

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO “RNE21”

Regione Emilia-Romagna
Province di Bologna e Ferrara
Comuni di San Pietro in Casale, Pieve di Cento e Cento

Titolo elaborato RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E PROGETTO AGRICOLO

Proponente

RNE21 S.R.L.

Viale San Michele del Carso 22 – 20144 Milano (MI)
CF: 13055920964

Valutazioni ambientali



ENVIarea snc stp

Viale XX Settembre 266bis – 54033 Carrara (MS)
P.I. 01425330451
info@enviarea.it / enviarea@pec.it

Dott. Agr. Elena Lanzi - Ord. Agr. e For. Prov. PI-LU-MS, n. 688
Dott. Agr. Andrea Vatteroni - Ord. Agr. e For. Prov. PI-LU-MS, n. 580

Scala	Formato	Codice elaborato
-	A4/A3	RNE21.VA.R.04.00

Revisione	Data	Descrizione
00	11/2024	Emissione
01	-	-
02	-	-

Coordinamento generale

ReFeel New Energy S.r.l

Via Caradosso 10 – 20123 Milano (MI)

Viale San Michele del Carso 22 – 20144 Milano (MI)

Valutazioni ambientali

ENViarea snc stp

Viale XX Settembre 266bis – 54033 Carrara (MS)

Progettazione

GSB CONSULTING S.R.L.

Via Passo Rolle, 9 – 20134 Milano (MI)

Idraulica

EOS Ingegneria

Via Tione 3/A – 37069 Villafranca di Verona (VR)

Geologia

Geologica Toscana - Studio Associato

Viale G. Marconi 106 – 53036 Poggibonsi (SI)

Acustica

Vie En.Ro.Se. Ingegneria srl

Viale Belfiore 36 – 50144 Firenze (FI)

Archeologia

Dott. Archeologo Alessandro Costantini

Via del Castruccio 54 – 56018 Sovicille (SI)

Rilievo topografico

DL Droni Srl

Via Verdi 65 – 26034 Piadena Drizzona (CR)

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: il pacchetto clima-energia, il Clean Energy package, il Green 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>	10
2.2.2	<i>Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC)</i>	13
2.2.3	<i>Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNACC) e la strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile (SNSvS).....</i>	15
2.2.4	<i>Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC).....</i>	17
2.2.5	<i>Piano per la Transizione Ecologica (PTE)</i>	18
2.3	Le politiche comunitarie e nazionali in materia di suolo e biodiversità	19
2.4	Le politiche comunitarie e nazionali in materia agricola: il CSR e la PAC.....	22
2.5	Energia elettrica da fonti rinnovabili e attività agricola: le linee guida nazionali per l'agrivoltaico.	27
3	IL SISTEMA AGRICOLO, LE PRODUZIONI ED I PROCESSI AGROALIMENTARI DI QUALITÀ NELL'AMBITO REGIONALE E COMUNALE DI RIFERIMENTO.....	33
3.1	Il sistema agricolo	33
3.1.1	<i>Considerazioni preliminari</i>	33
3.1.2	<i>L'ambito regionale.....</i>	33
3.1.3	<i>L'ambito comunale e sovracomunale.....</i>	39
3.2	Prodotti agroalimentari di qualità	44
3.2.1	<i>Regimi di qualità dei prodotti agricoli ed alimentari</i>	44
3.2.2	<i>Denominazione di origine protetta (DOP) e Indicazione Geografica Protetta (IGP)</i>	45
3.2.3	<i>Specialità Tradizionali Garantite (STG)</i>	50
3.2.4	<i>I Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT).....</i>	51
3.3	Agrobiodiversità regionale	52
3.4	Processi produttivi di qualità	54
3.4.1	<i>L'agricoltura biologica</i>	54
3.4.2	<i>La produzione agricola integrata e la difesa integrata obbligatoria.....</i>	74
3.4.3	<i>Attività agrituristiche.....</i>	76
4	DEFINIZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEL PATRIMONIO AGROALIMENTARE LOCALE.....	80
4.1	Fonti informative consultate.....	80
4.2	Inquadramento territoriale e definizione dell'ambito di studio	80
4.3	Inquadramento meteorologico.....	82
4.4	Inquadramento pedologico	88

4.5	Disponibilità di presidi per l'irrigazione	93
4.6	Usi del suolo e loro evoluzione dal primo dopoguerra ai giorni nostri	93
4.7	Il patrimonio agroalimentare locale: agrobiodiversità, processi produttivi di qualità ed ambiti delle produzioni agroalimentari di qualità nell'ambito di studio	100
4.8	Classificazione culturale dei suoli agricoli: mosaico dei piani culturali AGREA dell'ultimo quinquennio	103
5	LA SOLUZIONE AGRIVOLTAICA PERCORRIBILE	109
5.1	Descrizione delle attività agricole attualmente presenti nelle aree in disponibilità	109
5.2	Il progetto dell'impianto di produzione di energia da FER fotovoltaica	112
5.2.1	<i>Layout impianto agrivoltaico</i>	<i>112</i>
5.2.2	<i>Caratteristiche tecniche dell'impianto agrivoltaico</i>	<i>114</i>
5.2.3	<i>Cavidotto in MT.....</i>	<i>126</i>
5.2.4	<i>Cabina di Consegna e Cabina Utente.....</i>	<i>126</i>
5.2.5	<i>Cavidotto interrato in MT di connessione alla Cabina Primaria di Cento</i>	<i>127</i>
5.3	Effetti dei moduli fotovoltaici sui fattori primari della produzione agricola	128
5.4	L'assetto colturale individuabile	129
5.4.1	<i>Soluzioni percorribili per la realizzazione di un impianto agrivoltaico nelle aree in disponibilità</i>	<i>129</i>
5.4.2	<i>Piano colturale proposto.....</i>	<i>130</i>
5.4.3	<i>Tare</i>	<i>142</i>
5.4.4	<i>Rese unitarie attese</i>	<i>143</i>
5.4.5	<i>Quadro di sintesi delle aree agricole d'impianto e delle rese produttive attese</i>	<i>143</i>
5.4.6	<i>Fattibilità dello scenario individuato</i>	<i>146</i>
5.5	Bilancio economico preliminare della soluzione agrivoltaica individuata.....	150
5.5.1	<i>Determinazione analitica preliminare dei costi</i>	<i>151</i>
5.5.2	<i>Determinazione analitica preliminare dei ricavi.....</i>	<i>157</i>
5.5.3	<i>Individuazione dell'utile d'azienda</i>	<i>158</i>
5.6	Soluzione agrivoltaica e produzioni agricole di qualità.....	158
5.7	Monitoraggi agronomici	158
5.7.1	<i>Monitoraggio agronomico delle produzioni.....</i>	<i>158</i>
5.7.2	<i>Monitoraggio del microclima agrometeorologico</i>	<i>159</i>
5.7.3	<i>Orizzonte temporale di monitoraggio e relative frequenze.....</i>	<i>160</i>
5.7.4	<i>Specifiche per la restituzione, trasmissione e condivisione dei dati di monitoraggio con gli Enti di controllo</i>	<i>160</i>
6	VERIFICA DELLA SUSSISTENZA DEI REQUISITI FISSATI DALLE LINEE GUIDA NAZIONALI PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI BASE ED AVANZATI.....	161
6.1	Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di “agrivoltaico”	161
6.1.1	<i>Requisito A.1: superficie minima coltivata</i>	<i>161</i>

6.1.2	<i>Requisito A.2: percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)</i>	161
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	162
6.2.1	<i>Requisito B.1.a: la continuità dell'attività agricola sul terreno oggetto dell'intervento esistenza e resa della coltivazione.....</i>	162
6.2.2	<i>Requisito B.1.b: mantenimento dell'indirizzo produttivo</i>	162
6.2.3	<i>Requisito B.2: producibilità elettrica minima</i>	164
6.3	Requisito C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra	164
6.4	Requisiti D ed E: i sistemi di monitoraggio base ed avanzato.....	165
6.4.1	<i>Requisito D.1: monitoraggio del risparmio idrico</i>	165
6.4.2	<i>Requisito D.2: monitoraggio della continuità dell'attività agricola.....</i>	166
6.4.3	<i>Requisito E.1: monitoraggio del recupero della fertilità del suolo</i>	166
6.4.4	<i>Requisito E.2: monitoraggio del microclima.....</i>	166
6.4.5	<i>Requisito E.3: monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici</i>	166
6.5	Quadro sinottico del rispetto dei requisiti ed individuazione della tipologia di impianto agrivoltaico corrispondente	167

* § *

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 del parco agrivoltaico avanzato “RNE21” sito nel comune di San Pietro in Casale (BO) e della potenza nominale di 18,47 MWp.

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 pedoagronomico 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 “RNE21”, nell’ottica di individuare un parco agrivoltaico, avanzato secondo le definizioni delle Linee Guida nazionali in materia di agrivoltaico, caratterizzato dalla seguente conduzione dei terreni d’impianto:

- una rotazione sessennale aperta di cereali primaverili estivi e colture foraggere nelle aree interessate dall’allocazione dei moduli fotovoltaici;
- una coltivazione di asparago verde di Altedo IGP e viti da uva da tavola nelle aree prive di 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: il pacchetto clima-energia, il Clean Energy package, il Green

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. 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; 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
FVG	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

Regioni e Province Autonome	Obiettivo Regionale per anno (%)					
	Anno iniziale di riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
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
VdA	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

Gli obiettivi sopra elencati sono stati recentemente aggiornati con l’emanazione a giugno 2024 del “Decreto aree idonee” (D.M. 21 giugno 2024, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 153 del 2 luglio). Il decreto aree idonee 2024, così come disposto dall’art 20 del D.Lgs. 199/2021, stabilisce il *burden sharing* per l’individuazione, da parte delle singole regioni e province autonome, delle superfici e delle aree idonee e non idonee all’installazione di impianti a fonti rinnovabili funzionali al raggiungimento dei target di PNIEC, Fit for 55 e Repower Eu, in linea con il principio della neutralità tecnologica.

A seguire (Tabella 2-2), quadro aggiornato degli obiettivi regionali individuato nell’allegato al decreto sopra citato.

Tabella 2-2. Obiettivi regionali definiti dal D.M. 21 giugno 2024

Regione	Obiettivi di potenza aggiuntiva (MW)									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Abruzzo	4	65	196	454	640	850	1.086	1.350	1.648	2.092
Basilicata	145	204	329	543	748	973	1.218	1.486	1.779	2.105
Calabria	45	95	210	549	857	1.206	1.603	2.055	2.568	3.173
Campania	74	237	569	909	1.297	1.728	2.206	2.736	3.325	3.976
Emilia-Romagna	100	343	860	1.288	1.851	2.504	3.263	4.143	5.164	6.330
Friuli-Venezia Giulia	30	96	321	404	573	772	1.006	1.280	1.603	1.960
Lazio	82	305	544	933	1.346	1.829	2.396	3.059	3.835	4.757
Liguria	29	80	122	198	281	382	504	653	834	1.059
Lombardia	184	622	1.521	1.963	2.714	3.592	4.616	5.812	7.208	8.766
Marche	32	110	241	457	679	930	1.217	1.544	1.916	2.346
Molise	2	38	59	175	273	383	509	651	812	1.003
Piemonte	78	285	851	1.098	1.541	2.053	2.645	3.330	4.121	4.991
Puglia	163	507	876	1.672	2.405	3.213	4.104	5.084	6.165	7.387
Sardegna	34	175	468	998	1.553	2.207	2.980	3.892	4.969	6.264
Sicilia	144	473	952	1.842	2.764	3.847	5.120	6.616	8.375	10.485

Regione	Obiettivi di potenza aggiuntiva (MW)									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Toscana	42	150	359	667	1.019	1.444	1.958	2.580	3.332	4.250
TrAA – Bolzano	11	41	120	139	186	239	298	364	438	515
TrAA – Trento	11	41	108	140	195	258	333	419	520	631
Umbria	15	60	135	279	429	609	823	1.079	1.384	1.756
Valle d'Aosta	1	4	10	27	47	75	112	162	231	328
Veneto	125	413	1.088	1.373	1.889	2.483	3.164	3.947	4.847	5.828
Italia	1.348	4.344	9.940	16.109	23.287	31.578	41.160	52.243	65.075	80.001

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:

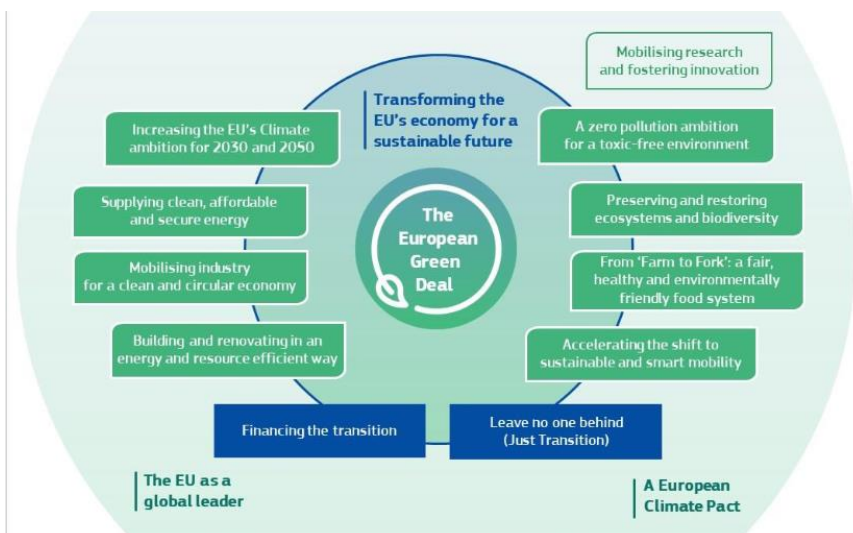
- sicurezza energetica;
- mercato interno dell'energia;
- efficienza energetica;
- decarbonizzazione;
- ricerca, innovazione e competitività.

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:

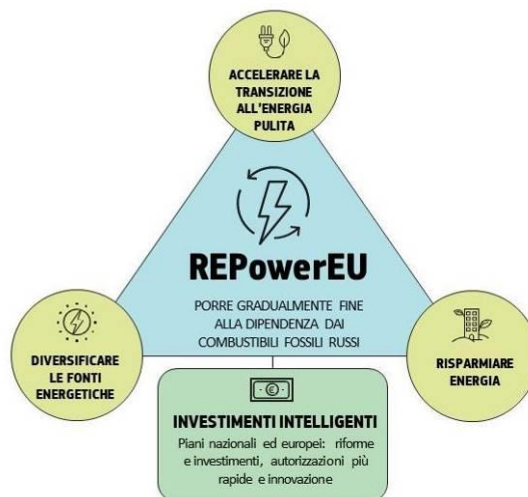
- l’emanazione della prima legge per il clima europeo che si porrà l’obiettivo della neutralità climatica entro il 2050;
- la predisposizione di un piano per aumentare l’obiettivo dell’UE di riduzione delle emissioni di gas climalteranti al 2030 dal 40% stabilito dal Clean Energy package al 55%;
- la 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)*, concordato a livello comunitario 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.

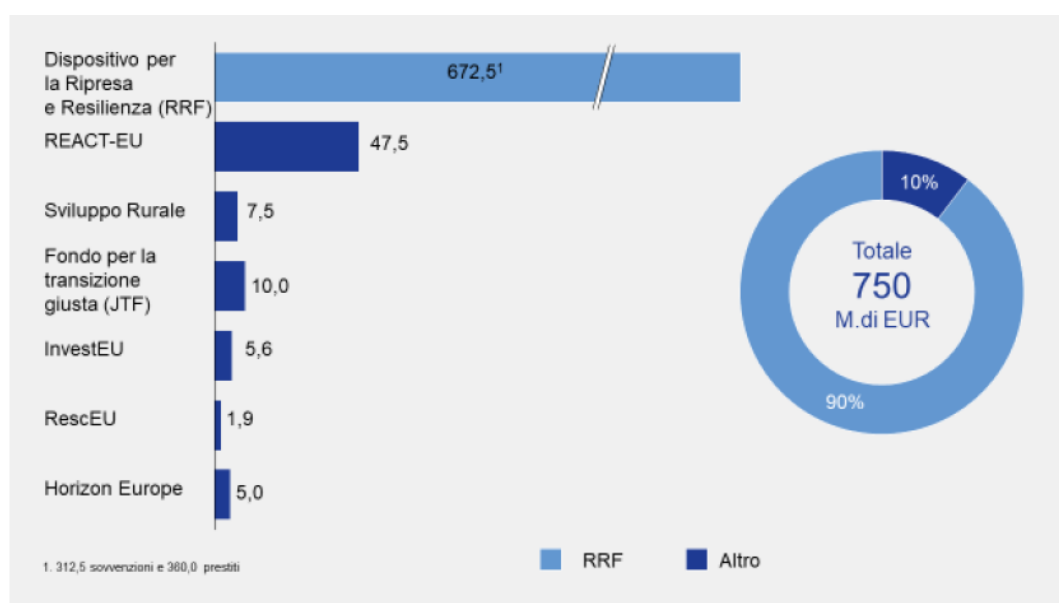
In tale ambito, a seguito del dibattito parlamentare sulla proposta di PNRR presentata dal Governo Conte II al Parlamento il 15/01/2021 (e conclusosi il 15 aprile), il Governo Draghi ha presentato (in data 25/04/2021) un nuovo testo del PNRR, oggetto di comunicazioni del Presidente del Consiglio alle Assemblee di Camera e Senato il 26 e 27 aprile. Successivamente, il 30 aprile 2021, il PNRR dell'Italia è stato ufficialmente trasmesso alla Commissione europea.

Il 22 giugno 2021 la Commissione europea ha pubblicato la proposta di decisione di esecuzione del Consiglio, fornendo una valutazione globalmente positiva del PNRR italiano.

Il 13 luglio 2021 il PNRR dell'Italia è stato definitivamente approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio, che ha recepito la proposta della Commissione europea.

La quantità di risorse messe in campo per rilanciare la crescita, gli investimenti e le riforme ammonta a 750 miliardi euro suddivisi come di seguito illustrato.

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) concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica. Il Piano di Ripresa e Resilienza presentato dall'Italia 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 (Figura 2-5):

- "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.

Figura 2-5. Composizione del PNRR in 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

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 avanzata, quale quello in oggetto.

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%”). La proposta di piano, inviata alla UE dal Governo Italiano il 7 luglio 2023, è stata poi successivamente modificata nel giugno 2024 al fine di accogliere le indicazioni comunitarie nel frattempo formulate. L’ulteriore modifica al PNIEC originariamente predisposto è stata inviata alla Commissione Europea il 1° luglio 2024.

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 2023

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

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 complementarietà 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 ridurre 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 Nazionale di Transizione Ecologica* (PTE)¹ del 2022 risponde alla sfida che l'Unione Europea con il Green Deal ha lanciato al mondo, in coerenza con le linee programmatiche delineate dal PNRR.

Orizzonte del PTE è il 2050, anno in cui l'Italia deve conseguire l'obiettivo, chiaro e ambizioso, di operare “a zero emissioni nette di carbonio”.

Il Piano è frutto di una collegialità della Pubblica Amministrazione che si pone l'obiettivo di incrementare l'interazione e la coerenza tra le politiche di settore grazie a processi decisionali condivisi sia tra i dicasteri componenti il Comitato per la Transizione Ecologica (CITE) sia con le Amministrazioni Locali e la Società civile, per attuare, monitorare, valutare e riorientare, in funzione degli obiettivi conseguiti, in coerenza con l'Agenda 2030 e le priorità indicate in sede europea, le politiche nazionali per la transizione ecologica.

Il PTE è un documento trasversale a più argomenti che riguardano a tutto tondo l'ambiente, l'energia e il clima, nonché tutte quelle linee di indirizzo da mettere in atto per attuare una transizione “green” verso uno sviluppo sostenibile e una gestione ecologica, esso si colloca nel panorama nazionale della pianificazione e programmazione, ad armonizzare e integrare una serie di piani, programmi e strategie volte al completamento di una più ampia visione di salvaguardia dell'ambiente.

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

¹ <https://www.mase.gov.it/pagina/piano-la-transizione-ecologica>

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).

Se l'obiettivo principale del Piano di transizione ecologica è il raggiungimento della neutralità climatica al 2050 (e la riduzione del 55% delle emissioni di gas serra al 2030), molti altri sono gli obiettivi e gli ambiti di intervento, compresi nel perimetro dei cinque macro-obiettivi esposti sopra. Il Piano si declina in otto ambiti di intervento, la cui reciproca relazione implica una gestione intersettoriale coordinata a livello nazionale fra vari ministeri e agenzie, e a livello locale fra Regioni e città.

Gli interventi riguardano:

- decarbonizzazione;
- mobilità sostenibile;
- miglioramento della qualità dell'aria;
- contrasto al consumo di suolo e al dissesto idrogeologico;
- miglioramento delle risorse idriche e delle relative infrastrutture;
- ripristino e rafforzamento della biodiversità;
- tutela del mare;
- promozione dell'economia circolare, della bioeconomia e dell'agricoltura sostenibile.

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 siano sani e più resilienti e possano quindi continuare a fornire i loro servizi cruciali;
- non vi sia alcun consumo netto di suolo e l'inquinamento del suolo sia 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:

- la presentazione entro il 2023 di una legge europea per la tutela della salute del suolo (c.d. Soil Monitoring and Resilience Directive), che recepisca tutti i contenuti della strategia. Questa, in forma di proposta di direttiva, è stata avanzata nel luglio 2023 (COM/2023/416 final);
- 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.

La sostanza organica del suolo, composta per il 58 % 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”², emerge chiaramente l’importanza che la tematica del consumo e degradazione del suolo assume nella più

² Il “Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia” ha anticipato le policy che – nel marzo 2023 – sono state individuate dall’Italia, in continuità con quanto fatto a livello comunitario, nell’ambito della “Strategia nazionale per la biodiversità” (SNB) al 2030. La SNB2030 – concluso il processo di consultazione pubblica nel maggio 2022 – è stata poi adottata con DM (MASE) del 3 agosto 2023, n. 252.

vasta strategia nazionale per la biodiversità al 2030: viene infatti enunciato il principio per cui è necessario “fermare il consumo di suolo”³ e, nel contempo, “recuperare le aree degradate”⁴.

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 interclusione⁵, 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, nel contempo, 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 – nel contempo – 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.

Questo, oltre che per motivi strettamente normativi (vedremo, infatti, che la stessa definizione di impianti fotovoltaici è stata recentemente ampliata con quella di impianti agrivoltaici⁶), anche per motivi ambientali e di assetto del territorio: l’esigenza, recentissima, di far coesistere l’attività di produzione di energia elettrica da FER con quella propriamente agricola, infatti, emerge per far fronte – mitigandole o annullandole – a specifiche criticità ambientali proprie degli impianti fotovoltaici a terra tradizionali (consumo di suolo, sostegno alla biodiversità, riduzione progressiva della sostanza organica nei suoli) le quali possono essere efficacemente contrastate dalla gestione agrivoltaica solo a patto che le attività agricole ivi condotte, come qualsiasi altra attività economica umana, siano in grado di garantire una redditualità attiva. Diversamente i territori vanno incontro ad abbandono, favorendo che si instaurino quelle condizioni responsabili degli impatti ambientali propri degli impianti fotovoltaici tradizionali.

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.

³ L’impatto principale sulla quantità e qualità di biodiversità del territorio e del paesaggio italiano deriva dalla frammentazione e dall’espansione delle aree fabbricate a spese dei terreni agricoli e naturali italiani ovvero il consumo di suolo (“Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia”)

⁴ Favorire interventi di rigenerazione urbana con la messa a dimora di milioni di alberi (foreste urbane) per mitigare gli effetti dell’inquinamento dell’aria e della crisi climatica, [...], opere di compensazione e mitigazione, utilizzando i principi della *restoration ecology* (“Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia”)

⁵ La frammentazione e l’interclusione consistono in processi di progressiva diminuzione dell’estensione delle patch territoriali, con conseguente aumento dell’isolamento di essi e diminuzione della resilienza dei territori interessati da tali fenomeni

⁶ Cfr. Dlgs n. 199/2021

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 DGRL n. 15 del 12 gennaio 2023 è stato approvato per il periodo 2023-2027, dando così avvio all’attuazione della nuova PAC nella Regione Emilia-Romagna.

La strategia per lo sviluppo del sistema agricolo agroalimentare e dei territori rurali regionali, ruota attorno alle parole chiave: qualità, produttività, sostenibilità, innovazione e semplificazione.

Lo sviluppo rurale costituisce il secondo pilastro della politica agricola comune (PAC), finanziato dal Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR), e favorisce lo sviluppo sostenibile delle zone rurali attraverso il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- accrescere la competitività del settore agricolo e forestale;
- garantire la gestione sostenibile delle risorse naturali e l'azione per il clima;
- realizzare uno sviluppo territoriale equilibrato delle economie e comunità rurali, compresi la creazione e il mantenimento di posti di lavoro;
- promuovere e condividere conoscenze, innovazione e processi di digitalizzazione nell’agricoltura e nelle aree rurali incoraggiandone l’utilizzo.

La Regione Emilia-Romagna ha approvato il proprio Complemento di programmazione per lo sviluppo rurale regionale con DASL n. 99 del 28 settembre 2022; il CSR sarà poi aggiornato per adeguarsi alla versione del Piano Strategico Nazionale per la PAC 2023-2024, presentato alla Commissione europea dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e forestali il 31 dicembre 2021 e approvato con Decisione di esecuzione della Commissione del 2 dicembre 2022.

La strategia del CSR è stata elaborata in piena coerenza con le scelte contenute nel PSP e con l’obiettivo di operare in sinergia con gli interventi del PNRR e gli altri fondi comunitari.

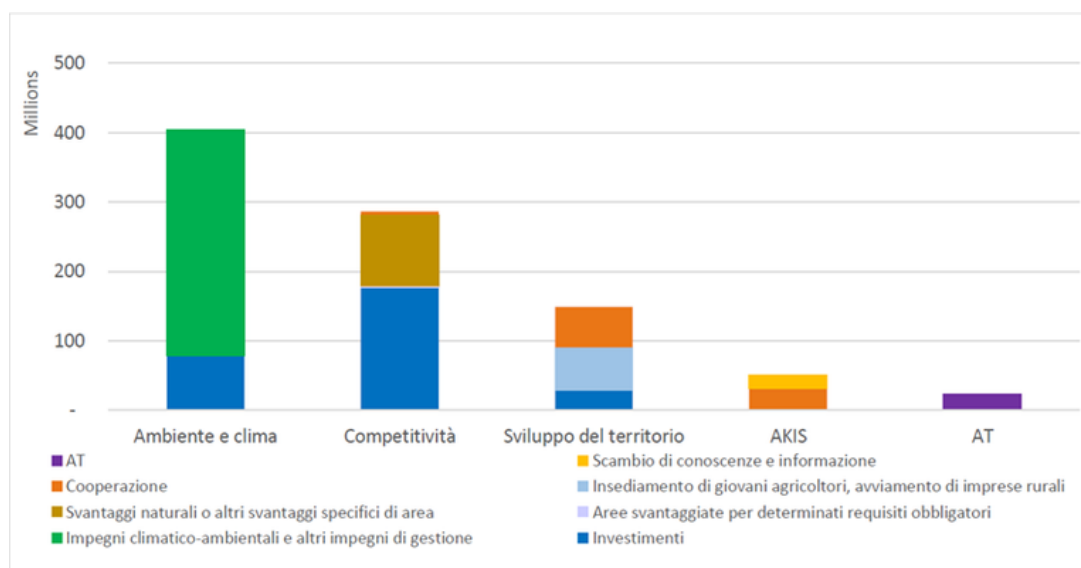
Il quadro strategico per lo sviluppo rurale in Emilia-Romagna viene attuato attraverso 47 interventi, articolati in 67 azioni, suddivisi per macro-temi: Competitività, Ambiente e clima, Sviluppo del territorio, Conoscenza e innovazione.

La strategia elaborata dispone di oltre 913 milioni di euro: il 40% – quasi 373 mln€ – dalla Comunità Europea, il restante 60 % ripartito tra finanziamento statale (379 mln€) e regionale (162,5 mln€).

Figura 2-7. Ripartizione delle risorse finanziarie del CSR (Fonte: Regione Emilia Romagna)



Figura 2-8. Risorse a disposizione per tipologie di intervento e obiettivi generali (Fonte: Regione Emilia Romagna)



La politica agricola comune (PAC) è una delle politiche dell'Unione Europea di maggiore importanza ed è volta a:

- aiutare gli agricoltori a produrre quantità di cibo sufficienti per il continente Europeo;
- garantire cibi sicuri e di qualità a prezzi accessibili;
- assicurare un tenore di vita equo agli agricoltori. Questo obiettivo viene perseguito attraverso politiche finalizzate a: a) proteggere gli agricoltori da una eccessiva volatilità dei prezzi, dalle crisi di mercato e dagli squilibri all'interno della filiera alimentare; b) investendo nell'ammodernamento delle loro fattorie; e, c) mantenendo 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 riguarda lo sviluppo rurale, con particolare riferimento a: 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 in data 01/01/2023. Il sostegno agli agricoltori e ai portatori di interessi rurali nei 27 paesi dell'UE si basa sul quadro giuridico e sulle scelte specificate nei piani strategici della PAC i quali 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, con particolare riferimento alla strategia "Farm to Fork" (dal produttore al consumatore) e della strategia sulla biodiversità.

Nella programmazione 2023-2027 la PAC si fonda su dieci obiettivi chiave, prevalentemente incentrati su aspetti sociali, ambientali ed economici, così sintetizzabili.

Figura 2-9. 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, farà passare le buone prassi agronomiche (Bcaa) da 7 a 9. Di particolare importanza e "rottura" rispetto a quanto sin ora sostenuto o comunque non ostacolato è:

- Bcaa n. 7: obbligo della rotazione colturale sui suoli dedicati a seminativi. La buona prassi di nuova introduzione prevede diverse deroghe, tra le quali si segnala il mancato obbligo per: le aziende i cui seminativi sono utilizzati per più del 75% per la produzione di foraggi, per quelle di dimensione contenuta (≤ 10 ha), per quelle condotte e certificate secondo i protocolli del biologico e SQNPI;
- 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 porzioni di campo lasciate a riposo (come le fasce tampone o i 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 sotto i 10 ettari o quelle i cui seminativi sono utilizzati per più del 75% per la produzione di foraggi.

Le deroghe, con riferimento a quelle previste per le aziende agricole che si dedicano alla coltivazione di prati permanenti, sono prevalentemente da ricondursi alla consapevolezza – indicata chiaramente nella PAC – del ruolo e dell'importanza che tali sistemi colturali possono assumere a vantaggio della biodiversità degli agroecosistemi.

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 (il quale prevede

la rotazione delle colture nei seminativi), si pone ad un livello superiore rispetto alla suddetta Bca in quanto viene previsto l'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 (riducendo conseguentemente la necessità di ricorrere a sistemi di lotta invasiva, come quella 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. Sono 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.

Secondo quanto indicato dalle “Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici” (MITE⁷, oggi MASE⁸, CREA⁹, GSE¹⁰, ENEA¹¹, RSE¹², 2022) l'impianto agrivoltaico è definibile come un “impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione”. Si tratta in sostanza di impianti che coniugano la funzionalità agricola dei suoli con quella di produzione di energia elettrica da FER fotovoltaica.

Negli ultimi venti anni esperimenti in tale ambito si sono osservati in diversi stati della comunità europea, prevalentemente tramite l'associazione di colture arboree ad alto reddito (frutticoltura) e impianti fotovoltaici “alti”, ossia con moduli fotovoltaici posti ad altezze tali da garantire l'accrescimento delle colture arboree sottostanti. Oltre a questi esperimenti, l'agrivoltaico ha interessato prevalentemente colture serricole, associando i moduli fotovoltaici alle strutture serricole fisse.

Nella tabella sotto riportata 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

⁷ Ministero della Transizione Ecologica

⁸ Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica

⁹ Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

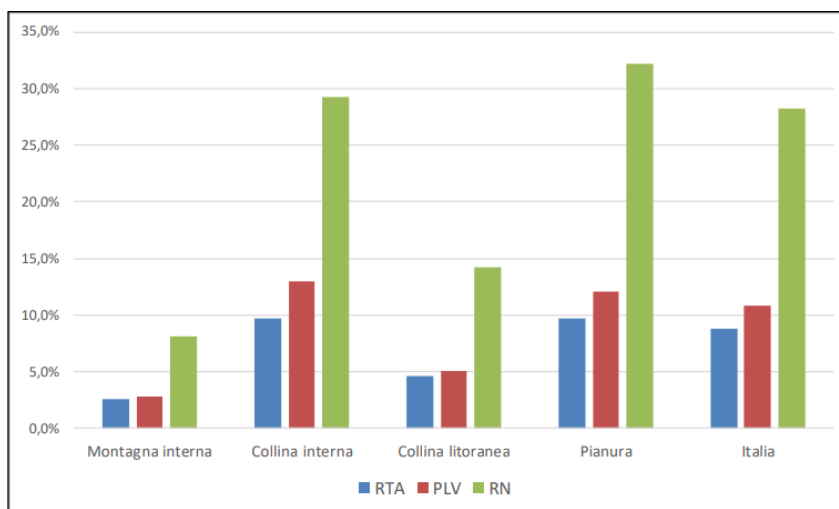
¹⁰ Gestore dei servizi energetici SpA

¹¹ Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

¹² Ricerca sul sistema energetico SpA

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 2-10. 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%.

Oggi, come chiaramente evidenziato dalle suddette linee guida nazionali in materia di agrivoltaico, è appurato che i sistemi agrivoltaici possano essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali e da gradi di integrazione ed innovazione differenti, nell'obiettivo di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi, di migliorare la redditualità agraria dei suoli e di migliorare le qualità ecosistemiche dei siti interessati.

Il sistema agrivoltaico è un "pattern spaziale tridimensionale" composto dall'impianto AFV ossia dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli, opportunamente montati su strutture (i tracker) che siano in grado di assecondare la funzione agricola o altre funzioni aggiuntive. Tale spazio "sotto moduli" è definito "volume agrivoltaico" o "spazio poro".

Figura 2-11. 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.

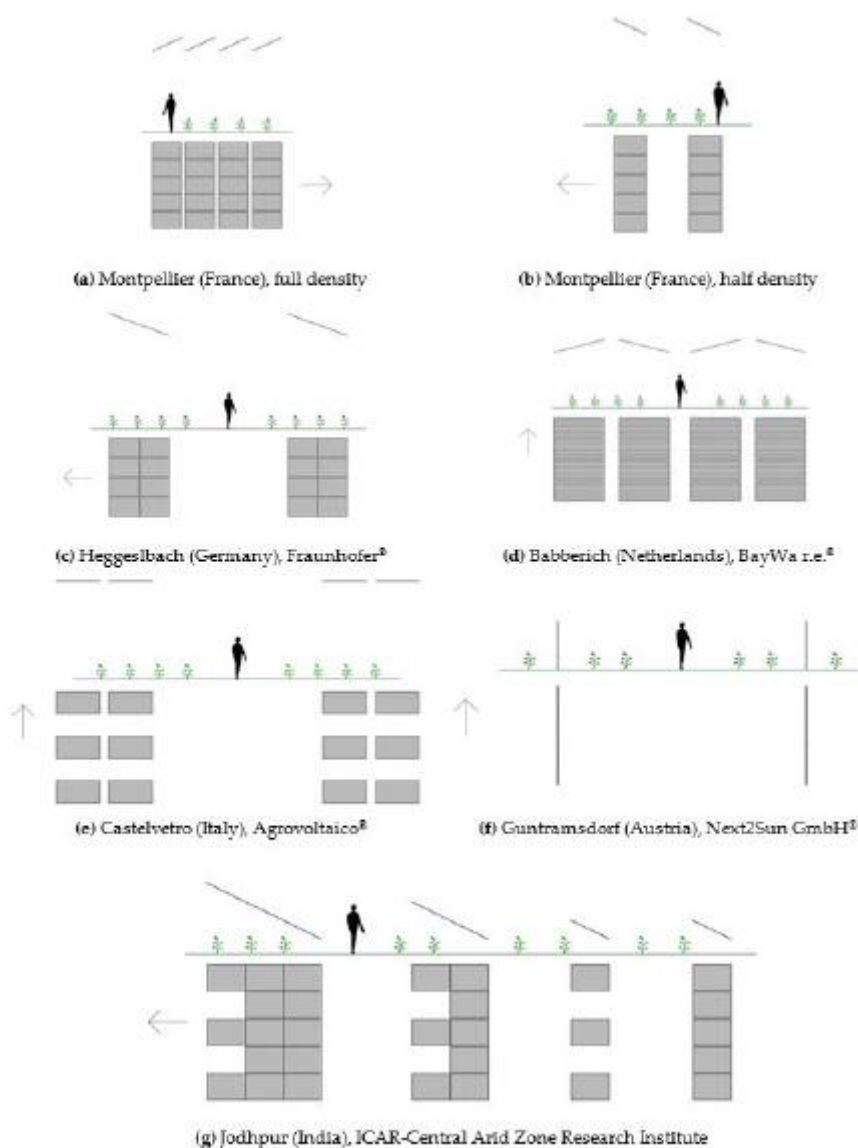
Come illustrato schematicamente sopra (Figura 2-11) diverse sono le configurazioni possibili per l'“universo” degli impianti agrivoltaici. Tali diverse configurazioni nascono per ottimizzare la prestazione agrivoltaica complessiva e si manifestano attraverso variazioni del *pattern* fotovoltaico (geometria e densità della trama dei *tracker* fotovoltaici) e dell'altezza dei moduli da terra: rispetto a un impianto fotovoltaico tradizionale, dove geometria e densità dei *tracker* e altezza dei moduli da terra è sviluppata seguendo regole compositive “standard”¹³, gli impianti agrivoltaici, elevandosi ad impianti complessi in quanto – per l'appunto – multifunzionali, presentano numerose variabili da ricondursi alle potenzialità agricole del territorio le quali, a loro volta, dipendono da una nutrita quantità di fattori culturali (caratteristiche pedologiche, climatiche, microclimatiche, clivometriche, esposizione, caratteristiche agro-aziendali etc).

A quanto sopra, infine, si va a stratificare la maggiore o minore idoneità “generale” delle colture ai sistemi agrivoltaici: questi sistemi, pur nelle loro variabili realizzative, generano al suolo condizioni di ombreggiamento marcatamente maggiori di quelle tipiche dei sistemi agricoli tradizionali di pieno campo, con il risultato che le comuni colture condotte in ambito agricolo nazionale possono essere, genericamente, più o meno adatte a tali multisistemi di produzione.

A solo titolo di esempio si riporta, nella seguente immagine (Figura 2-12), un quadro d'insieme dei diversi *pattern* spaziali possibili per sistemi agrivoltaici.

¹³ In breve: *tracker* orientati in direzione est-ovest con i moduli orientati a sud e con un angolo di inclinazione rispetto al suolo (c.d. *tilt*) pari alla latitudine meno 10°; distanziamento tra i *tracker* tale da non verificare il fenomeno dell'ombreggiamento reciproco; altezza dei moduli dal suolo tale da evitare ombreggiamento da parte di piante che spontaneamente crescono in adiacenza ai moduli FTV

Figura 2-12. 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 LLGG nazionali AFV, 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 2-3.

Tabella 2-3. Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici secondo le LLGG nazionali AFV (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 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)
		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

Come si vedrà nell'ambito del presente documento, le linee guida differenziano – sulla base della capacità delle diverse configurazioni impiantistiche di ottemperare ai requisiti sopra citati – 2 tipologie di impianti agrivoltaici:

- impianti agrivoltaici “base”: un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola è definibile “agrivoltaico” qualora lo stesso possa rispettare i requisiti A, B e D.2;
- impianti agrivoltaici “avanzati”: un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola è definibile “agrivoltaico avanzato” qualora lo stesso possa rispettare i requisiti A, B, C e D. Tali impianti – in conformità a quanto stabilito dall'art. 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del DL 24 gennaio 2012, n. 1 – sono meritevoli dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche. Per tali impianti, qualora sia verificato – oltre a quanto già citato – il rispetto del criterio “E”, sussiste la possibilità di accedere ai contributi del PNRR, fermo restando che – nell'ambito dell'attuazione della misure Missione 2,

componente 2, investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico” come previsto dall’articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

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, a livello regionale, le superfici agricole utilizzate sono diminuite a causa della riduzione del numero delle aziende e dall'aumento delle aree urbane edificate. A livello comunale invece si evince che nonostante il numero delle aziende sia diminuito, la superficie agricola utilizzata è aumentata;
- 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 dell'Emilia Romagna, 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.

L'agricoltura dell'Emilia Romagna presenta una marcata diversificazione produttiva; il saldo delle attività secondarie negli ultimi anni è sempre stato positivo.

Nel 2020 il numero di unità dedite al comparto agricolo è di 67.916, ed è diminuito del 60% rispetto al Censimento del 1982.

Tabella 3-1. Numero di aziende agricole emiliano-romagnole suddiviso per ambito provinciale. Anni 1982, 1990, 2000, 2010, 2020. Fonte: ISTAT

Province	Anni					Variazione 2020 / 1982
	1982	1990	2000	2010	2020	
Piacenza	17.214	13.917	8.806	6.354	6.537	-10.677
Parma	21.709	17.874	10.570	7.141	7.071	-14.638
Reggio nell'Emilia	20.740	17.565	11.045	7.772	7.901	-12.839
Modena	24.441	19.392	14.209	10.543	9.686	-14.755
Bologna	25.119	22.406	16.655	10.790	10.237	-14.882
Ferrara	17.073	14.819	10.754	7.747	7.150	-9.923
Ravenna	16.214	14.506	11.726	8.998	7.667	-8.547

Province	Anni					Variazione 2020 / 1982
	1982	1990	2000	2010	2020	
Forlì-Cesena	17.999	17.203	14.618	9.681	7.941	-10.058
Rimini	10.973	10.375	7.719	4.440	3.726	-7.247
Emilia Romagna	171.482	148.057	106.102	73.466	67.916	-103.566

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

Tabella 3-2. Variazione della Superficie Agricola Utilizzata delle aziende agricole emiliano-romagnole tra il 1982 e il 2020

Anni	Aziende agricole	
	Numero	Superficie Agricola Utilizzata (SAU; ha)
1982	171.482	1.290.712
1990	148.057	1.249.164
2000	106.102	1.129.280
2010	73.466	1.064.214
2020	67.916	1.024.615

Tabella 3-3. Andamento del numero delle aziende agricole emiliano romagnole tra il 1982 e il 2020.

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

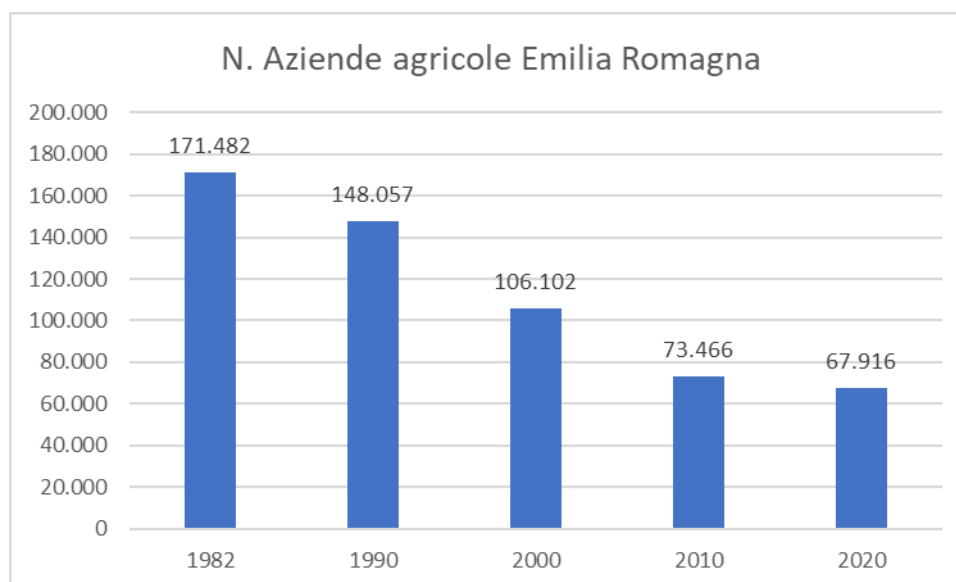
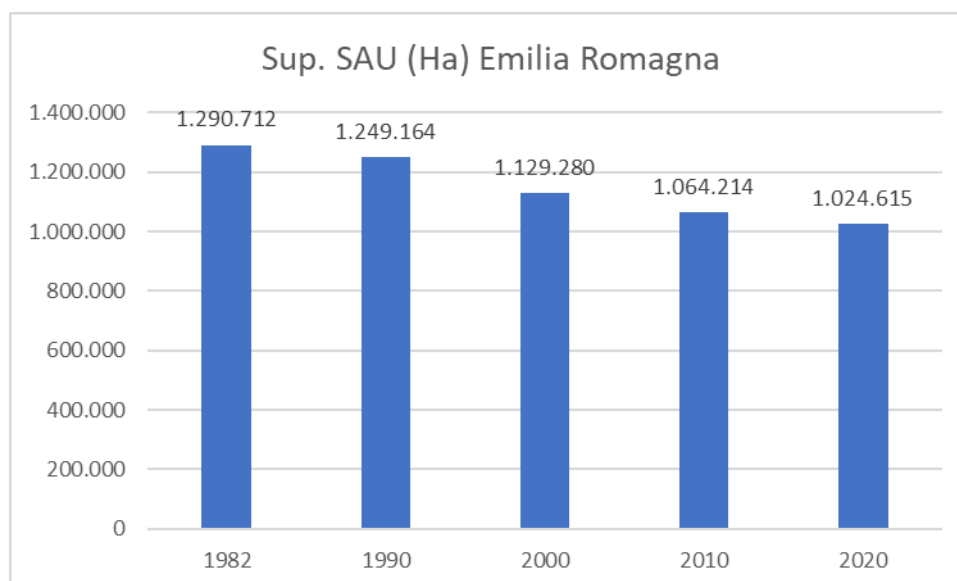


Tabella 3-4. Andamento della SAU aziendale emiliano-romagnola tra il 1982 e il 2020. Fonte: elaborazione su dati ISTAT



Secondo i dati riportati nel censimento generale dell'agricoltura, nel 2020 la superficie agricola utilizzata era pari a 1.024.615 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, la SAU ha subito una riduzione di circa 260.000 ha pari al 21%. Questo dato potrebbe essere dovuto all'abbandono della conduzione delle piccole aziende agricole a vantaggio delle aziende di medie-grandi dimensioni.

Nel corso del 2023 il valore della produzione agricola dell'Emilia-Romagna ha subito un ridimensionamento del 9,2% con una perdita di quasi 550 milioni di euro e ricavi passati dai quasi 5,9 miliardi del 2022 ai 5,3 miliardi del 2023.

All'origine di tale andamento è il sostanziale calo delle produzioni in campo, determinato dal meteo avverso che ha caratterizzato gran parte dell'anno con siccità, gelate tardive e l'alluvione che ha devastato gran parte del territorio della Romagna, compromettendo molte colture.

I comuni dell'alluvione hanno perso più del doppio della loro ricchezza: il 40% degli addetti dell'agricoltura della Regione Emilia Romagna lavora nei comuni colpiti dall'alluvione e questi dal 2022 al 2023 hanno perso il 6,4% del valore aggiunto per il settore agricolo, mentre i non alluvionati hanno perso il 3,1%.

Le esportazioni dell'Emilia Romagna di prodotti agroalimentari hanno superato i 9.700 milioni di euro, che equivalgono al 15,7% di quanto venduto all'estero dall'Italia; ciò vuol dire che ogni mille euro commercializzati a livello mondiale di prodotti agroalimentari, 5,2 euro sono relativi a prodotti "made in Emilia-Romagna".

Comunque, rispetto all'anno precedente (2022) c'è stata una diminuzione dell'export dell'agroalimentare emiliano romagnolo del 2,3%. Sembra che la Regione esporti meno quantitativi di prodotti però esporta quelli di maggior pregio e quindi più costosi. Non a caso il Grana Padano e il Parmigiano Reggiano sono i primi prodotti nella classifica delle esportazioni del settore, con 626 milioni di euro, valore in crescita del 9%, al

secondo posto le paste alimentari e al terzo l'export dei prosciuttifici e salumifici. La Germania è il principale mercato di destinazione ed assorbe quasi il 16% dell'export regionale di prodotti agroalimentari, seguono Francia e Stati Uniti.

Figura 3-1. Andamento delle aziende agricole e della SAT e della SAU. Emilia Romagna - Anni 1982, 1990, 2000, 2010, 2020 (Numeri indici 1982 = 100; Valori assoluti e ettari 2020). Fonte: Elaborazioni Regione Emilia Romagna su dati Istat 7° censimento generale dell'agricoltura

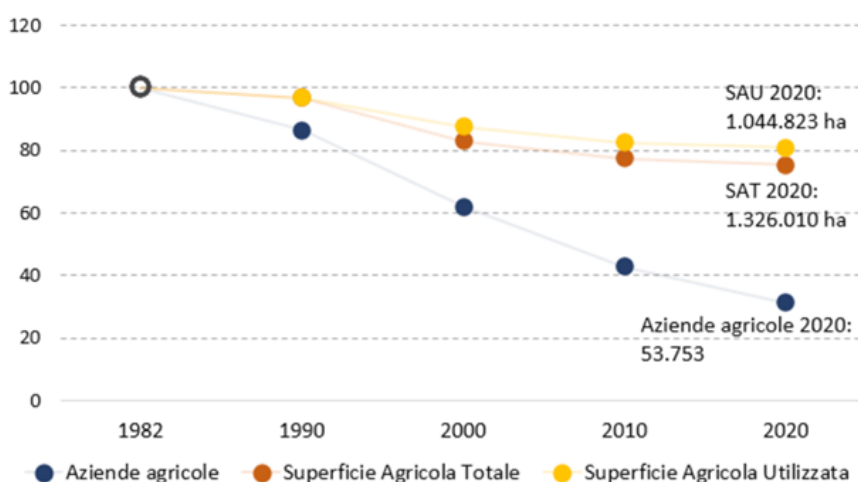


Figura 3-2. Superficie Agricola Utilizzata (SAU) per classi di SAU delle aziende. Emilia Romagna - Anni 1982, 1990, 2000, 2010, 2020 (composizioni percentuali). Fonte: Elaborazioni Regione Emilia Romagna su dati Istat 7° censimento generale dell'agricoltura

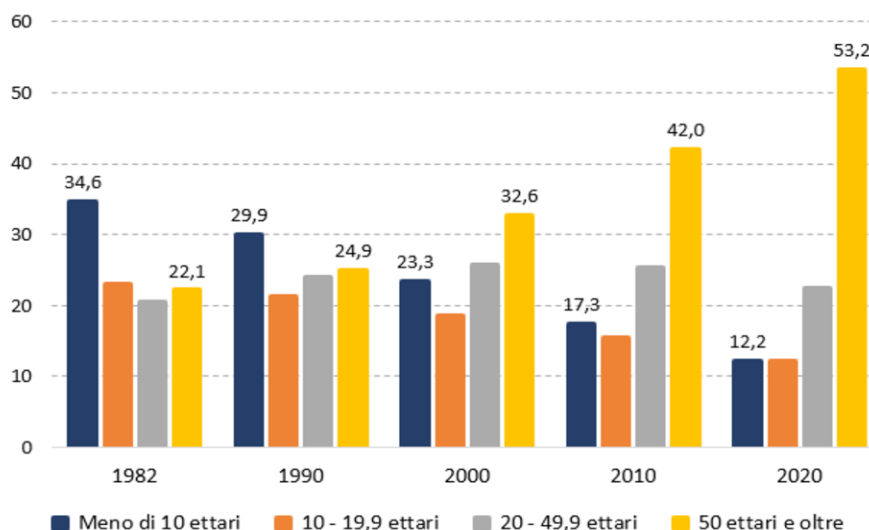
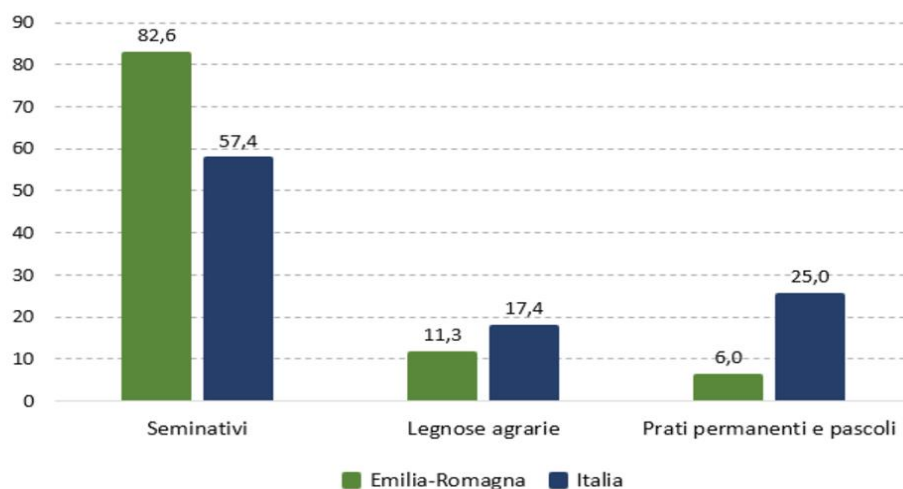


Figura 3-3. Composizione colturale della Superficie Agricola Utilizzata Emilia Romagna e Italia - Anno 2020 (composizioni percentuali). Fonte: Elaborazioni Regione Emilia Romagna su dati Istat 7° censimento generale dell'agricoltura



Dati per centro aziendale o sede legale della azienda agricola. Non sono rappresentati gli orti familiari, per la limitata incidenza (inferiore allo 0,2%).

Successivamente viene riportato il numero di aziende con impianti per la produzione di energia rinnovabile per Tipologia di fonte energetica – Emilia-Romagna.

Figura 3-4. Numero di aziende con impianti per la produzione di energia rinnovabile per Tipologia di fonte energetica – Emilia-Romagna. (Fonte: Regione Emilia Romagna)

Tipologia di fonte energetica	Numero aziende
Eolica	17
Biogas	38
Altre biomasse	55
Solare	1.369
Idroelettrica	20
Altre fonti	95

Note: Numero totale di aziende che producono energia da fonti non rinnovabili: 1.550

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 una tabella che evidenzia la variazione delle giornate di lavoro nell'arco di tempo tra il 1982 e il 2020.

Tabella 3-5. Numero di giornate di lavoro per provincia dal 1982 al 2020 (Fonte: ISTAT)

Province	Giornate di Lavoro					Variazione periodo
	Anno					
	1982	1990	2000	2010	2020	
Piacenza	4.846.924	3.358.903	2.113.230	1.679.407	1.355.524	-3.491.400
Parma	5.860.883	3.730.677	2.744.045	1.931.495	1.579.274	-4.281.609
Reggio nell'Emilia	6.940.763	5.015.466	3.099.997	2.131.652	1.792.738	-5.148.025
Modena	7.665.198	5.281.414	3.678.265	2.796.987	2.093.472	-5.571.726
Bologna	8.498.594	5.627.923	3.534.010	2.722.020	2.264.924	-6.233.670
Ferrara	6.039.236	4.359.476	2.753.971	1.978.608	2.136.405	-3.902.831

Province	Giornate di Lavoro					Variazione periodo
	Anno					
	1982	1990	2000	2010	2020	
Ravenna	6.725.511	4.705.588	3.342.525	2.643.808	2.305.089	-4.420.422
Forlì-Cesena	5.744.499	4.519.132	3.261.199	2.470.507	2.245.329	-3.499.170
Rimini	2.603.426	1.888.862	1.393.969	900.877	684.897	-1.918.529
Emilia Romagna	54.925.034	38.487.441	25.921.211	19.255.361	16.457.652	-38.467.382

La zootecnia dell'Emilia Romagna ha subito soprattutto dal 2000 al 2010 (confronto dati dei censimenti dell'agricoltura) una riduzione notevole sia nel numero di aziende sia, anche se in maniera meno rilevante, nel numero di capi.

Nelle tabelle sotto riportate è mostrata la variazione del numero degli allevamenti e la tipologia di animali allevati a livello regionale e provinciale.

Tabella 3-6. Aziende agricole con allevamenti per specie di bestiame. Emilia Romagna e le Province – Anno 1982, 1990, 2000, 2010, 2020. Fonte: ISTAT

Province	Aziende Zootecniche					Variazione periodo
	Anno					
	1982	1990	2000	2010	2020	
Piacenza	6.957	4.343	2.404	1.503	1.176	-5.781
Parma	10.484	6.723	3.770	2.213	1.953	-8.531
Reggio nell'Emilia	10.238	6.335	3.550	2.099	1.730	-8.508
Modena	10.293	6.233	3.519	2.151	1.663	-8.630
Bologna	9.282	5.441	3.046	1.548	1.513	-7.769
Ferrara	4.540	1.890	1.147	422	358	-4.182
Ravenna	6.772	3.266	1.642	709	786	-5.986
Forlì-Cesena	6.790	3.775	2.503	1.268	1.465	-5.325
Rimini	3.733	2.579	1.512	705	810	-2.923
Emilia Romagna	69.089	40.585	23.093	12.618	11.454	-57.635

Tabella 3-7. Capi allevati, suddivisi per specie zootecnica, nel territorio emiliano-romagnolo tra il 1982 e il 2020

Specie bestiame	Anno					Variazione periodo
	1982	1990	2000	2010	2020	
Bovini	41.109	24.061	12.183	7.357	5.080	-36.029
Bufalini	9	16	20	19	9	0
Ovini	3.453	2.642	1.765	1.010	1.019	-2.434
Caprini	3.165	1.991	1.238	531	896	-2.269
Suini	26.645	10.578	4.438	1.179	1.177	-25.468
Avicoli	42.525	19.673	9.926	979	3.273	-39.252
Totale	116.906	58.961	29.570	11.075	11.454	-105.452

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, dove prevalgono le attività di trasformazione di prodotti animali e contoterzismo agricolo.

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.

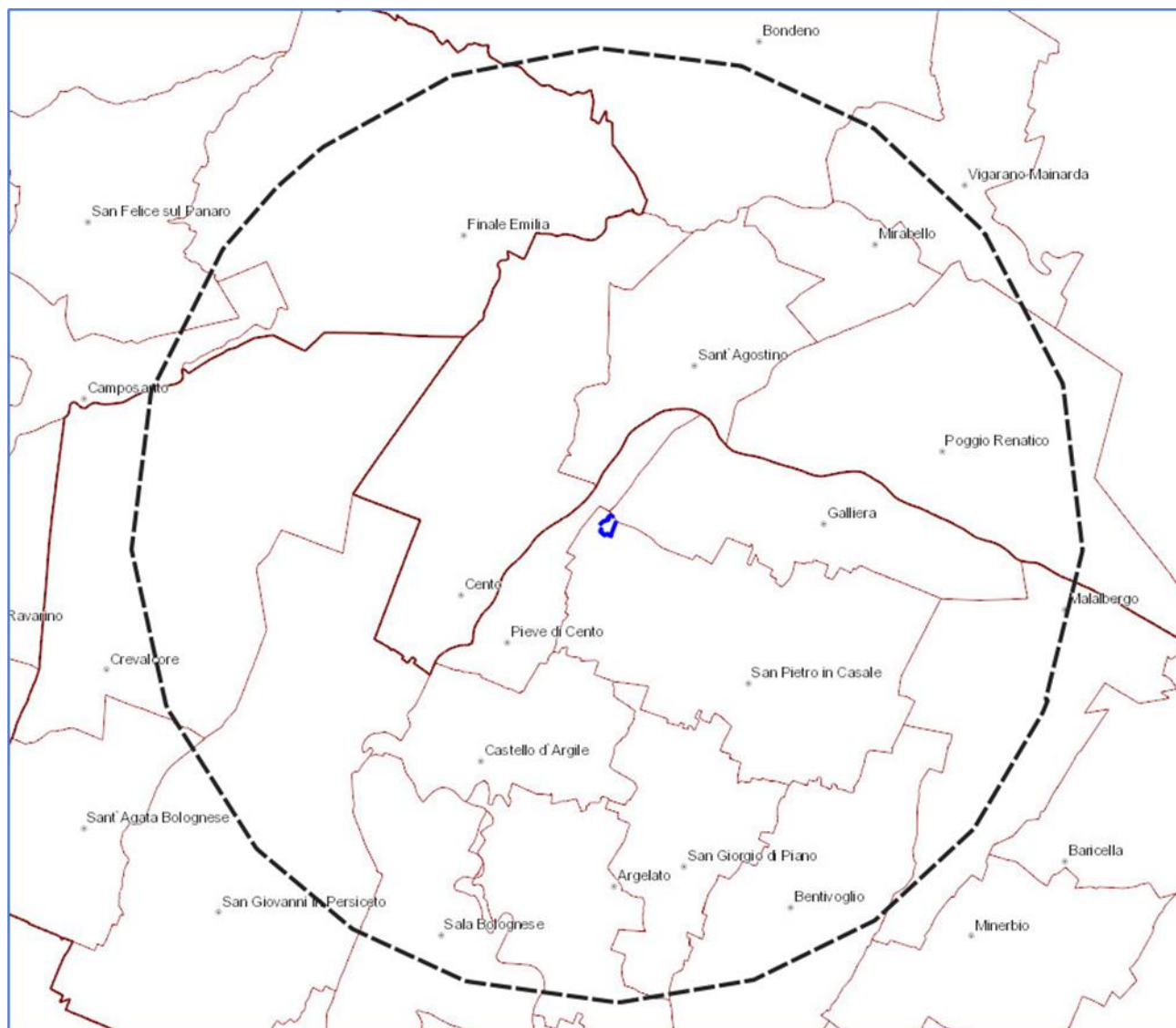
A livello economico, la metodologia RICA prevede che la PLV ricomprenda i ricavi derivanti dalla vendita, sia dei prodotti primari che trasformati, l'autoconsumo, le regalie, i salari in natura, le variazioni di magazzino, la capitalizzazione dei costi per le costruzioni in economia e per le manutenzioni 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 locale.

3.1.3 L'ambito comunale e sovracomunale

L'intervento ricade nel territorio comunale di San Pietro in Casale (BO).

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 15Km esterno all'area di intervento che ricomprende 18 Comuni delle Province di Bologna, Modena e Ferrara, in particolare i Comuni di Camposanto, Finale Emilia (Provincia di Modena); Argelato, Bentivoglio, Castello d'Argile, Crevalcore, Galliera, Malalbergo, Pieve di Cento, Sala Bolognese, San Giorgio di Piano, San Pietro in Casale, Sant'Agata Bolognese (in Provincia di Bologna); Bondeno, Cento, Poggio Renatico, Sant'Agostino *, Mirabello * (dal 2017 divenuti Terre del Reno), Vigarano Mainarda (in Provincia di Ferrara).

Figura 3-5. Estensione dell'area di studio: ambito comunale e sovracomunale


Di seguito, in Tabella 3-8, si riporta evoluzione del dato inerente il numero di aziende agricole dell'ambito sopra individuato

Tabella 3-8. Andamento del numero di aziende agricole tra il 1982 al 2020 nell'area sovracomunale di studio

Provincia <i>Comune</i>	Anni					Variazione periodo
	1982	1990	2000	2010	2020	
Modena						
<i>Camposanto</i>	240	200	147	112	125	-115
<i>Finale Emilia</i>	737	620	485	401	376	-361
Bologna						
<i>Argelato</i>	261	219	168	135	143	-118
<i>Bentivoglio</i>	310	286	200	148	171	-139
<i>Castello d'Argile</i>	253	214	164	129	142	-111

Provincia Comune	Anni					Variazione periodo
	1982	1990	2000	2010	2020	
<i>Crevalcore</i>	803	672	533	361	357	-446
<i>Galliera</i>	311	266	196	143	162	-149
<i>Malalbergo</i>	450	393	273	176	181	-269
<i>Pieve di Cento</i>	147	157	126	90	106	-41
<i>Sala Bolognese</i>	351	306	228	155	160	-191
<i>San Giorgio di Piano</i>	212	194	156	146	138	-74
<i>San Pietro in Casale</i>	697	596	408	320	280	-417
<i>Sant'Agata Bolognese</i>	398	305	194	145	139	-259
Ferrara						
Bondeno	1.204	1.055	792	587	497	-707
Cento	1.785	1.475	856	459	353	-1.432
Poggio Renatico	548	486	358	244	243	-305
Sant'Agostino *	319	287	247	168	200	-200
Mirabello *	81	60	54	43		
Vigarano Mainarda	323	300	234	177	166	-157
Totale Comprensorio	9.430	8.091	5.819	4.139	3.939	-5.491

* Nel 2017 i Comuni di Sant'Agostino e Mirabello a seguito di una fusione hanno preso il nome di Terre del Reno

Analizzando il dato riferito ai territori comunali ricadenti in un raggio di 15 Km (circa 70.000 Ha) dall'area di intervento, si osserva che la perdita del numero di aziende agricole nel periodo 1982-2020 è pari a circa il 60%, in linea con il dato regionale.

Per quanto riguarda la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) dei comuni riportati in tabella, si osserva che nel 2020 nonostante ci sia stata una importante riduzione del numero delle aziende, la Superficie Agricola Utilizzata è aumentata di circa 1200 ha.

Tabella 3-9. Andamento della SAU (ha) nell'ambito sovracomunale analizzato tra il 1982 e il 2020

Anni	Aziende agricole	
	Numero	SAU (ha)
1982	9.430	77.185
1990	8.091	76.176
2000	5.819	73.676
2010	4.139	72.511
2020	3.939	78.386

Figura 3-6. Andamento del numero delle aziende agricole nell'area sovracomunale di riferimento tra il 1982 e il 2020. Fonte: elaborazione su dati ISTAT

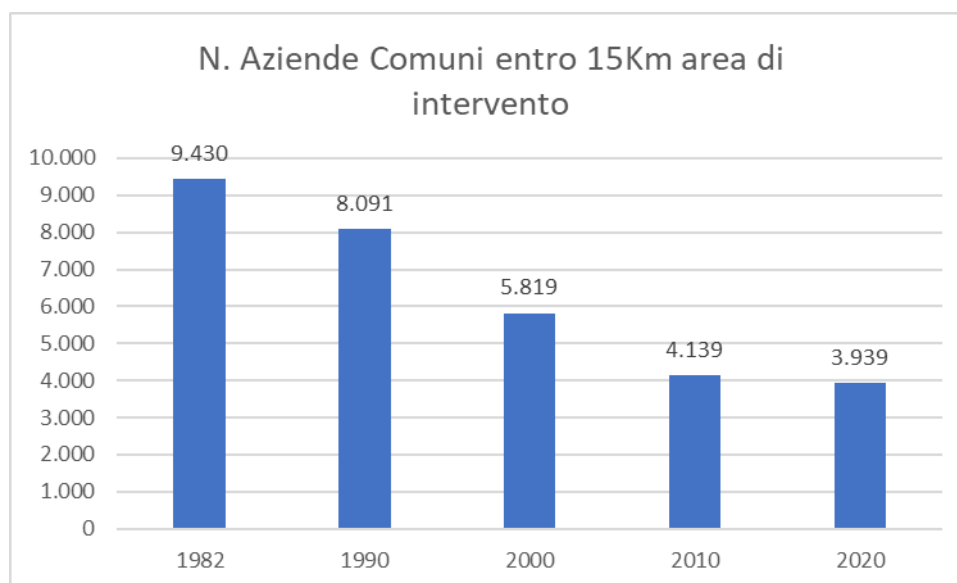
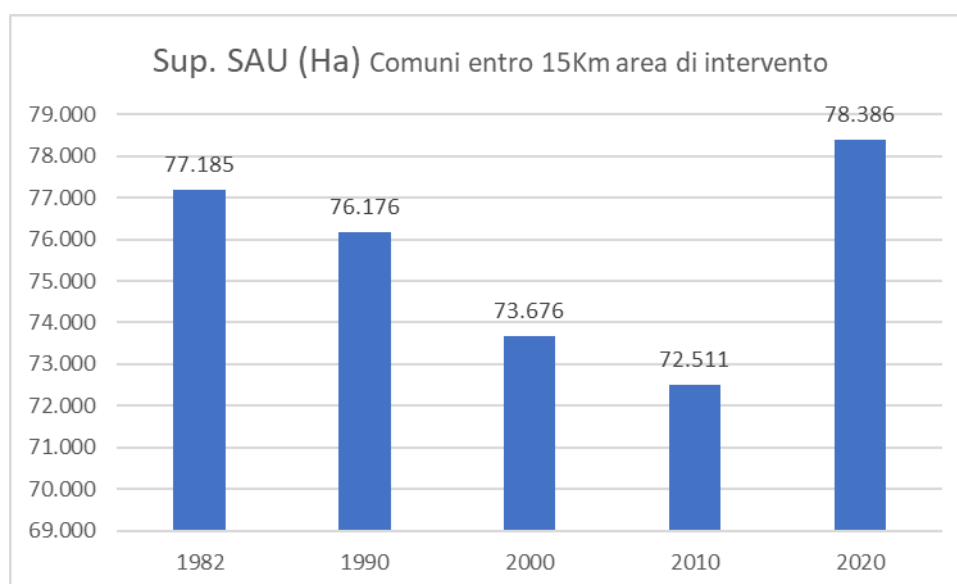


Figura 3-7. Andamento delle SAU nell'ambito sovracomunale di riferimento tra il 1982 e il 2020. Fonte: elaborazione su dati ISTAT



Quanto sopra illustrato ha conseguentemente comportato che il numero delle giornate di lavoro siano diminuite; questo anche in relazione all'aumento della meccanizzazione e alla diffusione di nuove tecnologie; come possibile osservare nella tabella sotto riportata.

Tabella 3-10. Numero di giornate di lavoro nell'ambito sovracomunale tra il 1982 al 2020 (Fonte: ISTAT)

Provincia Comune	Giornate di Lavoro					Variazione periodo
	Anno					
	1982	1990	2000	2010	2020	
Modena						
Camposanto	72.537	48.222	35.861	20.135	16.269	-56.268
Finale Emilia	165.175	141.572	93.862	78.530	67.784	-97.391
Bologna						
Argelato	101.516	65.619	33.959	28.513	23.574	-77.942
Bentivoglio	135.161	85.720	39.925	21.022	36.260	-98.901
Castello d'Argile	74.273	48.553	28.482	25.605	18.068	-56.205
Crevalcore	248.180	176.998	94.440	69.539	61.284	-186.896
Galliera	102.975	69.163	41.539	30.082	24.508	-78.467
Malalbergo	184.840	116.910	60.490	45.802	27.229	-157.611
Pieve di Cento	39.969	25.975	21.368	13.115	12.563	-27.406
Sala Bolognese	144.271	87.948	43.989	35.787	27.480	-116.791
San Giorgio di Piano	85.863	58.844	30.157	20.420	20.312	-65.551
San Pietro in Casale	244.389	142.439	70.973	60.724	53.044	-191.345
Sant'Agata Bolognese	119.225	89.403	74.036	39.278	21.126	-98.099
Ferrara						
Bondeno	337.323	201.739	149.112	107.637	115.708	-221.615
Cento	205.575	141.494	77.704	50.358	58.292	-147.283
Poggio Renatico	196.156	137.086	90.436	64.607	49.777	-146.379
Sant'Agostino *	98.920	63.072	40.409	29.747	37.360	-61.560
Mirabello *	50.507	27.190	16.114	7.769		-50.507
Vigarano Mainarda	202.613	118.173	72.956	44.825	46.937	-155.676
Emilia Romagna	2.809.468	1.846.120	1.115.812	793.495	717.575	-2.091.893

* Nel 2017 i Comuni di Sant'Agostino e Mirabello a seguito di una fusione hanno preso il nome di Terre del Reno

Anche l'allevamento zootecnico ha subito nel corso degli anni una grande riduzione del numero di allevamenti e del numero di animali.

Di seguito vengono riportate due tabelle mostranti l'andamento del numero aziende zootecniche e della tipologia di animali allevati.

Tabella 3-11. Andamento del numero di aziende zootecniche per l'ambito sovracomunale di riferimento tra il 1982 e il 2020. Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Provincia Comune	Aziende Zootecniche					Variazione periodo
	Anno					
	1982	1990	2000	2010	2020	
Modena						
Camposanto	66	36	16	11	9	-57
Finale Emilia	147	63	27	22	27	-120
Bologna						
Argelato	128	73	52	16	15	-113
Bentivoglio	145	73	32	10	4	-141
Castello d'Argile	106	61	15	8	22	-84
Crevalcore	164	123	57	21	15	-149
Galliera	78	45	22	8	6	-72
Malalbergo	97	25	14	6	6	-91
Pieve di Cento	50	30	13	2	4	-46

Provincia Comune	Aziende Zootecniche					Variazione periodo
	Anno					
	1982	1990	2000	2010	2020	
Sala Bolognese	106	65	36	8	10	-96
San Giorgio di Piano	115	64	36	5	5	-110
San Pietro in Casale	211	113	42	11	10	-201
Sant'Agata Bolognese	115	65	24	16	18	-97
Ferrara						
Bondeno	362	143	102	51	33	-329
Cento	203	84	32	10	5	-198
Poggio Renatico	35	10	8	3	7	-28
Sant'Agostino *	139	81	46	12	8	-210
Mirabello *	79	27	13	5		
Vigarano Mainarda	94	38	20	9	6	-88
Emilia Romagna	2.440	1.219	607	234	210	-2.230

* Nel 2017 i Comuni di Sant'Agostino e Mirabello a seguito di una fusione hanno preso il nome di Terre del Reno

Tabella 3-12. Capi allevati, suddivisi per specie zootecnica, nell'ambito sovracomunale di riferimento tra il 1982 e il 2020

Specie bestiame	Anno					Variazione periodo
	1982	1990	2000	2010	2020	
Bovini	972	461	197	97	60	-912
Bufalini	0	0	2	2	0	0
Ovini	48	50	20	19	24	-24
Caprini	131	66	30	9	23	-108
Suini	1.092	439	151	25	25	-1.067
Avicoli	1.849	875	366	21	78	-1.771
Totale	4.092	1.891	766	173	210	-3.882

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)

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.

Figura 3-8. I loghi DOP (a sx) e IGP (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).

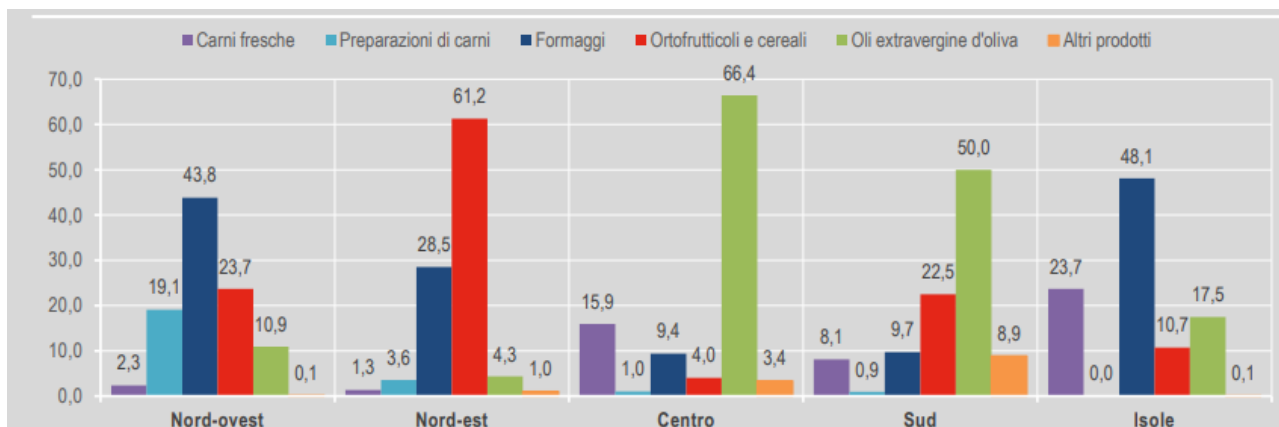
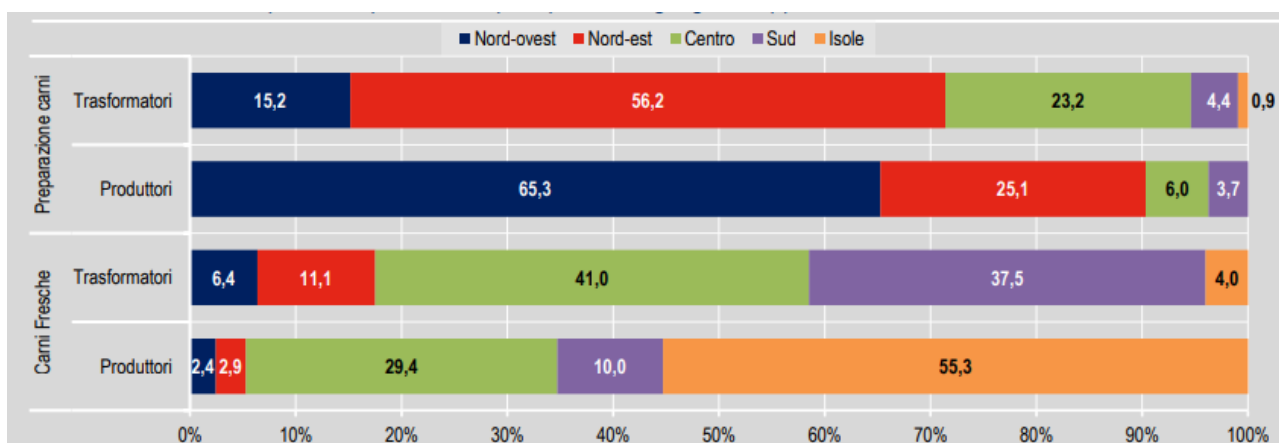
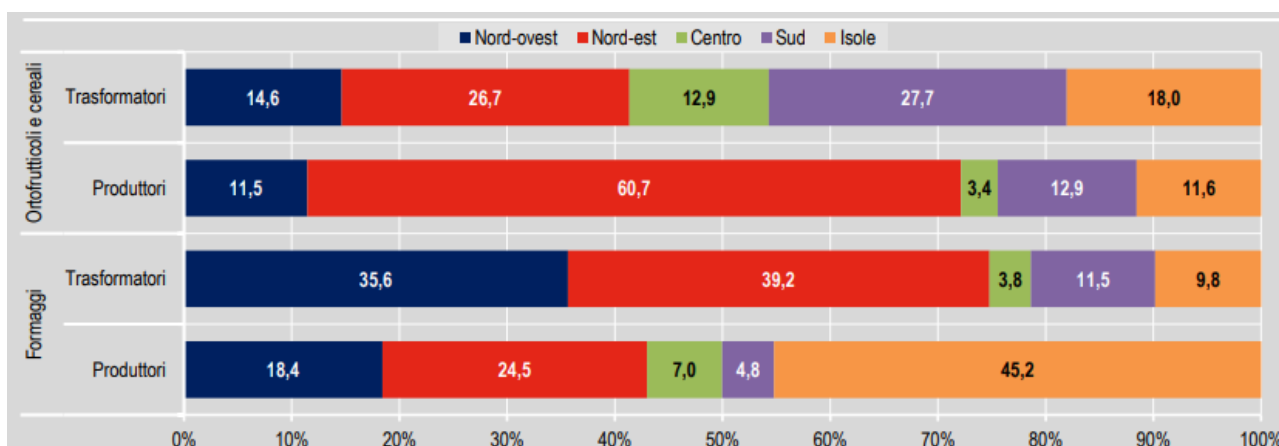
Figura 3-9. Produttori per ripartizione geografica e per tipologia di prodotto ad IG

Figura 3-10. Produttori e trasformatori della preparazione di carni e delle carni fresche

Figura 3-11. Produttori e trasformatori degli ortofrutticoli e cereali e dei formaggi


Figura 3-12. Produttori e trasformatori degli olii extravergine di oliva e degli altri settori

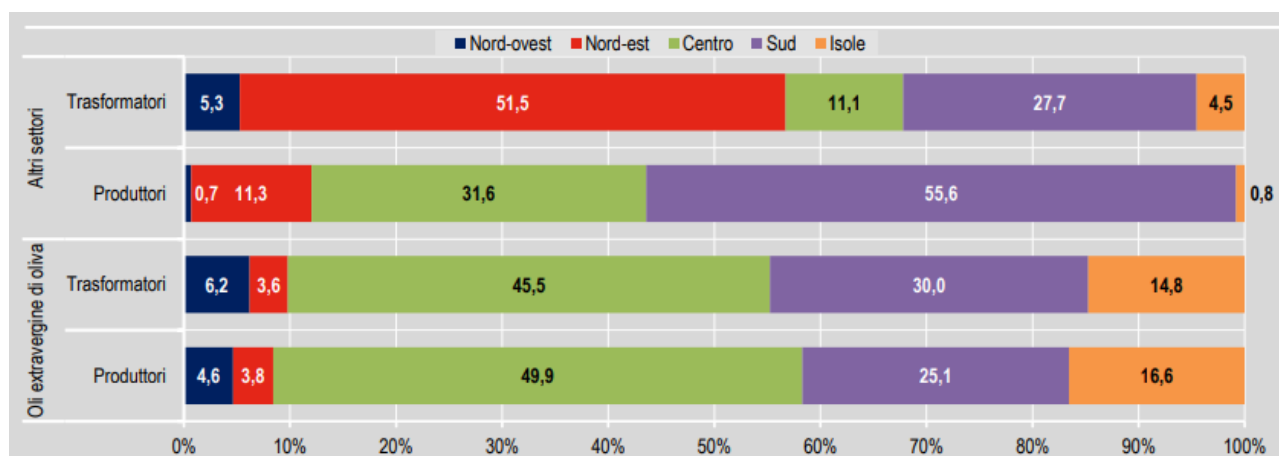


Figura 3-13. Numero di aziende a livello nazionale, suddivise per regione, che operano nei vari settori agroalimentari di qualità DOP/IGP e STG

operatori nel comparto dei prodotti DOP IGP STG					
2022					
Settori e prodotti DOP IGP STG	carni fresche	preparazioni di carni	formaggi	ortofruttili 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	11 898
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	505	945
Sicilia	6	6	108	2 484	3 986
Sardegna	5 280	..	10 569	27	53

Con un totale di 328 Cibi ad IG, l'Italia è il primo paese europeo per prodotti agroalimentari a Indicazione Geografica. A livello economico, secondo le ultime stime dell'osservatorio Ismea-Qualivita, 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.

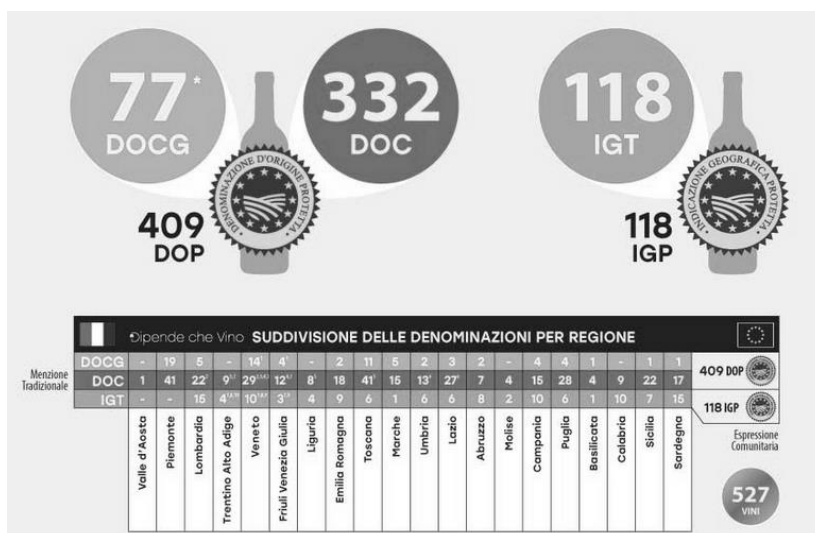
I prodotti del settore vitivinicolo

Nel territorio nazionale, ad oggi, sono stati individuati 409 vini DOP (di cui 332 vini DOC e 77 vini DOCG) e 118 prodotti IGT, per un totale di 527 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 (rispettivamente, nell'ordine, 58 e 60 vini d IG). Nel caso del Piemonte tutti i vini ad IG fanno riferimento alla

categoria DOP (ossia DOC e DOCG) mentre per la Toscana ai 52 prodotti vitivinicoli DOP si affiancano 6 prodotti IGP.

Figura 3-14. Le IG nel comparto wine suddivise per ambito regionale. Fonte: elaborazione su dati MiPAAF, oggi MASAF



La produzione nazionale del comparto *wine* dei prodotti agroalimentari ad indicazione geografica è pari a 27 mln di ettolitri. Il primo prodotto vitivinicolo a Denominazione di Origine Protetta per produzione è il Prosecco DOP (4,7 mln di ettolitri nel 2021), al quale fanno seguito il Delle Venezie DOP (1,83 mln di ettolitri), il Montepulciano d'Abruzzo DOP (0,87 mln di ettolitri) e il Chianti DOP (0,76 mln di ettolitri).

Sul fronte dei vini IGP, infine, il primo prodotto per produzione è il vino Puglia IGP (1,63 mln di ettolitri), al quale segue il vino Emilia IGP (1,02 mln di ettolitri) e il vino Veneto IGP (0,83 mln di ettolitri).

In termini economici e su base nazionale il comparto *wine* dei prodotti agroalimentari a IG presenta un valore alla produzione pari a 11,16 mld di euro (vini DOP: 9,26 mld di euro; vini IGP: 1,90 mld di euro). L'analisi del dato su base regionale evidenzia come il primato (pari a poco più di un terzo del valore alla produzione nazionale) sia da ascrivere al Veneto (4,38 mld di euro), al quale fanno seguito il Piemonte (1,233 mld di euro) e la Toscana (1,18 mld di euro).

Figura 3-15. Valore alla produzione del vino ad IG nazionale, ripartito per comparto regionale. Fonte: ISMEA, 2022



Scendendo nella scala territoriale emerge come le province all'interno delle quali il settore *wine* dei prodotti agroalimentari ad IG presenta il maggior impatto economico siano Treviso (2.180 mln di euro), Verona (1.326 mln di euro), Cuneo (677 mln di euro) e Siena (637 mln di euro).

Figura 3-16. Le prime 20 province per impatto economico DOP e IGP, ripartite per comparto food e wine.
Fonte: ISMEA, 2022

Provincia	Regione	CIBO		VINO		TOTALE		
		2020 (mln €)	2021 (mln €)	2020 (mln €)	2021 (mln €)	2020 (mln €)	2021 (mln €)	Var. 21/20
1* Treviso	Veneto	30	30	1.570	2.180	1.600	2.209	+38,1%
2* Verona	Veneto	72	83	1.174	1.326	1.246	1.410	+13,1%
3* Parma	Emilia-Romagna	1.281	1.374	6,0	6,2	1.287	1.380	+7,2%
4* Cuneo	Piemonte	214	210	528	677	742	887	+19,5%
5* Modena	Emilia-Romagna	605	706	111	115	715	822	+14,9%
6* Brescia	Lombardia	438	459	235	267	673	726	+7,9%
7* Reggio nell'Emilia	Emilia-Romagna	534	649	69	73	604	721	+19,5%
8* Udine	Friuli Venezia Giulia	327	350	250	337	577	687	+19,2%
9* Siena	Toscana	33	39	515	637	547	676	+23,6%
10* Bolzano/Bozen	Trentino-Alto Adige	247	250	258	280	505	530	+5,1%
11* Mantova	Lombardia	438	489	12	10	450	499	+10,9%
12* Vicenza	Veneto	202	215	203	283	406	498	+22,7%
13* Trento	Trentino-Alto Adige	124	108	318	375	442	483	+9,4%
14* Padova	Veneto	63	71	188	262	251	333	+32,3%
15* Venezia	Veneto	5,4	5,7	229	324	234	330	+40,9%
16* Asti	Piemonte	5,8	5,9	293	318	299	324	+8,4%
17* Pordenone	Friuli Venezia Giulia	7,1	7,4	218	299	225	306	+36,3%
18* Caserta	Campania	272	295	3,7	3,8	275	298	+8,3%
19* Sondrio	Lombardia	232	260	15	17	246	277	+12,4%
20* Firenze	Toscana	22	27	207	246	229	273	+19,7%

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 3-17. Il 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 3-18. Il logo dei Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT)



I PAT vengono suddivisi nelle seguenti tipologie di prodotti:

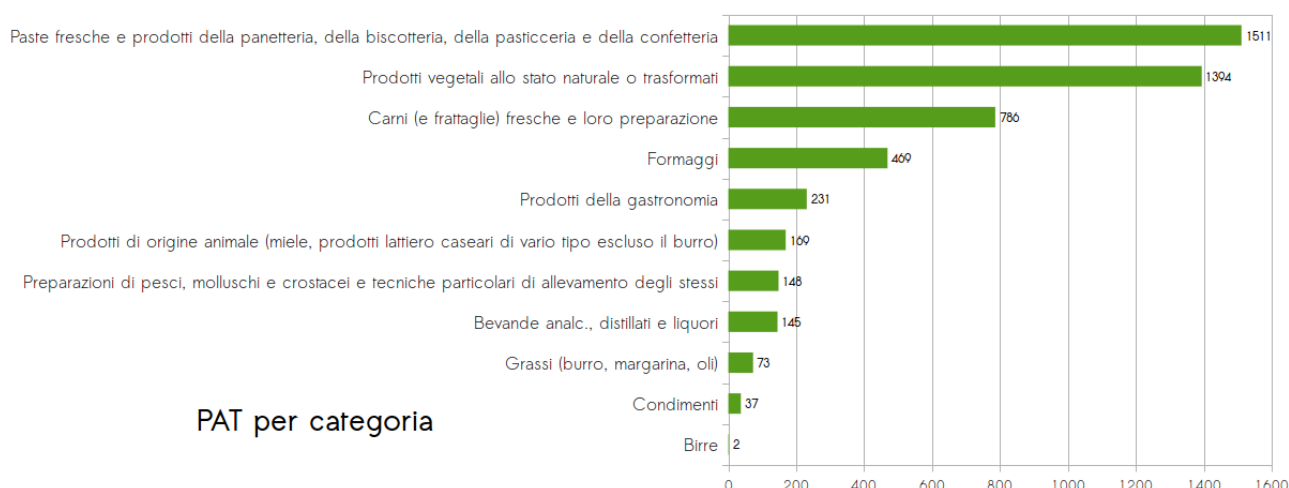
- bevande analcoliche, distillati e liquori
- carni fresche e loro preparazioni
- condimenti
- formaggi
- grassi
- prodotti vegetali allo stato naturale o trasformati
- paste fresche e prodotti della panetteria, della biscotteria, della pasticceria e della confetteria
- preparazioni di pesci, molluschi 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 5.609 prodotti PAT.

La Campania rappresenta la regione con un maggior numero di PAT (580 PAT, pari al 10,34% delle PAT nazionali), seguita dalla Toscana (464 PAT, pari all'8,27 % delle PAT nazionali) e dal Lazio (456 PAT, 8,12 % delle PAT nazionali).

L'analisi del dato in funzione della tipologia di prodotto evidenzia che quelli maggiormente tutelati dalle PAT siano i prodotti della panetteria e della pasticceria (1.511 PAT, pari al 30,95 % delle PAT nazionali) e i prodotti vegetali allo stato naturale o trasformati (1.394 PAT, pari al 28,56 % delle PAT nazionali).

Figura 3-19. I PAT nel territorio nazionale, ripartiti per tipologia di prodotto (Fonte: elaborazione su dati DM Mipaaf del 17/06/2015 [Quindicesima revisione dell'elenco nazionale dei prodotti agroalimentari tradizionali in attuazione dell'art. 3, co. 3 del DM 350/1999])



PAT per categoria

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 – negli anni precedenti – da alcune regioni (tra cui si rammenta la Regione Toscana¹⁴ e la Regione Lazio¹⁵), 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.

Per cercare di far fronte a questa progressiva erosione del patrimonio di biodiversità, la Regione Emilia-Romagna ha messo a punto nel 2008 una legge specifica (Legge Regionale n.1/2008).

La legge prevede alcuni istituti quali:

¹⁴ L.R. Toscana n. 50/1997, poi integrata dalla L.R. Toscana n. 64/2004

¹⁵ L.R. Lazio 1° marzo 2000, n. 15 *Tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario*

- il Repertorio Regionale delle risorse genetiche agrarie: è un repertorio online in cui vengono iscritte e catalogate le risorse genetiche tutelate, previo parere favorevole di un'apposita commissione tecnico-scientifica;
- la conservazione *ex-situ* delle risorse genetiche: luoghi selezionati dalla Regione in cui confluiscono le accessioni iscritte nel Repertorio regionale;
- gli agricoltori custodi: persone fisiche che svolgono una funzione di pubblico interesse per conto della Regione nella conservazione delle varietà e razze a rischio di erosione genetica iscritte nel Repertorio.

Questo sistema costituisce di fatto una rete di tutela e salvaguardia del patrimonio di biodiversità che comprende gli agricoltori, i conservatori, i custodi che sul territorio detengono le risorse, insieme a tutti gli enti pubblici e privati accomunati dal compito di mantenere in vita il patrimonio di diversità di interesse agrario del territorio emiliano-romagnolo e garantire l'uso durevole del germoplasma delle varietà e razze locali.

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 predetto 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 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*. Ad oggi il dispositivo comunitario di riferimento è il Reg. 2018/848/UE.

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 3-20. Il logo che contraddistingue i prodotti agroalimentari biologici



In estrema sintesi la produzione biologica – definita nei minimi dettagli dal precedente Reg. (CE) 834/2007 – è un *“sistema globale di gestione dell'azienda agricola e di produzione agroambientale basato sull'interazione*

tra le migliori pratiche ambientali, un alto livello di biodiversità, la salvaguardia delle risorse naturali, l'applicazione di criteri rigorosi in materia di benessere degli animali, eccetera. Nella pratica culturale, viene ristretto l'uso dei prodotti fitosanitari e fatto divieto di utilizzare concimi minerali azotati e la coltivazione di organismi geneticamente modificati (OGM)" (ISTAT, 2013. 6° censimento Generale dell'Agricoltura – Atlante dell'agricoltura Italiana).

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 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 culturale 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 culturale 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.

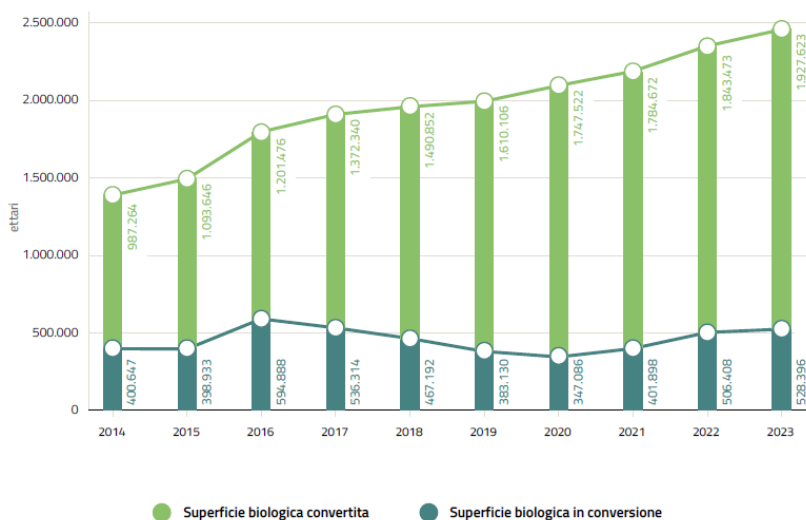
Poco più del 58% dei produttori risulta, concentrato nel Mezzogiorno (in gran parte in Sicilia, Puglia, Calabria e Campania). Interessante però notare come la quota di aziende biologiche sia più alta nel Centro (21,3%) rispetto al Nord (20,5%), al contrario di quanto avviene per il complesso delle aziende 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 3-21. Andamento delle superfici certificate a biologico in Italia tra il 2014 e il 2023

Superfici biologiche in Italia
Anni 2014-2023



Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

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

Figura 3-22. Valore incrementale (%) delle superfici biologiche in Italia tra il 2014 e il 2023

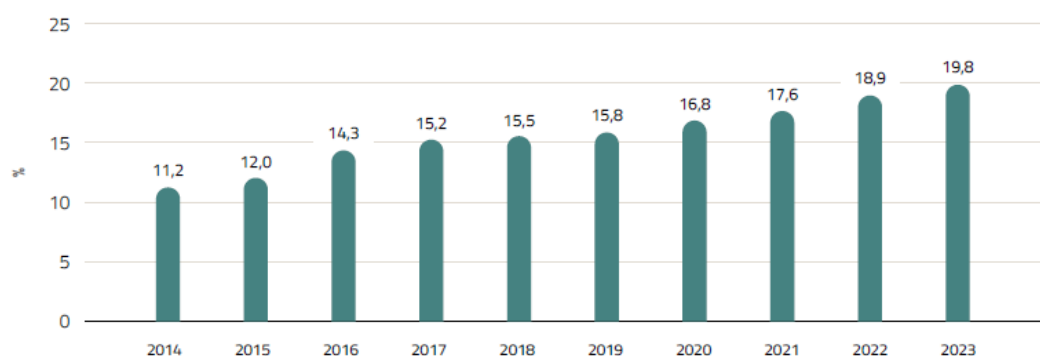
Variazione % delle superfici biologiche
Anni 2014-2023



Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

Figura 3-23. Incidenza percentuale delle superfici certificate a biologico sul totale della SAU nazionale tra il 2014 e il 2023

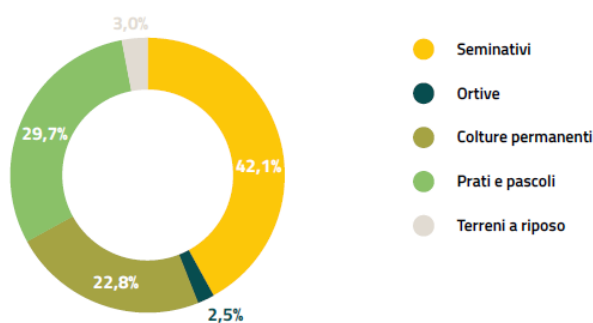
Incidenza % delle superfici biologiche sul totale nazionale
Anni 2014-2023



Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

Figura 3-24. Distribuzione della SAU certificata a biologica in Italia per macrocategoria colturale. Dato percentuale, anno 2023

Distribuzione % della SAU biologica per macrocategoria
Anno 2023



Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

Figura 3-25. Distribuzione della SAU certificata a biologica in Italia per macrocategoria colturale. Anni 2014, 2022 e 2023

Superfici biologiche in Italia per macrocategoria
Anni 2014, 2022, 2023

	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
Culture 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.

Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

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 colturali. 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 3-26. SAU certificata a biologico in Italia, suddivisa per ambito regionale. Anni: 2014, 2022 e 2023

Distribuzione regionale delle superfici biologiche in Italia
Anni 2014, 2022 e 2023

	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

Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

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 3-27. SAU certificata a biologico in Italia: suddivisione per regione e per ambito macrocolturale al 2023

Distribuzione territoriale delle superfici biologiche per i principali orientamenti produttivi in Italia (in ettari)
Anno 2023

	Cereali	Culture proteiche *	Piante da radice	Culture industriali	Culture foraggere	Altre culture 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

* Culture 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"

Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

Figura 3-28. Variazione della SAU certificata a biologico in Italia tra il 2023 e il 2022: suddivisione per regione e per ambito macrocolturale

Variazioni nella distribuzione territoriale delle superfici biologiche per i principali orientamenti produttivi in Italia (in ettari)

Variazione 2023/2022

	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"

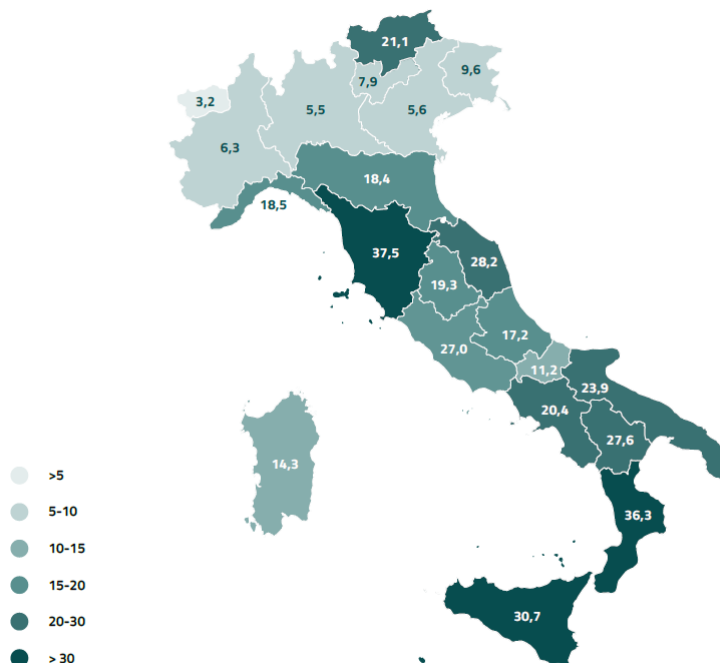
*** La frutta comprende "frutta da zona temperata", "frutta da zona subtropicale", "piccoli frutti"

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

Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

Figura 3-29. Infografica inerente le classi di incidenza percentuale della SAU certificata biologica in Italia: suddivisione per ambito regionale

Incidenza % delle superfici biologiche sul totale regionale
Anno 2023

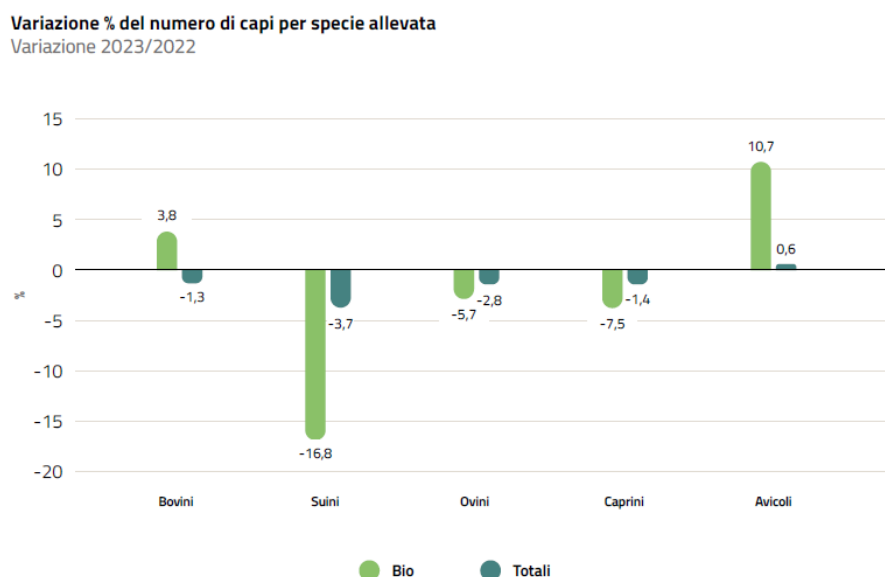


Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo e 7° Censimento generale dell'agricoltura, 2020

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 3-30. Zootecnia biologica in Italia: variazione percentuale del numero di capi allevati tra il 2022 e il 2023



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 3-31. Zootecnia biologica in Italia: numero di capi allevati, per specie zootecnica, al 2014, 2022 e 2023

Numero di capi vivi
Anni 2014, 2022 e 2023

					Var. 2023/2014		Var. 2023/2022	
		2014	2022	2023	%	assolute	%	assolute
Bovini	Totali	5.537.523	5.494.046	5.420.547	-2,1	-116.976	-1,3	-73.499
	Bio	222.924	452.320	469.345	110,5	246.421	3,8	17.025
Suini	Totali	8.535.978	8.440.287	8.130.509	-4,8	-405.469	-3,7	-309.778
	Bio	19.900	65.590	54.591	174,3	34.691	-16,8	-10.999
Ovini	Totali	5.636.451	6.251.701	6.077.817	7,8	441.366	-2,8	-173.884
	Bio	757.746	571.540	538.751	-28,9	-218.995	-5,7	-32.789
Caprini	Totali	728.172	931.976	918.719	26,2	190.547	-1,4	-13.257
	Bio	92.647	106.857	98.828	6,7	6.181	-7,5	-8.029
Avicoli*	Totali	165.026.943**	146.220.350	147.035.356	-10,9	-17.991.587	0,6	815.006
	Bio	3.490.702	6.151.325	6.809.393	95,1	3.318.691	10,7	658.068
Equini	Totali	13.404	22.627	25.567	90,7	12.163	13,0	2.940
	Bio	12.970	22.627	25.567	97,1	12.597	13,0	2.940
Api (numero di arnie)	Totali	661.238***	1.573.967	1.537.869	132,6	876.631	-2,3	-36.098
	Bio	146.692	233.306	217.111	48,0	70.419	-6,9	-16.195

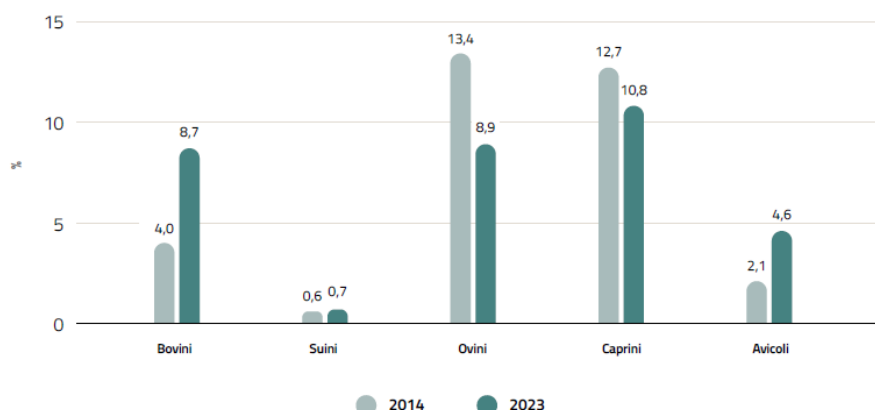
* comprende polli da carne e galline ovaiole

Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo. Per i totali nazionali: Banca Dati Nazionale dell'Anagrafe Zootecnica e

ISTAT SPA, 2013 e *6° Censimento Generale Agricoltura, 2010

Figura 3-32. Incidenza percentuale dei capi di bestiame, suddivisi per specie zootecnica, allevati secondo il disciplinare biologico rispetto alla totalità relativa sul piano nazionale

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 3-33. Operatori biologici in Italia, suddivisi per categoria. Anni: 2014, 2022 e 2023

Operatori biologici in Italia per categoria
Anni 2014, 2022, 2023

	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

Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo, Amministrazioni regionali e SIB

Figura 3-34. Distribuzione regionale e per macroarea geografica degli operatori biologici nazionali. Anni: 2014, 2022 e 2023

Distribuzione regionale e per macroarea geografica degli operatori biologici in Italia
Anni 2014, 2022 e 2023

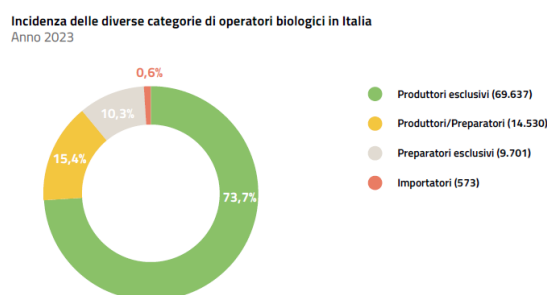
	2014	2022	2023	Var. % 2023/2014	Var. % 2023/2022
ITALIA	55.433	92.799	94.441	70,4	1,8
Nord	12.241	22.053	22.287	82,1	1,1
Centro	10.807	18.938	19.580	81,2	3,4
Mezzogiorno	32.385	51.808	52.574	62,3	1,5
Piemonte*	2.120	3.438	3.399	60,3	-1,1
Valle d'Aosta	91	68	47	-48,4	-30,9
Liguria	389	562	579	48,8	3,0
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

* I dati sono forniti dalle Amministrazioni regionali.
Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo, Amministrazioni regionali e SIB

Dal grafico sottostante 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.

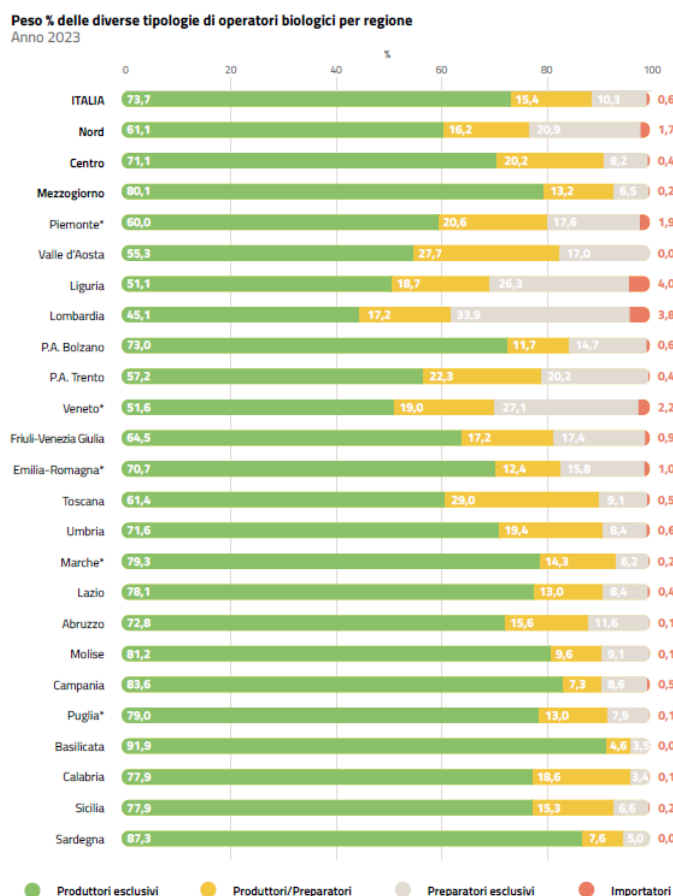
In particolare, per la categoria dei produttori/preparatori, si rileva come la Toscana sia la regione con il maggior numero di tali operatori (2.228, pari al 15,3% del totale) a testimonianza di una specializzazione di tale regione nell'attività combinata di produzione e trasformazione dei prodotti biologici.

Figura 3-35. Operatori biologici nazionali al 2023: incidenza percentuale delle diverse categorie



Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo, Amministrazioni regionali e SIB

Figura 3-36. Operatori biologici nazionali al 2023: incidenza percentuale delle diverse categorie per ciascun ambito regionale di riferimento



* I dati sono forniti dalle Amministrazioni regionali.

Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo, Amministrazioni regionali e SIB

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).

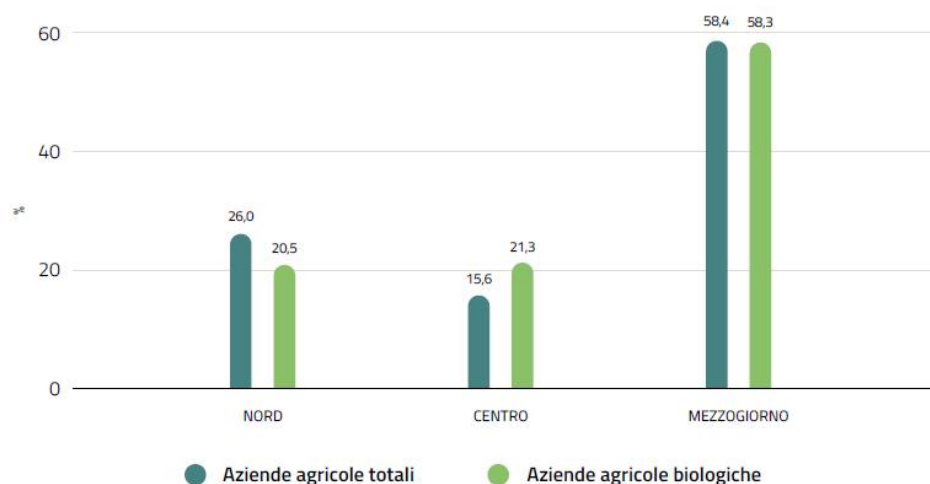
Nel Mezzogiorno il numero di produttori biologici è risultato in aumento in tutte le regioni, ad eccezione di Puglia e Calabria. In Molise si segnala l'incremento maggiore in termini relativi su base nazionale (+63,4%).

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 3-37. Aziende agricole biologiche vs aziende agricole totale sul piano nazionale: suddivisione per macroarea geografica

Distribuzione per macroarea delle aziende agricole biologiche e totali in Italia
Anni 2023 (aziende bio) e 2020 (totale aziende)



Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo, Amministrazioni regionali, SIB e dati settimo Censimento generale dell'agricoltura

Figura 3-38. Aziende agricole certificate a biologico sul piano nazionale: suddivisione per ambito regionale al 2014, 2022 e 2023

Distribuzione regionale delle aziende agricole biologiche in Italia
Anni 2014, 2022, 2023

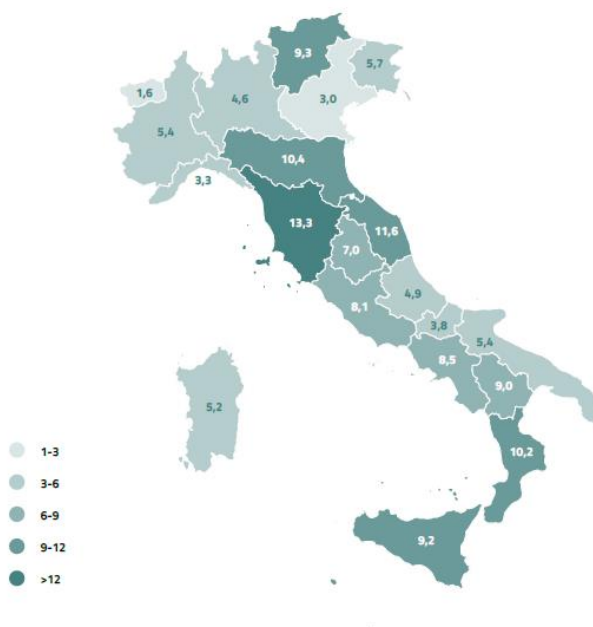
	2014	2022	2023	Var. % 2023/2014	Var. % 2023/2022
ITALIA	48.662	82.627	84.191	73,0	1,9
Nord	8.882	16.997	17.250	94,2	1,5
Centro	9.605	17.221	17.893	86,3	3,9
Mezzogiorno	30.175	48.409	49.048	62,5	1,3
Piemonte*	1.657	2.748	2.744	65,6	-0,1
Valle d'Aosta	84	42	39	-53,6	-7,1
Liguria	267	390	405	51,7	3,8
Lombardia	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

* I dati sono forniti dalle Amministrazioni regionali.

Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo, Amministrazioni regionali, SIB

Figura 3-39. Infografica inerente le classi di incidenza percentuale delle aziende agricole biologiche rispetto alla totalità delle aziende agricole: suddivisione per ambito regionale al 2023

Incidenza regionale delle aziende biologiche sulle aziende agricole totali
Anno 2023



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

Figura 3-40. Operatori biologici in Regione Emilia Romagna nei tre momenti del 2014, 2022 e 2023

	2014	2022	2023	Var. % 2023/2022
TOTALE	3.876	6.699	6.576	-1,8
Produttori	2.678	4.753	4.651	-2,1
Preparatori	816	1.047	1.041	-0,6
Produttori / Preparatori	327	827	815	-1,5
Importatori	55	72	69	-4,2

Figura 3-41. Superfici biologiche per le principali colture condotte in Emilia Romagna ai tre momenti del 2014, 2022 e 2023

	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*	88.899	193.361	192.015	-0,7	- 1.346	1.042.889	100,0	18,4
Cereali	12.852	34.516	36.124	4,7	1.608	328.352	31,5	11,0
Colture proteiche, le- guminose, da granella	529	1.552	1.793	15,5	240	13.259	1,3	13,5
Piante da radice	120	885	935	5,7	50	22.955	2,2	4,1
Colture industriali	2.167	8.414	7.637	-9,2	- 777	55.814	5,4	13,7
Colture foraggere	40.279	69.459	73.987	6,5	4.527	362.215	34,7	20,4
Ortaggi**	2.458	8.349	5.252	-37,1	- 3.097	37.300	3,6	14,1
Frutta***	2.266	3.083	2.838	-8,0	- 245	50.029	4,8	5,7
Frutta a guscio	1.196	1.618	1.677	3,7	59	3.661	0,4	45,8
Agumi	51	4	14	256,0	10	85	0,0	16,5
Vite	2.580	6.653	6.420	-3,5	- 232	54.834	5,3	11,7
Olio	629	1.411	1.508	6,9	98	4.552	0,4	33,1
Prati e pascoli (escluso il pascolo magro)	16.554	33.411	29.174	-12,7	- 4.237	54.178	5,2	53,8
Pascolo magro	2.186	7.223	6.840	-5,3	- 383	8.260	0,8	82,8
Terreno a riposo	3.811	4.586	8.856	93,1	4.269	15.004	1,4	59,0

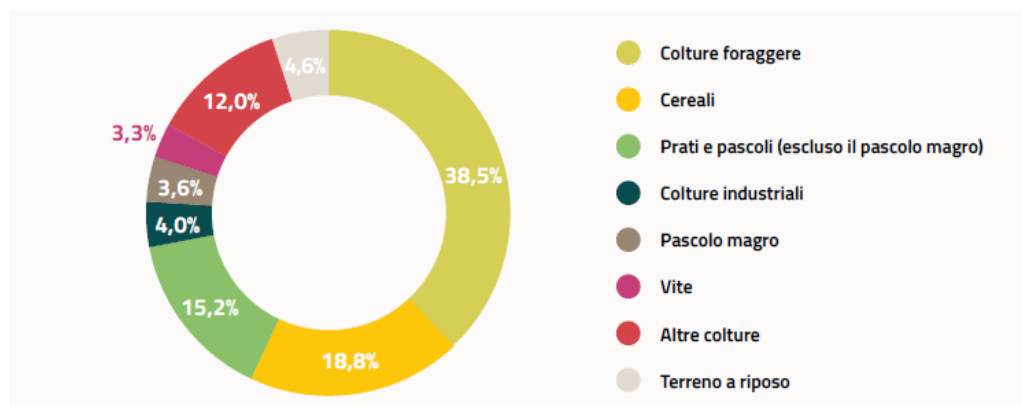
* Il totale, oltre alle voci riportate in tabella, comprende anche le categorie "altre coltivazioni da seminativi" e "altre colture permanenti"

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

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

Fonte: elaborazione SINAB su dati Amministrazione Regionale e Censimento Generale dell'Agricoltura, 2020

Figura 3-42. Regione Emilia Romagna: ripartizione della SAU biologica per macrotipologia culturale



Successivamente vengono riportati dei grafici raffiguranti alcuni dati, dettagliati alle province dell'Emilia Romagna.

Figura 3-43. Distribuzione comunale delle imprese biologiche emiliano-romagnole

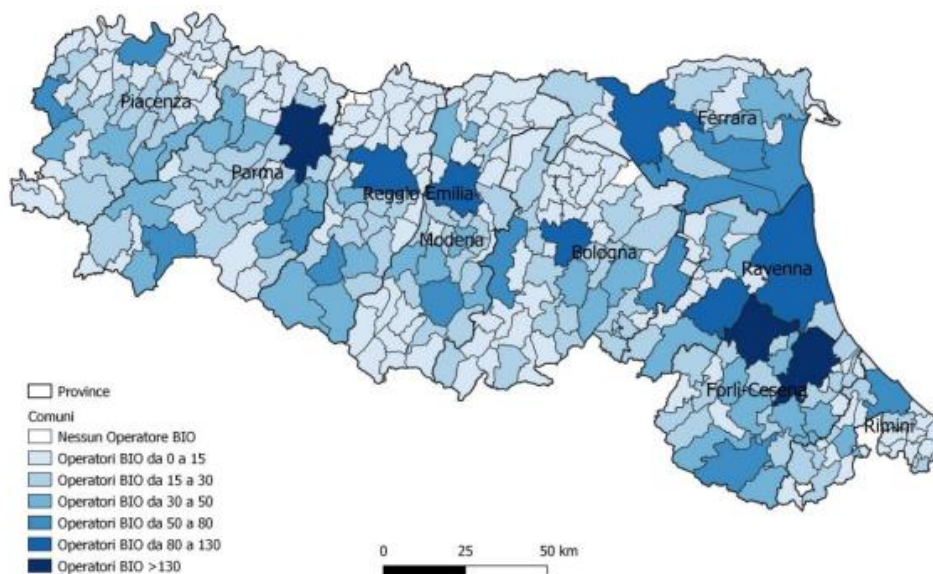
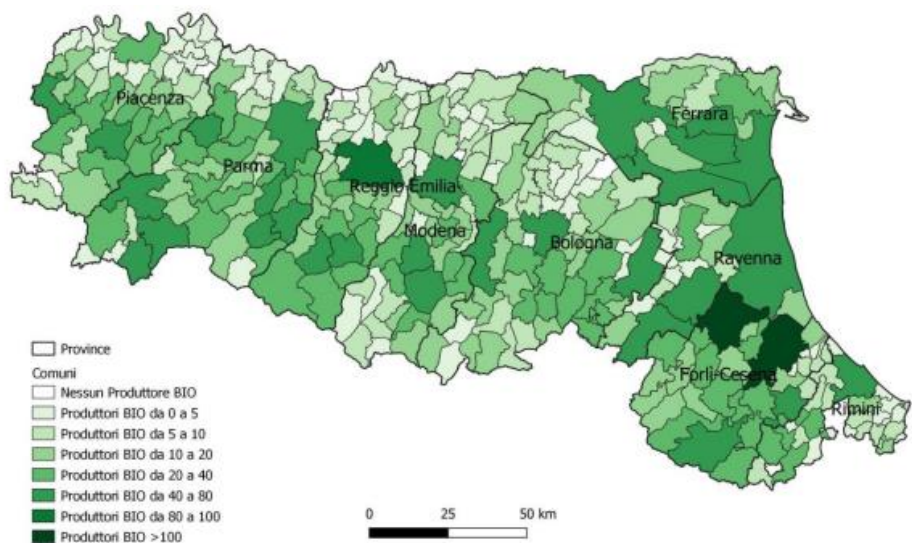


Figura 3-44. Distribuzione comunale dei produttori agricoli biologici emiliano-romagnoli



Fonte: Assessorato Agricoltura Regione Emilia-Romagna elaborazione dati Agribio 2021

Le imprese agricole biologiche dedite anche all'allevamento di almeno una specie animale con il metodo biologico al 31/12/2021 erano 980 (954 nel 2020, +2,73%)

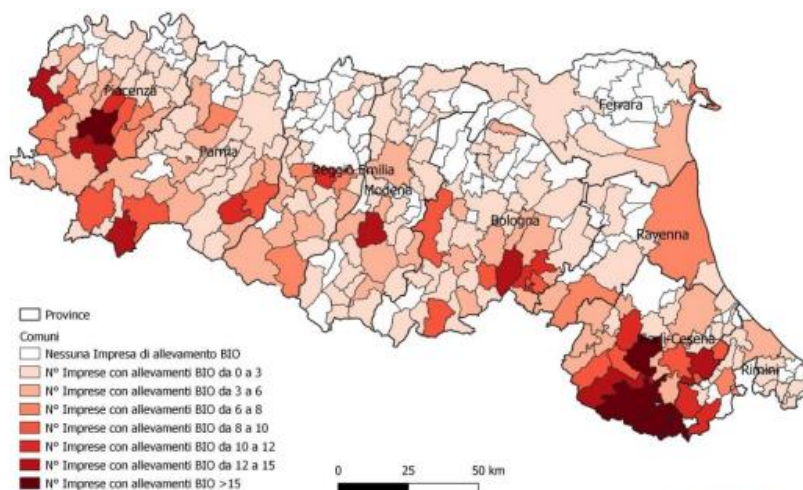
Figura 3-45. Aziende zootecniche biologiche in Emilia Romagna. Dati relativi al periodo compreso tra il 2014 e il 2021

PROVINCIA	2021	diff. % 2021/20	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014
BOLOGNA	141	-1,4%	143	133	127	123	116	105	101
FORLÌ - CESENA	204	5,7%	193	180	178	157	147	139	134
FERRARA	22	0,0%	22	22	8	12	13	10	12
MODENA	86	6,2%	81	74	72	75	72	61	53
PIACENZA	179	2,9%	174	164	160	142	131	116	116
PARMA	151	-1,9%	154	141	143	139	140	107	97
RAVENNA	29	3,6%	28	22	20	24	22	22	19
REGGIO EMILIA	104	10,6%	94	87	83	81	74	67	60
RIMINI	64	-1,5%	65	40	50	44	50	48	46
Totale	980	2,73%	954	863	841	797	765	675	638
nr. produttori bio	5.636		5.559	5.156	5.067	4.439	3.983	3.212	3.009

Si tratta di imprese che allevano almeno una specie con metodo bio.

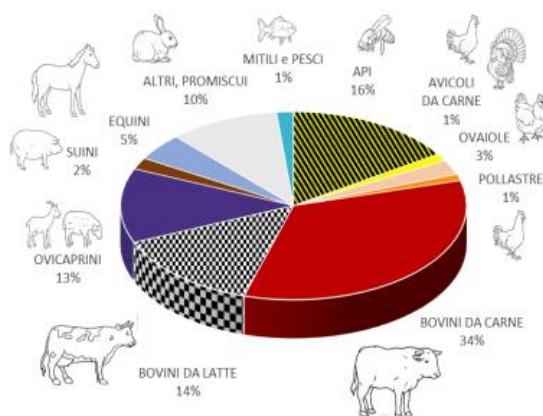
Fonte: Assessorato Agricoltura Regione Emilia-Romagna. elaborazione dati Agribio 2021

Figura 3-46. Distribuzione degli allevamenti biologici in Emilia Romagna. Anno 2021



Fonte: Assessorato Agricoltura Regione Emilia-Romagna. elaborazione dati Agribio 2021

Figura 3-47. Allevamenti biologici per specie zootecnica nel territorio emiliano romagnolo



Fonte: Assessorato Agricoltura Regione Emilia-Romagna, elaborazione dati Agribio 2021

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 DLgs 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*), 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 obbligatorio¹⁶ 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 3-48. Il marchio SQNPI - Sistema di qualità nazionale produzione integrata (Fonte: RRN in www.reterurale.it)



¹⁶ In particolare, la difesa integrata è obbligatoria a far data dal 1° gennaio 2014 (art. 19, co. 1 del DLgs n. 150/2012)

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.

Raffrontando il numero di aziende dotatesi di sistemi di produzione agricola integrati con quello del totale delle aziende agricole insistenti sul medesimo territorio regionale si osserva che i valori più elevati (fino a valori prossimi al 35%) si rinvenivano nella Provincia Autonoma di Trento e, secondariamente, in Regione Umbria (poco più dell'11%). Spostando l'analisi sulle superfici delle aziende agricole che si sono dotate di un sistema di qualità legato alla produzione integrata si osserva che la regione che presenta una maggiore incidenza percentuale (ha di superfici a produzione integrata rispetto agli ha coltivati) è l'Umbria, con valori percentuali pari a poco meno del 16%. All'Umbria segue la Provincia Autonoma di Trento (5,20%) e, oltre, l'Abruzzo (3,49%), il Friuli Venezia Giulia (3,04%), il Veneto (2,07%) e il Piemonte (1,10%).

Figura 3-49. Confronto, su ambito regionale, tra le aziende con agricoltura integrata e le aziende totali (anno 2020). Fonte: MiPAAF e RRN, 2020

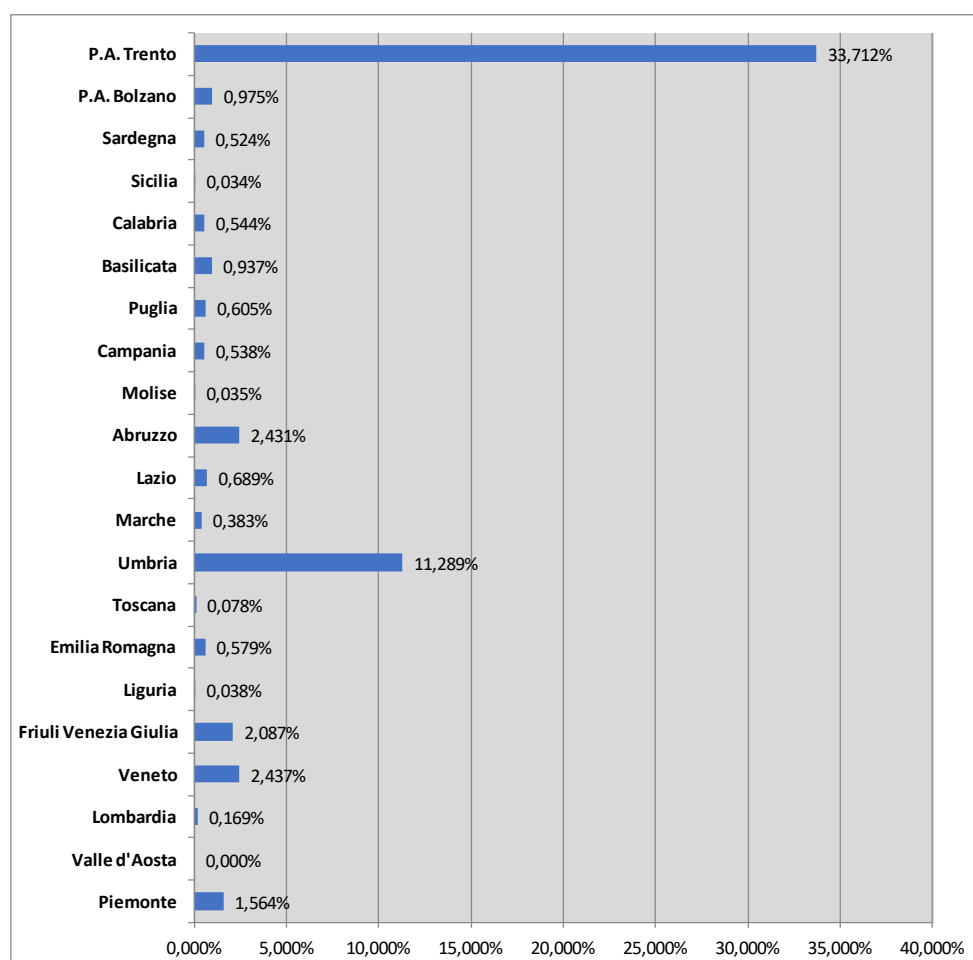
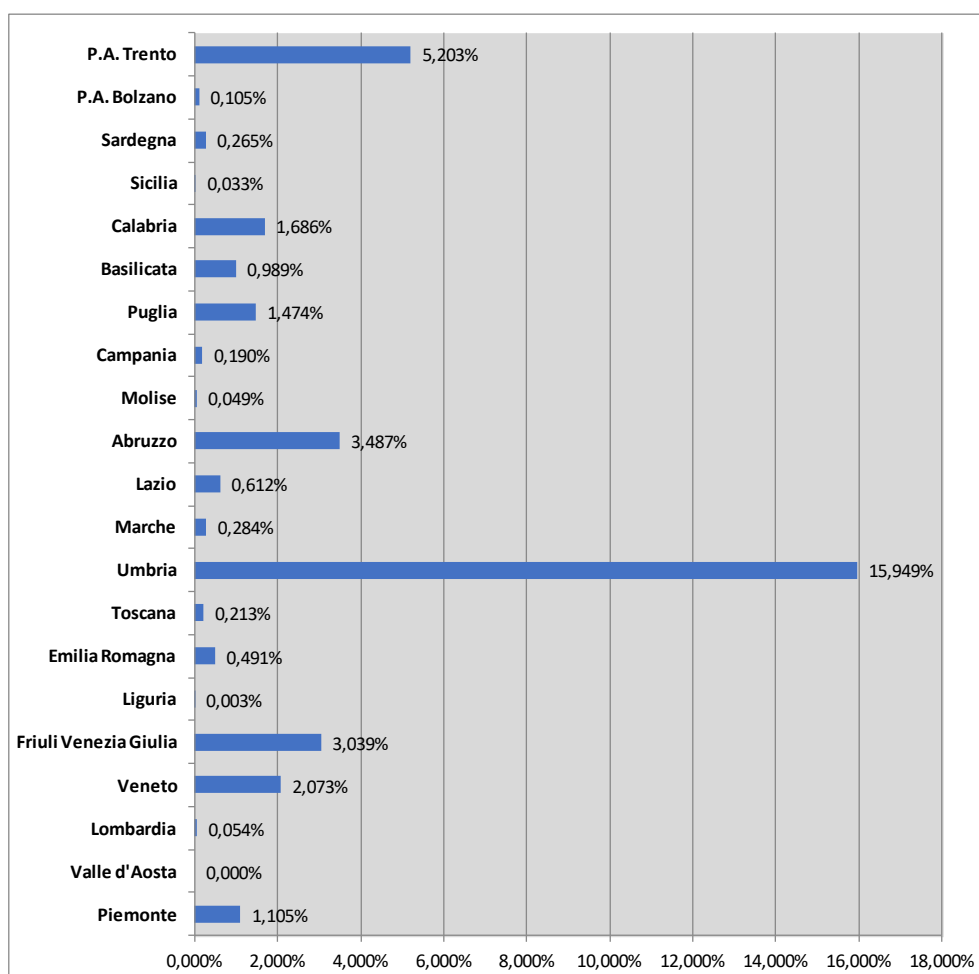


Figura 3-50. Confronto, su ambito regionale, tra la SAU condotta con sistemi di agricoltura integrata e quella totale (anno 2020). Fonte: MiPAAF e RRN, 2020



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 ed ospitalità esercitate dagli imprenditori agricoli di cui all'art. 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:

- dare ospitalità in alloggi o in spazi aperti destinati alla sosta di campeggiatori;
- 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;
- organizzare degustazioni di prodotti aziendali, ivi inclusa la mescita di vini, alla quale si applica la legge 27 luglio 1999, n. 268;
- 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.

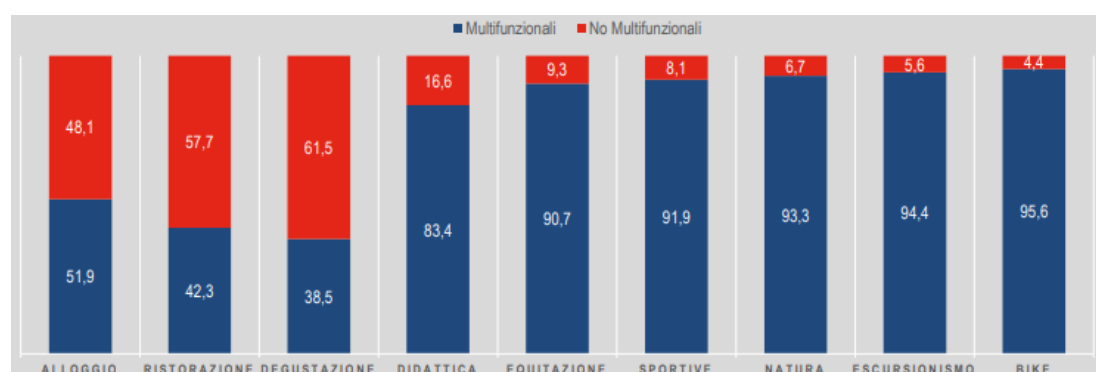
Successivamente viene riportata una tabella elaborata dall'Istat riguardante gli anni 2020 – 2021.

Figura 3-51. Aziende agrituristiche in Italia. Anno 2020 e 2021

	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

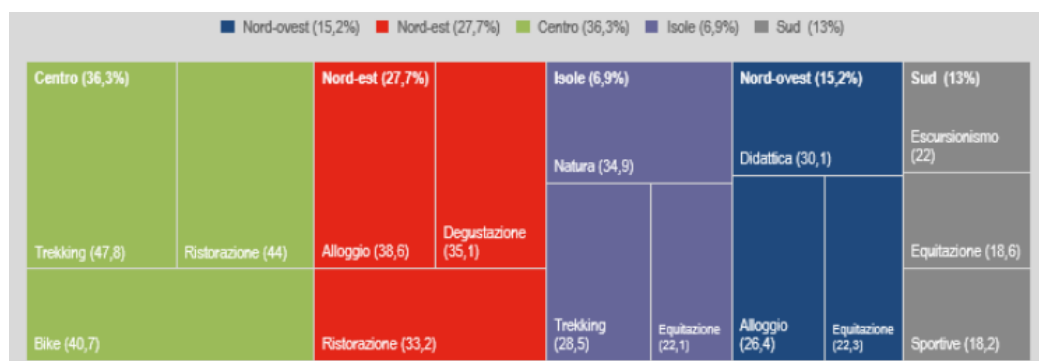
La multifunzionalità degli agriturismi è innanzitutto una strategia economico-imprenditoriale che ha notevoli ricadute sia in campo sociale (si pensi alle fattorie didattiche), sia in quello ecologico-naturalista. La multifunzionalità sembra quindi caratterizzare questo settore, rendendolo ancora più peculiare nel panorama internazionale e sembra essere una delle "vie italiane" alla modernizzazione dell'intero comparto agricolo. Di seguito la tabella raffigurante l'incidenza delle aziende agrituristiche multifunzionali per tipo di attività (Fonte: ISTAT).

Figura 3-52. Incidenza percentuale delle aziende agrituristiche multifunzionali per tipo di attività. Periodo compreso tra il 2011 e il 2021



La diversificazione dei servizi rimane un elemento strategico per l'attività agriturbistica; 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 3-53. Diversificazione territoriale e dei servizi nelle aziende agrituristiche. Anno 2021

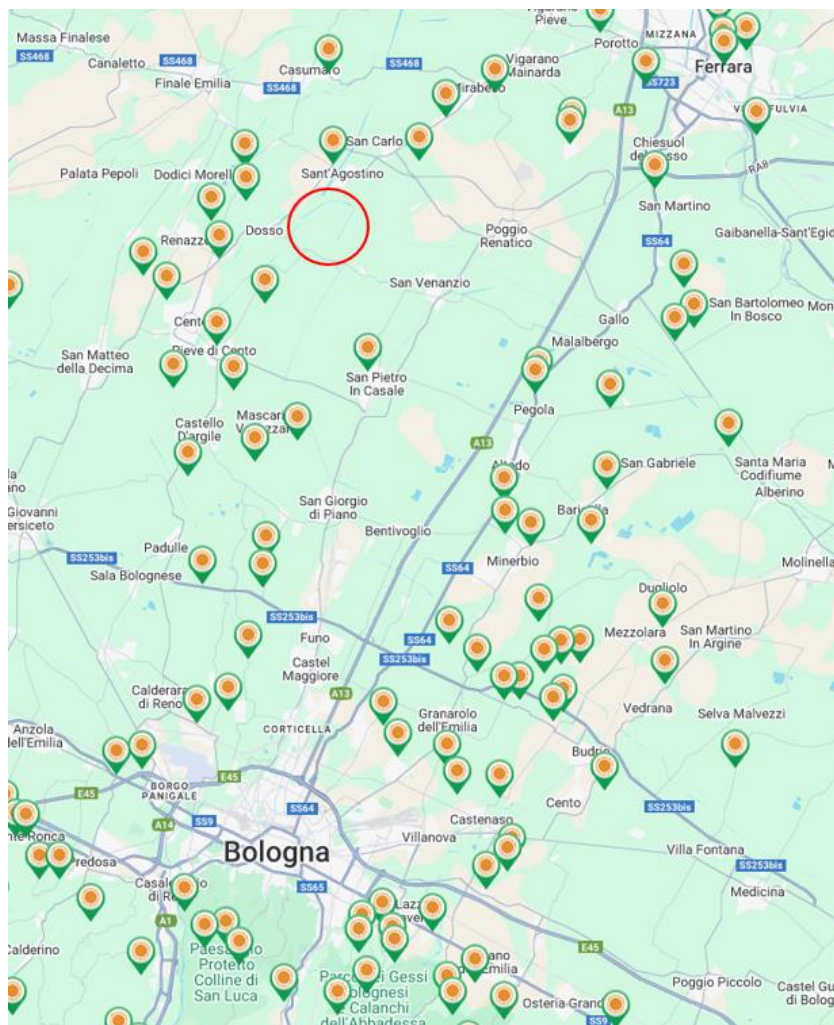


Le tre attività che maggiormente connotano le aziende agrituristiche sul territorio sono per il Nord-ovest le fattorie didattiche (30,1%), l'alloggio (26,4%) e l'equitazione (22,3%); per il Nord-est l'alloggio (38,6%), la degustazione (35,1%) e la ristorazione (33,2%); per il Centro il trekking (47,8%), 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 Emilia Romagna, che oltre ad essere una regione con un turismo culturale radicato e con una fortissima vocazione agricola, possiamo contare su oltre 1.000 agriturismi, raggiungibili in poco tempo dalle città e dai centri maggiori. Agriturismi situati nelle immediate vicinanze di contesti storico-artistici prestigiosi. Successivamente vengono riportate delle immagini di tutti gli agriturismi presenti nel Comune di San Pietro in Casale e nelle zone limitrofe. In rosso l'area di intervento. (Fonte: Agriturismo Italia).

Figura 3-54. Gli agriturismo nell'area vasta di studio. In rosso l'area d'intervento



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.

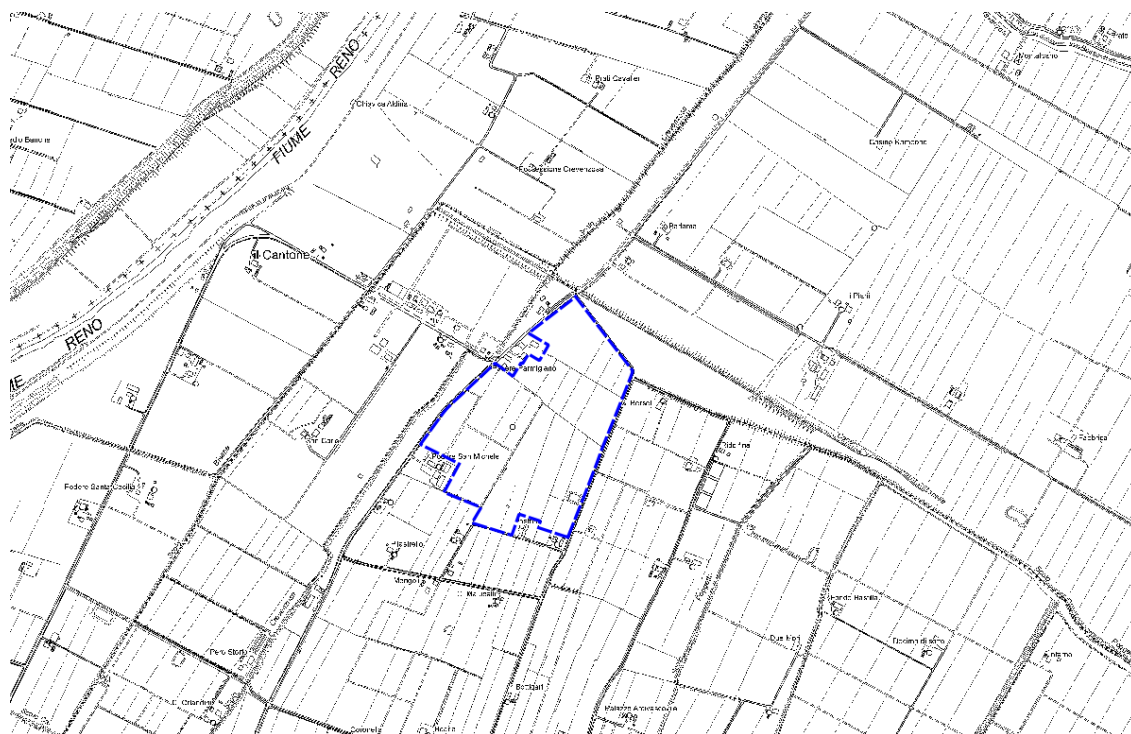
La ricerca ha evidenziato la disponibilità di:

- Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia, scala 200 K. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Centro Studi di Geografia Economica) – Direzione Generale del Catasto e dei SS.TT.EE.. Touring Club Italiano, Milano 1962;
- Corine Land Cover – scala 100k – anni: 1990, 2000, 2012 e 2016. Progetto europeo COR.IN.E. (COOrdination of INformation on the Environment – Dec. 85/338/EEC). Fonte: European Environment Agency. Licenza EEA standard re-use policy;
- Uso e copertura del Suolo della Regione Emilia Romagna – scala 10k – anni 1976 – 1978, 1994, 2000, 2003, 2008, 2014, 2020. Fonte: Geoportale Regione Emilia Romagna
- Database Topografico della Regione Emilia Romagna – scala 2k – edizione 2023 Fonte: Geoportale Regione Emilia Romagna.
- Carta Tecnica della Regione Emilia Romagna – scala 10k – anno 1998. Fonte: Geoportale Regione Emilia Romagna
- Ortofotocarte AGEA – scala 5k – anni 1954 e 2023 Fonte: Geoportale Regione Emilia Romagna
- Database pedologico della Regione Emilia Romagna – scala 10k – anno 2021. Fonte: Geoportale Regione Emilia Romagna
- Dati meteorologici (pluviometria, termometria, anemometria) storici raccolte dalla rete delle stazioni meteo climatiche di Rubizzano - San Pietro in Casale (BO)
- 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 EMILIA-ROMAGNA
- 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 EMILIA-ROMAGNA
- db piani colturali grafici AGREA – anni: 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024.
- In agreea.regione.emilia-romagna.it
- 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 “RNE21” consiste in un'area agricola a prevalente conduzione a seminativi avente una superficie pari a 21,8 ha ubicata a circa 6 km ad ovest dell'abitato di San Pietro in Casale e a 4 km nord-est dell'abitato di Cento (FE), ad una quota di 17 m.s.l.m.

Le aree di impianto risultano accessibili da Via Coronella Crevenzosa.

Figura 4-1. Ubicazione delle aree in disponibilità su CTR


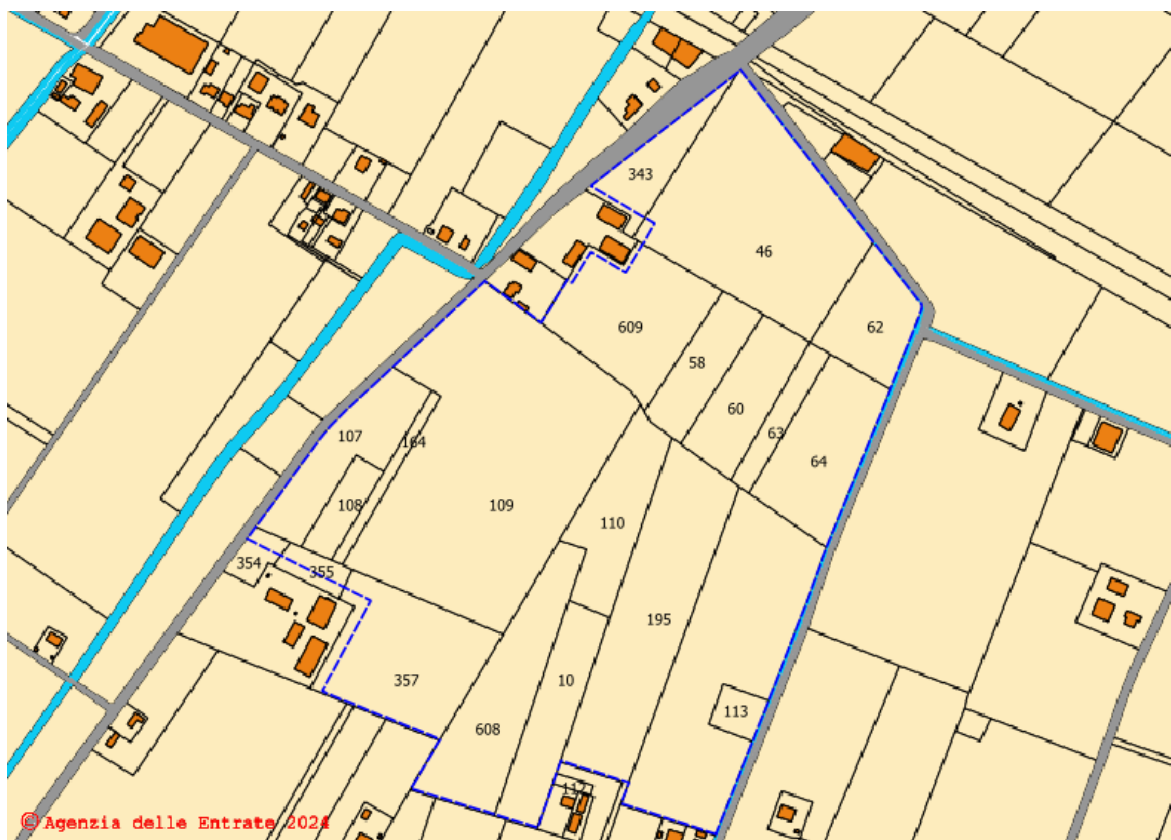
Da un punto di vista catastale le aree in disponibilità – destinate ad ospitare l’impianto agrivoltaico in oggetto – si localizzano nel Foglio n. 1 del NCT del comune di San Pietro in Casale, nei mappali identificati nella seguente tabella.

Tabella 4-1. I mappali del foglio n. 1 del NCT del comune di San Pietro in Casale interessati dal progetto e le relative superfici coinvolte

Foglio	Particella	Superficie catastale (mq)	Superficie interessata dall’impianto agrivoltaico avanzato RNE21 (mq)
1	62	6940	6940
1	63	2875	2875
1	64	10810	10810
1	112	23974	23974
1	113	1596	1596
1	46	25280	25084
1	58	5490	5490
1	60	6825	6825
1	195	19844	19335
1	343	4736	4361
1	609	12636	12358
1	10	7900	7900
1	110	8434	8434
1	608	12566	12566
1	107	8130	8130
1	108	2653	2653
1	109	43620	43620
1	164	1730	1730
1	354	1440	146

Foglio	Particella	Superficie catastale (mq)	Superficie interessata dall'impianto agrivoltaico avanzato RNE21 (mq)
1	355	1744	500
1	357	14341	12900
Totale		223564	218227

Figura 4-2. Estratto di mappa catastale dell'area interessata dal progetto



4.3 Inquadramento meteoroclimatico

Il clima della regione Emilia-Romagna, come riportato nell'All.1 al Rapporto preliminare ambientale PAIR 2030¹⁷, si diversifica a seconda delle aree geografiche: sui rilievi è montano temperato fresco, con estati fresche e inverni rigidi e precipitazioni nevose abbastanza frequenti; nelle aree vallive occidentali e di pianura è temperato continentale, caratterizzato da estati calde e secche ed inverni rigidi. Infine, nelle aree collinari e di pianura orientali prossime alla costa il clima è mediterraneo e presenta temperature più miti rispetto alle aree interne.

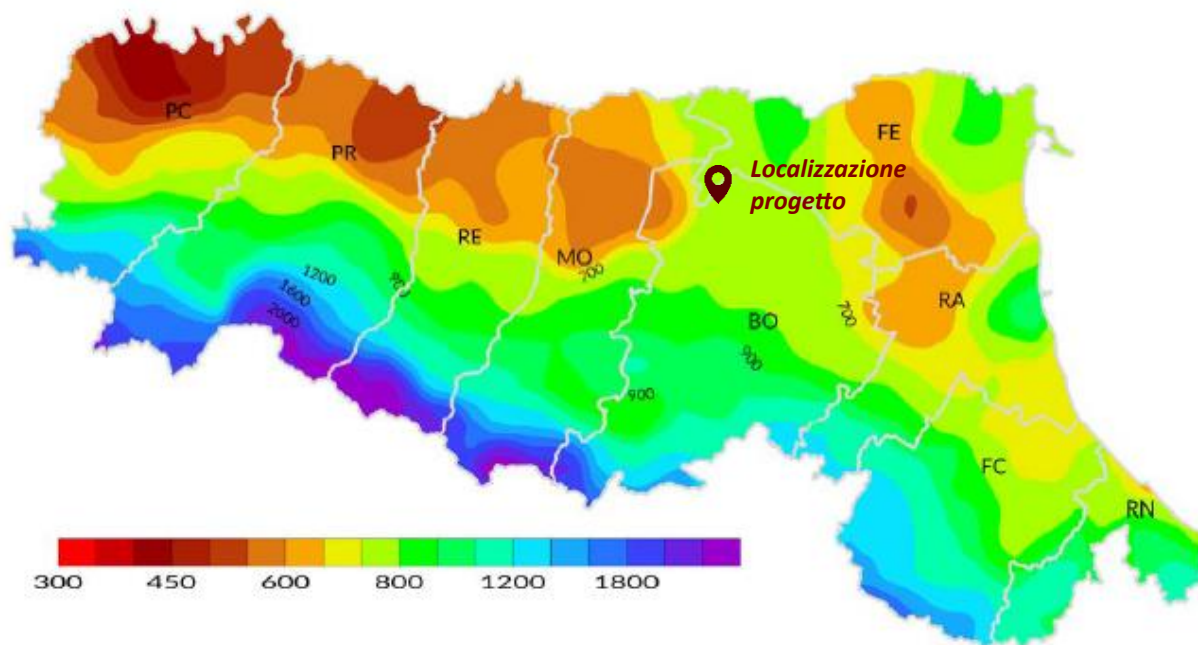
In tutte le aree le precipitazioni sono più frequenti in autunno con un picco secondario in primavera, con valori climatologici minimi di piogge cumulate mensili intorno a 50 mm nelle aree di pianura; la variabilità termica e pluviometrica è principalmente legata alla stagionalità ed alla variabilità intra-stagionale, a causa dell'elevata variabilità della circolazione atmosferica a larga scala. La presenza dell'area di pianura confinata tra l'arco alpino e quello appenninico influisce significativamente sul clima medio e sulla sua variabilità; nelle stagioni più fredde e nelle ore notturne, infatti, in presenza di intenso raffreddamento radiativo associato a

¹⁷<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria/temi/verso-il-nuovo-pair2030-1>

condizioni di assenza di copertura nuvolosa, è favorito il fenomeno dell'inversione termica. Tali condizioni sono associate a bassa ventilazione, tipica dei regimi di blocco, che si verificano quando la pressione superficiale si mantiene su valori relativamente alti per giorni consecutivi, causando di conseguenza l'aumento dei valori delle concentrazioni degli inquinanti e peggiorando la qualità dell'aria.

Le condizioni di piovosità in Emilia sono prevalentemente associate a venti da Sud-Ovest, ma sono abbastanza probabili anche venti da Nord-Est e possibili condizioni di calma di vento. In Romagna, invece, nei giorni piovosi prevalgono i venti da Nord-Est e Sud-Ovest (meno frequenti), ma sono possibili anche condizioni di calma di vento. La quantità totale di precipitazione registrata nel 2023 a livello regionale¹⁸ di circa 891 mm, è in linea con il valore climatico di riferimento di 889,0 mm medi del periodo di riferimento 1991-2020. Considerando esclusivamente i valori totali annui, l'anno nel suo complesso si presenta all'interno della normale variabilità climatica, ma la distribuzione delle precipitazioni mostra un andamento altalenante, con conseguenti periodi critici sia in termini di abbondanza sia di scarsità delle risorse. Il dato è influenzato anche dalle alte temperature osservate nel corso dell'anno, che è stato il più caldo dal 1961, anche di poco superiore al 2022; questa condizione si correla con valori annui particolarmente bassi (< -550 mm), rilevati nelle pianure piacentine e parmensi. Dal punto di vista pluviometrico i mesi di febbraio, aprile, luglio, settembre e dicembre sono stati caratterizzati da basse o bassissime precipitazioni; al contrario nel mese di maggio si sono verificati eventi di pioggia particolarmente intensi. Più della metà delle piogge del 2023 è infatti attribuibile ai mesi di maggio, insieme a gennaio ed ottobre. La distribuzione spaziale della precipitazione cumulata annua (Figura 4-3) è variabile tra 450 mm lungo l'asta del fiume Po e 2200 mm sull'Appennino centro-occidentale; con anomalie negative molto elevate (-450 mm) nella pianura occidentale ed anomalie positive, più intense sui rilievi, con valori fino a +500 mm.

Figura 4-3. Precipitazioni totali annue (mm) nell'anno 2023 nella regione Emilia-Romagna (Fonte: Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna, 2023)



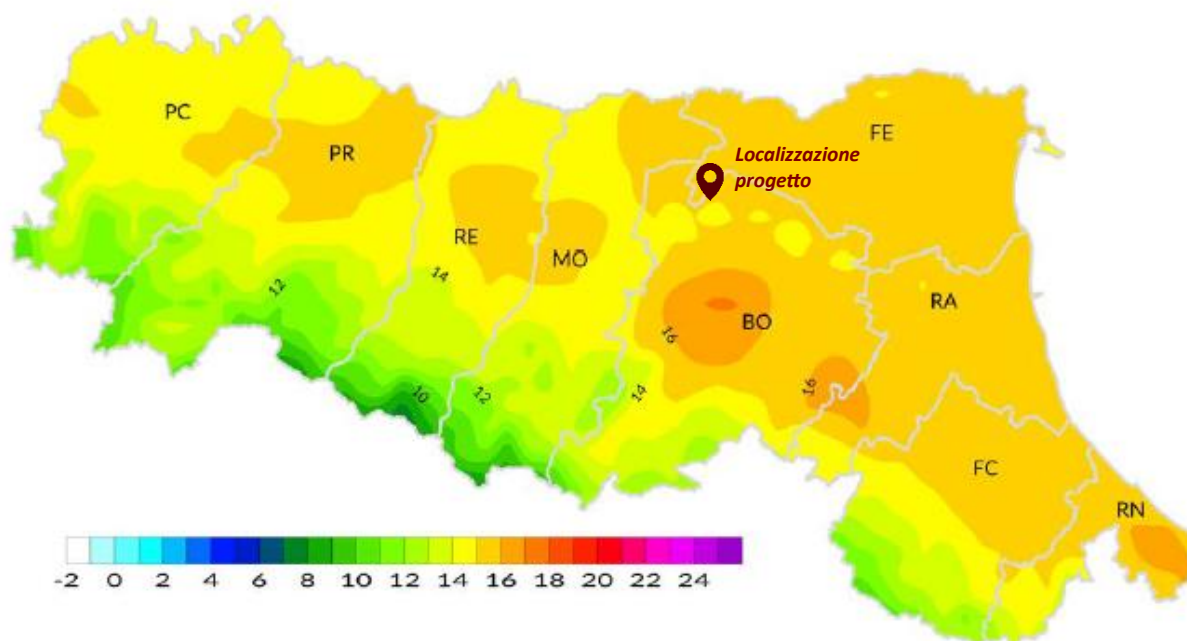
Per quanto riguarda invece l'andamento delle temperature, l'indice regionale di temperatura media annua, nel 2023, è stato pari a circa 14,4 °C, il valore più alto della serie dal 1961 e superiore di 0,2 °C rispetto al 2022. Un contributo importante a questo valore è da attribuire al mese di ottobre, con +3,8 °C di anomalia, e

¹⁸ <https://www.regione.emilia-romagna.it/urp/novita-editoriali/rapporto-idrometeoclima-2023>

al mese di dicembre, con +2,6 °C di anomalia, rispetto al periodo di riferimento, entrambi i più caldi delle rispettive serie. Come mostrato in

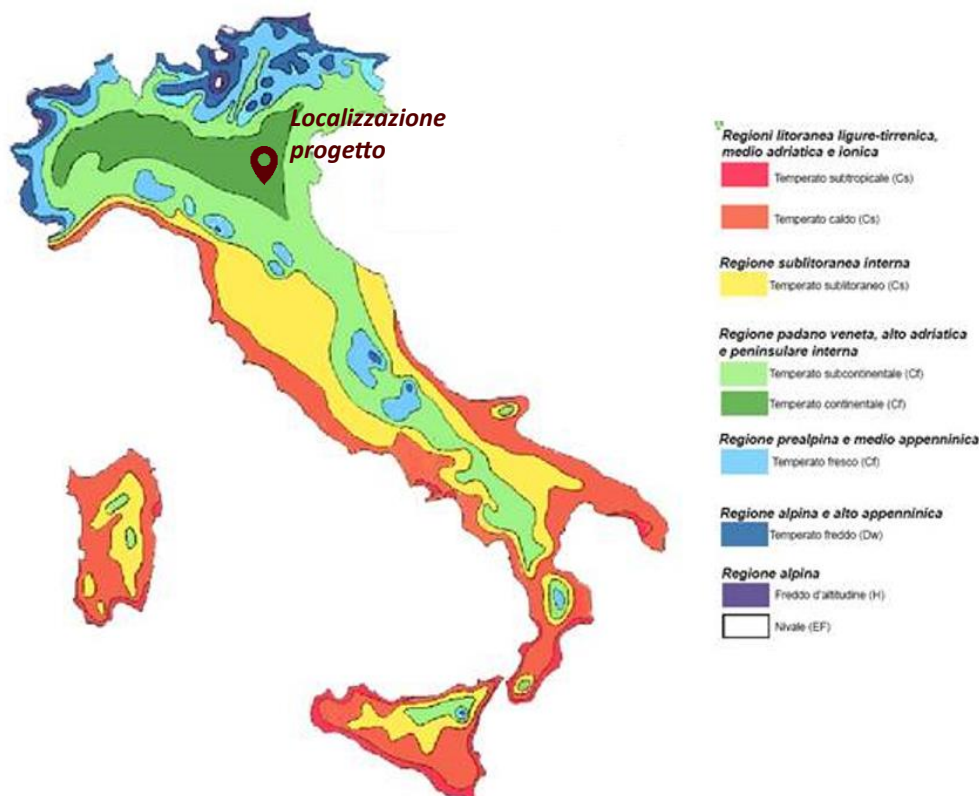
Figura 4-4, la distribuzione spaziale dei valori medi annui di temperatura media, mostra valori compresi tra 8 °C e 17 °C.

Figura 4-4. Media annuale della temperatura media (°C) nell'anno 2023 nella regione Emilia-Romagna.
(Fonte: Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna, 2023)



Secondo il sistema di classificazione climatica di Köppen (Figura 4-5), l'area interessata dal progetto ricade nella categoria *Cf – Clima temperato continentale*, che a livello italiano interessa tutta la Pianura Padana e parte di quella veneta. Le località ricadenti nel gruppo climatico continentale sono inoltre caratterizzate da una temperatura media annua di 9.5 – 15°C, da una media del mese più freddo da -1,5 a 3°C, da 3 mesi con temperatura media > 20°C ed una escursione annua superiore a 19°C.

Figura 4-5. Classificazione dei climi di Köppen per la penisola italiana

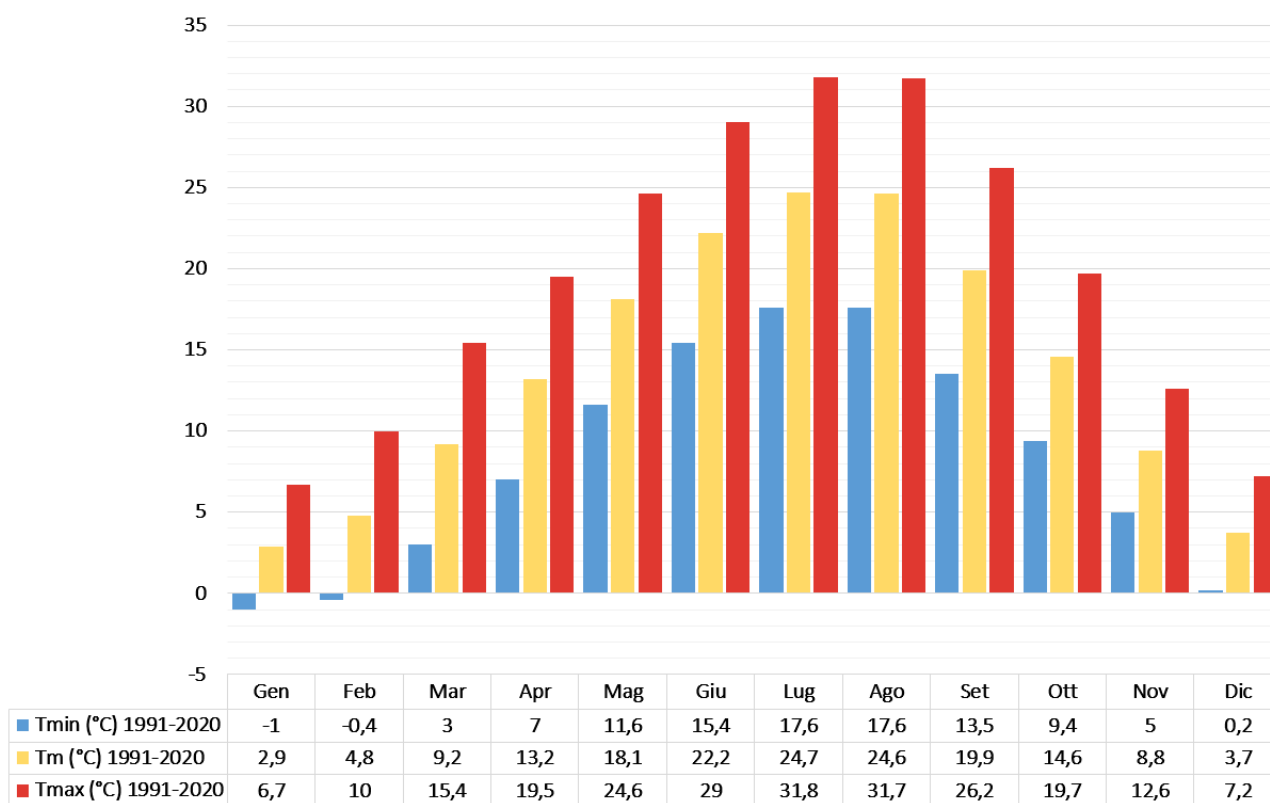


Per la caratterizzazione meteo-climatica dell'area di interesse sono stati considerati i dati termo-pluviometrici del Comune di San Pietro in Casale relativi al periodo 1991-2020 contenuti nelle tabelle climatologiche¹⁹ pubblicate da Arpae, ricavati a partire dal dataset climatico Eraclito.

Il grafico in Figura 4-6 mostra l'andamento medio mensile (massimo, minimo e medio) delle temperature nel trentennio 1991-2020. È possibile osservare che le temperature minime variano tra -1,0°C (gennaio) e 17,6°C (luglio e agosto), mentre quelle massime sono comprese tra 6,7°C (gennaio) e 31,8°C (luglio). Le temperature medie mensili presentano un andamento unimodale, con minimo in gennaio (2,9 °C) e massimo in luglio (24,7 °C). La sequenza delle variazioni intermensili ha quindi valore positivo da febbraio a luglio e negativo da agosto a gennaio. L'incremento maggiore si ha tra il mese di aprile e maggio (+4,9 °C), mentre la diminuzione più marcata si verifica mediamente tra ottobre e novembre (-5,8 °C). Nel territorio comunale il valore medio annuale delle temperature medie mensili calcolate sul periodo considerato è pari a 13,9 °C.

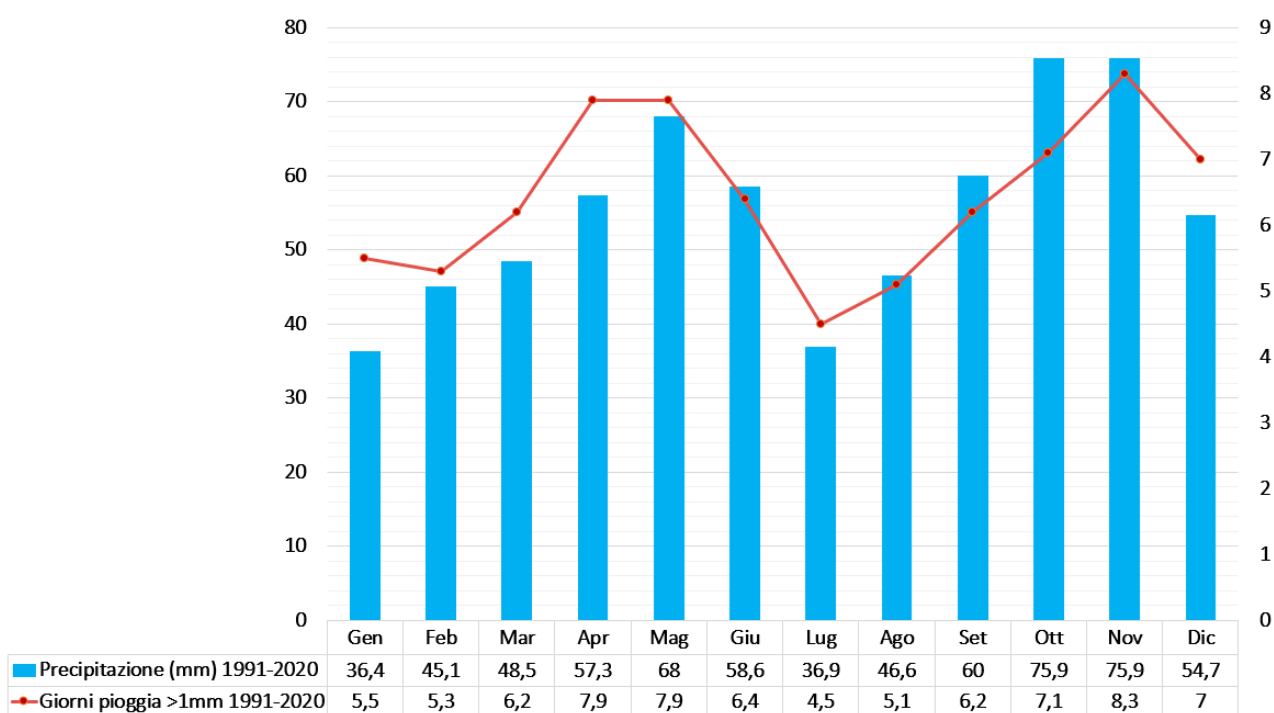
¹⁹ Le tabelle climatologiche contengono i valori di indici climatici ottenuti a partire dai dati giornalieri di precipitazione e temperatura massima e minima superficiale, mediati su una serie di anni. I dati utilizzati per il calcolo degli indici sulle stazioni e sui comuni derivano rispettivamente dalla rete di monitoraggio climatico e dal dataset climatologico Eraclito. Link: <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/clima/dati-e-indicatori/tabelle-climatiche>

Figura 4-6. Andamento delle temperature medie mensili (massima, media e minima) nel Comune di San Pietro in Casale relative al periodo 1991-2020 (Fonte: elaborazione originale su dati Arpae)



Dall'analisi l'andamento mensile delle precipitazioni rappresentato in Figura 4-7 si evince che il territorio comunale è caratterizzato dal tipo regime pluviometrico "sublitoraneo" appenninico o padano, che presenta due valori massimi delle precipitazioni mensili, in primavera e in autunno (maggio e ottobre-novembre), e due valori minimi in inverno e in estate (gennaio e luglio); di questi il massimo autunnale (75,9 mm) e il minimo estivo (36,9 mm) sono più accentuati degli altri due. I giorni di pioggia sono risultati più numerosi nei mesi di aprile/maggio e ottobre/ novembre (8 giorni al mese); al contrario nel mese di luglio si registrano i valori più bassi, mediamente 4/5 giorni di pioggia. Infine, la piovosità annuale media è di circa 663 mm.

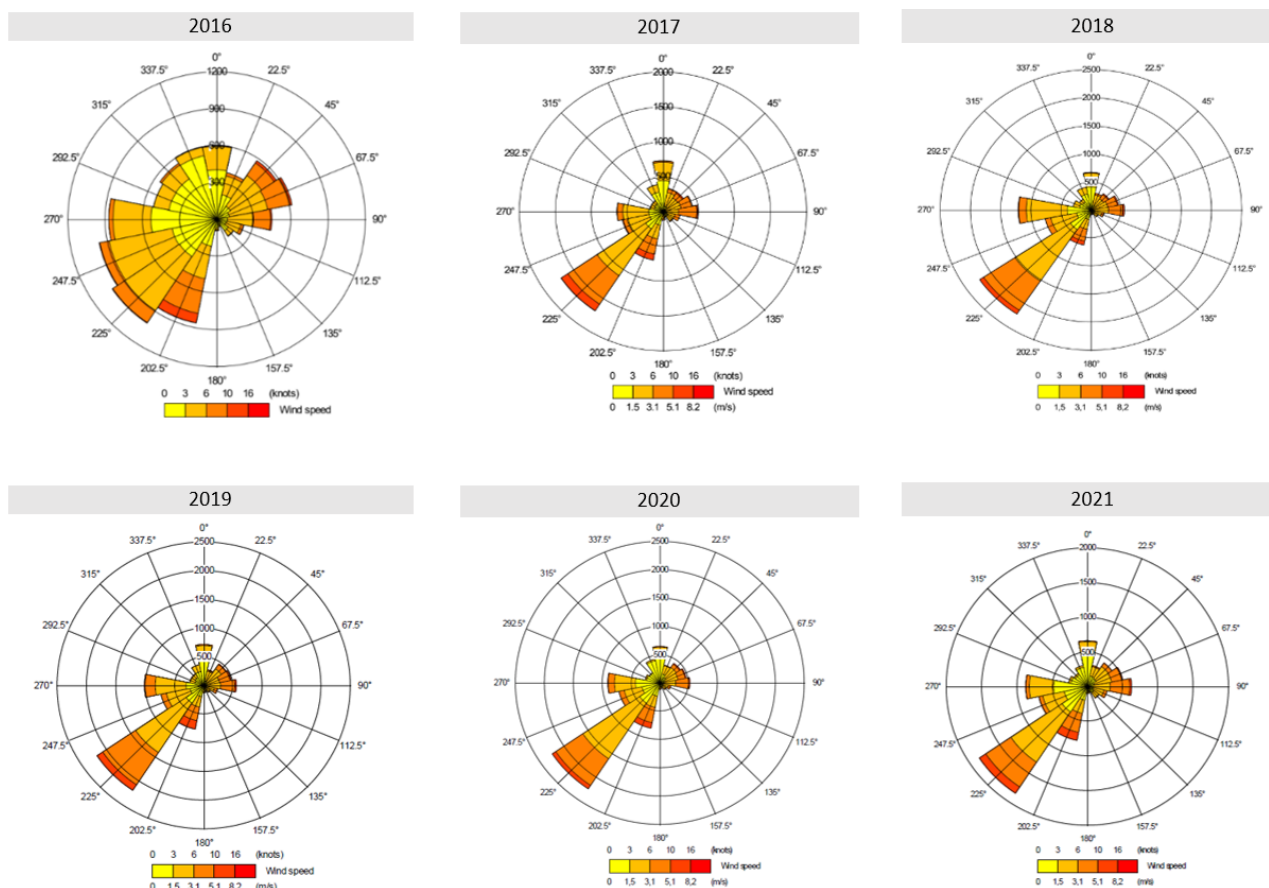
Figura 4-7. Andamento della piovosità media mensile nel Comune San Pietro in Casale relative al periodo 1991-2020 (Fonte: elaborazione originale su dati Arpae)



A causa dell'assenza di stazioni anemometriche nell'area di interesse, il regime anemometrico è stato definito attraverso l'analisi delle rose dei venti realizzate per la città di Bologna pubblicate nei report annuali della qualità dell'aria²⁰ di ARPAE. Nei 6 anni compresi tra il 2016 ed il 2021 si osserva una netta prevalenza delle classi di intensità relativamente modesta, con valori di velocità fino a 3 m/s, mentre i venti provengono per la maggior parte dal quadrante sud-occidentale. (Figura 4-8).

²⁰<https://www.arpae.it/it/il-territorio/bologna/report-a-bo/aria/report-annuali-aria-bo/>

Figura 4-8. Rose dei venti della stazione di Bologna per il periodo compreso tra il 2016 ed il 2021 (Fonte: ARPA Emilia-Romagna)



4.4 Inquadramento pedologico

La Regione Emilia-Romagna, nel 1994, ha realizzato la Carta dei suoli in scala 1:250.000²¹; aggiornata fino al 2000 ed attualmente in fase di revisione. A questo livello di dettaglio sono state individuate e descritte 91 Unità cartografiche, identificate da un numero che rappresenta il sistema, seguito da una lettera maiuscola, che indica il sottosistema, ed infine una lettera minuscola ad identificare l'unità (ad esempio, "Unità cartografica 3Aa").

Nei primi anni '90 la Regione ha prodotto anche una Carta dei suoli dell'area di pianura e di parte dell'Appennino emiliano-romagnolo di maggior dettaglio, in scala 1:50.000²² a partire dai rilevamenti effettuati dalla metà degli anni settanta. Nel corso degli anni tale carta è stata periodicamente aggiornata per approssimazioni successive; l'ultima edizione del 2021 costituisce la settima approssimazione e copre il 78% del territorio regionale.

Dall'analisi della Carta dei suoli in scala 1:250.000 (Figura 4-9) risulta che l'area di impianto ricade nell'*unità cartografica 3Ab - suoli in aree morfologicamente rilevate della pianura alluvionale*. Sono suoli pianeggianti, con pendenza che varia da 0,1 a 0,3%; molto profondi; a tessitura media; a buona disponibilità di ossigeno; calcarei; moderatamente alcalini. Subordinatamente sono debolmente alcalini negli orizzonti superficiali.

Un maggior dettaglio è fornito dalla Carta dei suoli in scala 1: 50.000 (Figura 4-10), da cui si evince che l'impianto ricade in nel *complesso dei suoli Sant'Omobono franco limosi / Secchia franchi (SMB1/SEC1)*. I suoli

²¹ <https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/catalogo/dati-cartografici/informazioni-geoscientifiche/suoli/layer-5>

²² <https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/catalogo/dati-cartografici/informazioni-geoscientifiche/suoli/layer-33>

Sant'Omobono franco limosi sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa nella parte superiore e franca limosa o franca argillosa limosa in quella inferiore. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media e sono nella pianura alluvionale in ambiente di argine naturale, dove la pendenza varia dallo 0,1 allo 0,2%. I suoli *Secchia franchi* sono molto profondi e molto calcarei; moderatamente alcalini, a tessitura franca nella parte superiore e franca o franca limosa in quella inferiore. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media. Questi suoli si trovano in dossi fluviali debolmente rilevati della pianura alluvionale, con una pendenza che varia dallo 0,1 allo 0,5%.

Figura 4-9. Unità cartografiche dell'area di intervento (Fonte: Carta dei suoli in scala 1:250.000, anno 2000; Regione Emilia-Romagna)

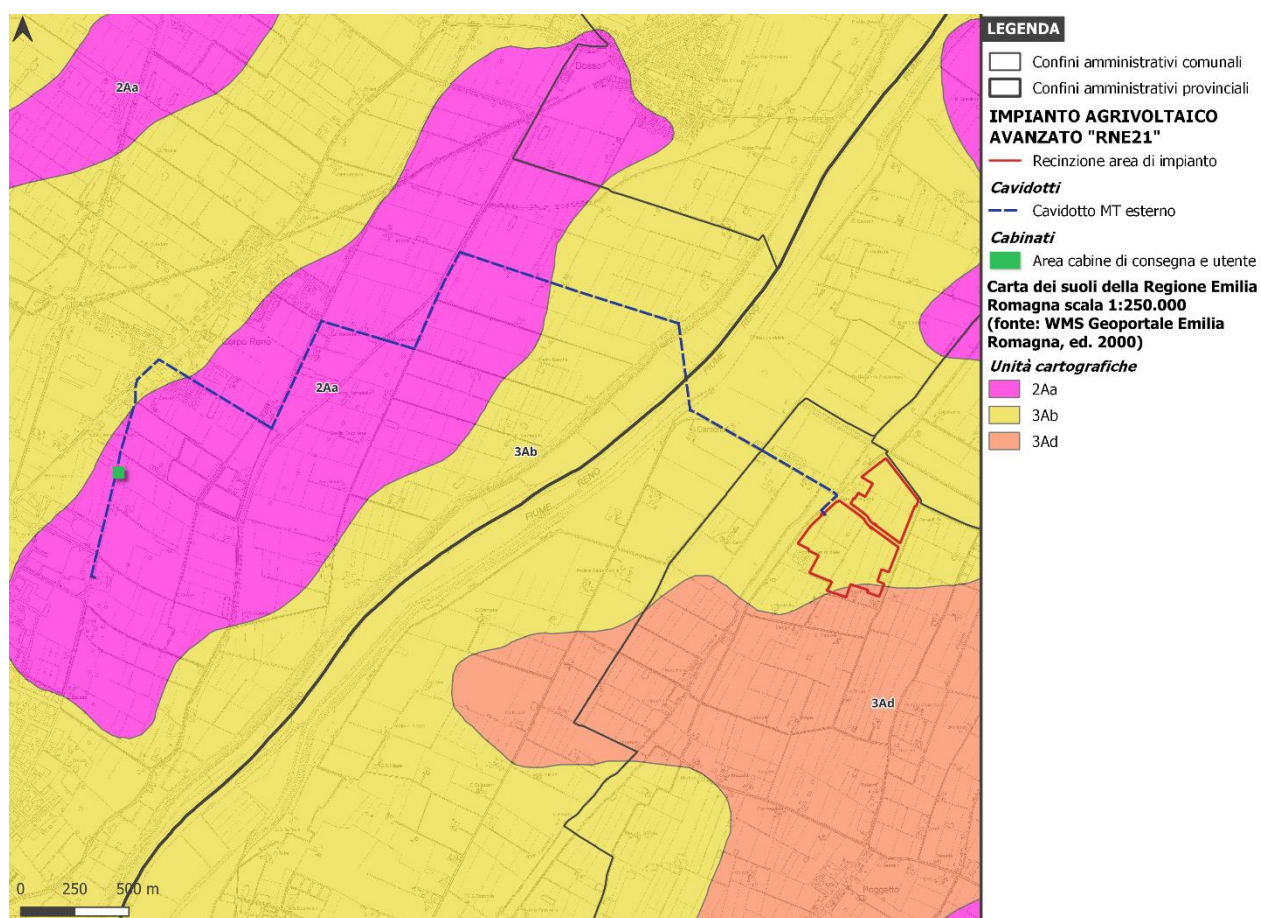
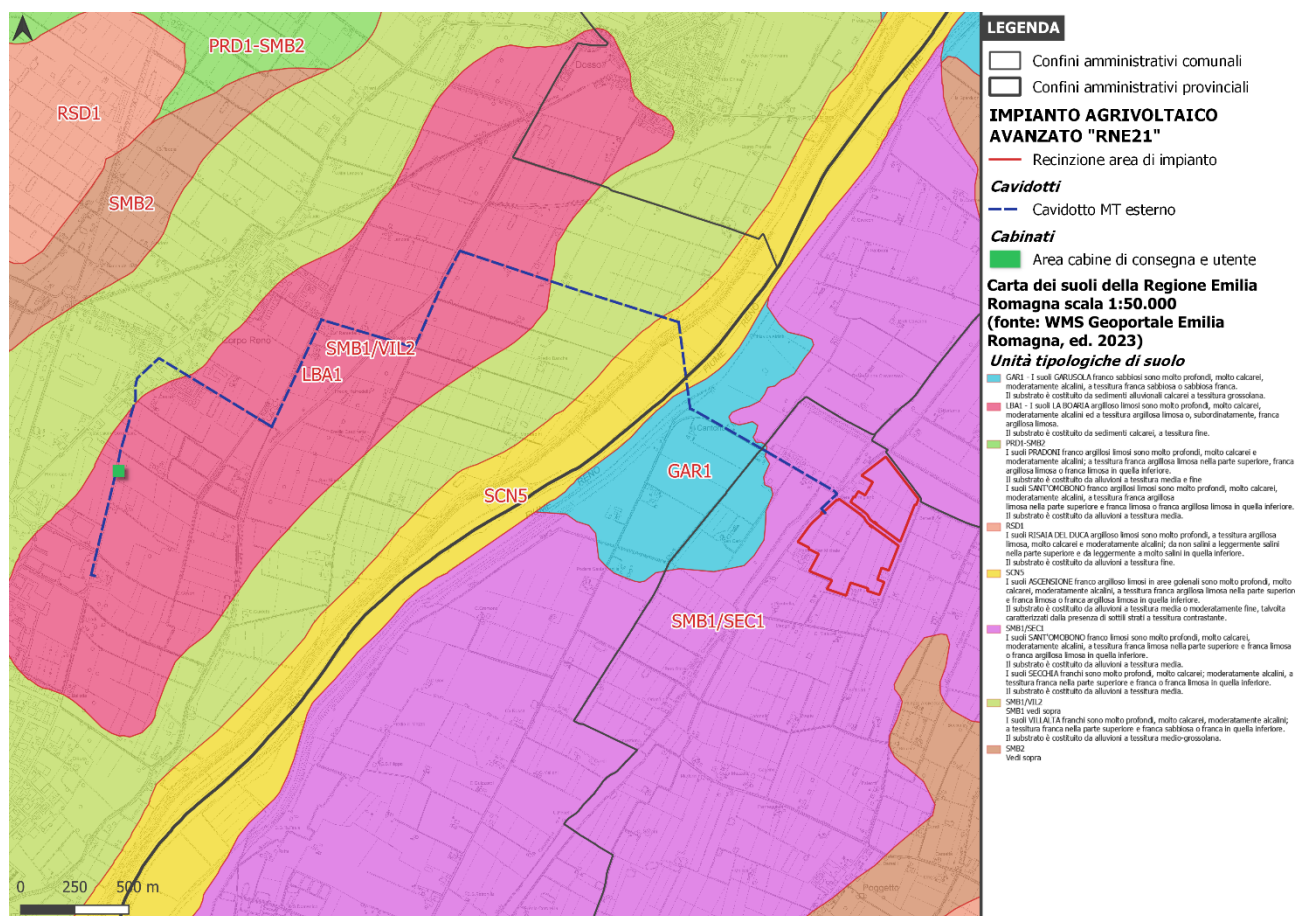


Figura 4-10. Unità tipologiche di suolo dell'area di intervento (Fonte: Carta dei suoli in scala 1:50.000, anno 2021; Regione Emilia-Romagna)



Nell'area vasta sovracomunale di studio sono 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).

La "Carta della tessitura nei suoli della regione Emilia-Romagna" con riferimento ai primi 30 cm di suolo, fornisce una stima del contenuto percentuale medio di argilla, sabbia, limo e scheletro in un dato ambito territoriale in ragione dei diversi tipi di suolo in esso presenti.

L'area di intervento rientra nella classe tessiturale "F", cioè Franca, con caratteristiche comprese nei seguenti range: 7-27% di argilla, 28-50% di limo e <52% di sabbia totale.

Il sistema di classificazione adottato dalla Regione per la tessitura segue lo schema proposto dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America (Soil Survey Division Staff, 1993).

Figura 4-11. Triangolo delle classi tessiturali USDA

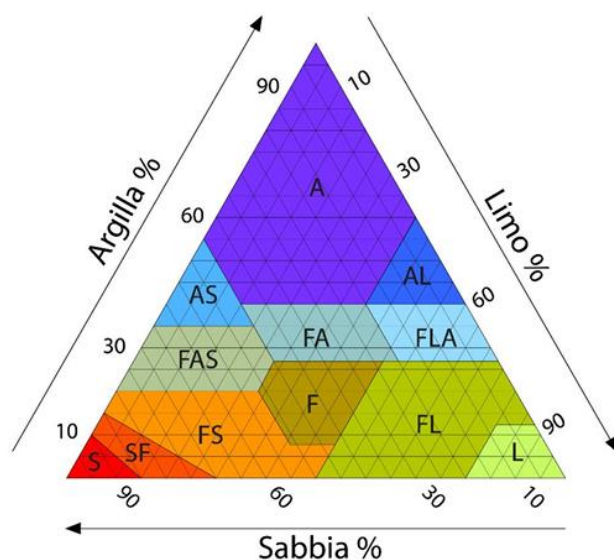


Figura 4-12. Carta della classe tessiturale dell'area interessata dal progetto agrivoltaico avanzato RNE21. Si veda, per la legenda, la precedente Figura 4-11

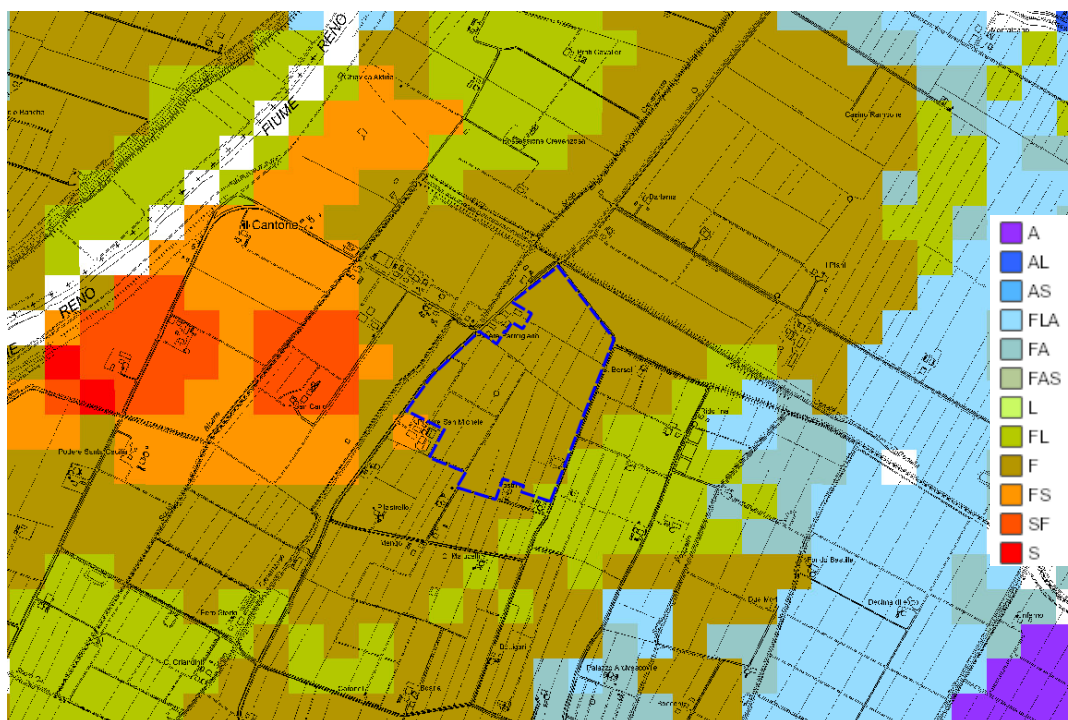
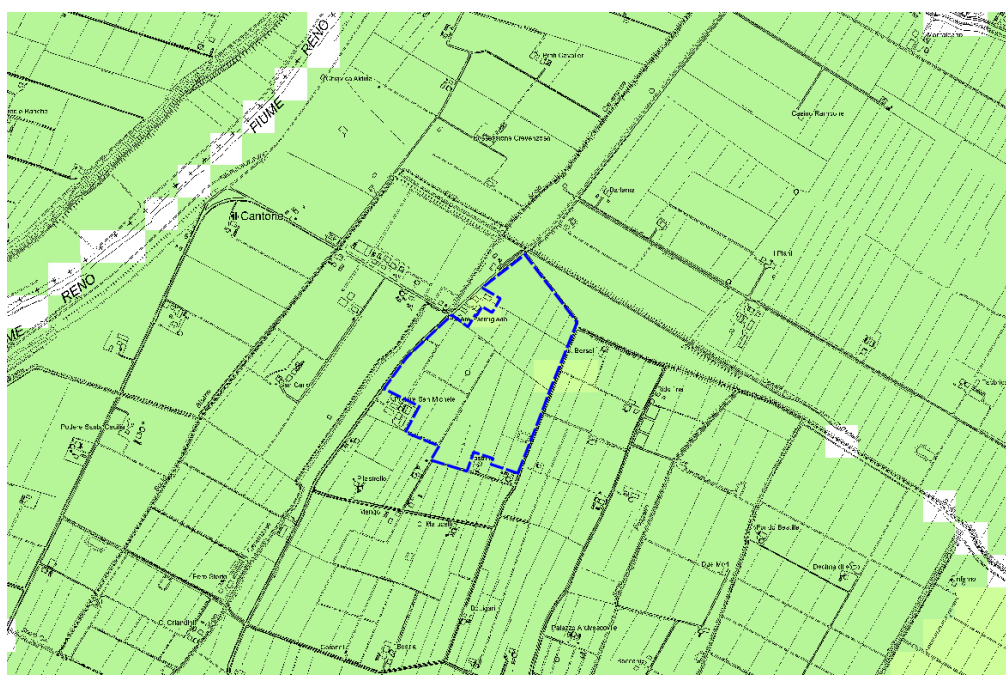


Figura 4-13. Classi tessiturali USDA e criteri di classificazione

Cod.	Definizione	Valori soglia (USDA)
S	sabbie	85% o più di sabbia totale, e la percentuale di limo, più 1.5 volte la percentuale di argilla, è 15 o meno.
SF	sabbie franche	al limite superiore contiene 85-90% di sabbia totale e la percentuale di limo, più 1.5 volte la percentuale di argilla, è 15 o più; al limite inferiore non contiene meno del 70-85% di sabbia totale e la percentuale di limo, più 2 volte quella dell'argilla, è 30 o meno
FS	franco sabbiosa	20% o meno di argilla e 52% o più di sabbia totale e la percentuale di limo, più 2 volte la percentuale dell'argilla, è >30%; oppure contiene <7% di argilla, <50% di limo e 43-52% di sabbia totale.
F	franca	7-27% di argilla, 28-50% di limo e <52% di sabbia totale
FL	franco limosa	50% o più di limo, 12-27% di argilla; oppure 50-80% di limo e <12% di argilla
L	limosa	80% o più di limo e <12% di argilla
FAS	franco sabbioso argilloso	20-35% di argilla, <28% di limo e 45% o più di sabbia totale
FA	franco argilloso	27-40% di argilla e 20-45% di sabbia totale
FLA	franco argilloso limosa	27-40% di argilla e <20% di sabbia totale
AS	argilla sabbiosa	35% o più di argilla e 45% o più di sabbia totale
AL	argilla limosa	40% o più di argilla e 40% o più di limo
A	argilla	40% o più di argilla, <45% di sabbia totale e <40% di limo

Il terreno afferente all'area d'intervento presenta un pH moderatamente alcalino, come possibile osservare dall'immagine sotto riportata.

Figura 4-14. Carta della reazione dei suoli nell'area d'intervento



4.5 Disponibilità di presidi per l'irrigazione

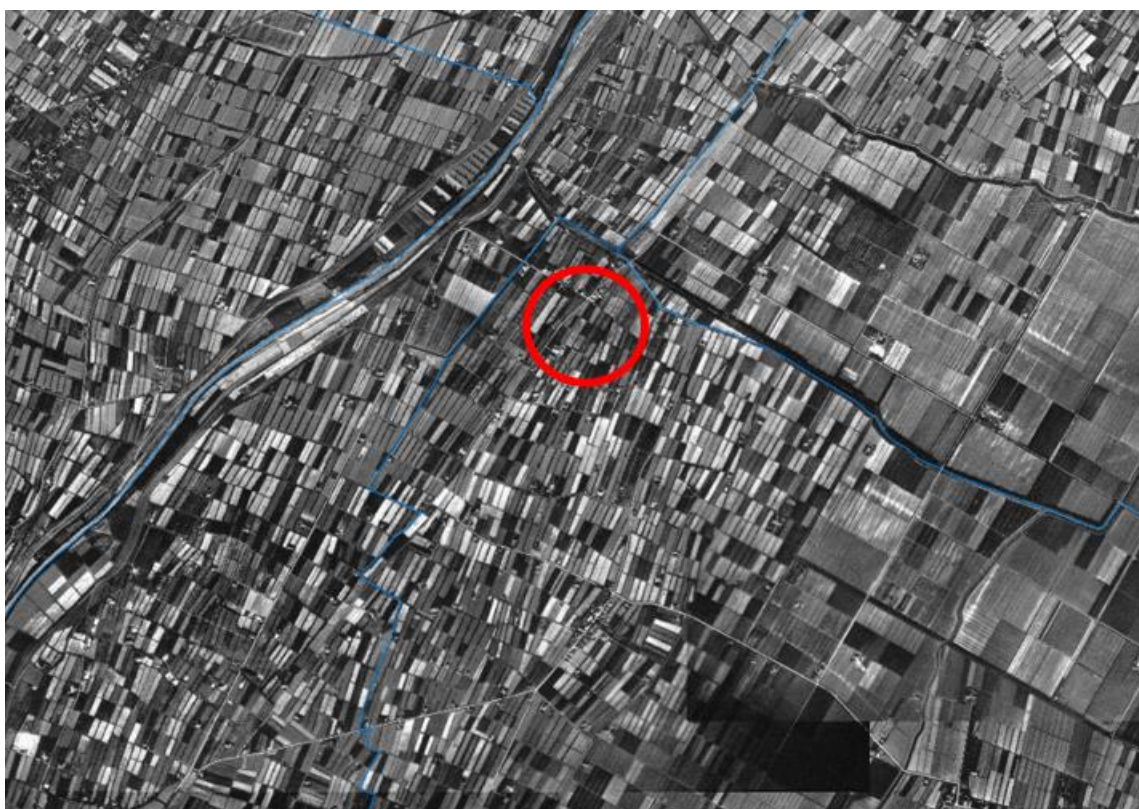
Nell'area di studio l'irrigazione è condotta tramite il ricorso ai locali soggetti consortili, che gestiscono impianti di sollevamento e di distribuzione delle acque irrigue da canali. Nella zona di interesse dell'impianto non risultano pozzi ma solo un piccolo invaso di circa mq 400 destinato al recupero di acque sia sorgive che da precipitazione.

4.6 Usi del suolo e loro evoluzione dal primo dopoguerra ai giorni nostri

Un'analisi dell'evoluzione dell'uso del suolo attraverso gli ultimi 70 anni evidenzia, per l'area vasta definita al paragrafo 3.1.3, una situazione a forte dinamismo, dominata da una crescente ed avanzante urbanizzazione del territorio secondo la logica dello *sprawl* urbano. Le principali dinamiche di trasformazione dell'ambito di inserimento del progetto sono, infatti, quelle tipiche dell'intero sistema paesistico della piana riconducibili ad una rapida trasformazione, nell'ultimo secolo, di ambienti rurali in ambienti dominati da dispersione insediativa informale e pervasiva. Tale trasformazione, mediamente rapida nell'ultimo secolo, ha mostrato una elevata accelerazione nel periodo successivo alla seconda guerra mondiale: in questi ultimi settanta anni infatti l'ambito ha assunto l'attuale morfotipologia guidata dal diffondersi delle aziende e, conseguentemente, dalla dispersione insediativa dominata dalla realizzazione di un edificato residenziale senza alcuna gerarchia e soluzione di continuità.

Come possibile osservare nell'immagine seguente (estratto ortofotocarta anno 1954), resa disponibile della Regione Emilia Romagna, il territorio era interamente agricolo principalmente a seminativo con una dimensione degli appezzamenti abbastanza ridotta.

Figura 4-15. L'area d'intervento su ortofotocarta della Regione Emilia Romagna – levata al 1954



Di seguito si mostra l'estratto dell'uso del suolo relativo al buffer di 15 km dall'area di intervento all'anno 1976 – 1978.

Figura 4-16. Gli usi del suolo nell'area sovracomunale di studio al 1976. Si veda, per la legenda delle diverse classi d'uso del suolo, quanto illustrato nella seguente Figura 4-17

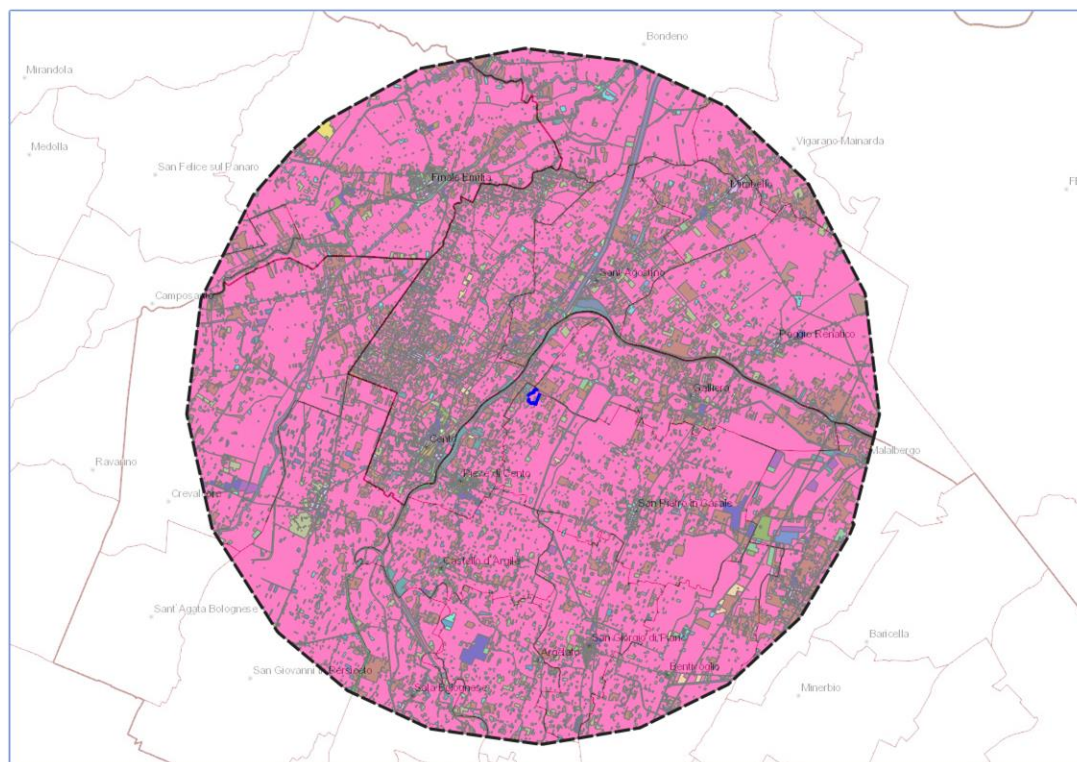
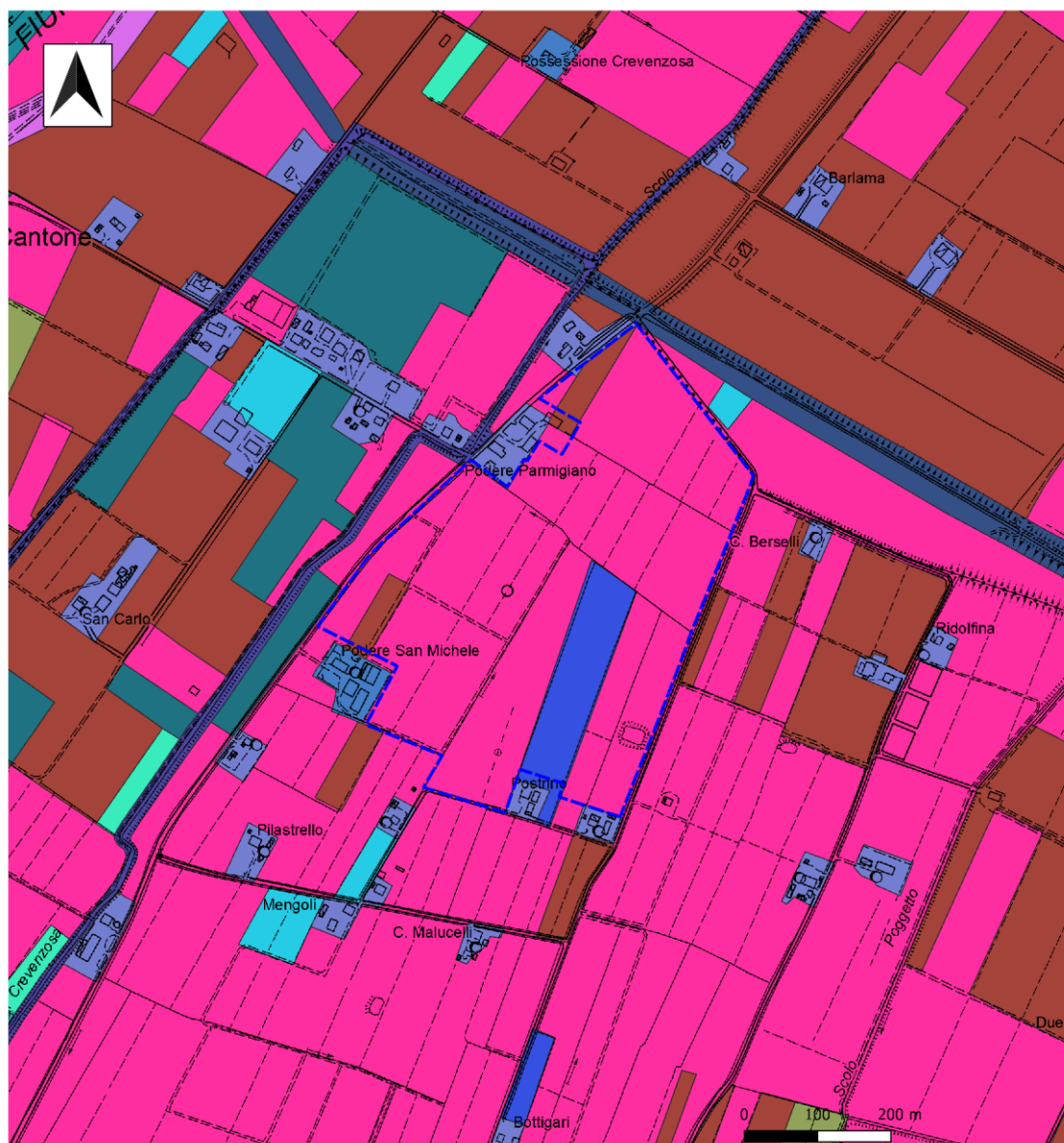


Figura 4-17. Uso del suolo al 1976 per l'area interessata dall'impianto agrivoltaico avanzato RNE21



USO DEL SUOLO - ANNO 1976 - 1978

 AREA IN DISPONIBILITA'

USO DEL SUOLO:

- Altre colture da legno
- Argini
- Boschi a prevalenza di salici e pioppi
- Canali e idrovie
- Colture temporanee associate a colture permanenti
- Frutteti
- Pioppeti colturali
- Prati
- Seminativi semplici irrigui
- Strutture residenziali isolate
- Vigneti

In questa area, come in quasi tutta l'Emilia Romagna, la coltura principale coltivata era il seminativo, principalmente irriguo, seguita dai frutteti e dall'arboricoltura da legno.

Di seguito l'estratto del buffer di 15 km dell'uso del suolo riferito all'anno 2020.

Figura 4-18. Gli usi del suolo nell'area sovracomunale di studio al 2020. Si veda, per la legenda delle diverse classi d'uso del suolo, quanto illustrato nella seguente Figura 4-19

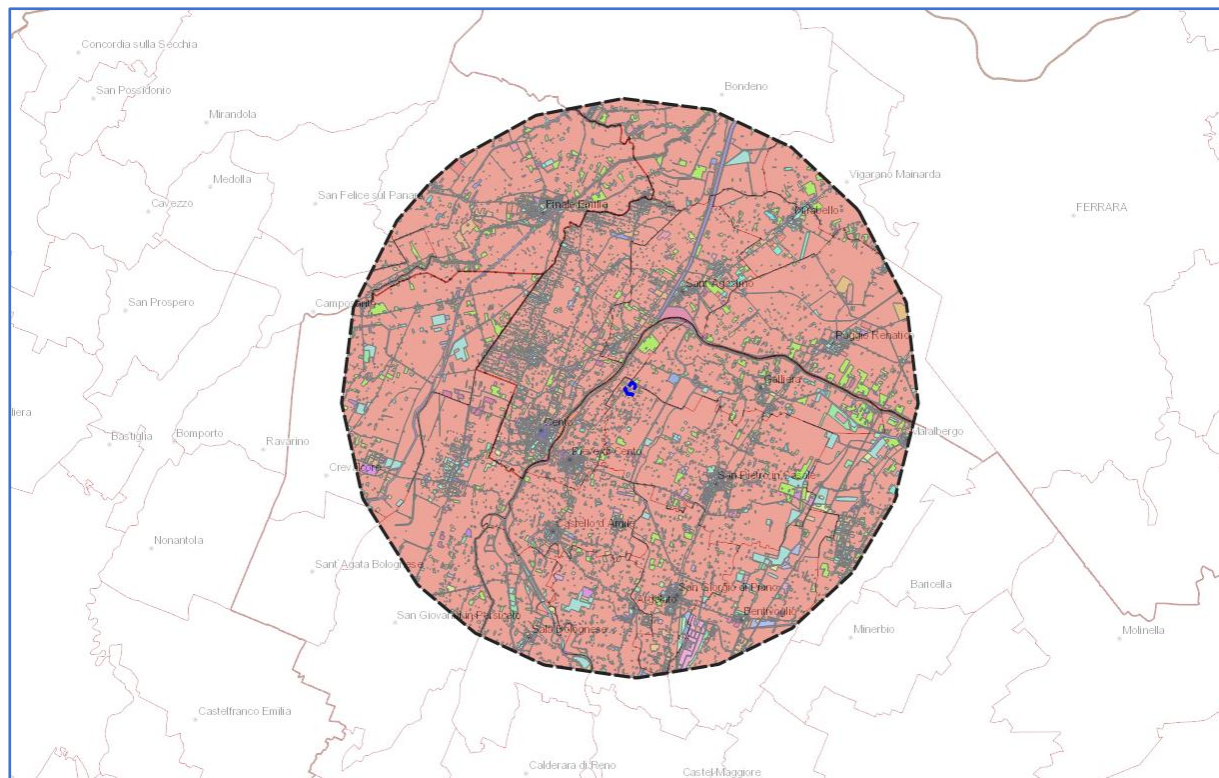
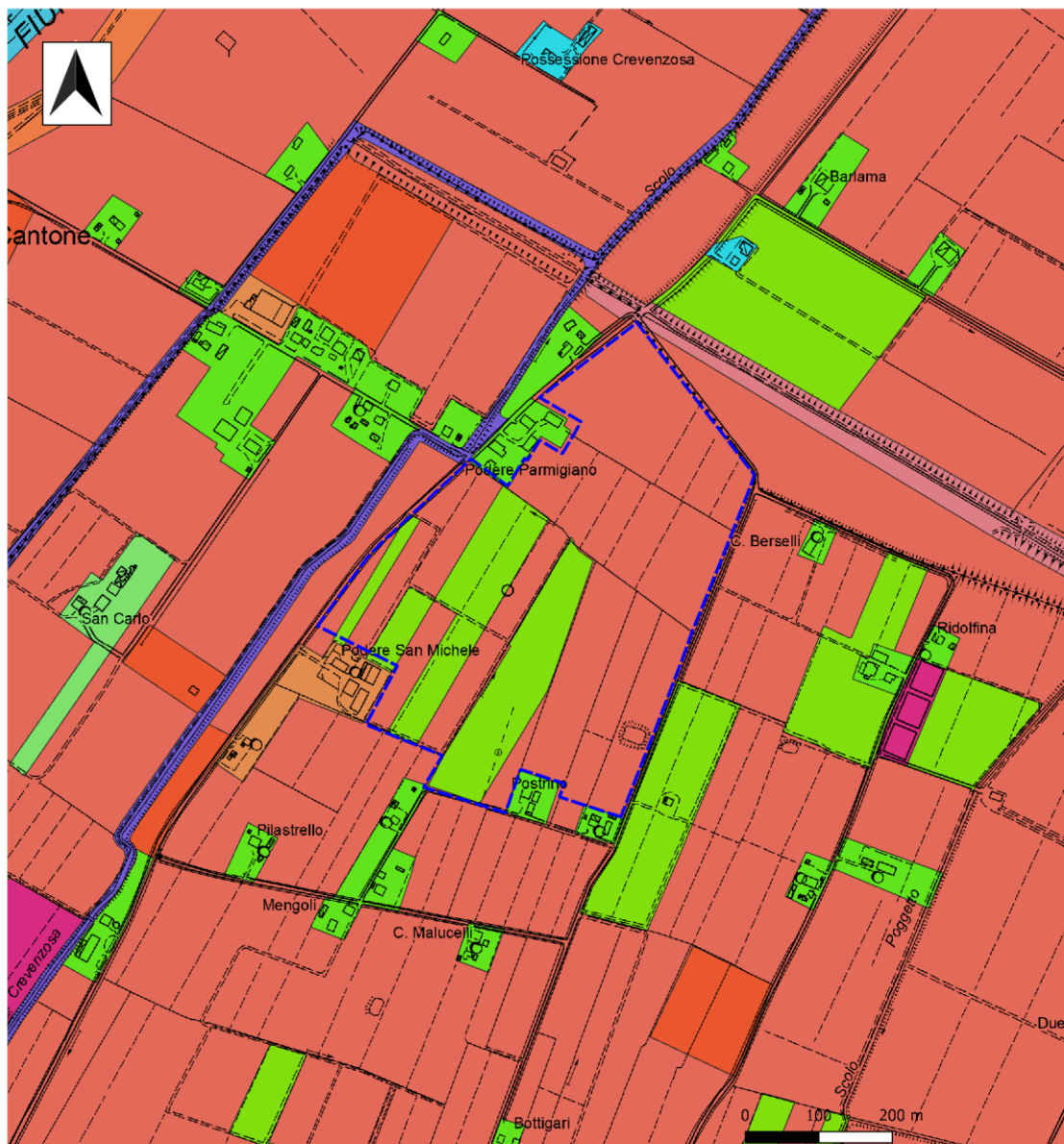


Figura 4-19. Uso del suolo al 2020 per l'area interessata dall'impianto agrivoltaico avanzato RNE21



USO DEL SUOLO - ANNO 2020

 AREA IN DIPONIBILITA'

USO DEL SUOLO:

Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante
Argini
Boscaglie ruderali
Canali e idrovie
Colture orticole
Colture temporanee associate a colture permanenti
Frutteti
Insediamenti produttivi
Pioppeti colturali

Insediamenti agro-zootecnici
Reti stradali
Seminativi semplici irrigui
Strutture residenziali isolate
Tessuto residenziale rado

Nel confronto tra l'uso del suolo al 1976 e quello al 2020 si evince che le superfici coltivate a seminativo risultano incrementate di circa 2000 ha (circa 4%), mentre le produzioni orticole hanno avuto un forte incremento pari all'82%, passando da 171 ha a 312 ha.

Da rilevare anche il forte incremento del tessuto residenziale e degli insediamenti vari passati da 4370 ha nel 1976 a 6324 nel 2020 (aumento di 1952 ha pari al 45% della superficie totale analizzata).

Diversamente i frutteti hanno subito una forte riduzione, pari al 66%, passando da 8000 ha a 2700 ha circa.

Tabella 4-2. Andamento delle diverse macrotipologie colturali nell'area vasta sovracomunale di studio tra il 1976 e il 2020

Coltura	Superficie rilevata al 1976 – 1978 (ha)	Superficie rilevata al 2020 (ha)	Variazione 2020 - 1976
Seminativi	52086	54325	+2239
Frutteti	8085	2766	-5319
Orticole	171	312	+141
Vigneti	905	89	-816
Tessuto residenziale e insediamenti vari	4372	6324	+1952

Nel corso degli anni dal 1954 ad oggi, come possibile osservare nelle immagini sopra riportate, alcune aziende agricole hanno sperimentato con un importante successo le coltivazioni orticole e frutticole diventando così una delle regioni più importanti nella produzione di quest'ultime, anche con prodotti DOP e IGP.

Ancora oggi le aziende continuano ad investire su colture redditizie richieste dal mercato nazionale e mondiale; altre colture invece hanno subito grandi perdite di superfici a causa di malattie fitosanitarie non controllabili, le quali hanno causato gravi perdite di produzioni e in casi peggiori anche la morte delle piante.

Le tabelle riportate di seguito mostrano l'andamento delle superfici coltivate con colture orticole e frutticole delle province di Bologna, Ferrara e Modena negli ultimi 5 anni (dal 2020 al 2024). Il dato è stato estrapolato da un'analisi – in ambiente GIS – relativo all'area vasta sovracomunale precedentemente definita.

Tabella 4-3. Superfici investite nelle diverse colture ortive tra il 2020 e il 2024 nell'area vasta sovracomunale di studio

ORTAGGI	2020	2021	2022	2023	2024	DIFFERENZA
AGLIO	1,09	0,87	2,02	2,73	2,01	0,92
ASPARAGO	32,83	33,11	33,85	33,01	32,89	0,06
BARBABIETOLA/RAPA ROSSA	0,28	0,00	0,21	3,48	1,90	1,62
BIETOLA	0,14	0,07	0,05	0,11	0,00	-0,14
BROCCOLETTO DI RAPA	0,09	0,04	6,78	0,00	0,00	-0,09
CAMOMILLA	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00
CARCIOFO	0,90	1,86	1,80	2,91	3,90	3,00
CARDI	0,00	0,00	0,14	0,92	0,59	0,59
CAVOLFIORE	0,06	0,06	0,29	0,77	0,97	0,91
CAVOLO BROCCOLO	0,31	1,93	1,12	2,08	3,31	3,00
CAVOLO RAPA	0,05	0,05	0,00	0,03	0,43	0,38
CAVOLO	1,43	1,54	0,06	3,30	4,77	3,34
CETRIOLO	0,14	0,19	0,12	0,83	1,26	1,12
CICORIA	0,10	0,05	0,04	0,79	0,64	0,54
CIPOLLA	51,43	34,24	43,15	46,96	42,64	-8,79
COCOMERO	302,31	81,06	73,24	69,78	93,25	-209,06
FAGIOLINO	0,61	0,86	0,28	1,75	2,63	2,02
FAGIOLO	1,48	1,54	0,41	1,24	0,78	-0,70

ORTAGGI	2020	2021	2022	2023	2024	DIFFERENZA
FAVE	0,11	1,01	0,08	0,08	0,85	0,74
FINOCCHIO	1,61	0,00	0,00	0,29	0,56	-1,05
FRAGOLA	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	12,50
LATTUGA	0,58	0,37	2,12	5,21	3,29	2,71
LAVANDA	0,11	0,21	1,47	1,87	3,55	3,44
MELANZANA	0,27	0,38	0,44	1,26	2,08	1,81
MELONE	104,76	97,56	99,06	92,00	90,46	-14,30
MENTA PIPERITA	0,03	0,03	0,03	0,41	0,03	0,00
ORTIVE DI PIENO CAMPO	89,93	80,04	78,84	21,82	17,70	-72,23
PATATA	197,97	213,15	168,91	133,00	174,66	-23,31
PEPERONE	0,29	0,23	0,44	2,79	2,91	2,62
PIANTE AROMATICHE	1,01	1,46	1,93	0,58	0,00	-1,01
PISELLO	79,62	24,66	0,72	33,84	1,97	-77,65
POMODORO	413,44	406,11	368,29	491,79	386,78	-26,66
PORRO	0,05	0,05	0,05	0,93	1,50	1,45
PREZZEMOLO	0,03	0,30	0,03	0,04	0,21	0,18
RADICCHIO	0,13	1,64	0,31	2,10	2,92	2,79
RAFANO	0,00	0,00	0,19	0,27	0,00	0,00
RAVANELLO	4,34	0,06	0,05	0,07	0,00	-4,34
ROSMARINO	0,00	0,00	0,00	0,05	0,31	0,31
RUCOLA	0,07	0,00	0,00	0,14	0,00	-0,07
SALVIA	0,02	0,02	0,02	0,03	0,29	0,27
SEDANO	2,08	1,89	1,65	1,94	2,84	0,77
SPINACIO	0,04	0,04	0,01	0,64	1,40	1,36
ZAFFERANO	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00
ZUCCA	134,01	77,98	85,67	88,10	92,35	-41,66
ZUCCHINO	3,75	3,99	2,59	24,00	9,82	6,07
TOTALE	1.427,51	1.068,65	976,84	1.073,95	1.000,95	-426,56

In arancione vengono evidenziate le colture che hanno subito un importante diminuzione della superficie coltivata. Alcune colture invece hanno subito un incremento e altre ancora sono rimaste invariate o diminuite/aumentate di superfici non considerevoli.

Per quanto riguarda la frutticoltura ci sono state variazioni importanti per l'albicocco, il melo, il noce, il pesco e il susino che hanno avuto in incremento esponenziale negli ultimi 5 anni, diversamente dal pero che ha subito una riduzione di 561 ha (341,5 ha solo in 2 anni). Questa riduzione è causata principalmente dalle malattie fitosanitarie e dai fattori climatici che negli ultimi anni sta attaccando e diversificando il territorio costringendo gli agricoltori a coltivare specie vegetali che garantiscano una redditività sicura.

Tabella 4-4. Superfici investite a frutticoltura tra il 2020 e il 2024 nell'area vasta sovracomunale di studio

Frutteti	2020	2021	2022	2023	2024	Differenza
Actinidia	4,10	4,11	4,37	5,93	5,85	1,75
Albicocco	57,31	52,80	52,98	60,17	67,73	10,42
Ciliegio	15,67	15,61	16,26	16,72	16,03	0,36
Cotogno	0,68	0,68	0,00	0,00	0,00	-0,68
Gelso	0,00	0,00	0,01	0,05	0,06	0,06
Fico	0,16	0,00	0,16	0,22	0,25	0,09
Frutta a guscio	0,39	0,39	0,00	0,00	0,00	-0,39
Loto (Kaki)	5,22	5,18	5,20	5,23	6,06	0,84
Melo	285,66	324,84	339,13	381,86	391,34	105,68
Melograno	2,08	1,96	1,87	1,94	1,46	-0,62

Frutteti	2020	2021	2022	2023	2024	Differenza
Nocciolo	1,04	1,04	0,07	1,17	0,48	-0,56
Noce	51,05	161,81	158,49	159,61	158,01	106,96
Pero	1.611,60	1.562,51	1.391,58	1.175,67	1.050,08	-561,52
Pesco	103,67	99,91	101,17	102,42	116,74	13,07
Prugne da industria	0,00	0,00	0,08	0,12	0,00	0,00
Prugnolo	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03
Susino	76,97	79,25	76,19	80,73	82,65	5,68
TOTALE	2.215,59	2.310,08	2.147,57	1.991,87	1.896,77	-318,82

4.7 Il patrimonio agroalimentare locale: agrobiodiversità, processi produttivi di qualità ed ambiti delle 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.

Tabella 4-5. Prodotti del settore agroalimentare ad IG i cui areali di produzione si sovrappongono all'area vasta d'inserimento delle aree in disponibilità. Fonte: elaborazione dati Qualigeo, Lavinium, Masaf e Regione Emilia Romagna

Denominaz.	Tipologia	Reg. CE/CE/UE	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
Prodotti agroalimentari DOP				
Grana Padano DOP	Formaggi	Reg. UE n. 584 del 17.06.2011	L'area geografica di produzione interessa i territori delle seguenti province: Alessandria, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Torino, Verbano-Cusio-Ossola, Vercelli, Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Lecco, Lodi, Mantova a sinistra del Po, Milano, Monza- Brianza, Pavia, Sondrio e Varese, provincia autonoma di Trento, Padova, Rovigo, Treviso, Venezia, Verona, Vicenza, Bologna a destra del Reno, Ferrara, Forlì-Cesena, Piacenza, Ravenna e Rimini e l'intero territorio amministrativo dei comuni di: Anterivo, Lauregno, Proves, Senale-S. Felice e Trodena nella provincia autonoma di Bolzano. Interregionale	100 %
Parmigiano Reggiano DOP	Formaggi	Regolamento UE n. 1143/2024 del 11.04.2024	L'area geografica di produzione interessa i territori delle seguenti province: Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna alla sinistra del fiume Reno, Mantova alla destra del fiume Po. Regionale	100 %
Patata di Bologna DOP	Ortaggi	Reg. UE n. 228 del 18.03.2010	L'area geografica di produzione interessa i territori della provincia di Bologna.	100 %

Denominaz.	Tipologia	Reg. CE/CE/UE	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
			Provinciale	
Salamini Italiani alla Cacciatora DOP	Prodotti a base di carne	Reg. UE n. 1151/2012	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. Interregionale	100 %
Squacquerone di Romagna DOP	Formaggi	Reg. UE n. 679/2012	Interessa le province di Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini, Bologna e infine parte della provincia di Ferrara, nella regione Emilia Romagna. Regionale	100 %
Prodotti agroalimentari IGP				
Agnello del Centro Italia IGP	Carni fresche (e frattaglie)	Reg. UE n. 475 del 15.05.13	Abruzzo, Lazio, Marche, Toscana e Umbria e dell'Emilia Romagna parte dei territori delle Prov. di Modena, Reggio nell'Emilia e Parma Interregionale	100 %
Mortadella Bologna IGP	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 1549 del 17.07.98	Emilia-Romagna, Piemonte, Lombardia, Veneto, Prov. Autonoma di Trento, Marche, Lazio e Toscana Interregionale	100 %
Vitellone bianco dell'Appennino Centrale IGP	Carni fresche (e frattaglie)	Reg. CE n. 134 del 20.01.98	L'area geografica di produzione interessa i territori delle seguenti province: Bologna, Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini, Ancona, Ascoli Piceno, Fermo, Macerata, Pesaro-Urbino, Teramo, Pescara, Chieti, L'Aquila, Campobasso, Isernia, Benevento, Avellino, Frosinone, Rieti, Viterbo, Terni, Perugia, Grosseto, Siena, Arezzo, Firenze, Prato, Livorno, Pisa, Pistoia, mentre le province di Roma, Latina e Caserta sono interessate limitatamente ad alcuni Comuni Interregionale	100 %
Asparago Verde di Altedo IGP	Ortaggi	Reg. CE n. 507 del 15.06.2009	comprende numerosi comuni situati in provincia di Ferrara e in provincia di Bologna. Regionale	100 %
Pera dell'Emilia Romagna IGP	Frutti	Reg. UE n. 1837 del 28.09.2017	La zona di produzione comprende diversi comuni nelle province di Reggio Emilia, Ferrara, Modena, Ravenna e Bologna. Regionale	100%
Cotechino Modena IGP	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 590 del 18.03.1999	La zona di produzione interessa tutta la regione Emilia-Romagna; le province di Cremona, Lodi, Pavia, Milano, Monza-Brianza, Varese, Como, Lecco, Bergamo, Brescia, Mantova e le province di Verona e Rovigo. Interregionale	100%

Denominaz.	Tipologia	Reg. CE/CE/UE	Areale di produzione <i>Carattere territoriale dell'IG</i>	% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione
Salame Cremona IGP	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 1362 del 22.11.2007	La zona di produzione del Salame Cremona IGP comprende le regioni Lombardia, Emilia-Romagna, Piemonte e Veneto. Interregionale	100%
Zampone Modena IGP	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 590 del 18.03.1999	interessa l'intero territorio della regione Emilia-Romagna; il territorio delle province di Cremona, Lodi, Pavia, Milano, Monza-Brianza, Varese, Como, Lecco, Bergamo, Brescia, Mantova e il territorio delle province di Verona e Rovigo. Interregionale	100%

Spostandosi al settore *vitivinicolo* dei prodotti ad IG, è stato possibile osservare che il territorio in analisi è ricompreso negli areali di produzione dei prodotti agroalimentari ad indicazione geografica evidenziati nella tabella sottostante.

Tabella 4-6. Prodotti del settore vitivinicolo ad IG i cui areali di produzione si sovrappongono a quello dell'area vasta d'inserimento delle aree in disponibilità (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
Prodotti vitivinicoli DOP		
Colli Bolognesi DOP	L'area geografica di produzione interessa l'intero territorio dei comuni di Monte San Pietro, Sasso Marconi, Marzabotto, Pianoro e parte del territorio dei comuni di Valsamoggia, Casalecchio di Reno, Bologna, S. Lazzaro di Savena, Zola Predosa, Monterenzio in provincia di Bologna e parte del comune di Savignano sul Panaro in provincia di Modena. <i>Regionale</i>	100 %
Emilia-Romagna DOP	In numerosi comuni delle province di Bologna , Modena e Ravenna. <i>Regionale</i>	100 %
Pignoletto DOP	Comprende il territorio di numerosi comuni appartenenti alle province di Bologna, Modena e Ravenna <i>Regionale</i>	100%
Reno DOP	La zona di produzione del Reno DOP comprende il territorio di numerosi comuni appartenenti alle province di Bologna e di Modena <i>Regionale</i>	100%
Prodotti vitivinicoli IGT		
Castelfranco Emilia IGP	La zona di produzione comprende il territorio di numerosi comuni appartenenti alle province di Bologna e di Modena. <i>Regionale</i>	100 %
Emilia IGP	Comprende il territorio di numerosi comuni nelle province di Bologna , Ferrara, Modena, Parma, Piacenza, Reggio Emilia. <i>Regionale</i>	100%

4.8 Classificazione culturale dei suoli agricoli: mosaico dei piani colturali AGREA dell'ultimo quinquennio

Riferendosi ai piani colturali grafici dei db AGREA per gli anni compresi tra il 2020 e il 2024, è stato possibile ricostruire gli assetti colturali dell'area di studio dell'ultimo quinquennio come visibile nelle immagini successive.

Nel quinquennio 2020÷2024 l'area di studio ha avuto un'importante trasformazione in quanto tutte le coltivazioni poliennali melo e pero sono state espantate e tali superfici sono state gestite nel corso dell'ultimo anno (2024) a coltivazioni erbacee annuali di pieno campo (grano tenero e sorgo).

Di seguito i Piani Colturali Grafici degli ultimi 5 anni.

Figura 4-20. Piano culturale grafico dell'area in disponibilità: anno 2020. Fonte: elaborazione su dati AGREA



PIANO CULTURALE GRAFICO (AGREA) - ANNO 2020

AREA IN DISPONIBILITA'

COLTIVAZIONI:

ASPARAGO, DA ORTO

GRANO (FRUMENTO) TENERO

GRANTURCO (MAIS)

LAGHETTI

MARGINI DEI CAMPI (EFA)

MELO

PERO' (DA INDUSTRIA E DA MENSA)

SORGO

SUPERFICI AGRICOLE RITIRATE DALLA PRODUZIONE

USO NON AGRICOLO (TARE, FABBRICATI E USI NON AGRICOLI)

Figura 4-21. Piano culturale grafico dell'area in disponibilità: anno 2021. Fonte: elaborazione su dati AGREA



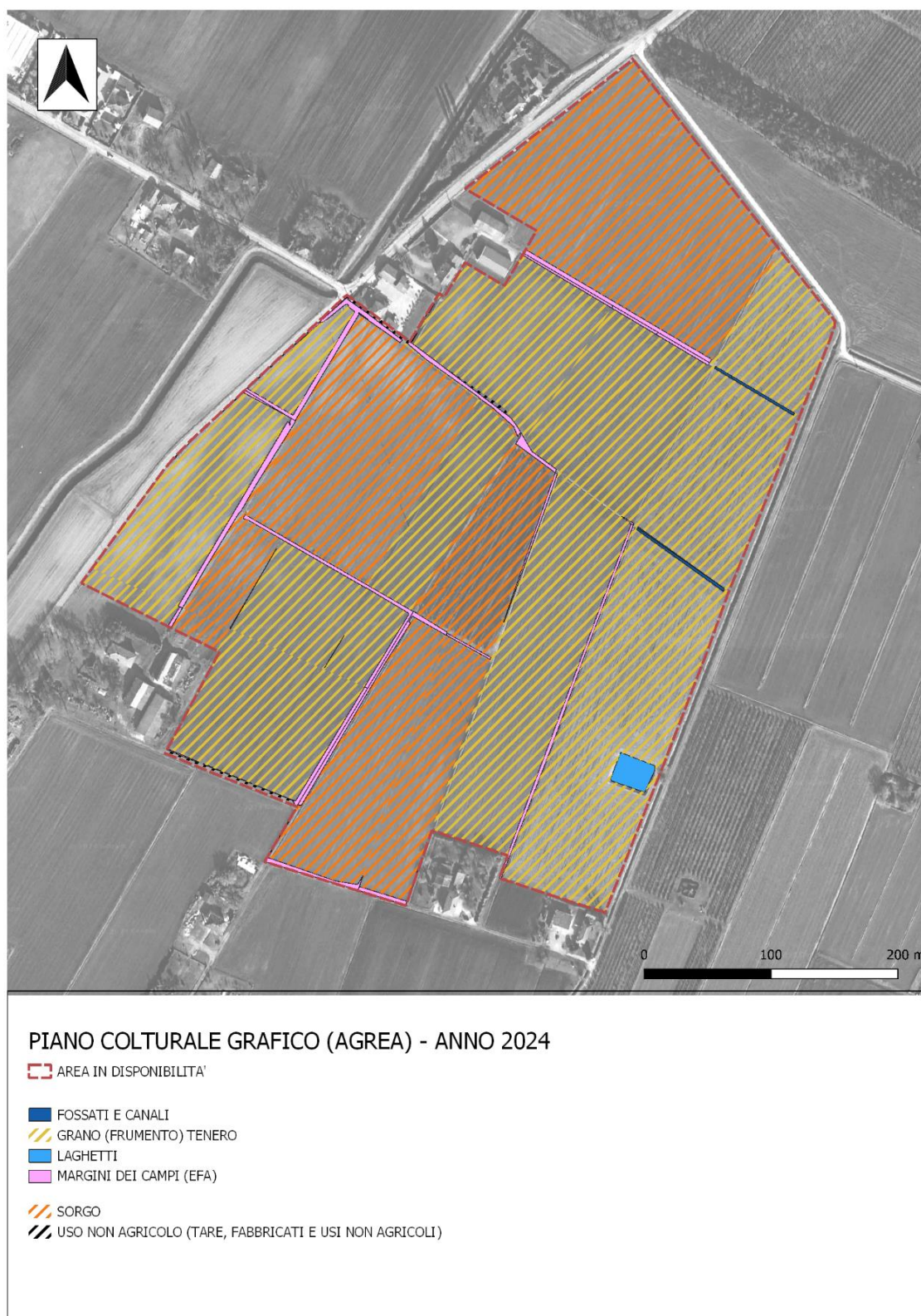
Figura 4-22. Piano culturale grafico dell'area in disponibilità: anno 2022. Fonte: elaborazione su dati AGREA



Figura 4-23. Piano culturale grafico dell'area in disponibilità: anno 2023. Fonte: elaborazione su dati AGREA



Figura 4-24. Piano culturale grafico dell'area in disponibilità: anno 2024. Fonte: elaborazione su dati AGREA



5 LA SOLUZIONE AGRIVOLTAICA PERCORRIBILE

5.1 Descrizione delle attività agricole attualmente presenti nelle aree in disponibilità

Come già ampiamente sopra descritto le aree in disponibilità sono ubicate a sud est del Fiume Reno in località Cantone nel Comune di San Pietro in Casale (BO) ad una quota compresa tra i 15 e i 20 m slm.

Tali aree presentano un uso agricolo e risultano attualmente condotte a seminativi.

La titolarità della proprietà dei terreni interessati al progetto è rappresentata da quattro diverse intestazioni catastali come riportato nella tabella sottostante.

Tabella 5-1. Nuovo Catasto Terreni del Comune di San Pietro in Casale (BO): visure catastali dei mappali in disponibilità per l'iniziativa agrivoltaica avanzata RNE21

Foglio	Particella	Classamento	Classe	Superficie mappale (mq)	Superficie del mappale in disponibilità per lo sviluppo dell'impianto agrivoltaico avanzato RNE21 (mq)
Proprietà: Gianna e Renzo Mandrioli				46.195	46.195
1	62	Seminativo irriguo	U	6.940	6.940
1	63	Seminativo irriguo	U	2.875	2.875
1	64	Seminativo irriguo	U	10.810	10.810
1	112	Seminativo arborato	2	23.974	23.974
1	113	Area rurale		1.596	1.596
Proprietà: Valter Taddia				74.811	73.453
1	46	Seminativo	1	25.280	25.084
1	58	Seminativo irriguo	U	5.490	5.490
1	60	Seminativo irriguo	U	6.825	6.825
1	195	Seminativo	1	19.844	19.335
1	343	Seminativo irriguo	U	4.736	4.361
1	609	Seminativo	2	12.636	12.358
Proprietà: Mirco Stracciari				28.900	28.900
1	10	Seminativo	2	7.900	7.900
1	110	Seminativo	2	8.434	8.434
1	608	Seminativo	2	12.566	12.566
Proprietà: Giuliano Stracciari				73.658	69.679
1	107	Seminativo	2	8.130	8.130
1	108	Seminativo irriguo	U	2.653	2.653
1	109	Seminativo	2	43.620	43.620
1	164	Seminativo	2	1.730	1.730
1	354	Seminativo	2	1.440	146
1	355	Seminativo	2	1.744	500
1	357	Seminativo	2	14.341	12.900
Totali				223.564	218.227

La conduzione dei terreni negli ultimi 5 anni si può desumere dai piani colturali grafici riportati nella tabella che segue.

Quello che si può ricavare dall'analisi dei piani medesimi è la completa eliminazione delle coltivazioni arboree da frutto e la sola coltivazione di cereali e mantenimento di terreni a riposo.

Negli anni 2020 e 2021 l'area in disponibilità presentava una consistenza di frutteti (melo e pero) significativa, occupando 4,5 ha. Nel corso del 2021 i frutteti ricadenti nelle aree in disponibilità sono stati fortemente attaccati dal batterio *Erwinia amylovora* (agente responsabile del Colpo di fuoco) e dal fungo ascomicete *Colletotrichum chrysophilum* (agente responsabile della fitopatologia nota come *Glomerella Leaf Spot* su melo) tanto da costringere le aziende all'estirpazione del 70% delle piante. Nel 2024 l'estirpazione delle piante da frutta è stata totale. Significativo, inoltre, segnalare che circa 7.000 mq dei terreni in disponibilità erano coltivati, tra il 2020 e il 2021, a asparago.

Le aree in disponibilità, per una superficie agricola totale (SAT) pari a 21,8227 ha, sono condotte – secondo i piani colturali grafici (PCG) presentati in ottemperanza al Reg. UE 809/2014 – come illustrato nella seguente Tabella.

Tabella 5-2. Quadro di sintesi dei piani colturali presentati dai differenti conduttori dei fondi agricoli costituenti le aree in disponibilità al 10/11/2024. Fonte: AGREA

Coltura	Superfici coltivate (mq)				
	Anno 2020	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023	Anno 2024
Asparago, da orto	7183	7183	0	0	0
Sorgo, fave, semi, granella	65267	87334	72724	122250	81455
Grano (frumento) tenero, fave, semi, granella	88221	65242	87260	45150	128934
Orzo	0	0	35360	29424	0
Superfici agricole ritirate dalla produzione, EFA - area di interesse ecologico, terreno coperto da vegetazione spontanea, copertura vegetale spontanea, EFA temporanee	8787	8786	0	0	0
Pero	5281		0	0	0
Melo	9240	9232	8389	8388	0
Pero, da industria	7257	7240	0	0	0
Pero, da mensa	23126	28402	7602	7511	0
Margini dei campi seminabili, EFA - area di interesse ecologico, incluso/adiacente al seminativo, EFA temporanee	545	545	165	0	0
Margini dei campi seminabili, EFA - area di interesse ecologico, non incluso/adiacente al seminativo	434	421	471	0	0
Margini dei campi, EFA - area di interesse ecologico, incluso/adiacente al seminativo	1139	1138	3067	0	0
Margini dei campi, EFA - area di interesse ecologico, non incluso/adiacente al seminativo	0	0	470	0	0
Margini (bordi) dei campi sistemi lineari incluso/adiacente al seminativo	0	0	0	2603	4574
Maceri, stagni e laghetti	680	680	545	680	680
Margini (bordi) dei campi	0	0	0	0	1051
Uso non agricolo - aree non coltivabili	197	196	196	196	0
Uso non agricolo - fabbricati	366	217	217	444	504
Uso non agricolo - tare	185	841	841	841	106
Fossati e canali	0	325	325	325	325
TOTALE	217908	217782	217632	217812	217629

Tutte le aree in disponibilità sono gestite secondo i principi dell'agricoltura convenzionale.

Da un punto di vista pedologico, come già illustrato in precedenza, si osserva una situazione diversificata:

- la porzione nord d'impianto vede la presenza prevalente di suoli profondi, tessitura da franca a francoargillosa, ben drenati;
- la porzione sud vede la prevalente presenza di suoli a moderata profondità, argillosi, mal drenati e reazione da debolmente acida a moderatamente alcalina.

Non sono presenti presidi per l'irrigazione e, allo stato attuale, tutte le colture ivi presenti sono condotte in asciutta, ossia senza irrigazione continuativa.

Di seguito si riportano le riprese fotografiche da SAPR effettuate nel novembre 2024 a copertura dell'intera area interessata dal progetto in valutazione.

Figura 5-1. Riprese da volo SAPR al novembre 2024



Figura 5-2. Ulteriori riprese dell'area interessata dall'iniziativa agrivoltaica avanzata RNE21 da SAPR. Novembre 2024



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

5.2.1 Layout impianto agrivoltaico

Il layout dell'impianto agrivoltaico rappresentato in Figura 5-3 è stato definito, nel pieno rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali, al fine di ottimizzare lo sfruttamento della radiazione solare incidente e coniugare la produzione e l'accumulo di energia con l'attività agricola.

La disposizione delle strutture di sostegno dei moduli FV, degli inverter, delle cabine elettriche e del sistema di accumulo è stata progettata in maniera tale da:

- rispettare i confini dei terreni disponibili, realizzando le opportune opere di mitigazione ambientale lungo il perimetro del campo FV, posizionando la recinzione impianto ad una distanza interna di circa 10 m dal confine di altra proprietà; in detta fascia, dove non ancora presente, viene collocata la fascia arborea, occupando la porzione di fondo in prossimità della recinzione, rappresentando la barriera di mitigazione necessaria per minimizzare la visibilità dell'impianto dall'esterno;
- minimizzare ombreggiamenti reciproci tra i filari di moduli FV, regolando opportunamente la posizione delle strutture di sostegno ovvero la distanza tra le stesse;
- mantenere la conduzione agricola dell'area di interesse;
- consentire l'installazione dei locali tecnici/cabine elettriche, rispettando i 3 m richiesti secondo prescrizione VVFF ed allo stesso tempo senza generare ombreggiamenti sui moduli FV e lasciando libero un sufficiente spazio di manovra per gli automezzi sia in fase di costruzione che di esercizio e manutenzione dell'impianto;
- rispettare gli elementi idrografici del territorio, lasciando una distanza minima di 4 m per l'installazione della recinzione;
- rispettare i requisiti definiti dalle linee guida del MITE per impianti agrivoltaici;
- posizionare le strutture dalla recinzione ad una distanza minima di 5 m per permettere il passaggio dei mezzi agricoli;
- mantenere una distanza di 20 m dal limite di proprietà della strada comunale per il posizionamento dei cabinati;
- mantenere una distanza di 20 m dal limite di proprietà della strada provinciale per il posizionamento dei cabinati;
- mantenere una distanza minima di 10 m dal limite della strada vicinale per il posizionamento delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

Nell'area dell'impianto sono presenti due linee aeree in media tensione e una linea aerea in bassa tensione. È stata presa la decisione di demolire queste linee elettriche e interrarele, al fine di eliminare qualsiasi interferenza con l'impianto fotovoltaico.

Sulla base di accordi presi tra la proponente RNE21 srl ed E-Distribuzione durante il sopralluogo eseguito in data 27/06/2024 eseguito dal personale incaricato di RNE21 srl insieme al personale incaricato da E-Distribuzione (Codice di rintracciabilità pratica di spostamento linee: 437906891) è stato definito il percorso delle linee interrate e la posizione di una cabina di proprietà di E-Distribuzione S.p.A., seguendo le indicazioni del Gestore di Rete. Per maggiori indicazioni si rimanda all'elaborato grafico "*RNE21.PD.T.14.00 - Layout linee da interrare*".

Si precisa che il progetto definitivo per lo spostamento delle linee aeree verrà gestito direttamente con E-Distribuzione S.p.A.

Figura 5-3. Layout dell'impianto in progetto



5.2.2 Caratteristiche tecniche dell'impianto agrivoltaico

Pur rimandando al "Disciplinare tecnico descrittivo e prestazionale" (cod. elaborato: RNE21.PD.R.05.00) e alla "Relazione tecnica opere elettriche" (cod. elaborato: RNE21.PD.R.06.00) per maggiori dettagli, nei seguenti paragrafi e in Tabella 5-3 è riportata una descrizione sintetica delle caratteristiche tecniche dei principali componenti dell'impianto agrivoltaico.

Tabella 5-3. Principali caratteristiche dell'impianto agrivoltaico in progetto

Società Proponente	RNE21 S.r.l.
Luogo di realizzazione (impianto FV + elettrodotto)	San Pietro in Casale (BO) San Pietro in Casale (BO), Pieve di Cento (BO) Cento (FE)
Denominazione impianto	RNE 21
Superficie di interesse catastale	21,8 Ha
Superficie di interesse recintata	18,2 Ha
Potenza di picco	18.469,44 kWp
Potenza apparente (*)	17.600,00 kVA
Potenza in STMG	17.250,00 kW
Modalità connessione alla rete	Realizzazione di quattro cabine di consegna che saranno collegate in antenna alla Cabina Primaria AT/MT di Cento tramite due nuove linee MT entrambe su futuro TR in CP
Tensione di esercizio:	

Bassa tensione CC	<1500 V
Bassa tensione CA	800 V sezione generatore (inverter)
	400/230 sezione ausiliari
Media Tensione	15 kV
Strutture di sostegno	Tracker mono-assiali configurazione 2P
Inclinazione piano dei moduli (tilt)	Tracker: 0° (rotazione Est/Ovest $\pm 55^\circ$)
Angolo di azimuth	0°
N° moduli FV	27.984
N° inverter	88
N° cabine di trasformazione BT/MT	8
N° Container Batteria	8
N° PCS	4
Producibilità energetica attesa (1° anno)	25,19 GWh 1'364 kWh/kWp
(*) pari alla somma della potenza apparente nominale di tutti gli inverter previsti in impianto	

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici selezionati per il dimensionamento dell'impianto e per la redazione del presente progetto sono realizzati dal produttore Longi, modello LR7-72HYD 660M, e presentano una potenza nominale a STC²³ pari a 660 Wp.

Ciascun modulo è composto da 144 mezze-celle realizzate in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, vetro frontale temprato ad elevata trasparenza e dotato di rivestimento antiriflesso, backsheet posteriore polimerico trasparente e cornice in alluminio, per una dimensione complessiva pari a 2382 x 1134 x 30 mm

I moduli selezionati presentano una tecnologia bifacciale: le celle fotovoltaiche realizzate tramite questa innovativa tecnologia costruttiva sono in grado di convertire in energia elettrica la radiazione incidente sul lato posteriore del modulo FV. L'incremento di energia generata rispetto ad un analogo modulo tradizionale/mono-facciale è dipendente da molti fattori, primo fra tutti l'albedo²⁴ del terreno, e può raggiungere fino a +25% in casi particolarmente favorevoli.

I moduli fotovoltaici, collegati elettricamente in serie a formare stringhe da 24 moduli, saranno posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale (tracker) in configurazione a doppia fila con modulo disposto verticalmente (configurazione 2-P).

Si ritiene opportuno sottolineare come la scelta definitiva del produttore/modello del modulo fotovoltaico da installare sarà effettuata in fase di progettazione costruttiva in seguito all'esito positivo della procedura autorizzativa, sulla base delle condizioni di mercato nonché delle effettive disponibilità di moduli FV da parte dei produttori. Le caratteristiche saranno comunque simili e comparabili a quelle del modulo FV precedentemente descritto, in termini di tecnologia costruttiva, dimensioni e caratteristiche elettriche e non sarà superata la potenza di picco totale dell'impianto (kWp).

Strutture di sostegno

All'interno dell'impianto agrivoltaico in progetto si prevede l'installazione di 618 strutture di sostegno ad inseguimento mono-assiale (tracker). In funzione del numero di moduli installati, verranno impiegate 548 strutture da 2x24 pannelli e 70 strutture da 2x12 pannelli.

²³ STC - Standard Test Conditions: irraggiamento solare 1000 W/m², temperatura modulo FV 25°C, Air Mass 1,5

²⁴ Rappresenta la frazione di radiazione solare incidente su una superficie che è riflessa in tutte le direzioni. Essa indica dunque il potere riflettente di una superficie.

Le strutture ad inseguimento mono-assiale consentono la rotazione dei moduli stessi attorno ad un singolo asse, orizzontale ed orientato in questo caso 16°/20° Nord-Sud, in maniera tale da variare il proprio angolo di inclinazione fino ad un limite massimo di $\pm 55^\circ$ ed "inseguire" la posizione del Sole nel corso di ogni giornata. L'inseguimento solare Est/Ovest consente di mantenere i moduli FV il più possibile perpendicolari ai raggi solari, massimizzando la superficie utile esposta al sole e di conseguenza la radiazione solare captata dai moduli stessi per essere convertita in energia elettrica. Il guadagno in termini di produzione energetica, rispetto ai tradizionali impianti FV realizzati con strutture ad inclinazione fissa, è stimabile nel range +10 ÷ +20 %.

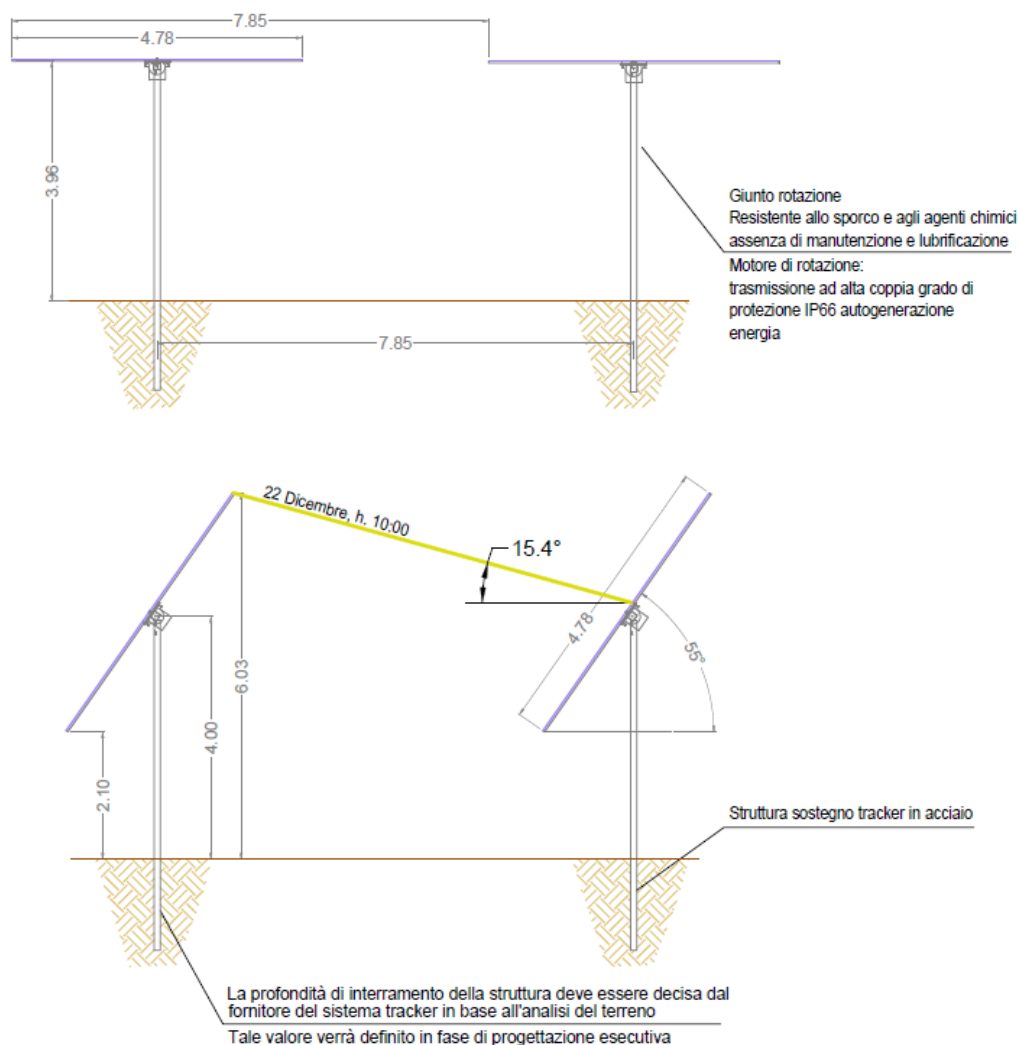
Nello specifico, per il presente progetto sono stati considerati i tracker mono-assiali realizzati dal produttore PVH, in configurazione 2P, ovvero doppia fila di moduli posizionati verticalmente.

Tutti gli elementi di cui è composto il tracker (pali di sostegno, travi orizzontali, giunti di rotazione, elementi di supporto e fissaggio dei moduli, ecc.) saranno realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato a caldo.

Tali strutture di sostegno potranno essere infisse nel terreno mediante battitura dei pali montanti, o tramite avvitamento, per una profondità variabile. Qual ora la lunghezza dei pali di sostegno da infiggere, per via delle caratteristiche geotecniche del terreno, dovesse essere elevata, si potrà valutare l'adozione puntuale di cemento per la realizzazione di fondazioni dei pali, in grado di garantire la stabilità e l'esercizio in sicurezza delle strutture di sostegno dei moduli FV.

L'altezza dei pali di sostegno è stata determinata in maniera tale che la distanza tra il bordo inferiore dei moduli FV ed il piano di campagna sia non inferiore a 2,10 m (alla massima inclinazione dei moduli). Ciò comporta che la massima altezza raggiungibile dai moduli FV sia pari a 6,03 m, sempre alla massima inclinazione.

Figura 5-4. Particolare delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici estratto dall'elaborato "Particolari struttura FV e dettagli" (cod. elab. RNE21.PD.T.16.00)



Inverter

Per il presente progetto è previsto l'impiego di inverter multi-stringa Huawei SUN2000-215KTL-H0 (o equivalente).

Tali dispositivi, aventi grado di protezione IP 66, saranno installati direttamente in campo in prossimità delle stringhe ad essi afferenti. Ciascun inverter sarà installato rivolto in direzione Nord e protetto da apposito chiosco, in maniera tale da proteggerlo dall'esposizione diretta ai raggi solari e dalle intemperie e di agevolare le operazioni di manutenzione.

Gli inverter sono in grado di accettare in ingresso fino a 18 stringhe di moduli fotovoltaici, e sono dotati di 9 MPPT indipendenti. Questa scelta progettuale consente di ridurre notevolmente le perdite per mismatch o disaccoppiamento e massimizzare la produzione energetica.

I valori della tensione e della corrente di ingresso a ciascun inverter sono compatibili con quelli delle stringhe di moduli FV ad esso afferenti, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita (800 V – 50 Hz) sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

L'uscita in corrente alternata di ciascun dispositivo sarà collegata, tramite cavidotto, al quadro in bassa tensione ubicato nella corrispondente cabina di trasformazione.

Cabine di trasformazione

All'interno dell'impianto agrivoltaico saranno ubicate 8 cabine di trasformazione, realizzate su strutture di tipo skid, principalmente costituite da:

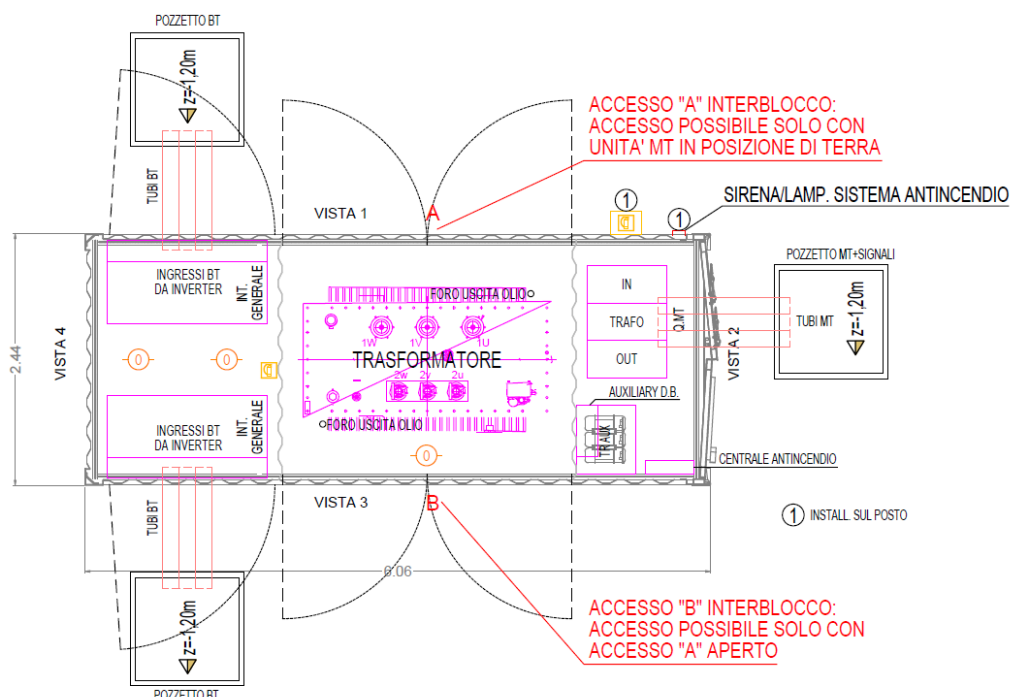
- Trasformatore MT/BT;
- Quadro di media tensione;
- Quadro BT: quadro di parallelo inverter, quadro ausiliari, UPS.

Lo scopo di dette cabine è di ricevere la potenza elettrica in Corrente Alternata proveniente dagli inverter di stringa ubicati in campo e innalzarne il livello di tensione da BT a MT (da 800 V a 15.000 V).

In funzione della potenza nominale del trasformatore installato, saranno presenti cabine di due taglie differenti:

- 4 cabine da 2.000 kVA;
- 4 cabine da 2.500 kVA.

Figura 5-5. Planimetria delle cabine di trasformazione BT/MT estratta dall'elaborato "Disegno architettonico Cabina di Trasformazione MT-BT" (cod. elab. RNE21.PD.T.19.00)



Le cabine saranno costituite da strutture prefabbricate containerizzate, con dimensioni di 6,06x2,44x3,0 m e saranno realizzate in acciaio galvanizzato a caldo e costruite per garantire un grado di protezione dagli agenti atmosferici esterni pari a IP54.

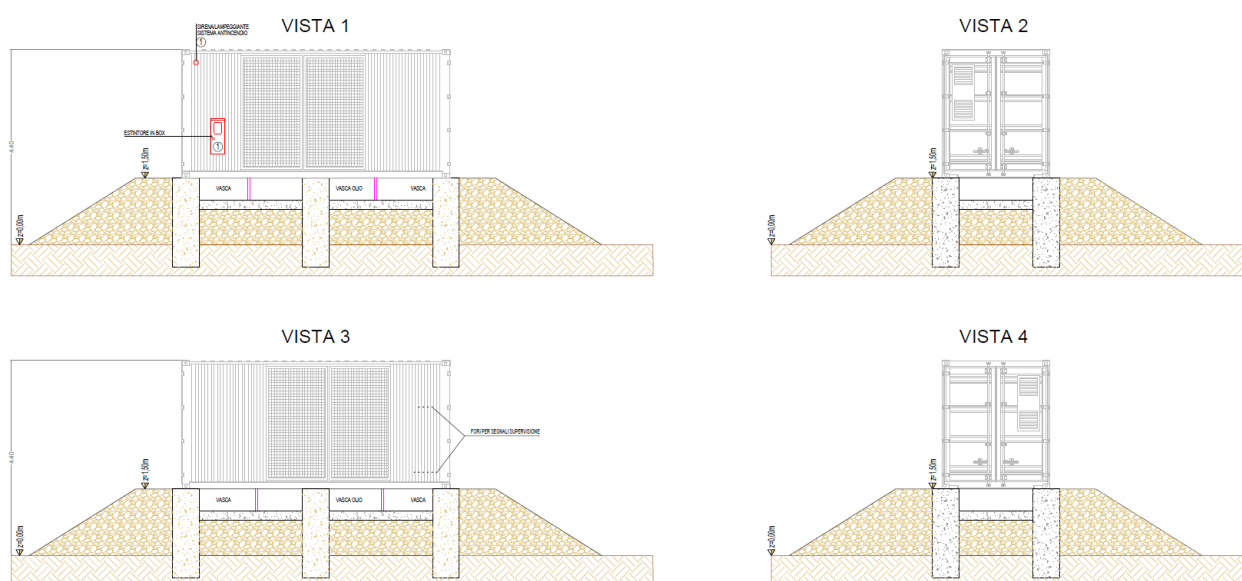
Le fondazioni di ciascuna cabina saranno costituite da plinti in CLS aventi profondità di circa 0,9 m rispetto al piano del suolo. All'interno di ciascuna fondazione sarà ubicata una vasca adeguatamente impermeabilizzata

al fine di raccogliere l'eventuale sversamento dell'olio contenuto nei trasformatori MT/BT (evento la cui probabilità è ad ogni modo molto contenuta). Il volume della vasca sarà superiore al volume di olio minerale contenuto all'interno dei trasformatori stessi.

Le cabine di trasformazione saranno rialzate di 1,5 m rispetto al piano di campagna (Figura 5-6), in modo tale da non essere interessate da fenomeni alluvionali.

Le cabine saranno inoltre dotate di opportuno sistema antincendio e di apposita cartellonistica al fine di segnalare la presenza delle macchine elettriche, così come previsto dalla normativa vigente e dalla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro

Figura 5-6. Viste esterne delle cabine di trasformazione estratte dall'elaborato "Disegno architettonico Cabina di Trasformazione MT-BT" (cod. elab. RNE21.PD.T.19.00)



Trasformatore BT/MT

All'interno di ciascuna cabina sarà ubicato un trasformatore elevatore BT/MT, raffreddato ad olio, sigillato ermeticamente ed installato su apposita vasca di raccolta olio.

L'olio utilizzato come isolante all'interno del trasformatore è del tipo naturale FR3, quindi caratterizzato da un minor impatto ambientale rispetto al più "tradizionale" olio minerale in quanto realizzato interamente con oli vegetali biodegradabili e con punto di fuoco molto più alto. Sono previsti non più di 1.800 litri di olio per ogni macchina.

Il progetto prevede l'utilizzo di due differenti tipologie di trasformatori, le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 5-4, aventi rispettivamente una potenza nominale di 2.000 kVA e 2.500 kVA e rapporto di trasformazione pari a 15.000/800V.

Tabella 5-4. Principali caratteristiche tecniche dei trasformatori BT/MT

Caratteristiche costruttive	Ermetico - KNAN Natural Oil (FR3)	Ermetico - KNAN Natural Oil (FR3)
Potenza	2'000 kVA	2'500 kVA
Gruppo vettoriale	Dy11	Dy11
Tensione primario - V₁	15'000 V	15'000 V
Tensione secondario - V₂	800 V	800 V

Frequenza nominale	50 Hz	50 Hz
V_{cc}	7%	7%
Perdite nel ferro	According Ecodesign Tier 2	According Ecodesign Tier 2
Perdite nel rame	According Ecodesign Tier 2	According Ecodesign Tier 2
Dimensioni	2,15 x 1,4 x 2,2 [m]	2,1 x 1,5 x 2 [m]
Peso – con olio	4,8t	5,8t
Peso – senza olio	3,9t	4,8t

Quadro MT

Il quadro di media tensione (QMT) è classificato in accordo alla Norma di riferimento CEI EN 62271-200 come segue: 24kV-16kA-630A - LSC2A/PI IAC AFLR 16kA x 1s; ovvero in particolare con l'Internal Arc Certification (IAC) su tutti e 4 i lati (Fronte Lati Retro) a massima sicurezza dell'operatore.

Il quadro sarà composto da tre unità:

- n. 2 per l'attestazione dei cavi di MT sia lato rete che lato campo (n.1 per le cabine terminali di ciascuna linea radiale);
- n. 1 per la protezione trasformatore MT/BT, con un relè di protezione dedicato.

Quadro BT

Nella sezione in bassa tensione di ciascuna cabina di trasformazione sarà ubicato un quadro di parallelo (QPCA - 800V – 2500A – 35kA) per la connessione in parallelo degli inverter di stringa. Ciascun QPCA sarà in grado di ricevere in ingresso fino a dodici (12) inverter e sarà dotato di:

- interruttore di tipo scatolato (3Px2000A) motorizzato con funzione di protezione da sovracorrenti e sezionamento;
- Misuratore dell'energia generata;
- Scaricatore (classe 1+2) per protezione da sovratensioni;
- Relè di controllo della resistenza di isolamento (il sistema di distribuzione è IT);
- Dispositivo di generatore FV: n. 12 interruttori manuali (3Px250A), ovvero un interruttore per ogni inverter;

L'uscita dal QPCA sarà quindi collegata al circuito secondario del trasformatore BT/MT.

Quadro BT Sezione Ausiliari

La sezione ausiliari sarà costituita da due quadri in bassa tensione contenenti:

- Quadro di alimentazione sezione ausiliari;
- Trasformatori BT/BT (isolato in resina) di potenza nominale pari a 30 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari;
- Un quadro di distribuzione secondaria per l'alimentazione dei carichi della cabina di trasformazione;
- Un quadro UPS per alimentazione di emergenza (6kVA – 230/230V, autonomia 2h@ 200 VA).

Cabine di raccolta

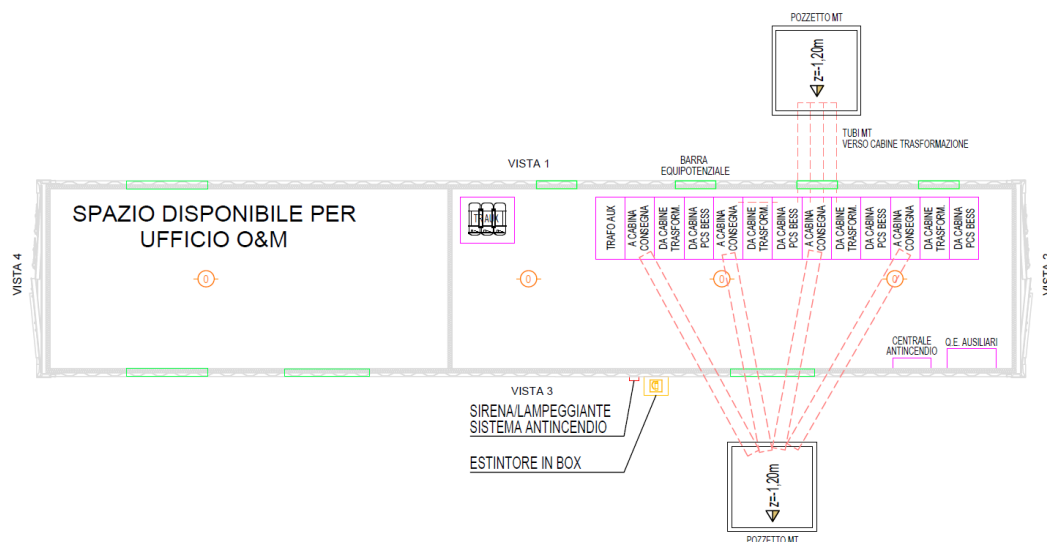
All'interno dell'impianto agrivoltaico, in prossimità dell'accesso, sarà posizionata una cabina di raccolta.

Tale cabina, di dimensioni pari a 12,2x2,44x2,9 m, sarà costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzato realizzati in acciaio galvanizzato a caldo e costruiti per garantire un grado di protezione dagli agenti atmosferici esterni pari a IP33. La cabina sarà tinteggiata con gamma cromatica grigio o verde tale da consentirne un migliore inserimento con il contesto paesaggistico circostante.

La cabina di raccolta sarà costituita da:

- n. 1 locale tecnico con Quadro MT e sezione ausiliari con trasformatore da 100 kVA;
- n. 1 locale libero per postazione O&M.

Figura 5-7. Planimetria della cabina di raccolta estratta dall'elaborato "Disegno architettonico Altri Edifici" (cod. elab. RNE21.PD.T.18.00)



Il quadro di media tensione (QMT), classificato in accordo alla Norma di riferimento CEI EN 62271-200 come 24kV-16kA-630A - LSC2A/PI IAC AFLR 16kA x 1s, sarà composto dalle seguenti unità:

- n. 8 partenze delle linee radiali verso le cabine di trasformazione (4 scomparti) e verso i PCS (quattro scomparti) del sistema di accumulo.
- n. 1 partenza per la protezione del trasformatore ausiliari con sezionatore-fusibile MT;
- n. 4 scomparti partenza cavi MT verso rispettivamente le quattro cabine utente.

La sezione ausiliari sarà completata da un trasformatore MT/BT (resina E2C2F1, 15/0.4kV, installato nel locale tecnico di cabina) di potenza nominale pari a 100 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari, costituiti da:

- Sezione "normale" di alimentazione dei servizi non essenziali;
- Sezione "preferenziale" sotto UPS, dedicata all'alimentazione dei servizi essenziali, quali ad esempio: comandi elettrici di emergenza, SCADA per segnalazione allarmi e stato dei componenti principali;
- Un quadro UPS per alimentazione di emergenza (6kVA – 230/230V, autonomia 12h@ 200 VA).

All'interno della cabina di raccolta, sarà inoltre disponibile uno spazio dedicato al locale O&M. La sala di controllo avrà una postazione con PC fisso, che consentirà di visualizzare le registrazioni del sistema di videosorveglianza e di monitorare i parametri necessari per garantirne il corretto funzionamento.

La cabina di raccolta sarà rialzata rispetto di 1,5 m al piano di campagna (Figura 5-8), al fine di evitare l'interferenza con fenomeni alluvionali. In conformità alle normative vigenti in materia di sicurezza e salute sul lavoro, sulla cabina sarà affissa apposita segnaletica per indicare la presenza delle macchine elettriche.

Figura 5-8. Viste esterne della cabina di raccolta estratta dall'elaborato "Disegno architettonico Altri Edifici" (cod. elab. RNE21.PD.T.18.00)



Magazzino

Nella porzione settentrionale dell'impianto è prevista la posa di un magazzino che avrà lo scopo principale di punto di stoccaggio dei materiali.

Il container sarà costituito da elementi prefabbricati di tipo containerizzato (container marino Hi-Cube da 40'' con dimensioni pari a 12,00x3,00x2,50 m; peso indicativo di 12 t), realizzata in acciaio galvanizzato a caldo e costruiti per garantire un grado di protezione dagli agenti atmosferici esterni pari a IP33 e sarà tinteggiata con gamma cromatica grigio o verde, tale da consentirne un migliore inserimento con il contesto paesaggistico circostante.

Analogamente agli altri cabinati, il magazzino sarà rialzato di 1,5 m rispetto al piano di campagna, in modo tale da non essere interessato da fenomeni alluvionali.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico dedicato "Disegno architettonico Altri Edifici" (cod. elab. RNE21.PD.T.18.00).

Sistema di Accumulo

Il Sistema di Accumulo è l'insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsto per funzionare in maniera continuativa con la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

All'interno dell'impianto agrivoltaico in progetto è prevista l'installazione di un sistema di accumulo con batterie al Litio nella porzione orientale dell'area, in posizione centrale.

Il sistema di accumulo sarà costituito da:

- 8 container batterie a ioni di Litio, ognuno con una capacità di 5,015 MWh;
- 4 cabine di trasformazione (PCS).

L'energia accumulata dalle batterie, tramite collegamenti in cavo CC e quadri di parallelo, viene immessa negli inverter centralizzati che sono in grado di trasformare l'energia elettrica da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) in Bassa Tensione (BT). L'energia disponibile in corrente alternata BT è quindi convogliata presso una cabina di trasformazione (PCS) dove verrà trasformata in Media Tensione (MT). Da ogni PCS partirà un

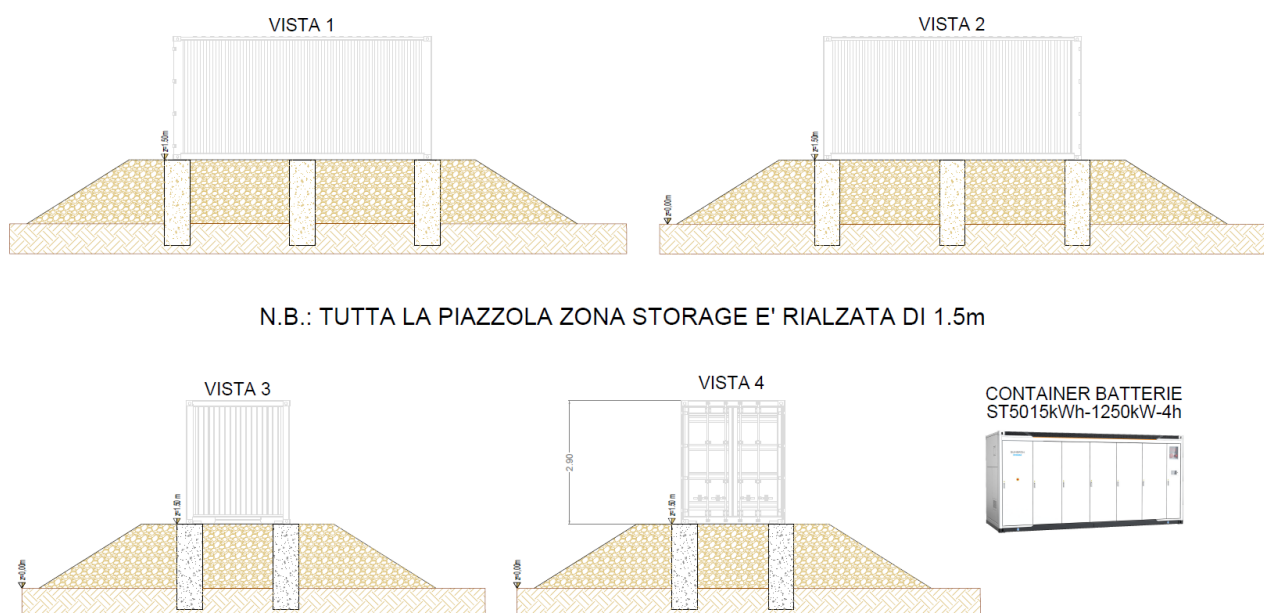
cavo MT che convoglia l'energia presso la cabina di raccolta ubicata all'ingresso dell'impianto agrivoltaico. Nella cabina di raccolta, che ha il compito di convogliare l'energia proveniente dai PCS e dall'impianto agrivoltaico, partono 4 elettrodotti che convoglieranno l'energia prodotta presso le cabine utente e le cabine di consegna, in cui è definito il Punto di consegna dell'impianto (PdC).

Il flusso dell'energia è bidirezionale ed i cicli di carica e scarica energetica saranno gestiti dall'utente.

In uscita dal PdC ci saranno delle opere di connessione definite in accordo con le indicazioni ricevute dal gestore della rete E-Distribuzione (preventivo con codice rintracciabilità: 395541759).

La piazzola dedicata all'impianto storage, rispetto al piano di campagna, sarà rialzata in modo tale da non essere interessato da fenomeni alluvionali.

Figura 5-9. Viste dei container batteria estratte dall'elaborato "Disegno Architettonico Container Batterie e PCS" (cod. elab. RNE21.PD.T.19.00)



Impianti di sorveglianza e illuminazione

L'impianto agrivoltaico in progetto sarà dotato di un sistema antintrusione, al fine di garantire la non accessibilità del sito al personale non autorizzato e l'esercizio in sicurezza.

L'impianto sarà recintato e ciascun punto di accesso sarà dotato di tastierino numerico per consentire l'accesso al solo personale autorizzato. Il sistema di vigilanza sarà essenzialmente costituito da videocamere di sorveglianza posizionate:

- lungo la recinzione perimetrale di ciascun campo ad intervalli di 50÷70m. Ogni telecamera sarà installata su un palo dedicato di altezza pari a 5m e orientata in modo da guardare la successiva, posta ad una distanza massima pari a 70m (raggio d'azione della telecamera stessa). Ogni telecamera sarà inoltre dotata di sensore IR da ¼" per la visione notturna, con campo di funzionamento di circa 100 m;
- in prossimità di ogni cabina elettrica, prevedendo una telecamera per poter controllare e registrare eventuali accessi alle cabine stesse.

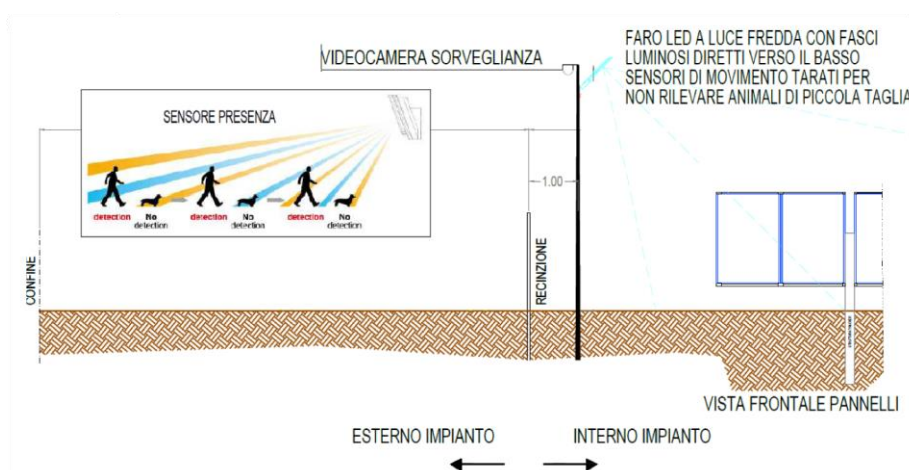
Il sistema di vigilanza è completato da una postazione dotata di PC fisso, ubicata in un locale dedicato nella cabina di raccolta tramite la quale sarà possibile visualizzare le video-registrazioni.

È prevista inoltre l'installazione di punti luce isolati nei soli punti necessari, ovvero in prossimità degli ingressi all'impianto, delle cabine di trasformazione, della cabina di raccolta e del sistema di accumulo. Questi punti luce saranno costituiti da lampade a LED direzionali posizionate su pali o sorgenti equivalenti, con funzione antintrusione, che si accenderanno solo in caso di intrusione dall'esterno al fine di minimizzare l'inquinamento luminoso ed il consumo energetico. In caso di rilevazione di intrusione non autorizzata saranno inoltre attivati allarmi acustici nonché segnalazioni automatiche via GSM/SMS a numeri telefonici preimpostati.

L'illuminazione dell'impianto sarà compatibile con la normativa contro l'inquinamento luminoso in quanto sarà utilizzata per i corpi illuminanti la tecnologia led e saranno orientati in modo tale che la configurazione escluda la dispersione della luce verso l'alto e verso le aree esterne limitrofe. I fasci luminosi saranno diretti verso il basso, mentre i sensori di movimento del sistema di illuminazione saranno tarati in campo al fine di non rilevare animali di piccola taglia (es. volpi, conigli, istrici etc.) e attivarsi esclusivamente con la presenza di entità significative (in termini di volume). Ciò consentirà all'impianto di non attivarsi per la maggior parte del tempo.

Per maggior dettagli si rimanda alla tavola di progetto dedicata "Sistema di sicurezza" (cod. elaborato: RNE21.PD.T.15.00).

Figura 5-10. Sistema di video-sorveglianza e illuminazione estratto dall'elaborato "Sistema di sicurezza" (cod. elab. RNE21.PD.T.15.00)



Viabilità interna all'impianto

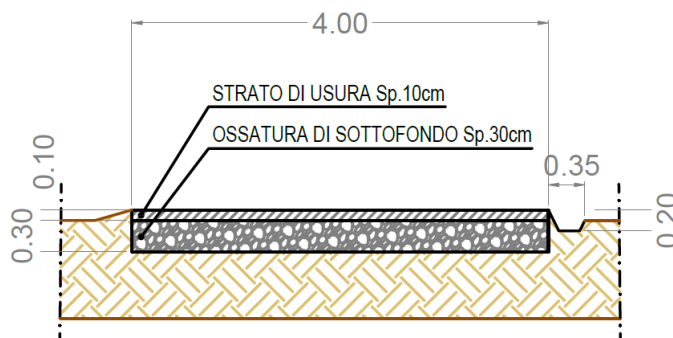
Al fine di garantire l'accessibilità dei mezzi di servizio per lo svolgimento delle attività di installazione e manutenzione dell'impianto, verranno utilizzate le strade già presenti e verranno predisposte nuove strade per poter accedere all'area di cantiere. Tali strade verranno mantenute anche successivamente alla fine della costruzione dell'impianto al fine di permettere il raggiungimento dell'impianto per effettuare attività di manutenzione.

Il posizionamento delle strade di servizio è stato studiato in considerazione dell'orografia e della conformazione dei terreni disponibili, in maniera tale da evitare raggi di curvatura troppo "stretti" o pendenze elevate che potrebbero comportare rischi per la sicurezza per la circolazione degli automezzi in fase di installazione e manutenzione, e al fine di minimizzare l'impatto sulle attività agricole.

Le strade di servizio saranno ad un'unica carreggiata e sarà assicurata la loro continua manutenzione. Al fine di minimizzare l'impatto sul terreno la viabilità interna all'impianto, avente una larghezza pari a 4 metri, sarà realizzata in terra battuta, con uno spessore pari a 10 cm posizionato su uno strato di pietrisco di spessore pari a 30 cm per facilitare la stabilità della stessa (Figura 5-11).

Per maggiori dettagli in merito alla viabilità interna si rimanda alla tavola di progetto "Viabilità interna - percorsi e dettagli" cod. elaborato: RNE21.PD.T.21.00).

Figura 5-11. Particolare della strada interna all'area d'impianto estratto dall'elaborato "Viabilità interna - percorsi e dettagli" (cod. elab. RNE21.PD.T.21.00)

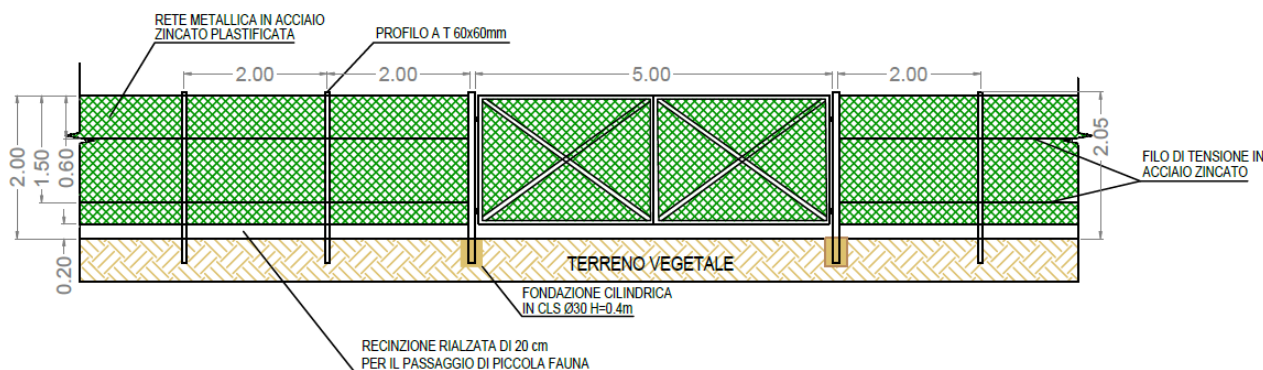


Recinzione perimetrale

Al fine di impedire l'accesso a soggetti non autorizzati, l'impianto in progetto sarà delimitato da una recinzione metallica, integrata in alcuni punti con i sistemi di video-sorveglianza ed illuminazione descritti nel precedente paragrafo. Essa costituisce un efficace strumento di protezione da eventuali atti vandalici o furti, con un minimo impatto visivo in quanto ubicata all'interno della fascia di mitigazione ambientale.

La recinzione perimetrale sarà costituita da una rete metallica in acciaio zincato, plastificata e di colore verde, mantenuta in tensione da fili in acciaio zincato posizionati lungo le estremità superiore e inferiore. Il sostegno sarà garantito da pali verticali che saranno ancorati al terreno tramite fondazioni cilindriche realizzate in CLS, infisse nel terreno per una profondità non superiore a 40 cm. L'altezza massima della recinzione sarà pari a 2 m, mentre sarà rialzata, per tutta la sua lunghezza, di 20 cm rispetto il suolo al fine di consentire il libero transito alla fauna selvatica di piccole dimensioni (Figura 5-12). In prossimità dell'accesso principale di ciascun campo sarà predisposto un cancello metallico per gli automezzi avente larghezza di 5 m e altezza 2 m.

Figura 5-12. Particolare dell'ingresso carrabile e della recinzione perimetrale estratto dall'elaborato "Sistema di sicurezza" (cod. elab. RNE21.PD.T.15.00)



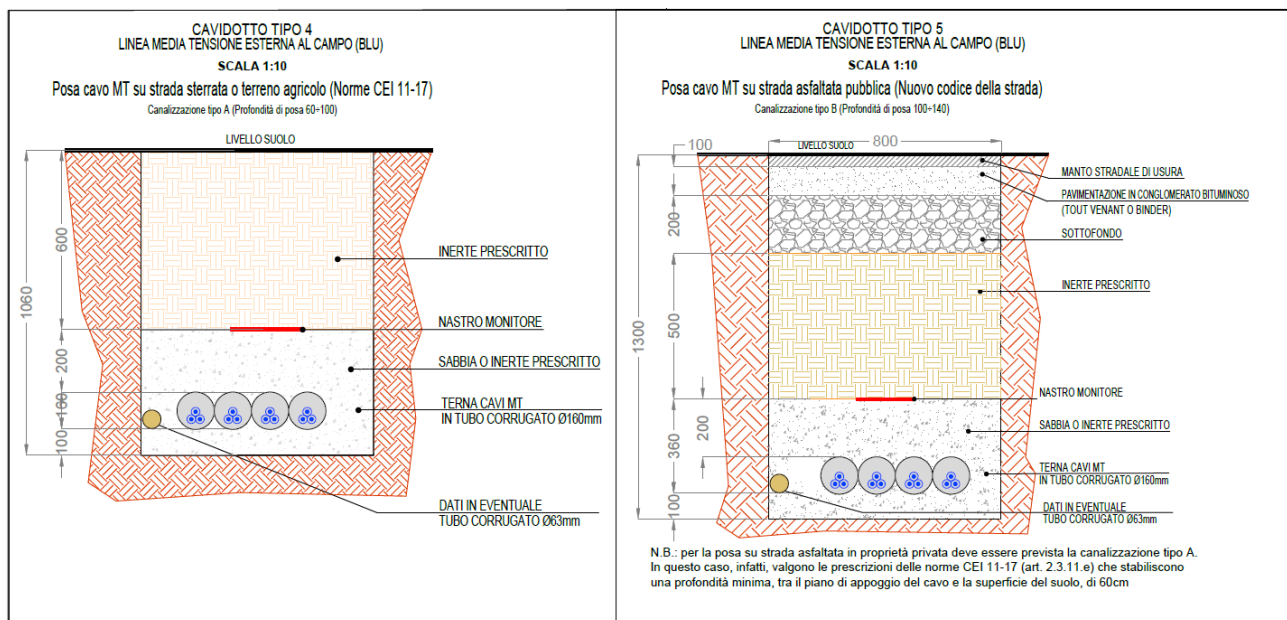
5.2.3 Cavidotto in MT

La linea elettrica di trasmissione dell'energia generata tra i campi dell'impianto agrivoltaico e le cabine di consegna sarà costituita da quattro elettrodotti interrati eserciti in Media Tensione a 15 kV.

Essa si svilupperà nei territori comunali di San Pietro in Casale (BO), Pieve di Cento (BO) e Cento (FE) per una lunghezza complessiva pari a circa 5,1 km principalmente lungo la viabilità esistente (sterrata e non), al fine di minimizzare l'impatto sul territorio locale ed evitare, ove possibile, gli attraversamenti di terreni agricoli.

Come rappresentato nella seguente Figura 5-13, i cavidotti verranno posati all'interno di trincee aventi una profondità di circa 1 m, nel caso di strade sterrate, e di 1,3 m lungo la viabilità pubblica asfaltata. Per maggiori dettagli si rimanda alla tavola di progetto dedicata "Layout Dettagliato Cavidotti MT" (cod. elaborato: RNE21.PD.T.10.00).

Figura 5-13. Modalità di posa del cavidotto in MT esterno all'impianto in progetto

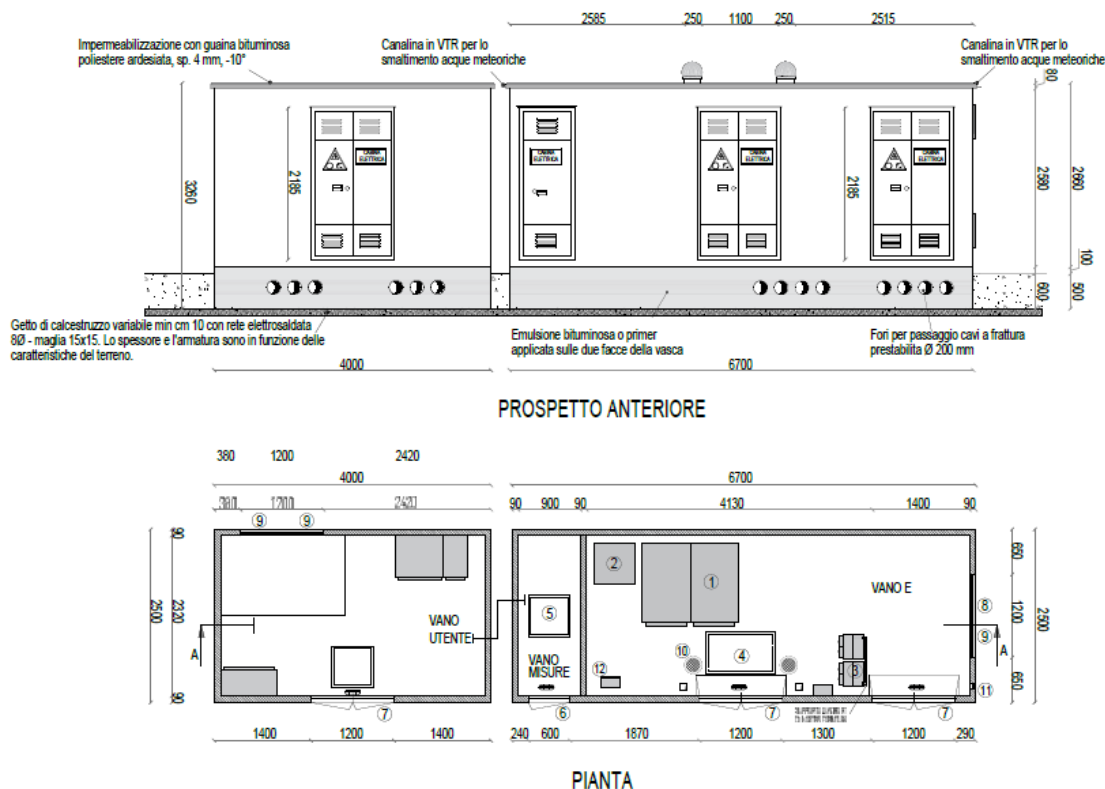


5.2.4 Cabina di Consegna e Cabina Utente

A una distanza di circa 480 m a Nord della Cabina Primaria di Cento è prevista l'installazione di n. 4 cabine di consegna, ciascuna suddivisa in due monoblocchi prefabbricati:

- il primo, adibito a locale Enel+Misure;
- il secondo con un vano tipo Utente.

Figura 5-14. Prospetto anteriore e pianta della Cabina di consegna e utente



La cabina adibita a locale Enel+Misure sarà una cabina elettrica prefabbricata in c.a.v. monoblocco omologata Enel Mod. DG2061 Ed.09, realizzata in conformità alle vigenti normative e disposizioni ENEL e adatta per il contenimento delle apparecchiature MT/BT.

La cabina adibita a locale utente sarà una cabina prefabbricata monoblocco in c.a.v, con dimensioni approssimative pari a 4,00 x 2,50 x 2,66 m. Questo box prefabbricato CEP è identificato come un monoblocco tridimensionale prefabbricato a unico getto in conglomerato cementizio armato vibrato.

Entrambe le cabine saranno posate su apposite fondazioni in calcestruzzo tali da garantirne la stabilità, e nelle quali saranno predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

L'accesso a tutte le cabine sarà garantito mediante la realizzazione di una piazzola antistante accessibile direttamente dalla strada.

5.2.5 Cavidotto interrato in MT di connessione alla Cabina Primaria di Cento

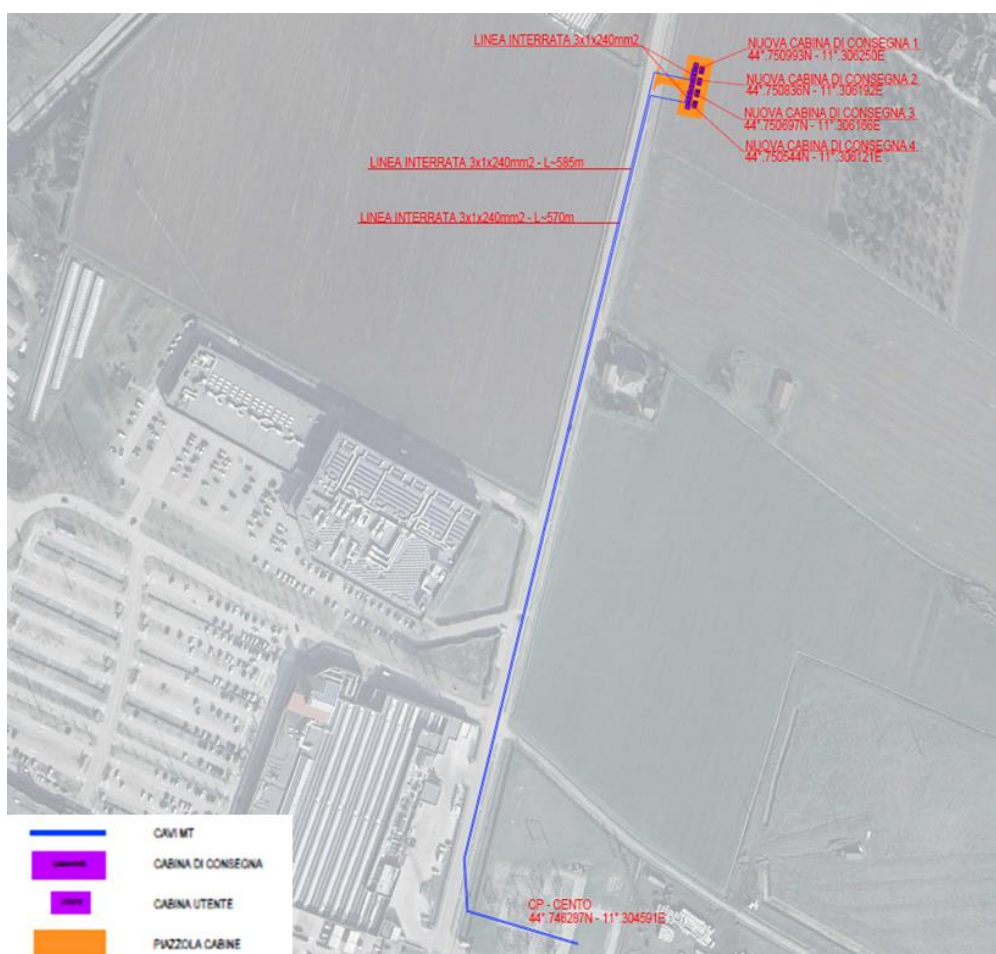
La linea elettrica di trasmissione dell'energia generata tra le Cabine di Consegna e la Cabina Primaria (CP) di Cento, sarà costituita dalle seguenti tratte

- Cavidotto di connessione – tratta tra CP Cento e cabina di consegna 4: realizzazione di un nuovo raccordo MT in cavo interrato di lunghezza complessiva pari a circa 570m in configurazione 3//((1x240) mm²;
- Cavidotto di connessione – tratta tra CP Porcari e cabina di consegna 2: realizzazione di un nuovo raccordo MT in cavo interrato di lunghezza complessiva pari a circa 585m in configurazione 3//((1x240) mm²;

- Cavidotto di connessione – tratta tra Cabina di Consegna 3 e Cabina di Consegna 4: realizzazione di un nuovo raccordo MT in cavo interrato di lunghezza complessiva pari a circa 10m in configurazione 3//((1x240) mm²);
- Cavidotto di connessione – tratta tra Cabina di Consegna 1 e Cabina di Consegna 2: realizzazione di un nuovo raccordo MT in cavo interrato di lunghezza complessiva pari a circa 10m in configurazione 3//((1x240) mm²).

Per maggiori dettagli si rimanda alla "Relazione Tecnica" del progetto di connessione (cod. elaborato: RNE21.PTO.R.1.00).

Figura 5-15. Percorso degli elettrodotti di connessione tra le Cabine di Consegna e la CP di Cento



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 al suolo sono in grado di determinare su eventuali colture al suolo, con particolare riferimento alla variazione delle condizioni microclimatiche nelle quali le piante coltivate possono venirsi a svilupparsi. Si tratta, in prevalenza, dell'alterazione sei seguenti macro-fattori climatici:

- disponibilità di radiazione solare sulle piante coltivate. Come noto la radiazione solare assume un valore sostanziale per le piante in quanto svolge un ruolo fondamentale sul metabolismo primario dei vegetali interferendo con la fotosintesi clorofilliana e, conseguentemente, con l'accrescimento e la produttività delle piante. La presenza dei tracker, 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, estensione dell'interfila, fase del giorno e periodo dell'anno. Viceversa, la presenza dei tracker determina un aumento netto della radiazione diffusa;

- temperatura dell'aria al di sotto dei tracker. La temperatura dell'aria al di sotto dei tracker, essendo strettamente correlata alla radiazione solare diretta, tende a diminuire anche di 3/4 °C al di sotto dei tracker, 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 dei tracker 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 colture (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 dei tracker, 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 & Samani 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 Tmax e Tmin), minore sarà l'evapotraspirazione potenziale in un dato luogo. Conseguentemente, mantenendosi immutati i valori di pluviometria (i tracker fotovoltaici, 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 dei tracker 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 effetto dell'azione patogena sulle colture.

5.4 L'assetto culturale 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 deve necessariamente passare attraverso una valutazione tecnico agronomica ad ampio spettro, capace di coniugare le caratteristiche specifiche dell'area (pedologia, attuale assetto culturale, esposizione, estensione del lotto ecc.) con quelle derivanti dall'impiantistica fotovoltaica che si intende sviluppare (estensione dell'area interessata dai tracker, altezza dei tracker da terra, larghezza delle fasce coltivabili tra i tracker).

Si deve tenere in considerazione l'operatività delle attività agricole in termini di meccanizzazione (lavorazioni primarie e secondarie dei terreni, semina, trattamenti fitosanitari, raccolta, ecc.) stante il *layout* dell'impianto proposto.

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

Parallelamente, 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 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.

A proposito delle disponibilità idriche sull'area è presente una realtà consortile di irrigazione con attingimento da canali con impianti di sollevamento.

Sulla base di quanto sopra si ritiene conveniente e corretto individuare una soluzione colturale che possa coniugare seminativi a foraggiere e cereali in rotazione chiusa sessennale, coltivazioni orticole in rotazione sessennale aperta e, infine, una coltura permanente sulla fascia di perimetro dell'area (piantata padana di gelso e vite).

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 – così – il principio della maggiore diversificazione reddituale per garantire una maggiore solidità economica all'impresa agricola.

La soluzione, ovviamente, prende in considerazione colture capaci – in quanto adatte – di svilupparsi nelle mutate condizioni microclimatiche di pieno campo che la presenza dei tracker potrà determinare al di sotto di essi.

Le specie scelte per l'area agricola che si svilupperà nell'area interessata dai moduli fotovoltaici, più oltre dettagliate, presentano ottima adattabilità alle condizioni microclimatiche che si verranno a verificare al di sotto dei *tracker* sia, soprattutto, dimensioni a maturità ampiamente compatibili le altezze dei moduli fotovoltaici da terra, precedentemente illustrate.

Come già illustrato, sebbene la coltivazione di pomacee (melo e pero) fosse condotta su quota parte delle aree in disponibilità (circa 0,7 ha), allo stato attuale la stessa – causa le gravi fitopatologie che hanno colpito i frutteti qua storicamente condotti – è interrotta: tra il 2021 e il 2023, infatti, tutte le piante di pero e melo originariamente presenti nell'area in disponibilità sono state estirpate.

In particolare, i frutteti che sino al 2021 sono stati condotti nell'area sono stati colpiti da gravi attacchi del batterio *Erwinia amylovora* (agente batterico responsabile della fitopatologia Colpo di fuoco batterico), *Stemphylium vesicarium* (crittogama responsabile della fitopatologia Maculatura bruna del pero), *Colletotrichum* sp. (complesso fungino ascomicete responsabile della fitopatologia *Glomerella leaf spot* su pero e *Apple Bitter Rot* su melo).

Per tale motivo – stante le evidenze e le problematiche fitopatologiche che, tanto diffuse proprio nelle aree in disponibilità, sono state sopra brevemente richiamate – si è ritenuto di non inserire nel piano colturale in progetto colture arboree, con particolare riferimento alle pomacee originariamente presenti nell'area.

5.4.2 Piano colturale proposto

Di seguito si va a dettagliare il piano colturale proposto, il quale sarà suddiviso tra:

- colture erbacee previste sull'area non interessata dai moduli fotovoltaici posta a sud dell'impianto; la coltura sarà irrigua, prestando la massima attenzione all'utilizzo di sistemi di irrigazione di moderna concezione (impianti con tecnologia 4.0) per uno sfruttamento razionale della risorsa idrica disponibile attento al maggiore risparmio possibile;
- colture erbacee previste sulle aree interessate dall'impianto fotovoltaico;
- colture arboree previste nell'area perimetrale non interessata da moduli fotovoltaici che avranno, oltre la funzione produttiva anche funzione di mitigazione ambientale e paesaggistica. La coltura sarà irrigua, prestando la massima attenzione all'utilizzo di sistemi di irrigazione di moderna concezione (impianti con tecnologia 4.0) per uno sfruttamento razionale della risorsa idrica disponibile attento al maggiore risparmio possibile.

La rotazione colturale sarà così impostata

- colture depauperanti: loietto (*Lolium*);
- colture da rinnovo: sorgo (*Sorghum vulgare*), asparago (*Asparagus officinalis*);

- colture miglioratrici: trifoglio ibrido o trifoglio pratense (*Trifolium*)

In tutte le aree coltivabili, ad eccezione della fascia perimetrale, sarà praticata una rotazione a ciclo chiuso sessennale in quanto la coltura dell'asparago che viene inserita per 4.800 mq nella zona indicata con l'appezzamento n° 4 non può tornare sul medesimo terreno prima di sei anni. Saranno scelte le zone più adatte per la coltivazione dell'orticola alla fine del ciclo rotazionale dei sei anni.

Come facilmente individuabile negli elaborati di progetto non tutte le aree nella disponibilità saranno interessate dalla presenza dei moduli fotovoltaici. Questo permette di rispettare i criteri individuati dalle Linee Guida Nazionali in materia di Agrivoltaico, 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 quota parte delle aree agricole a colture a sostegno della biodiversità, nel solco di quanto promosso dalla nuova PAC con i c.d. “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.
- Le medesime aree possono essere considerate anche come “aree di interesse ecologico EFA”.
- la possibilità di realizzare opere a verde di mitigazione che potranno minimizzare le interferenze percettive che – in assenza di tali opere – l'installazione dei moduli fotovoltaici potrebbe determinare sui luoghi di osservazione privilegiata del paesaggio.

Area non interessata dai moduli fotovoltaici posta a sud dell'impianto

Nell'area indicata nel cerchio rosso nella figura sotto riportata sarà prevista la coltivazione di Asparago Verde di Altedo IGP.

Figura 5-16. Individuazione planimetrica della porzione dell'area in disponibilità coltivata con Asparago Verde di Altedo IGP



La scelta è stata fatta a seguito di indagine su quali prodotti certificati della regione abbiamo una valenza rilevante dal punto di vista territoriale ed economico. La coltivazione dell'asparago (già presente per altro nei PCG degli anni pregressi ma andata trascurata a oggi) negli ultimi 5 anni è rimasta invariata nella provincia di Bologna è tornata negli ultimi anni a godere di un notevole interesse grazie alla promozione fatta dal Consorzio di Tutela dell'Asparago Verde di Altedo IGP.

L'asparago raccolto nei territori del Consorzio ha una lontana e consolidata tradizione: nel 1923 alcuni agricoltori altedesi andarono a Nantes, e tornarono con precise nozioni tecniche sull'asparago; dopo alcuni anni di sperimentazione iniziò la coltivazione intensiva dell'ortaggio. Dopo la seconda guerra mondiale l'asparagocoltura iniziò a diffondersi, e la nascita sul territorio di importanti realtà cooperative ha saputo infondere un maggior slancio alla produzione, commercializzazione e produzione di prodotto, contribuendo all'ottenimento del marchio I.G.P. nell'anno 2003, anno di costituzione del Consorzio.

Il Consorzio è titolare di un progetto di promozione finanziato per il 70 % dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito dello Sviluppo Rurale 2023-2027 per la promozione dei prodotti di qualità.

In particolare, l'area geografica nell'ambito delle province di Bologna e di Ferrara vocata alla coltivazione dell'asparago comprende anche il Comune di San Pietro in Casale.

È una pianta di non facile coltivazione ma meno sensibile di altre ai cambiamenti climatici e che sta avendo una riscoperta sul territorio importante.

L’impianto viene mantenuto per 6 anni essendo una pianta poliennale e quindi in grado di dare buone produzioni per un arco temporale medio-lungo.

Le tecniche colturali sono quelle previste dal disciplinare di produzione e difesa integrata della Regione Emilia Romagna, così riassumibili:

- preparazione del terreno ed impianto: i terreni devono presentarsi ben drenati per evitare ristagni d’acqua;
- aratura del terreno: l’aratura deve essere profonda da un minimo di 40 cm ad un massimo di 60 cm;
- distanza, profondità d’impianto e densità: la distanza fra le file deve essere ricompresa tra un minimo di 1 m ed un massimo di 3,5 m; la distanza minima sulla fila deve essere di 0,15 m. La profondità dei solchi deve essere da un minimo di 0,25 m ad un massimo di 0,35 m. La densità d’impianto deve essere compresa tra le 15.000 e le 27.000 piante per ettaro;
- materiale di propagazione: gli impianti possono essere realizzati con zampe o piantine. Le zampe devono avere un peso minimo di 50 g ed essere esenti da fitopatologie. Le piantine debbono essere messe a dimora dall’ultima decade di aprile in poi e necessitano della disponibilità di un impianto irriguo di soccorso;
- cure colturali seguenti al primo anno: irrigazione se necessaria, concimazione pre-raccolta e post raccolta, leggera rincalzatura e lavorazioni leggere del terreno, taglio autunnale della vegetazione dopo il completo disseccamento, eventuali trattamenti apparato aereo, sarchiatura dell’impianto o diserbo chimico e raccolta.

Particolare cura, al fine di ottenere buoni livelli produttivi, dovrà essere posta nella concimazione colturale.

Schematicamente, la concimazione organo-minerale dovrà seguire lo schema espresso nella seguente Tabella 5-5; oltre a ciò, preliminarmente all’impianto della coltura, si dovrà procedere – onde garantire i necessari livelli di fertilità dei suoli – con l’interramento di circa 200 q.li/ha di letame.

Tabella 5-5. Piano di concimazione - asparago

Fase	Concimazione		
	<i>Azoto, espresso come N</i>	<i>Fosforo, espresso come P₂O₅</i>	<i>Potassio, espresso come K₂O</i>
Impianto	80 kg/ha	80 kg/ha	60 kg/ha
Produzione	120 kg/ha	160 kg/ha	160 kg/ha

Area interessata dai moduli fotovoltaici

La scelta delle colture del trifoglio, sorgo e loietto tiene conto della giusta rotazione agronomica per ripristinare 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.

Come descritto sono coltivazioni che hanno un inserimento corretto far le depauperatrici e miglioratrici nella rotazione prevista.

Il trifoglio da fieno ha una durata quadriennale; sarà seminato, dopo una aratura di massimo 30 cm e affinamento del terreno con erpice rotante, con l’impiego di seminatrici di precisione, e produrrà biomassa gestibile tramite un solo sfalcio annuale. Lo sfalcio sarà eseguito con barra falciante, poi seguita da ranghinatura e pressatura.

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.

Il loietto sarà seminato con l’impiego di seminatrici di precisione e ricorrendo a semente certificate; la coltura produrrà un solo raccolto annuale.

Il trifoglio, il sorgo e loietto saranno coltivati per la produzione di granella, fieno e erba a fini zootecnici, da cedere ad imprese zootecniche terze presenti nell’area vasta.

Durante l’esecuzione delle lavorazioni preliminari all’impianto si procederà con la concimazione organominerale in copertura; questa dovrà apportare le dosi dei macronutrienti individuate – in modo specie-specifico – nella seguente Tabella 5-6.

Tabella 5-6. Concimazioni specie specifiche previste per le aree interessate da moduli fotovoltaici

Coltura	Concimazione		
	Azoto, espresso come N	Fosforo, espresso come P_2O_5	Potassio, espresso come K_2O
Loietto	40 kg/ha	100 kg/ha	100 kg/ha
Sorgo	130 kg/ha	50 kg/ha	70 kg/ha
Trifoglio	---	50 kg/ha	50 kg/ha

Fascia perimetrale all’area di impianto non interessata da moduli fotovoltaici.

Come già anticipato, nella porzione perimetrale dell’area d’impianto si procederà con la realizzazione di una consociazione arborea che, sino agli anni cinquanta del secolo scorso, ha tanto caratterizzato il paesaggio agrario locale: il c.d. sistema della “piantata padana” o “vite maritata”.

La piantata padana è praticamente scomparsa dai paesaggi della pianura padana ma questo sistema ha una storia antichissima. L’allevamento della vite “maritata” prevedeva la sua combinazione con specie arboree “dolci” (come il *salgàro* (salice bianco), *elbare* e *pògolo* (pioppi)) o con specie “forti” (come l’olmo, l’*orno* o *altàn* (orniello)) oppure con alberi da frutto (come il *moràro* o *morèr* (gelso), soprattutto quello bianco, e la *nogàra* o *noghèra* (noce)).

Nel caso specifico, la consociazione che sarà impiegata per la realizzazione della fascia perimetrale vede l’impiego della vite maritata al gelso bianco. In particolare:

- il gelso bianco (*Morus alba* L.), la coltivazione del quale offre dei servizi ecosistemici interessanti, dal sequestro di carbonio, all’assorbimento delle polveri sottili fino al miglioramento della struttura del suolo e alla riduzione quindi dei rischi idrogeologici oltre, naturalmente, la produzione di frutti impiegabili per la produzione di marmellate;
- vite (*Vitis vinifera* L.), vitigno Montù (o Montuni): è un vitigno a bacca bianca tipico dell’Emilia Romagna, in particolare della zona vinicola del bolognese, del ravennate e del modenese. È stato impiegato, in passato, per la produzione di un vino storico – oggi poco diffuso – e per la produzione di una pregiata uva da tavola.

La piantata avrà quindi la funzione produttiva (uva da tavola) e di elemento mitigatore all’impianto. La coltura sarà mantenuta con suolo inerbito a prato stabile costituito da piante adatte al pascolamento dei pronubi.

Oltre a ciò è necessario segnalare che la coltivazione del Gelso bianco potrebbe, in prospettiva, garantire una ulteriore diversificazione delle attività aziendali: il gelso bianco, infatti, è specie adatta per all’allevamento del baco da seta. Si tratta di una forma di allevamento poco diffusa in Italia ma che fornisce interessanti prospettive: il CREA ha infatti recentemente prodotto studi di ricerca definendo questa tipologia di

allevamento interessante in quanto potrebbe garantire una produzione di seta di altissima qualità soprattutto per utilizzo cosmetico, biomedico e tessile.

La piantagione sarà realizzata come segue:

- lavorazione del terreno alla profondità di 30 cm con amminutamento terreno e concimazione di fondo;
- piantagione gelso con esemplari di 3 anni con un sesto di impianto a quinconce 6*6;
- piantagione barbatelle certificate di due anni, con un sesto di impianto di 6*1;
- armatura composta da pali in legno di castagno scortecciato diametro 6 cm, fili acciaio zincato;
- semina su terreno di prato per inerbimento;
- concimazione organo-minerale della vite, secondo lo schematico piano di concimazione di seguito espresso (Tabella 5-7). Oltre al piano di concimazione di seguito espresso, si dovrà procedere con l'interramento – all'impianto – di 200 q.li/ha di letame.

Tabella 5-7. Piano di concimazione - vite

Fase	Concimazione		
	<i>Azoto, espresso come N</i>	<i>Fosforo, espresso come P₂O₅</i>	<i>Potassio, espresso come K₂O</i>
Impianto	40 kg/ha	150 kg/ha	160 kg/ha
Produzione	80 kg/ha	130 kg/ha	150 kg/ha

Quadro di sintesi del piano colturale proposto

Di seguito, sulla base di quanto sopra dettagliato, si intende fornire una sintesi del piano colturale proposto.

Sulla base della conformazione delle aree in disponibilità e tenendo conto del piano colturale proposto, le aree in disponibilità saranno suddivise – per quanto concerne le attività agricole – in n. 5 appezzamenti di differente estensione (vedi Tabella 5-8), rappresentati nelle seguenti figure (da Figura 5-17 a Figura 5-22).

Tabella 5-8. Appezzamenti: estensioni superficiali

Lotto	Superficie del lotto (ha)
AP1	6,0762
AP2	3,1348
AP3	7,6145
AP4	0,4916
AP5	2,0938

Schema sinottico dell'avvicendamento sessennale che potrà essere adottato e delle relative superfici investite è di seguito sintetizzato:

Tabella 5-9. Schema sinottico avvicendamento sessennale previsto

Appezamento	Superficie del lotto (ha)	Colture condotte					
		Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	Anno 6
AP1	6,0762	Trifoglio (1 ^a annualità)	Trifoglio (2 ^a annualità)	Trifoglio (3 ^a annualità)	Trifoglio (4 ^a annualità)	Sorgo	Loietto
AP2	3,1348	Loietto	Trifoglio (1 ^a annualità)	Trifoglio (2 ^a annualità)	Trifoglio (3 ^a annualità)	Trifoglio (4 ^a annualità)	Sorgo
AP3	7,6145	Trifoglio (4 ^a annualità)	Loietto	Sorgo	Trifoglio (1 ^a annualità)	Trifoglio (2 ^a annualità)	Trifoglio (3 ^a annualità)
AP4	0,4916	Asparago	Asparago	Asparago	Asparago	Asparago	Asparago

Oltre a ciò, nell'appesamento n. 5 (AP5, superficie pari a 2,09 ha ca.), si condurrà la consociazione arborea gelso bianco / vite (c.d. "piantata padana" o "vite maritata"), fuori rotazione.

Figura 5-17. Prospetto schematico degli avvicendamenti culturali nelle aree interessate da moduli fotovoltaici e in quelle non interessate da moduli fotovoltaici - prima annualità



AVVICENDAMENTI CULTURALI - PRIMA ANNUALITA'

- Area in disponibilità
- Recinzione area di impianto

Progetto impianto fotovoltaico

- Cabina di raccolta
- Cabine di trasformazione
- Magazzino
- Sistema di accumulo - container batterie
- Sistema di accumulo - container PCS
- Viabilità di progetto
- Moduli fotovoltaici

Culture avvicendate

- Foraggera
- Loietto

Culture non avvicendate

- Asparago
- Coltivazioni arboree (vite da tavola)

Tare

- Tare agricole

Figura 5-18. Prospetto schematico degli avvicendamenti culturali nelle aree interessate da moduli fotovoltaici e in quelle non interessate da moduli fotovoltaici – seconda annualità



AVVICENDAMENTI CULTURALI - SECONDA ANNUALITA'

- Area in disponibilità
- Recinzione area di impianto

Progetto impianto fotovoltaico

- Cabina di raccolta
- Cabine di trasformazione
- Magazzino
- Sistema di accumulo - container batterie
- Sistema di accumulo - container PCS
- Viabilità di progetto
- Moduli fotovoltaici

Culture avvicendate

- Foraggera
- Loietto

Culture non avvicendate

- Asparago
- Coltivazioni arboree (vite da tavola)

Tare

- Tare agricole

Figura 5-19. Prospetto schematico degli avvicendamenti culturali nelle aree interessate da moduli fotovoltaici e in quelle non interessate da moduli fotovoltaici – terza annualità



AVVICENDAMENTI CULTURALI - TERZA ANNUALITA'

- Area in disponibilità
- Recinzione area di impianto

Progetto impianto fotovoltaico

- Cabina di raccolta
- Cabine di trasformazione
- Magazzino
- Sistema di accumulo - container batterie
- Sistema di accumulo - container PCS
- Viabilità di progetto
- Moduli fotovoltaici

Culture avvicendate

- Foraggera
- Sorgho

Culture non avvicendate

- Asparago
- Coltivazioni arboree (vite da tavola)

Tare

- Tare agricole

Figura 5-20. Prospetto schematico degli avvicendamenti culturali nelle aree interessate da moduli fotovoltaici e in quelle non interessate da moduli fotovoltaici – quarta annualità



AVVICENDAMENTI CULTURALI - QUARTA ANNUALITA'

- Area in disponibilità
- Recinzione area di impianto

Progetto impianto fotovoltaico

- Cabina di raccolta
- Cabine di trasformazione
- Magazzino
- Sistema di accumulo - container batterie
- Sistema di accumulo - container PCS
- Viabilità di progetto
- Moduli fotovoltaici

Colture avvicendate

- Foraggera

Colture non avvicendate

- Asparago
- Coltivazioni arboree (vite da tavola)

Tare

- Tare agricole

Figura 5-21. Prospetto schematico degli avvicendamenti culturali nelle aree interessate da moduli fotovoltaici e in quelle non interessate da moduli fotovoltaici - quinta annualità



AVVICENDAMENTI CULTURALI - QUINTA ANNUALITA'

- Area in disponibilità
- Recinzione area di impianto

Progetto impianto fotovoltaico

- Cabina di raccolta
- Cabine di trasformazione
- Magazzino
- Sistema di accumulo - container batterie
- Sistema di accumulo - container PCS
- Viabilità di progetto
- Moduli fotovoltaici

Culture avvicendate

- Foraggera
- Sorgo

Culture non avvicendate

- Asparago
- Coltivazioni arboree (vite da tavola)

Tare

- Tare agricole

Figura 5-22. Prospetto schematico degli avvicendamenti culturali nelle aree interessate da moduli fotovoltaici e in quelle non interessate da moduli fotovoltaici – sesta annualità



5.4.3 Tare

Le tare sono rappresentate dalla viabilità interna, da lago, e piccolissime superfici di relitto.

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 un quadro delle rese medie areiche per l'impianto agrivoltaico in oggetto.

Tabella 5-10. Rese areiche medie considerate per le colture considerate per l'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto

Coltura	UdM	Rese areiche medie in condizioni ordinarie (t/ha) ²⁵	Rese medie areiche per colture in impianto agrivoltaico (t/ha)	Note
Asparago	t/ha	6,5 ²⁶	5,9	Peso fresco (turioni)
Trifoglio	t/ha	30	27	Peso secco (fieno)
Sorgo	t/ha	6	5,4	Peso secco (granella)
Loietto	t/ha	12	10,8	Peso secco (fieno)
Vite da mensa	kg/pianta	20	18	Peso fresco

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 in disponibilità (Figura 5-23), con opportuna suddivisione del sito tra aree agricole ed aree non agricole; alla schematizzazione planimetrica si accompagna la suddivisione delle diverse superfici dell'area d'impianto, raggruppate per categoria e sub-categoria (Tabella 5-11), e le rese produttive attese tenendo in considerazione le rese areiche medie individuate nella precedente Tabella 5-10.

Tabella 5-11. 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	20,9197
<i>Aree interessate da moduli fotovoltaici: seminativi in rotazione sessennale chiusa</i>	16,8255
<i>Aree non interessate da moduli fotovoltaici: asparago in rotazione sessennale chiusa</i>	0,4916
<i>Aree non interessate da moduli fotovoltaici: piantata padana vite da tavola</i>	2,0938
<i>Tare agricole</i>	1,5088

²⁵ Le rese areiche qua riportate fanno riferimento a quanto individuato da Amicabile (Amicabile S., 2016. Manuale di agricoltura. Hoepli, Milano. ISBN: 8820367416)

²⁶ Il dato di produttività qua inserito è sottostimato rispetto a quello noto in letteratura: si è infatti fatto riferimento ai valori di produttività previsti dal disciplinare di produzione della IGP "Asparago Verde di Altedo"

Categoria aree d'impianto <i>Sub-categoria area d'impianto</i>	Superficie (ha)
Aree non agricole	0,9047
<i>Impianti tecnologici, utilities e fasce di asservimento</i>	<i>0,0508</i>
<i>Viabilità di servizio</i>	<i>0,8539</i>
Totale	21,8245

Tabella 5-12. Produzioni agricole attese delle aree in disponibilità nella configurazione agricola proposta

Prodotto	Rese medie areiche	Superficie media investita o numero piante	Produzione (t)
Turioni di asparago per uso umano	5,85 t/ha	0,4916 ha	2,876
Fieno di trifoglio in rotoballe	27,0 t/ha	11,2170 ha	302,86
Granella di sorgo per trasformazione nell'industria mangimistica zootecnica	5,4 t/ha	2,8045 ha	15,14
Fieno di loietto in rotoballe	10,8 t/ha	2,8045 ha	30,28
Uva da tavola	18,0 kg/pianta	1.400 piante	25,200

Figura 5-23. Aree in disponibilità: *layout* del progetto agricolo



PROGETTO AGRIVOLTAICO "RNE21"

Area in disponibilità

Recinzione area di impianto

Progetto impianto fotovoltaico

Cabina di raccolta

Cabine di trasformazione

Magazzino

Sistema di accumulo - container batterie

Sistema di accumulo - container PCS

Viabilità di progetto

Moduli fotovoltaici

Progetto Agricolo

Aree interessate da moduli fotovoltaici:

(P01) APPEZZAMENTO 1: 5,9557 ha

(P02) APPEZZAMENTO 2: 3,0546 ha

(P03) APPEZZAMENTO 3: 7,5492 ha

Aree non interessate da moduli fotovoltaici:

(L01) APPEZZAMENTO 4: 0,4916 ha

(L02) APPEZZAMENTO 5: 2,0616 ha

Tare

Tare agricole (1,5450 ha)

5.4.6 *Fattibilità dello scenario individuato*

Collocazione sul mercato

Al fine di ottenere un quadro accurato circa i prezzi all'origine dei diversi prodotti che si andranno a ottenere dalle coltivazioni praticate nelle aree in disponibilità si è fatto riferimento a diverse fonti informative, non essendo possibile reperire i prezzi medi su unica fonte per il nord Italia.

La consultazione delle fonti disponibili ha potuto individuare i seguenti prezzi all'origine.

Tabella 5-13. Prezzi all'origine per i diversi prodotti che si potranno generare dalle attività agricole previste per le aree in disponibilità

Prodotto	Prezzo	Fonte
Turioni di asparago per uso umano	750 €/100 kg	Ricerca di mercato propria
Fieno di trifoglio in rotoballe	8,50 €/100 kg	Manuale di estimo, Hoepli, 2022
Granella di sorgo per trasformazione nell'industria mangimistica zootecnica	163,00 €/100 kg	Manuale di estimo, Hoepli, 2022
Fieno di loietto in rotoballe	13,80 €/100 kg	ISMEA, prezzi medi all'origine
Uva da tavola	0,37 €/kg	Manuale di estimo, Hoepli, 2022

Gestione dell'attività agricola

L'attività agricola che il progetto agrivoltaico 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.

Il proponente, soggetto dotato di adeguato *know how* relativamente alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, concederà – in qualità di comodato d'uso gratuito – i terreni agricoli in oggetto ad impresa agricola operante da tempo nel settore e dotata dei mezzi necessari per l'esecuzione delle lavorazioni agricole previste a condizione che:

- sia rispettato il piano colturale previsto nel dettaglio nell'ambito del presente progetto agricolo;
- tutti i delegati dell'azienda agricola che andranno ad operare all'interno dell'area in disponibilità dovranno porre in essere le dovute cautele al fine di prevenire potenziali incidenti e danneggiamenti agli impianti ed alle strutture;
- salvo eventi al di fuori del controllo dell'azienda agricola che potrà essere individuata le lavorazioni del terreno, i trattamenti fitosanitari, la semina, la raccolta e le ulteriori attività di conduzione agricola dei fondi secondo il piano colturale individuato nel presente progetto agricolo dovranno essere eseguite a cura e spese dell'azienda agricola stessa con le scadenze previste previo congruo preavviso;

- la semina, eventualmente preceduta da aratura, qualora avvenga con mezzi meccanici, dovrà essere eseguita nel pieno rispetto dell'impianto avendo cura di non intaccare il terreno ad una profondità superiore a 50 cm al fine di evitare ogni interferenza con i cavidotti posati;
- le operazioni di semina dovranno svolgersi tassativamente ad orari seguenti al tramonto, eventuali deroghe potranno essere concesse previo accordo tra le parti. A tal proposito il proponente, in coincidenza delle operazioni di semina, si impegna a posizionare l'impianto a "riposo" in maniera tale da agevolare l'operazione di aratura/semina.

L'azienda agricola, inoltre, dovrà impegnarsi a:

- mantenere le aree agricole libere da eventuali arbusti e/o piante spontanee che dovessero arrecare ombreggiamenti ai pannelli e/o renderne più onerosa la ordinaria gestione/manutenzione;
- tenere il terreno libero da ogni strumento e/o arnese utilizzato per le operazioni di semina, se non per lo stretto tempo necessario al compimento delle predette attività.

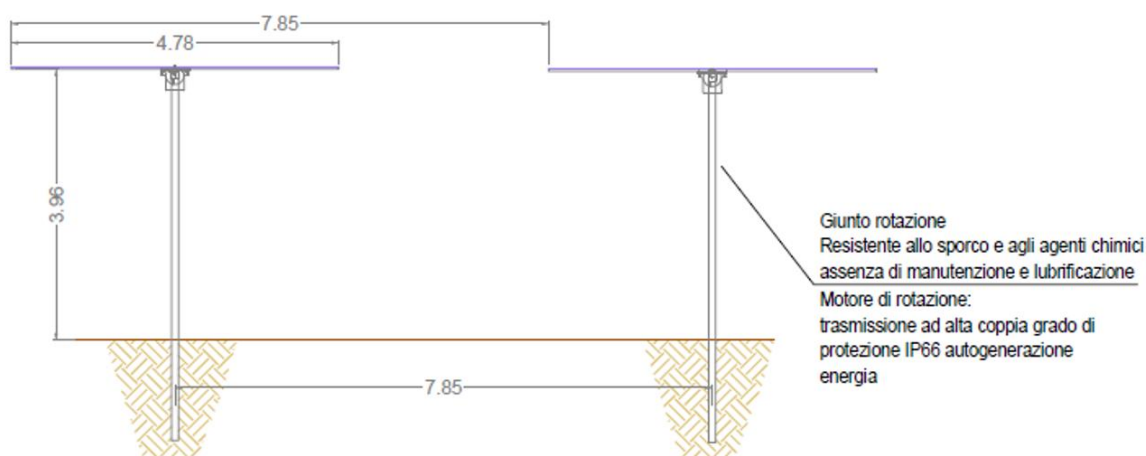
L'impresa agricola, oltre alle attività sopra individuate, svolgerà anche alcuni servizi di manutenzione dell'impianto fotovoltaico p.d., con particolare riferimento a:

- 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 (pitch²⁷ pari a 7,85 m, interfila pari a 3,07 m, altezza utile da piano campagna pari a 3,96 m, vedi seguente Figura 5-24) si ritiene che non si possa manifestare alcuna problematica particolare nella necessaria meccanizzazione delle colture.

Figura 5-24. Vista laterale d'impianto quando i moduli fotovoltaici sono portati in posizione orizzontale



La meccanizzazione delle colture previste richiederà l'impiego di mietitrebbia (larghezza standard 2,42 m, lunghezza 5,43 m, piattaforma di taglio inferiore a 6 m) e di una trattrice (larghezza standard 2 m) portante o

²⁷ Il pitch è la distanza tra le strutture di sostegno (traker) dei moduli fotovoltaici

trainante le diverse macchine operatrici necessarie per le diverse lavorazioni e pratiche colturali sopra richiamate, sinteticamente riconducibili a:

- macchine operatrici per la lavorazione dei terreni: aratro, ripuntatore (o *ripper*) con rullo frantumatore, erpice a dischi o coltelli;
- macchine per la semina: seminatrice combinata o seminatrice su sodo;
- macchine operatrici per la trinciatura dei residui colturali: trinciastocchi;
- macchine operatrici per la raccolta dei foraggi: falciandanatrice, rotoimballatrice per foraggi.

Relativamente a quanto sopra si veda anche Figura 5-27, Figura 5-28, Figura 5-29 e Figura 5-30.

In tutti i casi, il mercato mette a disposizione macchine operatrici con larghezze di lavoro sempre comprese tra i 4 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.

Inoltre, considerando cautelativamente raggi di curvatura del sistema trattore / macchina operatrice pari a 3,5 m, sarà possibile procedere con le varie lavorazioni agricole tra i moduli fotovoltaici lavorando prima su tutte le interfila dispari e, successivamente, su quelle pari. Si veda, a tal proposito, quanto illustrato nella seguente Figura 5-25.

Figura 5-25. Rappresentazione del raggio di curvatura centrale di 3,5 m di una trattore standard (larghezza 2 m) con macchine trainate e ingombro della relativa fascia di lavoro: lavorando prima sulle interfila dispari poi su quelle pari le operazioni colturali si possono svolgere senza alcuna problematica operativa

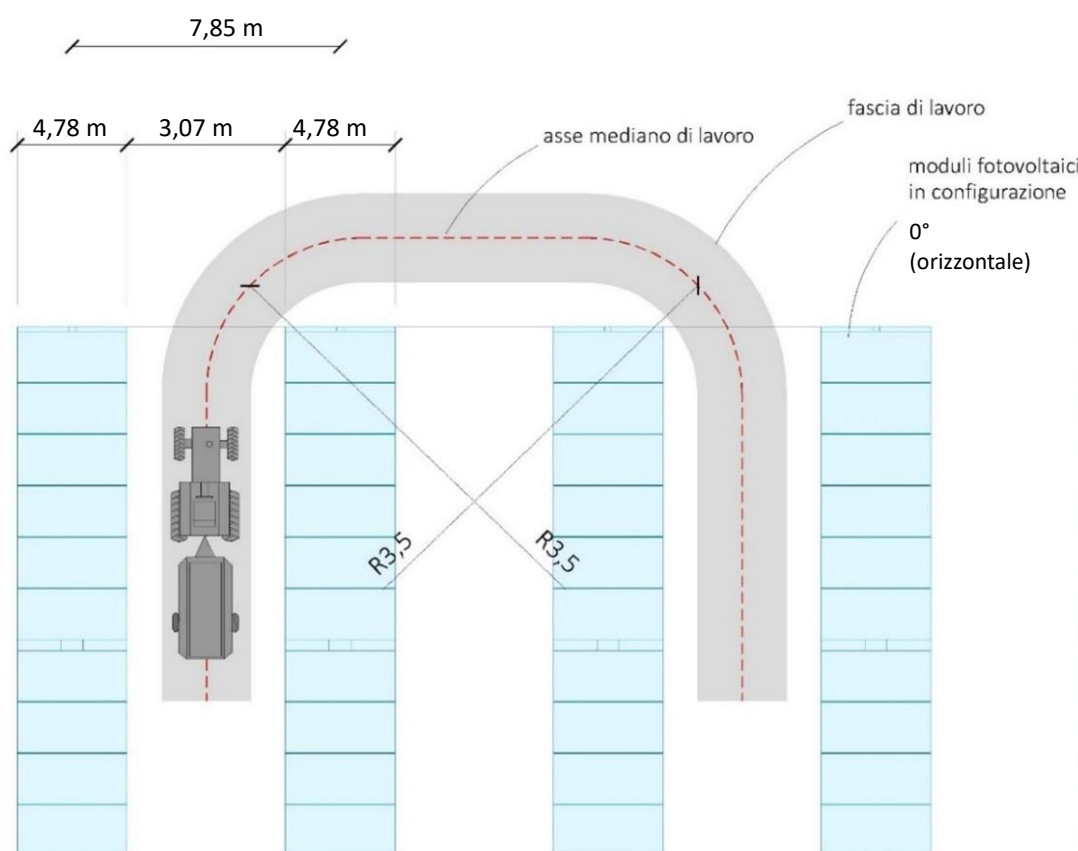


Figura 5-26. Mietitrebbia



Figura 5-27. Macchine operatrici per la lavorazione dei terreni: a sinistra ripuntatore (o ripper) con rullo frantumatore; a destra erpice frangizolle



Figura 5-28. Macchine operatrici per la semina e per la trasemina: a sinistra seminatrice combinata; a destra seminatrice su sodo



Figura 5-29. Macchine operatrici per la trinciatura dei residui colturali: a sinistra trinciastocchi; a destra falciandatrice



Figura 5-30. Rotoimballatrice per foraggi



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 Expendure*): si tratta di spese che l'impresa agricola sostiene per acquistare, mantenere o implementare le proprie immobilizzazioni operative. Si tratta di costi che non possono essere dedotti nell'anno in cui la spesa è stata sostenuta e, in tal senso, debbono essere ammortizzati in funzione della vita utile del bene;
- spese operative o ricorrenti – OPEX (*OPerational Expenditure*): si tratta di spese che l'impresa agricola sostiene per gestire e garantire la produzione di beni e servizi, per sostenere costi annui per 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 5-14) e degli OPEX (Tabella 5-15) dell'iniziativa agrivoltaica avanzata in oggetto.

Tabella 5-14. Spese in conto capitale – CAPEX

Tipo investimento	Descrizione	UdM	Costo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Coefficiente di ammortamento ²⁸	Quota di ammortamento annua (€)	Fonte prezzo
Asparago								
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Aratura profonda (30 cm)	ha	148	0,49	72,76	16,66 %	12,12	(1)
	Epicatura	ha	70	0,49	34,41	16,66 %	5,73	(1)
	Concimazione localizzata	Ha	36	0,49	17,70	16,66 %	2,95	(1)
	Assolcatura	ora/ha	65	2	130,00	16,66 %	21,66	(1)
Forniture beni materiali	Concime organo-minerale con titolo NPK 6-8-10	q.le	100	0,49	49,16	16,66 %	8,19	(2)
	Zampe, compreso trapianto	cad	1,20	1.620	1.944,00	16,66 %	323,87	(2)

²⁸ Il coefficiente di ammortamento varia in funzione del variare della durata di vita media dell'investimento. Nel caso del prato permanente a trifoglio è prevista una durata di 4 anni e, conseguentemente, il coefficiente di ammortamento sarà pari a $1/4=0,25$ (25,00 %); nel caso del vigneto in consociazione con il gelso s'è considerata una durata di 30 anni e, conseguentemente, il coefficiente d'ammortamento sarà pari a $1/30=0,033$ (3,33%); nel caso dell'asparagina è prevista una vita utile d'impianto di 6 anni e, conseguentemente, il coefficiente d'ammortamento sarà pari a $1/6=0,1666$ (16,66%). 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), infine, si è considerato una durata del titolo autorizzativo pari a 5 anni (coefficiente d'ammortamento 20%).

Tipo investimento	Descrizione	UdM	Costo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Coefficiente di ammortamento ²⁸	Quota di ammortamento annua (€)	Fonte prezzo
Trifoglio								
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Ripuntatura	ha	83	11,217	931,01	25,00%	232,75	(1)
	Erpicatura	ha	70	11,217	785,19	25,00%	196,30	(1)
	Concimazione localizzata	ha	36	11,217	403,81	25,00%	100,95	(1)
	Semina	ha	53,50	11,217	600,11	25,00%	150,03	(1)
Forniture beni materiali	Concime organica di fondo	ton/ha	4,50	336,51	1514,30	25,00%	378,57	(2)
	Semente certificate	kg/ha	8,00	224,34	1794,72	25,00%	448,68	(2)
Consociazione vite / gelso bianco (piantata padana)								
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Concimazione di fondo con fornitura e spandimento meccanico del concime	mq	0,13	21.360	2.776,80	3,33 %	91,63	(3)
	Lavorazione del terreno alla profondità di m 0,3 - 0,5 compresa amminutamento ed ogni altro onere. Superficie effettivamente lavorata	mq	0,13	21.360	2.776,80	3,33 %	91,63	(3)
	Operaio agricolo specializzato - per sostegno vigneto	ora	36,33	237,33	8.622,32	3,33 %	284,54	(3)
	Operaio agricolo qualificato per sostegno vigneto	ora	33,14	237,33	7.865,23	3,33 %	259,55	(3)
	Messa a dimora, compresa la preparazione del terreno, la concimazione di base (concime granulare ternario in dose 50 g/mq), escluso lo scavo	cad	0,95	4272	4.058,40	3,33 %	133,93	(3)

Tipo investimento	Descrizione	UdM	Costo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Coefficiente di ammortamento ²⁸	Quota di ammortamento annua (€)	Fonte prezzo
	e la fornitura delle piante							
	Apertura di buche con trivella. Apertura di buche con trivella meccanica in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compreso il successivo rinterro delle buche stesse: diametro 0,3-0,4, profondità 40 cm	cad	2,90	4272	12.388,80	3,33 %	408,83	(3)
	Realizzazione di prato polifita permanente comprensivo di fornitura concimi e sementi, lavorazione di amminutamento del terreno, concimazione e semina	ha	380,00	2,14	811,68	3,33 %	26,79	(3)
Fornitura beni materiali	Fornitura a piè d'opera di Gelso bianco. Vaso 24 l, h. 2 m, età 3+	cad	39,90	712	28.408,80	3,33 %	937,49	(3)
	Fornitura a piè d'opera di barbatelle di vite innestate, certificate, di età 2 anni	cad	2,50	3560	8.900,00	3,33 %	293,70	(3)
	Fornitura a piè d'opera di palo scortecciato di castagno, diametro 6 cm, h = 2,5 m	cad	9,50	474,67	4.509,37	3,33 %	148,81	(3)
	Fornitura a piè d'opera di filo in acciaio zincato	m	0,08	6408	512,64	3,33 %	16,92	(2)

Tipo investimento	Descrizione	UdM	Costo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Coefficiente di ammortamento ²⁸	Quota di ammortamento annua (€)	Fonte prezzo
	diametro 1,8 mm in bobine da 25 kg (circa 1250 m)							
	Fornitura a piè d'opera di tendifilo zincato a caldo	cad	7,90	474,67	3.749,89	3,33 %	123,75	(2)
Spese generali poliennali per l'attività agricola								
Macchine agricole per gestione ordinaria del fondo	Piccole macchine agricole per la gestione ordinaria del fondo	AC	5000	1	5000,00	10%	500,00	(2)
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/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	cad	3500	2	7000,00	10%	700,00	(4)
Altri servizi all'attività agricola	Formazione del personale ed acquisizioni	AC	500	1	500,00	20%	100,00	(2)

Tipo investimento	Descrizione	UdM	Costo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Coefficiente di ammortamento ²⁸	Quota di ammortamento annua (€)	Fonte prezzo
	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 DLgs 14 agosto 2012, n. 150 e abilitazione all'uso di macchine agricole ai sensi dell'art. 73, co. 5 del D.Lgs. n. 81/2008)							
	Certificazione del sistema produttivo IGP, SQNPI	AC	5000	1	5000,00	20%	1.000,00	(2)
Totale ammortamenti annui (€)							6.999,37	---
Legenda (1) Confederazione Agromeccanici ed Agricoltori Italiani: Tariffe delle lavorazioni meccaniche ed agricole conto terzi, anno 2023 (2) Indagine mercato (3) Prezzario assoverde, anno 2023 (4) Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici, § 4.2.3, punto 1)								

Tabella 5-15. Spese operative o ricorrenti - OPEX

Tipo investimento / Coltura	Descrizione	UdM	Costo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Fonte prezzo
Asparago						
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Zappatura	ora	85	3	255,00	(2)
	Raccolta manuale	ora	11	390	4290,00	(2)
	Concimazione produzione	q.le	65	15	975,00	(2)
Trifoglio						
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Falciatura con condizionatore	ha	61	11,217	684,24	(2)
	Pressatura rotoballe, compreso trasporto	n	8,5	1009	8576,50	(2)
Consociazione vite / gelso bianco (piantata padana)						
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Trattamenti e concimazioni fogliari con irroratrice a recupero	cad	110	5	550,00	(2)
	Raccolta manuale	ora	11	315	3465,00	(2)
Colture in rotazione						
Sorgo	Ripuntatura	ha	83	2,8045	232,77	(1)
	Erpicatura normale	ha	60	2,8045	168,27	(1)
	Semina e concimazione	ha	64	2,8045	179,49	(2)
	Fornitura semente	kg	60	41,4	2484,00	(2)
	Mietitrebbiatura	ha	140	2,8045	392,63	(2)
	Trasporto	q.le	0,47	54	25,38	(2)
Loietto	Ripuntatura	ha	83	2,8045	232,77	(1)
	Erpicatura	ha	70	2,8045	196,32	(1)
	Concimazione localizzata	ha	36	2,8045	100,96	(2)
	Semina	ha	53,5	2,8045	150,04	(1)
	Fornitura semente	kg	7	82,8	579,60	(2)
	Falciatura con condizionatore	ha	61	2,8045	171,07	(2)
	Pressatura rotoballe, compreso trasporto	cad	8,5	99	841,50	(2)
Spese generali annuali per la conduzione dell'attività agricola						
Altri servizi all'attività agricola	Assicurazione multirischio per azienda agricola	anno	1500	1	1500,00	(2)
	Servizi tecnici e rendicontazioni forniti da agronomi, comprensiva di interpretazione e rendicontazione dati annuali	anno	3000	1	3000,00	(2)
	Manutenzione e riparazione mezzi agricoli	anno	1500	1	1500,00	(2)
	Altre spese	anno	3000	1	3000,00	(2)
Stipendi e salari	Salario OTI specializzato	anno	24000	1	24000,00	(2)
Totale costi annui					57.550,54	---
Legenda						
(1)	Confederazione Agromeccanici ed Agricoltori Italiani: Tariffe delle lavorazioni meccaniche ed agricole conto terzi, anno 2023					
(2)	Indagine mercato					

Sulla base di quanto sopra illustrato, dunque, è possibile quantificare – in via preliminare – i costi annui di produzione in € 53.549,91.

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 ci si è riferiti alle produzioni stimate, per via analitica, nel precedente § 5.4.5.

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)*:

- misura SRA01 – ACA1 – Produzione integrata: la misura prevede l’erogazione di un sostegno annuale, per ettaro di SAU, a favore dei beneficiari che si impegnano ad adottare le disposizioni tecniche integrate nei Disciplinari di Produzione Integrata adottate dalla regione per la fase di coltivazione e loro aggiornamenti; è inoltre previsto che l’azienda aderisca al Sistema di Qualità Nazionale per la Produzione Integrata (SQNPI). Il premio previsto per le aziende agricole si riferisce alla superficie agricola effettivamente coltivata; i premi sono così individuati:

Gruppo colturale	Sostegno annuo/ha per tipologia domanda	
	Introduzione	Mantenimento
Foraggiere	90	60
Seminativi	120	80
Barbabietola da zucchero,riso e proteolaginose	208	170
Orticole e altre annuali	310	215
Olivo*	340	235
Vite e fruttiferi minori*	450	315
Arboree principali (melo,pero, pesco e susino)	509	370

- 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 culturali (avvicendamento delle colture con leguminose foraggiere 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).

Sulla base di quanto sopra si va a riportare i ricavi previsionali annui attesi per le produzioni agricole e per gli ulteriori sostegni al reddito.

Tabella 16. Calcolo analitico dei ricavi annui attesi dall’iniziativa agrivoltaica

Descrizione prodotto o reddito	UdM	Importo unitario [€]	Quantità	Importo totale [€]	Fonte importi
Turioni di asparago per uso umano	q.le	750	28,76	21.570,00	(1)
Fieno di trifoglio in rotoballe	q.le	8,5	3028,6	25.743,10	(1)
Granella di sorgo per trasformazione nell’industria mangimistica zootecnica	q.le	163	151,4	24.678,20	(1)

Descrizione prodotto o reddito	UdM	Importo unitario [€]	Quantità	Importo totale [€]	Fonte importi
Fieno di loietto in rotoballe	q.le	13,8	302,8	4.178,64	(1)
Uva da tavola	kg	0,37	25.200	9.324,00	(1)
Contributi Csr 2023-2027 – misura SRA01 – ACA1 - Produzione integrata ²⁹	---	---	---	2153,31	(2)
<i>Asparago</i>	<i>ha</i>	266	0,4916	130,77	
<i>Trifoglio</i>	<i>ha</i>	75	11,2107	840,80	
<i>Sorgo</i>	<i>ha</i>	100	2,8045	280,45	
<i>Loietto</i>	<i>ha</i>	75	2,8045	210,34	
<i>Vite da mensa</i>	<i>ha</i>	330	2,0938	690,95	
Contributi Csr 2023-2027 – ecoschema ECO4 + Bcaa 7	---	---	---	1.261,48	(2)
<i>Trifoglio</i>	<i>ha</i>	75	11,2107	840,80	
<i>Sorgo</i>	<i>ha</i>	75	2,8045	210,34	
<i>Loietto</i>	<i>ha</i>	75	2,8045	210,34	
Totale ricavi annui				88.908,73	
Legenda					
(1) Indagine mercato					
(2) Contributi Csr 2023-2027 della Regione Emilia Romagna					

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 € 31.358,19.

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 suddetto Reg. 2018/848/UE.

Oltre a ciò – come previsto anche dal piano economico d'azienda – si procederà, stante il dimensionamento delle attività agricole previsto, con le procedure necessarie per la certificazione delle attività aziendali secondo il sistema di produzione integrato, aderendo alla certificazione SQNPI illustrata in precedenza.

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.

²⁹ I valori unitari qua riportati sono stati calcolati, riferendosi al sostegno annuo per ettaro sopra illustrato, come segue: a) gli importi di sostegno per l'introduzione sono ricondotti alla durata della rotazione (per le colture in rotazione: sorgo, trifoglio e loietto) o alla durata del ciclo di vita delle colture poliennali (6 anni per l'asparago; 30 anni per la vite); b) gli importi di sostegno per il mantenimento come importi annuali, ripetuti.

Gli esiti dei monitoraggi – accuratamente interpretati da un tecnico agronomo indipendente appositamente incaricato dalla 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 (vedi oltre).

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

5.7.2 Monitoraggio del microclima agrometeorologico

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 di tecnico agronomo – garantire l’ottimizzazione dei processi produttivi.

A tal fine si procederà con l’installazione di n. 1 centralina agrometeorologica IOT, da posizionarsi al di sotto dei *traker* 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 avviare le lavorazioni di sfalcio o di ranghinatura nei momenti più opportuni, garantendo così la produzione di un fieno ad elevata concentrazione di nutrienti.

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, si riporta quadro di sintesi temporale del piano di monitoraggio agronomico proposto.

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. 2 stazioni di monitoraggio, da ubicarsi sia in aree poste al di sotto dei <i>traker</i> 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 su descritte dovranno essere commentati e raffrontati con lo stato conoscitivo che via via si andrà a delineare con cadenza annuale.

Dettaglio delle metodologie seguite 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

Come illustrato nel precedente § 2.5, le Linee Guida Nazionali in materia di Agrivoltaico definiscono quali sono le caratteristiche minime ed i requisiti che un impianto da FER solare dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico o agrivoltaico avanzato.

Di seguito, tenendo in considerazione la soluzione agrivoltaica individuata, si va a verificare la rispondenza della soluzione prospettata a quanto previsto dalle Linee guida nazionali in materia di agrivoltaico.

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) = 1,5088 + (16,8255 + 0,4916 + 2,0938) = 20,9197 ha
- Superficie del sistema agrivoltaico (S_{tot}) = 21,8245 ha

Quindi:

$$S_{agri} / S_{tot} = 20,9197 / 21,8245 = 0,9585 >> 0,7$$

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 75.556,8 mq (7,5556 ha)³⁰, si avrà che:

$$LAOR = S_{pv} / S_{tot} = 7,5556 / 21,8245 = 0,3462 < 0,4$$

Anche in questo caso il requisito è ampiamente rispettato.

³⁰ S_{pv} è la superficie occupata dai moduli fotovoltaici quando posti in posizione orizzontale. In particolare, come meglio illustrato nella relazione generale di progetto, il progetto prevede l'installazione di 27.984 moduli di superficie unitaria pari a 2,70 m². In ragione di ciò, dunque, S_{pv} risulterà pari a 27.984 moduli * 2,70 mq/modulo, ossia 75.556,8 mq

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 agricola (illustrato nel dettaglio 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*.

Nel ricordare che l’attuale assetto agricolo delle aree in disponibilità non vede la produzione di alcun prodotto agroalimentare ad IG, 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 attuate: dati inerenti i PGC del soggetto conduttore i terreni in oggetto, descritti accuratamente nel precedente § 5.1;
- per quanto concerne il valore della produzione annuale si è fatto riferimento ad i dati individuati da Amicabile (Amicabile S., 2020. Manuale di Estimo. Hoepli, Milano) e, in mancanza di dati relativi, al risultato di indagini di mercato proprie.

Sulla base di quanto sopra il valore della produzione agricola annuale nella configurazione colturale attuale è la seguente:

Tabella 6-1. Calcolo del valore della produzione annuale delle aree in disponibilità allo stato attuale.
Fonte: elaborazione su dati PS RICA R. Emilia Romagna anno 2017 (rica.crea.gov.it), licenze CC-BY 3.0 IT

Coltura secondo PCG e fascicoli aziendali disponibili	Superficie, annata agraria 2024	VPS RICA Emilia Romagna 2017		Valore della produzione annuale (€/anno), annata agraria 2024
		Dizionario	Importo unitario (€/ha/anno)	
Sorgo, fave, semi, granella	8,1455	D08) Altri cereali da granella (sorgo, miglio, panico, farro, ecc.)	2.129,67	17.347,22
Grano (frumento) tenero, fave, semi, granella	12,8934	D01) Frumento tenero e spelta	1.404,74	18.111,87
Margini (bordi) dei campi sistemi lineari incluso/adiacente al seminativo	0,4574	D21) Terreni a riposo o a set-aside senza aiuto	---	---
Maceri, stagni e laghetti	0,068	D21) Terreni a riposo o a set-aside senza aiuto	---	---
Margini (bordi) dei campi	0,1015	D21) Terreni a riposo o a set-aside senza aiuto	---	---
Totale complessivo	21,6658			35.459,09

Considerando che i valori della produzione standard RICA più recenti per la Regione Emilia Romagna impiegati nel calcolo fanno riferimento all'anno 2017 e ricorrendo ai tassi d'inflazione stabiliti da ISTAT per gli anni compresi tra il 2018 e il 2023³¹, è possibile attualizzare il valore della produzione annuale individuata per via analitica nella precedente Tabella 6-1 a € 41.593,51.

Per la determinazione del valore della produzione annuale dell'iniziativa agrivoltaica avanzata di cui al presente progetto, infine, ci si è riferiti al bilancio economico preliminare determinato il quale, dettagliato nel precedente § 5.5.2, individua ricavi annui pari a € 88.908,73.

Il raffronto dei risultati economici tra stato attuale e stato di progetto evidenzia in modo chiaro e netto che il progetto proposto sia in grado di garantire *performances* economiche tali da rispettare ampiamente il requisito B.1b: il progetto avanzato determinerà valori della produzione pari al 213,75 % ca. della produzione annuale 2024.

³¹ Secondo ISTAT i tassi medi d'inflazione per il periodo considerato sono i seguenti: anno 2018: 1,2%; anno 2019: 0,6%; anno 2020: -0,2%; anno 2021: 1,9%; anno 2022: 8,1%; anno 2023: 5,7%. In tal senso l'attualizzazione dei ricavi individuati con valori unitari del 2017 è pari al 117,3%

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.

La stima della producibilità dell’impianto “RNE21”, stimato nell’elaborato “Stima producibilità energetica” (cod. elaborato: RNE21.PD.R.13.00), è stato confrontato con la producibilità elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard, caratterizzato da moduli su supporti fissi orientati a Sud e inclinati di un angolo pari a 25°, collocato nello stesso sito dell’impianto agri-voltaico e con densità di potenza pari a 1,2 MWp/Ha.

Di seguito, in Tabella 6-2, si riporta evidenza dei calcoli condotti e del rispetto del requisito B.2:

Tabella 6-2. Calcolo dei valori di FV_{agri} e $FV_{standard}$

Tipologia	Azimuth	Tilt	Prod. Spec.	Pnom	Prod.	Area	FV	Fvagri/FVStand
	[°]	[°]	[kWh/kWp/y]	[kWp]	[GWh/y]	[ha]	[GWh/ha/y]	
Fisse	0	25	1536	21840,0	33,55	18,2	1,84	0,84153
Tracker	0	0	1528	18469,4	28,23		1,55	

Sulla base di quanto sopra, la producibilità dell’impianto nella sua configurazione agrivoltaica sarà pari all’84% ca. di quella che potrebbe essere ottenibile da una configurazione impiantistica fotovoltaica “tradizionale”; in tal senso il criterio B.2 è ampiamente rispettato.

6.3 Requisito C: l’impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

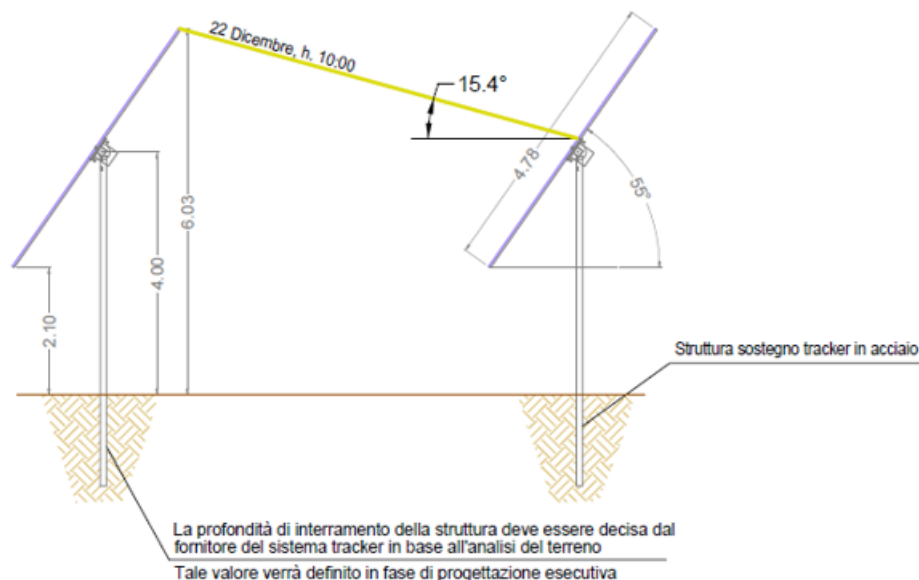
Come ampiamente descritto nelle Linee guida in materia di impianti agrivoltaico (CREA, GSE, ENEA, RSE, MiTE, giugno 2022), *“la configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l’altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l’area occupata 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. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall’altezza dei moduli da terra (connettività)”*.

L’impianto agrivoltaico in oggetto, come ampiamente descritto nei precedenti capitoli, configurerà l’attività agricola dell’area d’impianto come un sistema basato su di un avvicendamento sessennale aperto capace – in parte e previo ricorso a soggetti terzi trasformatori – di colmare le esigenze alimentari zootecniche del limitrofo allevamento suinicolo, di proprietà del medesimo soggetto titolare della società proponente il presente impianto. 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 moduli fotovoltaici³².

³² 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, come meglio illustrato nella seguente Figura 6-1, l’impianto sarebbe in grado di garantire l’integrazione tra attività di produzione energetica ed attività agricola.

In particolare, come meglio espresso nel precedente § 5.2.2 e come richiamato nella seguente Figura 6-1, l'altezza minima da terra che potrà essere raggiunta dai moduli fotovoltaici nella configurazione dell'impianto in oggetto è pari a 2,10 m³³.

Figura 6-1. Vista laterale del sistema tracker di progetto



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 ampiamente descritto nel precedente § 5.4, il piano colturale proposto prevede che le aree in disponibilità siano condotte secondo un progetto agricolo basato su di un avvicendamento sessennale aperto, oltre alla coltivazione di specie pluriennali in parti residuali delle aree in disponibilità (asparago, vite consociata con il gelso).

I seminativi, ubicati nelle porzioni dell'area in disponibilità interessate dai moduli fotovoltaici, saranno condotti in asciutta; l'asparago e la vite, ubicati nelle porzioni dell'area in disponibilità prive di moduli fotovoltaici, potranno – al bisogno – vedere l'impiego di irrigazioni di soccorso, con un ricorso alla risorsa irrigua sporadico e, inoltre, su parti limitate d'impianto (2,5 ha ca).

Dato che l'approvvigionamento idrico sarà garantito dal soggetto consortile, saranno installati contaltri in ingresso all'impianto, con conseguente misurazione puntuale degli eventuali utilizzi di acqua a uso irriguo.

³³ Ci si riferisce alla configurazione d'impianto quando i moduli fotovoltaici sono posti con una inclinazione, rispetto al piano orizzontale, di 55°.

Parallelamente, in coerenza con quanto previsto dalle Linee guida in materia di impianti agrivoltaico (CREA, GSE, ENEA, RSE, MiTE, giugno 2022)³⁴, si è prevista l'esecuzione di un monitoraggio del risparmio idrico tramite l'installazione di centralina di rilevamento automatizzata 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.

In tal senso, dunque, il requisito D.1 sarà rispettato dall'impianto in oggetto.

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 dettaglio 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, secondo l'usuale metodologia RICA, 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 utilizzate per fini produttivi agricoli negli ultimi 5 anni. Dato che i terreni in oggetto – come adeguatamente descritto nel precedente § 5.1 – sono stati attivamente coltivati negli ultimi 5 anni, si ritiene che il monitoraggio del recupero della fertilità del suolo non sia necessaria; il requisito E.1 – in conclusione – non sarà rispettato dall'impianto in oggetto, in quanto non applicabile.

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 –

³⁴ “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)

nell’ambito della comunicazione di entrata in esercizio e, successivamente, nel corso dell’eventuale 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 6-3. Quadro sinottico del rispetto dei requisiti individuati dalle linee guida nazionali per gli impianti agrivoltaici

Requisiti generici		Requisiti specifici		Impianto agrivoltaico avanzato “RNE21”	
				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)	95,85 %	
		A.2	Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) inferiore, o uguale, al 40%	34,62 %	
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	$R_{sdp}^{35} / R_{sdf}^{36} = 213,75 \%$	
		B.2	Produzione elettrica nominale dell’impianto agrivoltaico con quella attendibile da un impianto installabile nella	84 %	

³⁵ Ricavi derivanti dalle attività agricole in stato di progetto

³⁶ Ricavi derivanti dalle attività agricole in stato di fatto

Requisiti generici		Requisiti specifici		Impianto agrivoltaico avanzato “RNE21”	
				Valore del sub-requisito	Rispetto del requisito
			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	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} =2,10 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 applicabile
		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 ai cambiamenti climatici	La resilienza del progetto ai cambiamenti climatici potrà essere opportunamente dimostrata – come previsto dal paragrafo 2.A.9 dell’allegato 1 ³⁷ al Decreto dipartimentale MASE n. 233/2024 ³⁸ – tramite l’analisi dei rischi climatici fisici e	

³⁷ Allegato tecnico avente ad oggetto “DM agrivoltaico – regole operative”

³⁸ 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”.

Requisiti generici	Requisiti specifici	Impianto agrivoltaico avanzato “RNE21”	
		Valore del sub-requisito	Rispetto del requisito
		l'eventuale individuazione di soluzioni di adattamento nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio	

Sulla base di quanto sopra, in conclusione, è possibile riferire che l'impianto agrivoltaico in oggetto è classificabile, secondo quanto illustrato dal documento “Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici” (MITE, oggi MASE, CREA, GSE, ENEA, RSE, 2022), come *impianto agrivoltaico avanzato* in quanto capace di rispettare i requisiti A (A.1 e A.2), B (B.1 e B.2), C.1, D (D.1 e D.2).

L'impianto, inoltre, potrà essere rispettoso del requisito E (E.2 e E.3)³⁹ a seguito di valutazioni progettuali ed economiche da determinarsi previa la progettazione esecutiva dell'impianto.

³⁹ Il rispetto del requisito E.1 non è dovuto in ragione della non applicabilità del criterio alla presente iniziativa.