricola zootecnica o 2,1 m nel caso di attività colturali standard	$H_{min}=2,60$ m da p.c.	
D	Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate	D.1	Installazione di un sistema di monitoraggio del risparmio idrico	Installazione di centralina con acquisizione di parametri agrometeorologici sito-specifici in continuo	
		D.2	Installazione di un sistema di monitoraggio inerente alla continuità dell'attività agricola	Esecuzione monitoraggio agronomico	
E	Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici	E.1	Monitoraggio del recupero della fertilità dei suoli	Terreni interessati dal progetto attivamente coltivati negli ultimi 5 anni; requisito non applicabile	Requisito non pertinente e
		E.2	Monitoraggio del microclima a livello del suolo	Installazione di centralina con acquisizione di parametri agrometeorologici sito-specifici in continuo	
		E.3	Monitoraggio della resilienza	La resilienza del progetto	

12 Ricavi derivanti dalle attività agricole in stato di progetto

13 Ricavi derivanti dalle attività agricole in stato di fatto

Requisiti generici		Requisiti specifici		Impianto agrivoltaico avanzato "Mortaiolo"	
				Valore del sub-requisito	Rispetto del requisito
			ai cambiamenti climatici	ai cambiamenti climatici potrà essere opportunamente dimostrata – come previsto dal paragrafo 2.A.9 dell'allegato 1 ¹⁴ al Decreto dipartimentale MASE n. 233/2024 ¹⁵ – tramite l'analisi dei rischi climatici fisici e l'eventuale individuazione di soluzioni di adattamento nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio	

14 Allegato tecnico avente ad oggetto "DM agrivoltaico – regole operative"

15 Decreto dipartimentale del MASE emanato in data 16/05/2024 avente ad oggetto: "Contributi per la realizzazione di impianti agrivoltaici innovativi – Approvazione delle regole operative del Gestore dei servizi energetici (GSE) – Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1, del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) – Attuazione DM 22 dicembre 2023, n. 436".