PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "AGRO-SOLARE FISCAGLIA" DA UBICARSI IN AGRO DI FISCAGLIA (FE) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Potenza nominale: 51,86 MWp - Potenza in immissione: 40,00 MW



ELABORATO

	CODIFICA	SCALA
RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E PROGETTO AGRICOLO	**AMB13R00**	**-**

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

NRG PLUS ITALIA S.r.l.
Via Vittorio Veneto, 54B - 00187 Roma (RM)
info@nrgplus.global

RESPONSABILE TECNICO
Ing. Maurizio De Donno
Ordine Ingegneri della Provincia di Torino
n. 10258H
mdedonno@nrgplus.global

CONSULENTI

ENVIarea snc stp
Viale XX Settembre, 260 - 54033 Carrara (MS)
P.IVA 01425330451
www.enviarea.it

COMMITTENTE

FISCAGLIA AGRI-SOLARE S.r.l.
Piazza Ettore Troilo, 27 - 65127 Pescara (PE)
P.IVA 02446530681
fiscagliaagrisolare@pec.it

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Maggio 2026	PRESENTAZIONE ISTANZA	Dott. Agr. A.Vatteroni	Ing. F. Spinelli	Ing. M. De Donno

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti sono riservati.

INDICE

1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO 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 PAKAGE*, IL *GREEN NEW DEAL* E IL REPOWEREU 5

2.2. LE POLITICHE NAZIONALI IN MATERIA DI ENERGIA E DI TRANSIZIONE ECOLOGICA 11

2.2.1. Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) 11

2.2.2. Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) 14

2.2.3. Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNACC) e la strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile (SNSvS) 16

2.2.4. Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC) 18

2.2.5. Piano per la Transizione Ecologica (PTE) 20

2.3. LE POLITICHE COMUNITARIE E NAZIONALI IN MATERIA DI SUOLO E BIODIVERSITÀ 21

2.4. LE POLITICHE COMUNITARIE E NAZIONALI IN MATERIA AGRICOLA: IL CSR E LA PAC 25

2.5. ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI E ATTIVITÀ AGRICOLA: LE LINEE GUIDA NAZIONALI PER L'AGRIVOLTAICO E LA L. N. 4/2026 30

3. IL SISTEMA AGRICOLO, LE PRODUZIONI ED I PROCESSI AGROALIMENTARI DI QUALITÀ NELL'AMBITO REGIONALE E COMUNALE DI RIFERIMENTO 37

3.1. IL SISTEMA AGRICOLO 37

3.1.1. Considerazioni preliminari 37

3.1.2. L'ambito regionale 37

3.2. PRODOTTI AGROALIMENTARI DI QUALITÀ 45

3.2.1. Regimi di qualità dei prodotti agricoli ed alimentari 45

3.2.2. Denominazione di origine protetta (DOP) e Indicazione Geografica Protetta (IGP) 46

3.2.3. Specialità Tradizionali Garantite (STG) 52

3.2.4. I Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT) 52

3.3. AGROBIODIVERSITÀ REGIONALE 54

3.4. PROCESSI PRODUTTIVI DI QUALITÀ 56

3.4.1. L'agricoltura biologica 56

3.4.2. La produzione agricola integrata e la difesa integrata obbligatoria 77

3.4.3. Attività agrituristiche 80

4. DEFINIZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEL PATRIMONIO AGROALIMENTARE LOCALE 84

4.1. FONTI INFORMATIVE CONSULTATE 84

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

4.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DEFINIZIONE DELL'AMBITO DI STUDIO 85
4.3. INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO 90
4.4. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO 97
4.5. DISPONIBILITÀ DI PRESIDI PER L'IRRIGAZIONE 109
4.6. LIMITAZIONI TERRITORIALI PER PECULIARITÀ AMBIENTALI D'AREA VASTA 110
4.7. USI DEL SUOLO E LORO EVOLUZIONE DAL PRIMO DOPOGUERRA AI GIORNI NOSTRI 111
4.8. IL PATRIMONIO AGROALIMENTARE LOCALE: AGROBIODIVERSITÀ, PROCESSI PRODUTTIVI DI QUALITÀ ED AMBITI DELLE PRODUZIONI AGROALIMENTARI DI QUALITÀ NELL'AMBITO DI STUDIO 123
4.9. CLASSIFICAZIONE COLTURALE DEI SUOLI AGRICOLI: MOSAICO DEI PIANI COLTURALI AGREA DELL'ULTIMO QUINQUENNIO 128
5. LA SOLUZIONE AGRIVOLTAICA PERCORRIBILE 130
5.1. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ AGRICOLE ATTUALMENTE PRESENTI NELLE AREE IN DISPONIBILITÀ 130
5.2. IL PROGETTO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FER FOTOVOLTAICA 134
5.2.1. Inquadramaento dell'area d'impianto 134
5.2.2. Configurazione elettrica 135
5.2.3. Descrizione dei principali componenti elettromeccanici 135
5.2.4. Componenti e opere civili 146
5.2.5. Componenti e opere servizi ausiliari 152
5.2.6. Opere di connessione alla RTN 154
5.3. EFFETTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI SUI FATTORI PRIMARI DELLA PRODUZIONE AGRICOLA 154
5.4. L'ASSETTO COLTURALE INDIVIDUABILE 155
5.4.1. Soluzioni percorribili per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato nelle aree in disponibilità 155
5.4.2. Piano colturale proposto 157
5.4.3. Rese unitarie attese 177
5.4.4. Quadro di sintesi delle aree agricole d'impianto e delle rese produttive attese 179
5.4.5. Fattibilità dello scenario individuato 181
5.5. BILANCIO ECONOMICO PRELIMINARE DELLA SOLUZIONE AGRIVOLTAICA AVANZATA INDIVIDUATA 188
5.5.1. Determinazione analitica preliminare dei costi 189
5.5.2. Determinazione analitica preliminare della produzione lorda vendibile 194
5.5.3. Individuazione del reddito netto aziendale 197
5.6. SOLUZIONE AGRIVOLTAICA E PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ 197
5.7. MONITORAGGI AGRONOMICI E NATURALISTICI 197
5.7.1. Monitoraggio agronomico delle produzioni 197

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

5.7.2. Monitoraggio dell'entomofauna pronuba 197
5.7.3. Monitoraggio del microclima agrometeorologico 198
5.7.4. Orizzonte temporale di monitoraggio e relative frequenze 199
5.7.5. Specifiche per la restituzione, trasmissione e condivisione dei dati di monitoraggio con gli Enti di controllo 200
5.8. BENEFICI IMMATERIALI DEL PARCO AGRIVOLTAICO AVANZATO "AGRO-SOLARE FISCAGLIA" 200
6. VERIFICA DELLA SUSSISTENZA DEI REQUISITI FISSATI DALLE LINEE GUIDA NAZIONALI PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI BASE ED AVANZATI 206
6.1. REQUISITO A: L'IMPIANTO RIENTRA NELLA DEFINIZIONE DI "AGRIVOLTAICO" 206
6.1.1. Requisito A.1: superficie minima coltivata 206
6.1.2. Requisito A.2: percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) 206
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 207
6.2.1. Requisito B.1a: la continuità dell'attività agricola sul terreno oggetto dell'intervento esistenza e resa della coltivazione 207
6.2.2. Requisito B.1.b: mantenimento dell'indirizzo produttivo 207
6.2.3. Requisito B.2: producibilità elettrica minima 209
6.3. REQUISITO C: L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO ADOTTA SOLUZIONI INTEGRATE INNOVATIVE CON MODULI ELEVATI DA TERRA 210
6.4. REQUISITI D ED E: I SISTEMI DI MONITORAGGIO BASE ED AVANZATO ... 211
6.4.1. Requisito D.1: monitoraggio del risparmio idrico 211
6.4.2. Requisito D.2: monitoraggio della continuità dell'attività agricola 212
6.4.3. Requisito E.1: monitoraggio del recupero della fertilità del suolo 212
6.4.4. Requisito E.2: monitoraggio del microclima 212
6.4.5. Requisito E.3: monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici . 213
6.5. QUADRO SINOTTICO DEL RISPETTO DEI REQUISITI ED INDIVIDUAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO CORRISPONDENTE 213
7. VERIFICA DELLA SUSSISTENZA DEI REQUISITI FISSATI DALLA L. N. 4/2026 PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI 217

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce il progetto agricolo del parco agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" sito nel comune di Fiscaglia (FE) e della potenza nominale di 51,86 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 "Agro-solare Fiscaglia", nell'ottica di individuare un parco agrivoltaico, avanzato secondo le definizioni delle Linee Guida nazionali in materia di agrivoltaico, caratterizzato dalla una conduzione dei terreni d'impianto secondo una rotazione sessennale aperta e da colture poliennali erbacee ed arboree.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 PAKAGE*, IL *GREEN NEW DEAL* E IL REPOWEREU

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).

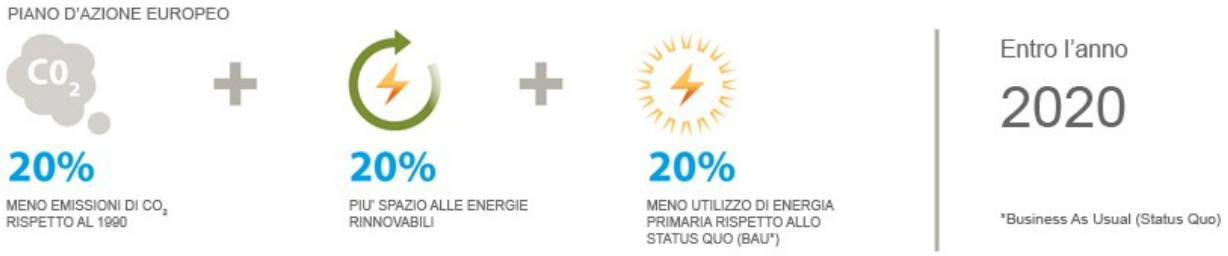
In sintesi la Comunità Europea, con l'emanazione del "Pacchetto Clima-Energia", assumeva – per il 2020 – l'impegno di ridurre del 20% le emissioni di gas serra, di raggiungere l'obiettivo del 20% del consumo energetico europeo da fonti rinnovabili e

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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
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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Regione	**Obiettivi di potenza aggiuntiva (MW)**									
	2021	***2022***	***2023***	***2024***	***2025***	***2026***	***2027***	***2028***	***2029***	***2030***
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
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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 si 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 dal1° 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*.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

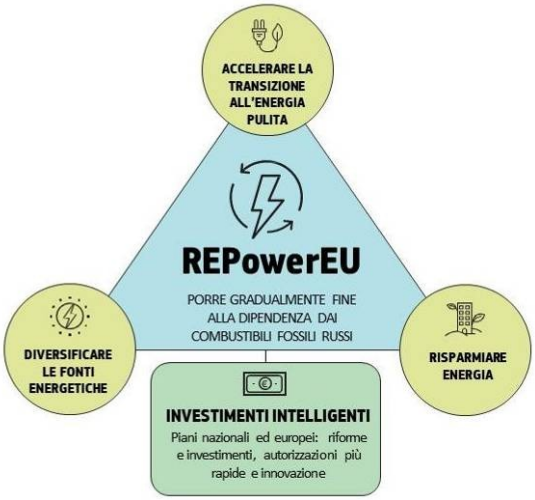
Recentemente, in risposta al conflitto ucraino, la Commissione Europea ha presentato il piano REPowerEU (Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, COM(2022) 230 final). Il Piano, che 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 seria di azioni supplementari volte a:

- risparmiare energia,
- diversificare l'approvvigionamento,
- sostituire rapidamente i combustibili fossili accelerando la transizione europea all'energia pulita,

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- 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 CO_2 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

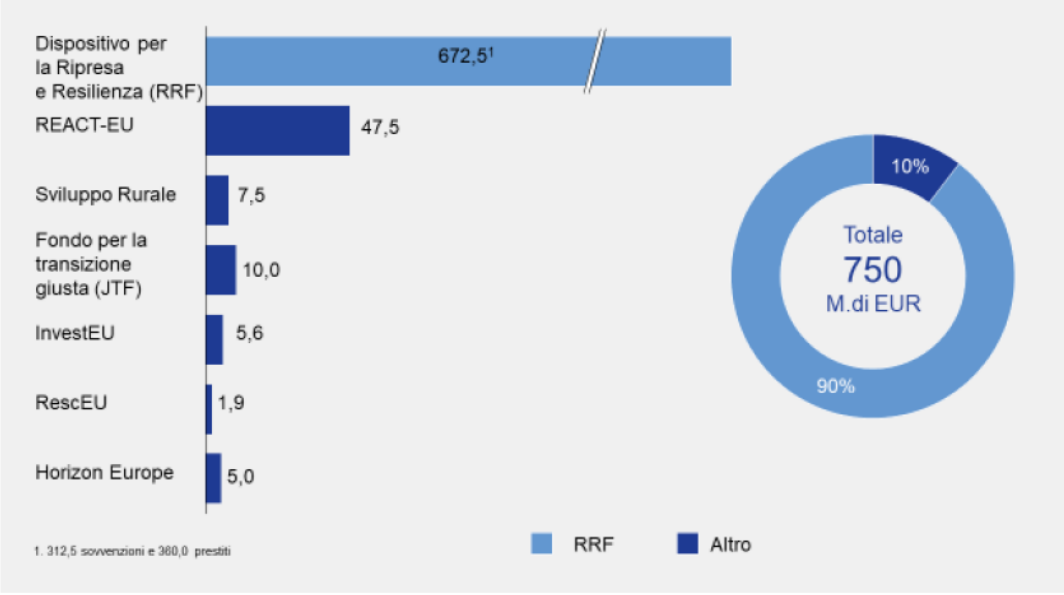
In tale ambito, a seguito del dibattito parlamentare sulla proposta di PNRR presentata dal Governo Conte II al Parlamento il 15/01/2021 (e conclusosi il 15 aprile), il Governo Draghi ha presentato (in data 25/04/2021) un nuovo testo del PNRR, oggetto di comunicazioni del Presidente del Consiglio alle 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 MOBILITA' 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 ASILI 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 CO_2, 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;

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- 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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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'amplia 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;

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

  - 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.

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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

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

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

I primi passi a livello nazionale sono stati compiuti nel 2015, quando è stata adottata la Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC), che ha analizzato lo stato delle conoscenze scientifiche sugli impatti e sulla vulnerabilità ai cambiamenti climatici per i principali settori ambientali e socioeconomici e ha presentato un insieme di proposte e criteri d'azione per affrontare le conseguenze di tali cambiamenti e ridurne gli impatti.

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

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

Importanti indirizzi volti a perseguire un ulteriore sviluppo e una maggiore efficacia di strategie e piani nazionali si rinvengono 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 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.

[1] https://www.mase.gov.it/pagina/piano-la-transizione-ecologica

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- 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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

del suolo e silvicultura (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:

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- 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 migliorane 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 facilità 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 CO_2, 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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 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 interclusione[5], 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;

[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.

[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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- 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 agrivoltaici[6]), 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.

Il precedente, che prendeva il nome di Piano di Sviluppo Rurale (PSR), è stato attivo dal 2014 al 2020 e poi integrato con le annualità 2021 e 2022. Oggi, come già riportato in precedenza, prende il nome di Complemento per lo Sviluppo Rurale e con la Deliberazione dell'Assemblea Legislativa dell'Emilia Romagna n. 99 del 28 settembre 2022 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

[6] Cfr. Dlgs n. 199/2021

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

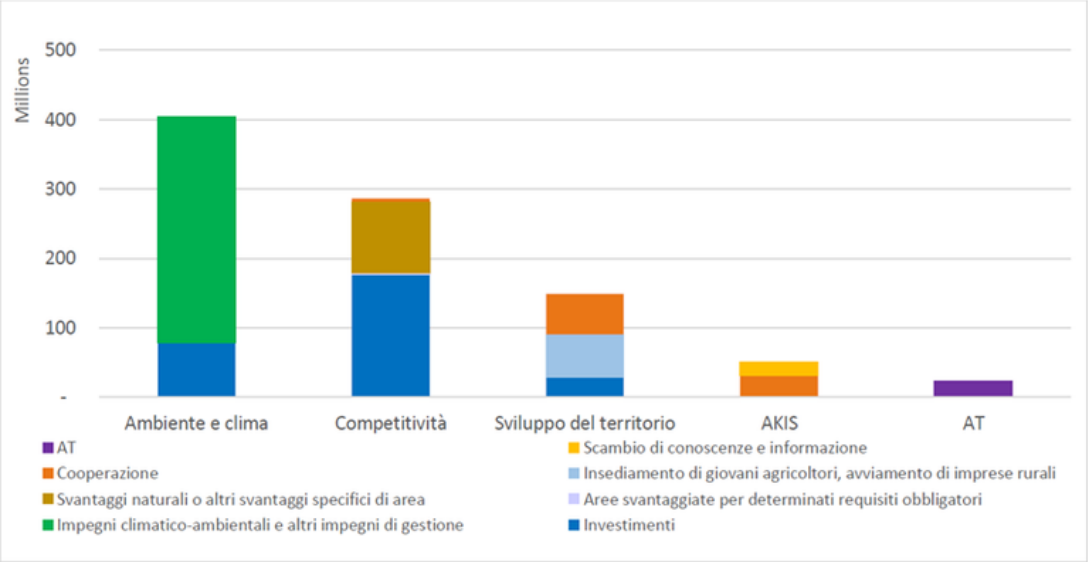
La strategia elaborata dispone di oltre 913 milioni di euro: il 40% – quasi 373 mln€ – dalla Comunità Europea, il restante 60 % ripartito tra finanziamento statale (379 mln€) e regionale (162,5 mln€).

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



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

  - 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

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 ulteriore rispetto alla suddetta Bcaa 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: pagamento per misure specifiche per gli impollinatori. Questo ecoschema, in coerenza con gli obiettivi ambientali della PAC 2023-2027, prevede due livelli di intervento: da un lato la destinazione del 4% dei seminativi a superfici improduttive o elementi caratteristici del paesaggio, dall'altro il mantenimento di coperture con piante di interesse apistico su seminativi e colture arboree; la finalità è quella di tutelare gli insetti impollinatori, incrementare la biodiversità e la connettività ecologica degli agroecosistemi e rafforzare i servizi ecosistemici resi dalle superfici agricole.

2.5. ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI E ATTIVITÀ AGRICOLA: LE LINEE GUIDA NAZIONALI PER L'AGRIVOLTAICO E LA L. N. 4/2026

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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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" (MITE[7], oggi MASE[8], CREA[9], GSE[10], ENEA[11], RSE[12], 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.

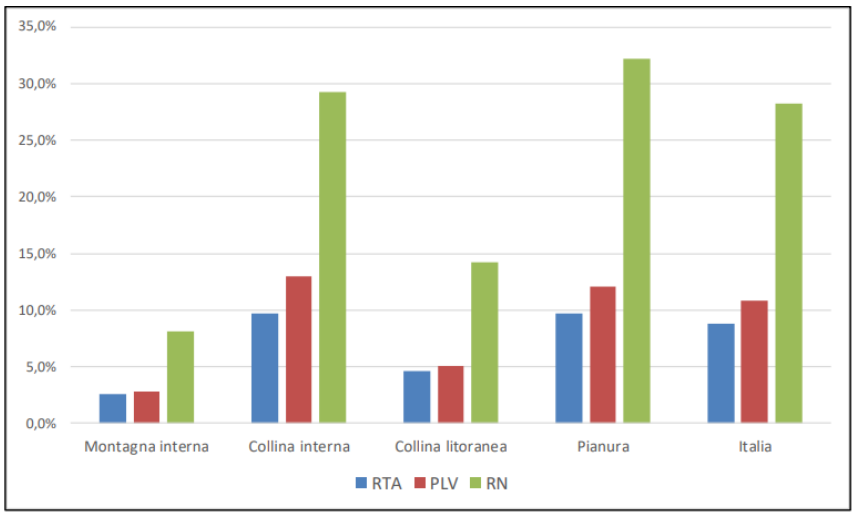
Negli ultimi venti anni esperimenti in tale ambito si sono osservati in diversi stati della comunità europea, prevalentemente tramite l'associazione di colture arboree ad alto reddito (frutticoltura) e impianti fotovoltaici "alti", ossia con moduli fotovoltaici posti ad altezze tali da garantire l'accrescimento 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 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.

[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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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".

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 colturali (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,

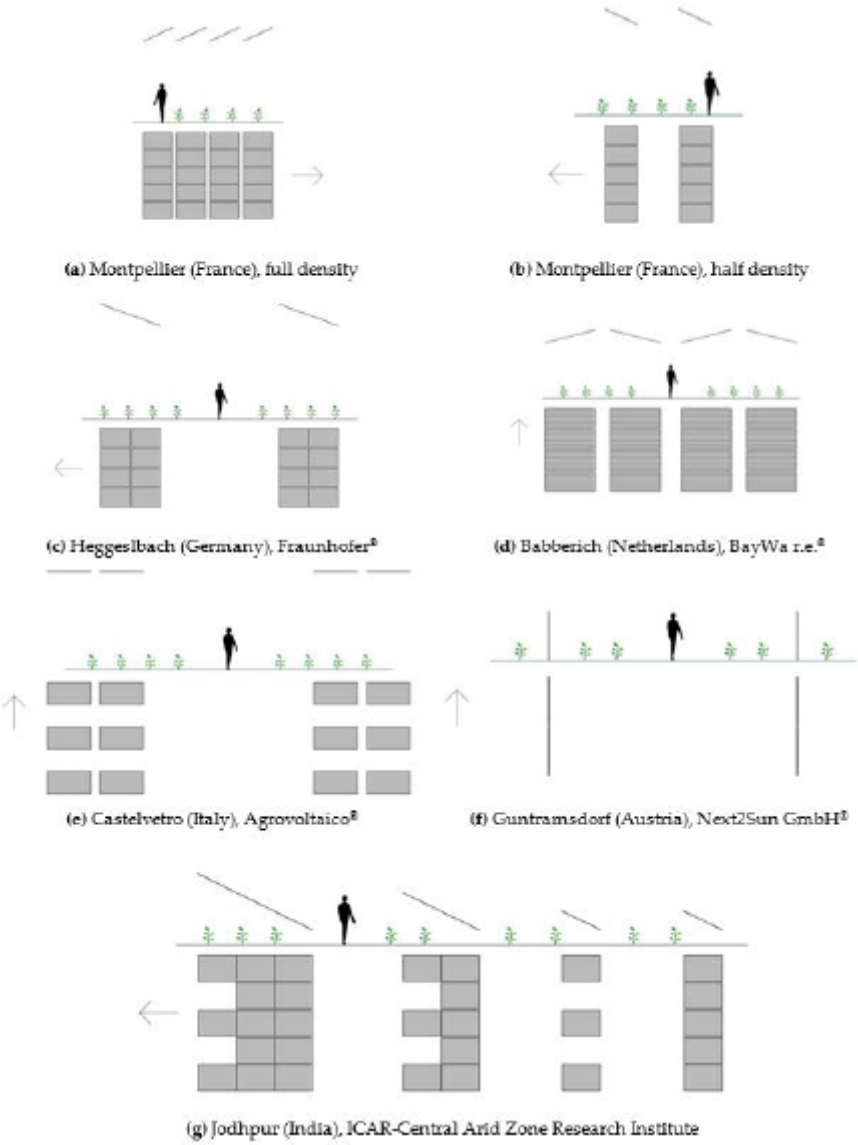
[13] In breve: tracker orientati in direzione est-ovest con i moduli orientati a sud e con un angolo di inclinazione rispetto al suolo (c.d. *tilt*) pari alla latitudine meno 10°; distanziamento tra i *tracker* tale da non verificare il fenomeno dell'ombreggiamento reciproco; altezza dei moduli dal suolo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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

Figura 2-12. Quadro d'insieme di diversi pattern spaziali perseguibili nella progettazione di impianti agrovoltaici. 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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:

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- 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.

Sulla stessa linea di principio, ma con ulteriori e più stringenti caratteri, è intervenuto il DL n. 175 del 21 novembre 2025, poi convertito – con modifiche – nella L. n. 4 del 15 gennaio 2026 (Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 21 novembre 2025, n. 175, recante misure urgenti in materia di Piano Transizione 5.0 e di produzione di energia da fonti rinnovabili).

In particolare, riferendosi al documento "Agrivoltaico nel Testo Unico FER dopo la L. n. 4/2026: continuità colturale, PLV e nuova disciplina delle aree idonee" (Consulenza Agricola, numero 2 del febbraio 2026, a cura di Avv. Francesco Tedioli), si segnala che la L. n. 4/2026 ha introdotto alcune significative modifiche al DLgs n. 190 del 25 novembre 2024 che – rivolgendo lo sguardo a quanto già fissato dalle vigenti linee guida nazionali in materia di agrivoltaico – forniscono ulteriori dettagli inerenti a:

- continuità dell'attività agricola: questa, viene ribadito nella L. n. 4/2026, costituisce una condizione sostanziale di legittimità dell'agrivoltaico. In particolare, infatti, la L. n. 4/2026 consolida un'impostazione nella quale l'impianto può dirsi agrivoltaico solo ove risulti garantita in modo effettivo e verificabile la permanenza delle attività colturali e pastorali sul sito di installazione;
- dichiarazione asseverata e soglia dell'80% della PLV: la più rilevante novità introdotta, in tema di agrivoltaico, dalla L. n. 4/2026 è rappresentata dall'introduzione – nell'art. 11-bis del DLgs n. 190/2024 – dell'obbligo per il proponente di allegare al progetto agrivoltaico una dichiarazione asseverata resa da professionista abilitato, volta ad attestare l'idoneità dell'impianto a conservare almeno l'80 per cento della produzione lorda vendibile (PLV)[14]. Tale dichiarazione, si legge nell'art. 11-bis del DLgs n. 190/2024, deve essere allegata al progetto e, comunque, messa a disposizione dell'amministrazione nell'ambito delle attività di controllo. L'introduzione di uno standard economico-produttivo minimo fa sì che la legittimazione dell'impianto non dipende più soltanto dalla configurazione tecnologica quanto, piuttosto, dalla concreta capacità dell'impresa di sostenere nel tempo una produttività agricola comparabile a quella antecedente.

[14] Valore economico della produzione agricola commercializzabile dell'azienda, usualmente impiegato come indicatore sintetico della capacità produttiva del fondo.

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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
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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tabella 3-3. Andamento del numero delle aziende agricole emiliano romagnole tra il 1982 e il 2020. Fonte: elaborazione su dati ISTAT

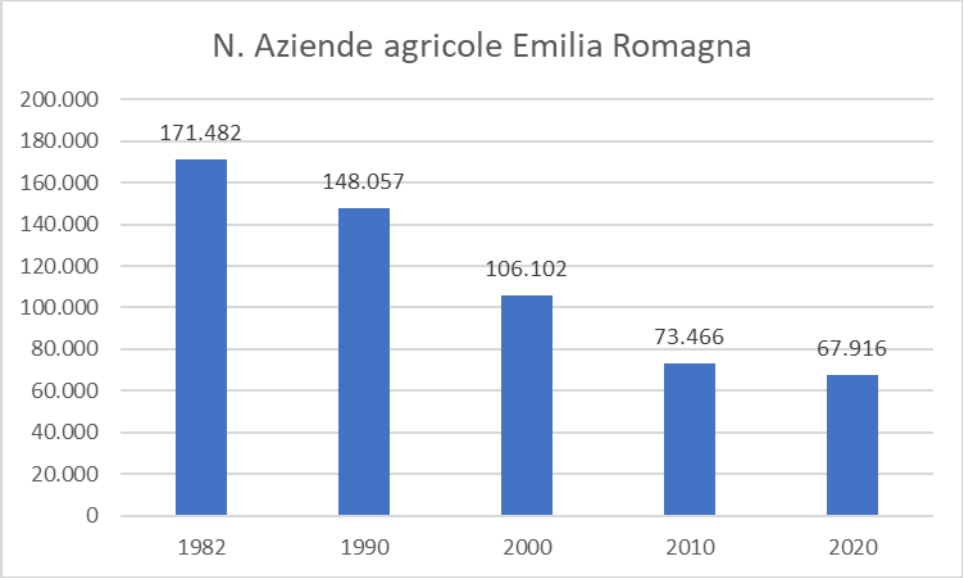
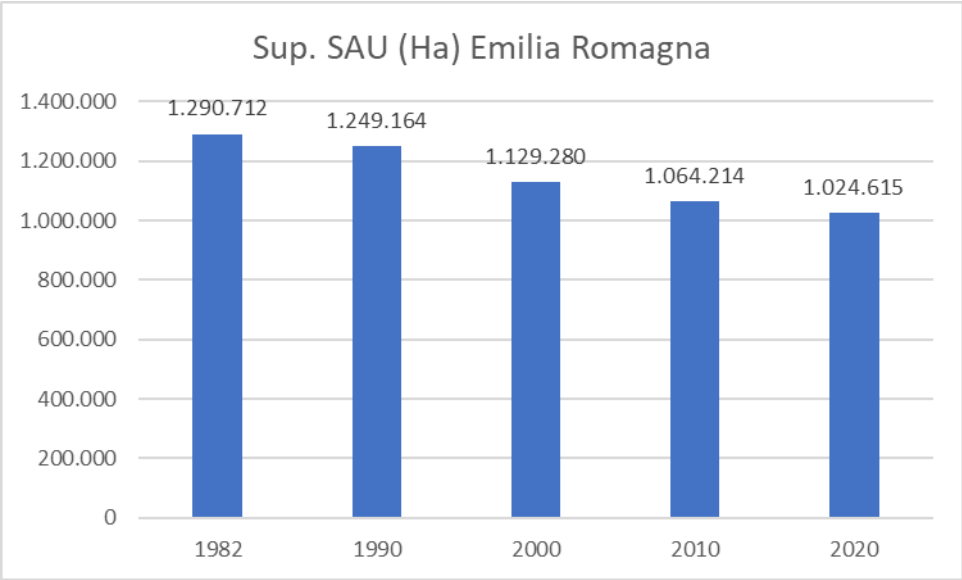


Tabella 3-4. Andamento della SAU aziendale emiliano-romagnola tra il 1982 e il 2020. Fonte: elaborazione su dati ISTAT



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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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

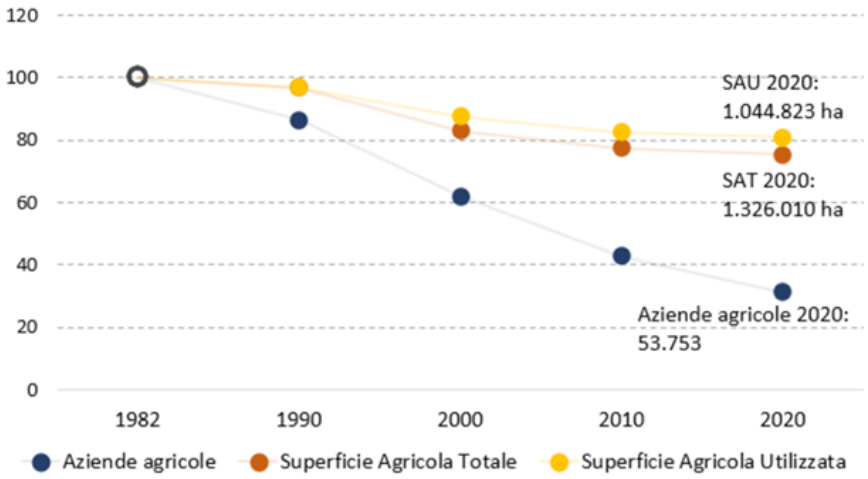
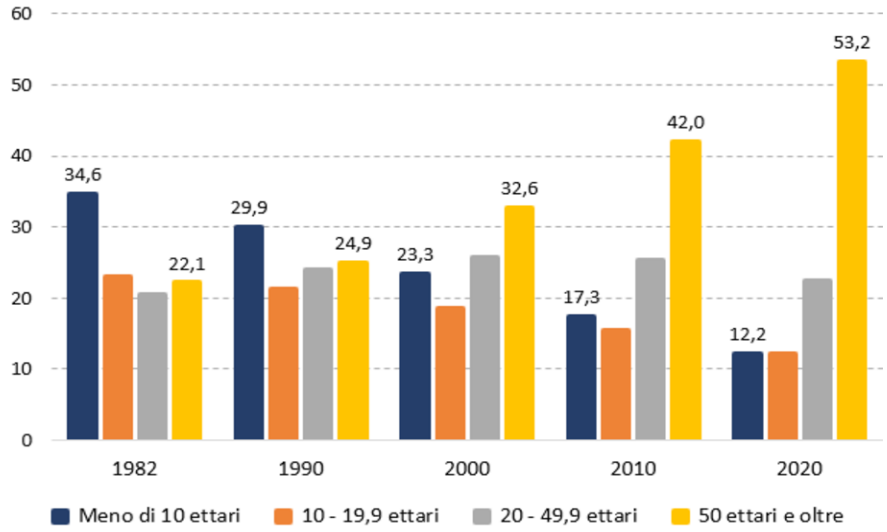
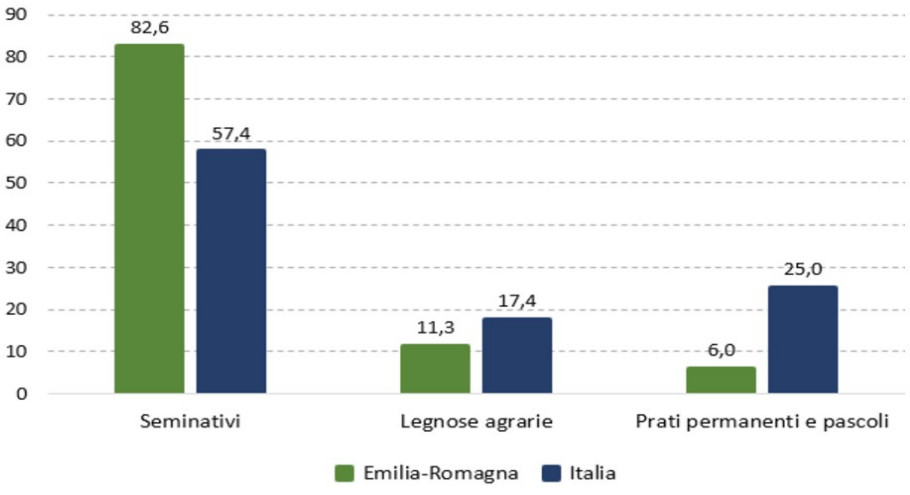


Figura 3-2. Superficie Agricola Utilizzata (SAU) per clssi di SAU delle aziende. Emilia Romagna - Anni 1982, 1990, 2000, 2010, 2020 (composizioni percentuali). Fonte: Elaborazioni Regione Emilia Romagna su dati Istat 7° censimento generale dell'agricoltura



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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
Idroenergia	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					
	Anno					Variazione periodo
	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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Province	Giornate di Lavoro					
	Anno					Variazione periodo
	1982	1990	2000	2010	2020	
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
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					
	Anno					Variazione periodo
	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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Specie bestiame	Anno					Variazione periodo
	1982	1990	2000	2010	2020	
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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

3.2. 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.

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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;

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- 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 3-5. 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).

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-6. Produttori per ripartizione geografica e per tipologia di prodotto ad IG

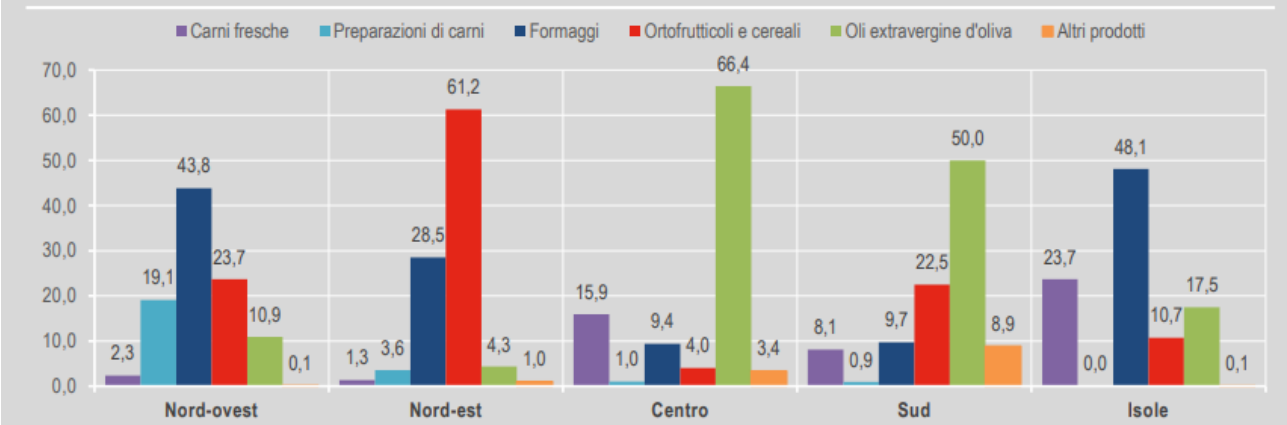


Figura 3-7. Produttori e trasformatori della preparazione di carni e delle carni fresche

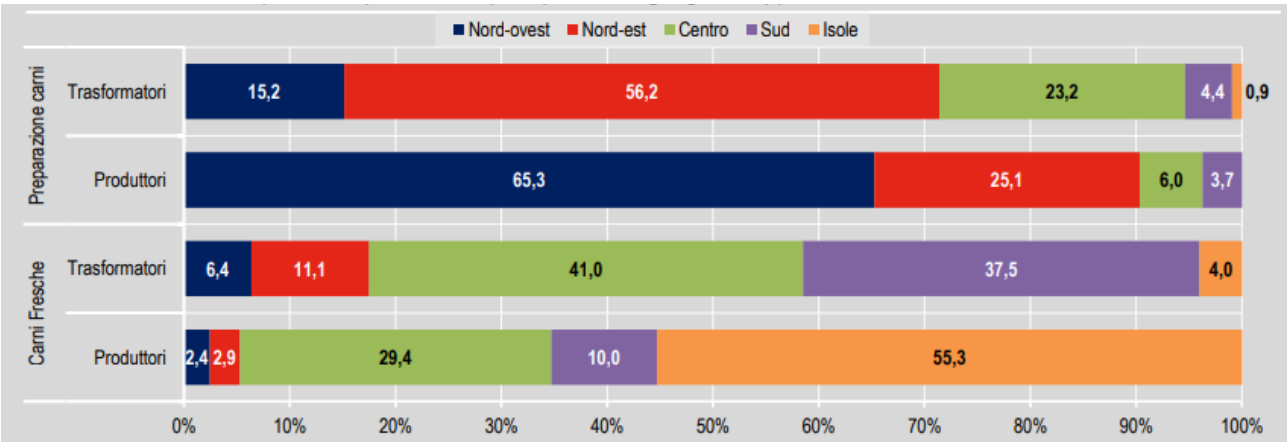
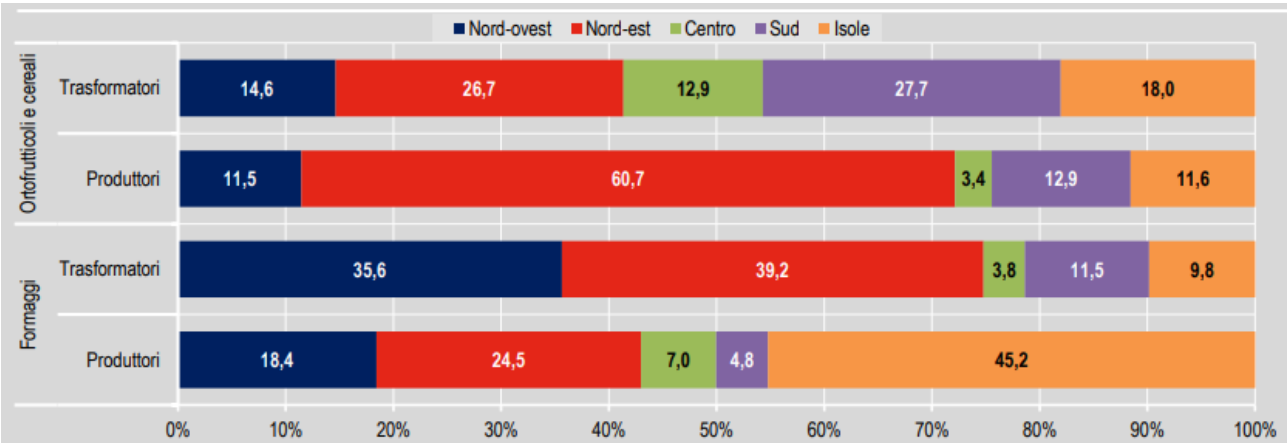


Figura 3-8. Produttori e trasformatori degli ortofrutticoli e cereali e dei formaggi



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-9. Produttori e trasformatori degli olii extravergine di oliva e degli altri settori

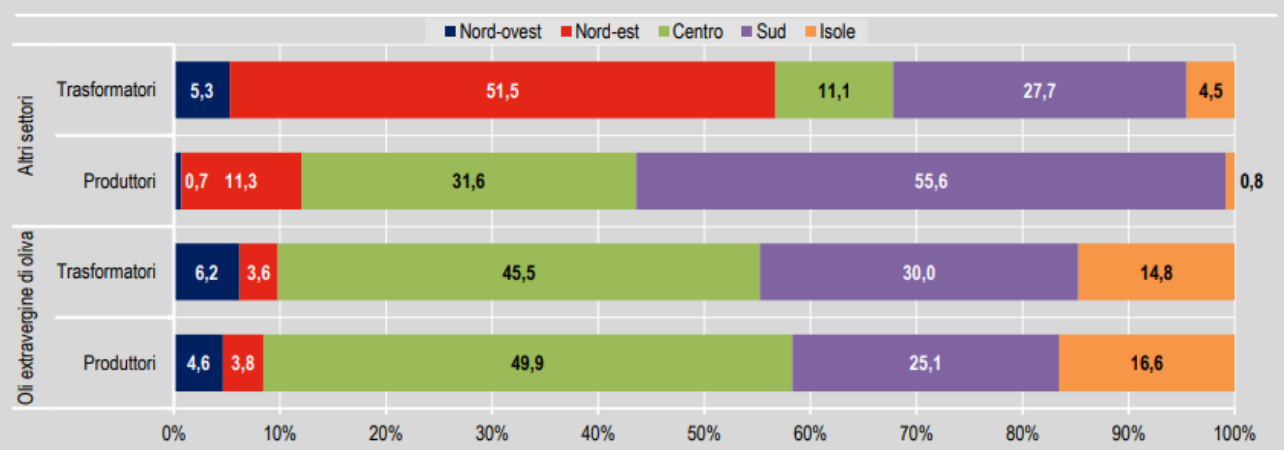


Figura 3-10. Numero di aziende a livello nazionale, suddivise per regione, che operano nei vari settori agroalimentari di qualità DOP/IGP e STG

Tipo dato: operatori nel comparto dei prodotti Dop Igp Stg
Sesso: totale
Zona altimetrica: totale
Seleziona periodo: 2022

Settori e prodotti Dop Igp Stg / Territorio	carni fresche	preparazioni di carni	formaggi	ortofrutticoli e cereali	oli extravergine di oliva
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	8	6	108	2 484	3 986
Sardegna	5 260	..	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

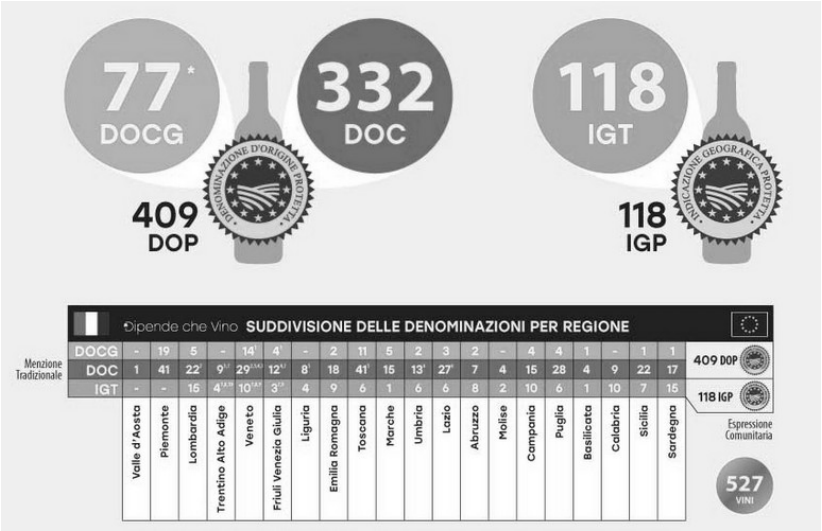
Nel territorio nazionale, ad oggi, sono stati individuati 409 vini DOP (di cui 332 vini DOC e 77 vini DOCG) e 118 prodotti IGT, per un totale di 527 vini a indicazione geografica.

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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 3-11. 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 ascriversi 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).

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-12. 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 3-13. Le prime 20 province per impatto economico DOP e IGP, ripartite per comparto food e wine. Fonte: ISMEA, 2022

		CIBO		VINO		TOTALE		
Provincia	Regione	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%

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 3-14. 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

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

nazionali che non presentano i requisiti necessari per vedere riconosciute indicazioni geografiche come le DOP o le IGP.

Figura 3-15. 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)

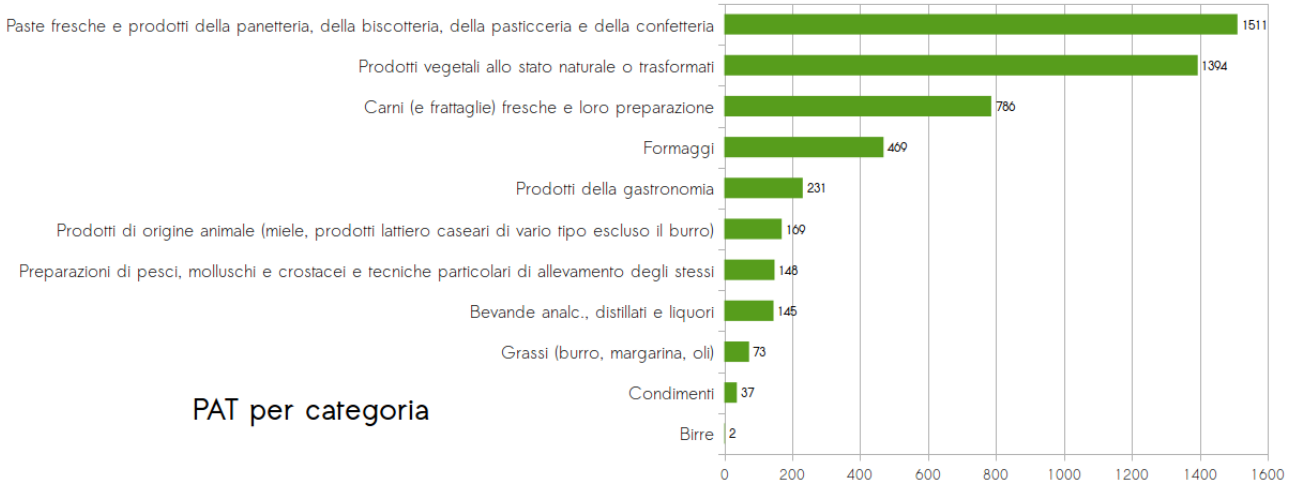
In ambito nazionale sono stati riconosciuti 5.609 prodotti PAT.

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).

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-16. 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])



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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 Toscana[15] e la Regione Lazio[16]), 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:

- 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

[15] L.R. Toscana n. 50/1997, poi integrata dalla L.R. Toscana n. 64/2004
[16] L.R. Lazio 1° marzo 2000, n. 15 *Tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario*

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 3-17. 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 colturale, 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 colturale della SAU biologica nazionale evidenzia come questa sia composta per più di due terzi da seminativi (42,1%), seguiti da prati e pascoli (29,7%), colture permanenti (22,8%) e ortaggi (2,5%).

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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

significativamente nell'ultimo anno in continuità con la dinamica positiva del biennio precedente.

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

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

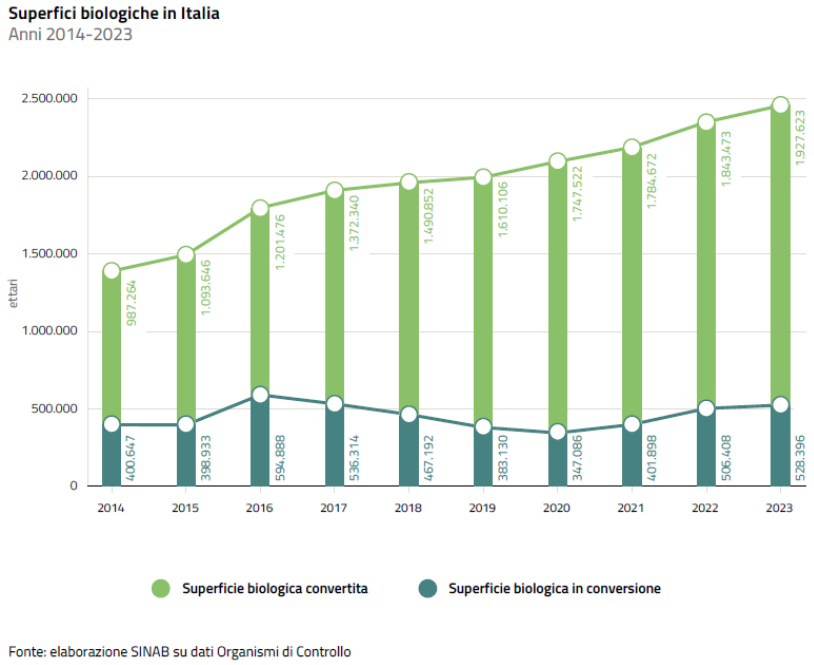
L'aumento più significativo è quello che ha riguardato le circa 84 mila aziende agricole (produttori esclusivi e produttori-preparatori), che rappresentano l'89,1% del totale operatori biologici. In particolare, mentre la crescita dei produttori esclusivi appare in assestamento (+1,5%), si conferma l'andamento 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

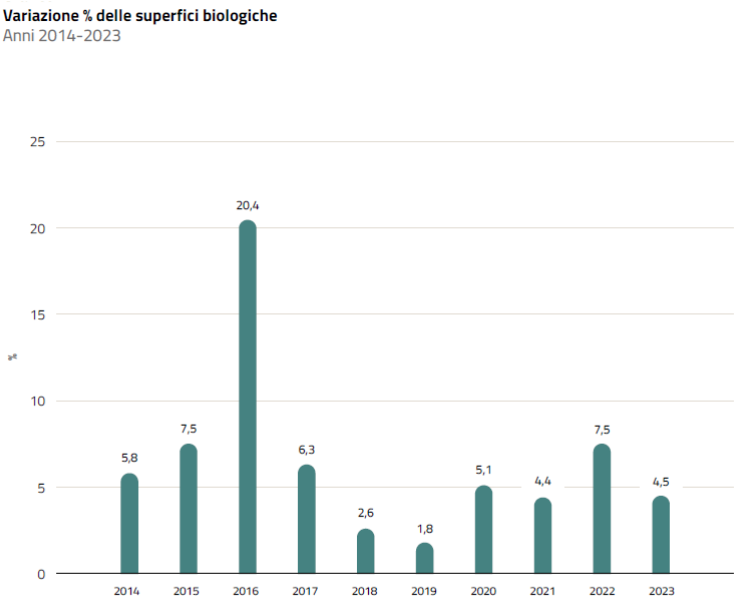
Figura 3-18. Andamento delle superfici certificate a biologico in Italia tra il 2014 e il 2023



Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

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

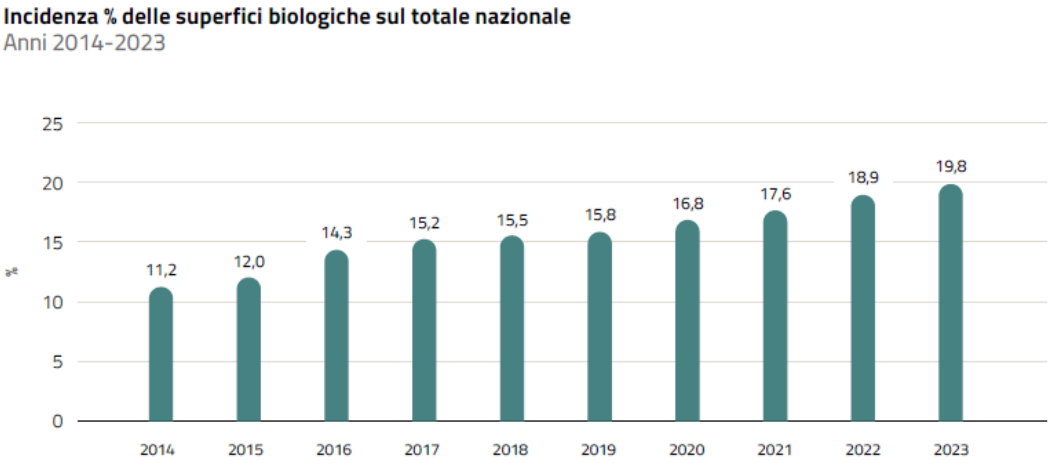
Figura 3-19. Valore incrementale (%) delle superfici biologiche in Italia tra il 2014 e il 2023



Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

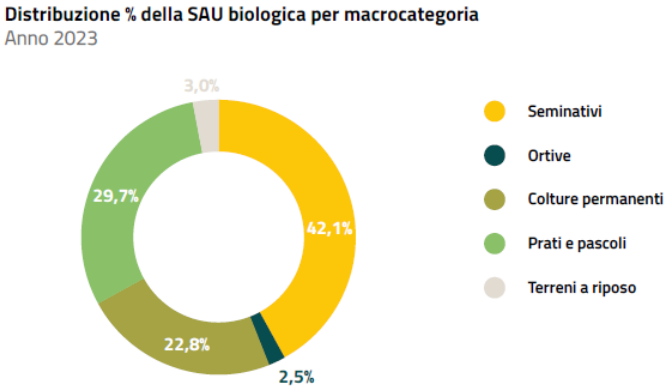
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-20. Incidenza percentuale delle superfici certificate a biologico sul totale della SAU nazionale tra il 2014 e il 2023



Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

Figura 3-21. Distribuzione della SAU certificata a biologica in Italia per macrocategoria colturale. Dato percentuale, anno 2023



Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-22. 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
Colture permanenti	336.981	558.716	559.368	66,0	222.387	0,1	652
Prati permanenti (prati pascolo)	404.072	662.252	729.266	80,5	325.195	10,1	67.014
- Prati e pascoli (escluso il pascolo magro)	226.352	428.279	476.682	110,6	250.330	11,3	48.403
- Pascolo magro	177.720	233.973	252.585	42,1	74.865	8,0	18.611
Terreno a riposo	72.492	69.207	72.898	0,6	406	5,3	3.691
Altre categorie da non includere nel totale**	1.344	352.922	487.002	36.132	485.658	38,0	134.081

* Agli ortaggi sono accorpate le voci "fragole" e "funghi coltivati"
** Superfici forestali e/o superfici di raccolta spontanea (funghi selvatici, tartufi, bacche selvatiche) non pascolate e notificate dall'operatore; altro.

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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

(+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 3-23. 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-24. 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	Colture proteiche *	Piante da radice	Colture industriali	Colture foraggere	Altre colture da seminativi	Ortaggi **	Frutta ***	Frutta in guscio	Agrumi	Vite	Olivo	Prati Pascolo ****	TOTALE SAU BIO
ITALIA	355.720	44.469	3.849	57.339	481.450	91.485	60.175	39.558	64.055	33.007	133.007	279.766	729.266	2.456.020
NORD	74.363	3.161	1.468	24.469	102.522	16.494	10.960	13.130	7.337	33	29.156	3.658	129.692	430.602
CENTRO	73.720	8.120	1.114	13.781	134.039	19.444	14.518	1.942	3.684	12	32.724	38.836	64.653	430.906
MEZZOGIORNO	207.637	33.188	1.267	19.089	244.890	55.547	34.697	24.485	53.034	32.962	71.127	237.272	534.921	1.594.512
Piemonte	10.390	316	88	4.058	5.754	2.380	1.471	3.450	4.899	1	4.773	129	18.430	57.567
Valle d'Aosta	5	0	2	2	58	45	2	6	2	0	30	6	1.842	2.000
Lombardia	15.561	642	134	5.613	14.910	1.801	2.012	490	207	9	4.478	599	6.811	53.758
Liguria	66	2	12	84	423	231	52	125	99	2	120	569	5.910	7.823
P.A. Bolzano	252	1	42	144	58	1	56	2.678	37	0	588	9	37.967	41.970
P.A. Trento	29	1	36	16	112	657	107	857	61	0	1.635	91	5.270	8.988
Veneto	10.631	229	181	5.296	3.705	1.950	1.664	2.396	188	7	8.670	671	7.084	44.984
Friuli-Venezia Giulia	1.306	177	37	1.619	3.515	772	344	290	168	0	2.441	75	10.365	21.496
Emilia-Romagna	36.124	1.793	935	7.637	73.987	8.658	5.252	2.838	1.677	14	6.420	1.508	36.014	192.015
Toscana	42.424	3.178	419	7.297	80.204	11.394	8.202	707	2.149	11	23.534	27.098	25.630	244.293
Umbria	7.707	1.611	69	1.429	11.725	5.674	1.294	294	942	0	1.872	7.494	15.494	58.306
Marche	23.588	3.330	627	5.055	42.109	2.376	5.023	941	593	1	7.317	4.244	23.529	128.307
Lazio	16.968	1.927	185	1.405	36.435	5.298	5.383	2.468	11.886	70	2.643	12.211	73.416	173.205
Abruzzo	4.081	668	333	481	10.312	7.498	1.037	286	92	2	6.349	4.357	33.307	70.614
Molise	5.029	908	5	1.132	4.416	3.325	454	221	260	1	697	1.768	2.175	20.810
Campania	12.944	1.533	87	667	20.597	3.423	2.888	1.926	11.138	176	2.336	11.424	31.883	102.895
Puglia	52.303	12.990	110	4.448	26.819	16.904	11.358	7.718	9.281	2.168	20.515	86.651	47.117	311.067
Basilicata	39.043	7.962	71	9.414	20.440	6.673	5.981	1.871	800	1.070	1.014	6.559	28.212	132.089
Calabria	10.046	992	196	344	30.858	3.764	935	3.862	2.826	10.685	3.259	69.009	57.197	195.571
Sicilia	56.705	5.638	239	915	72.491	4.271	5.835	5.792	16.372	18.579	32.787	40.338	133.702	413.202
Sardegna	10.518	571	41	283	22.522	4.390	826	342	378	210	1.528	4.953	127.913	175.059

* Colture proteiche, leguminose da granella
** Agli ortaggi sono accorpate le voci "fragole" e "funghi coltivati
*** La frutta comprende "frutta da zona temperata", "frutta da zona subtropicale", "piccoli frutti"
**** Comprende sia "Prati e pascoli (escluso il pascolo magro)", che "Pascolo magro"

Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-25. 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

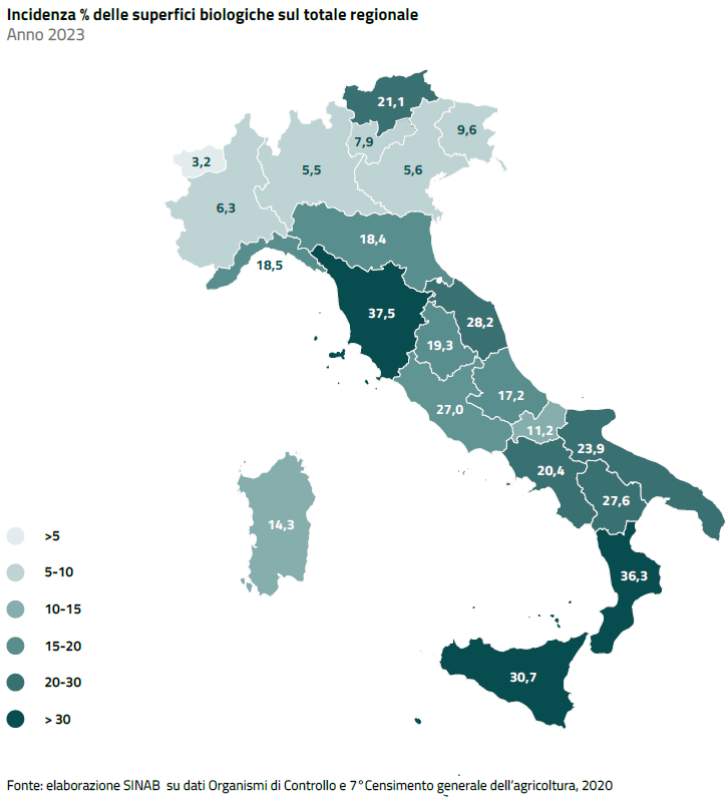
	Cereali	Colture proteiche *	Piante da radice	Colture industriali	Colture foraggere	Altre colture da seminativi	Ortaggi **	Frutta ***	Frutta in guscio	Agrumi	Vite	Olivo	Prati Pascolo ****	TOTALE SAU BIO
ITALIA	-4.627	-3.411	183	6.619	49.232	-13.818	603	-3.780	4.082	-2.049	-2.660	6.142	67.014	106.139
NORD	-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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-26. Infografica inerente alle classi di incidenza percentuale della SAU certificata biologica in Italia: suddivisione per ambito regionale



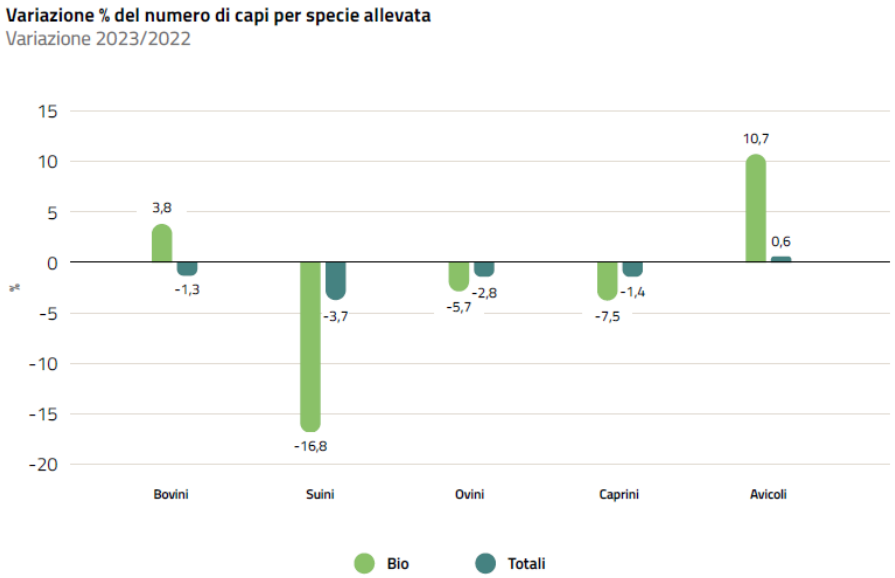
Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo e 7° Censimento generale dell'agricoltura, 2020

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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-27. Zootecnia biologica in Italia: variazione percentuale del numero di capi allevati tra il 2022 e il 2023



Fonte: elaborazione SINAB

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

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

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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-28. 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

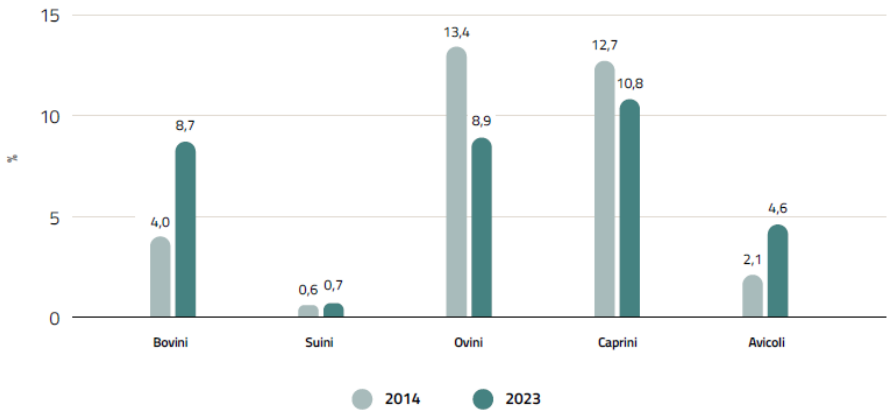
		2014	2022	2023	Var. 2023/2014 %	Var. 2023/2014 assolute	Var. 2023/2022 %	Var. 2023/2022 assolute
Bovini	Totali	5.537.523	5.494.046	5.420.547	-2,1	-116.976	-1,3	-73.499
	Bio	222.924	452.320	469.345	110,5	246.421	3,8	17.025
Suini	Totali	8.535.978	8.440.287	8.130.509	-4,8	-405.469	-3,7	-309.778
	Bio	19.900	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 3-29. 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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 3-30. 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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-31. 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

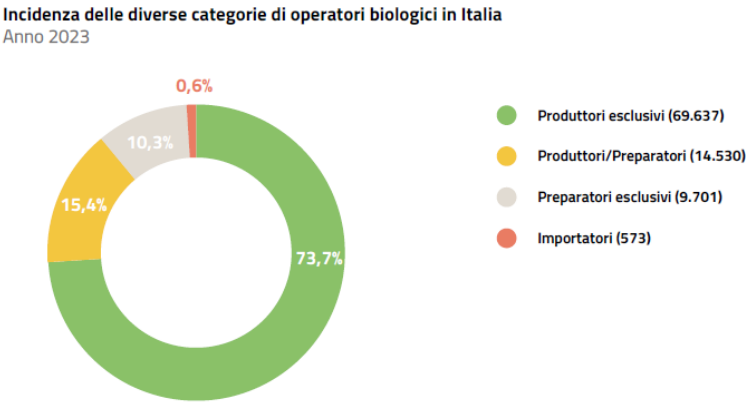
* I dati sono forniti dalle Amministrazioni regionali.
Fonte: elaborazione SINAB su dati Organismi di Controllo, Amministrazioni regionali e SIB

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.

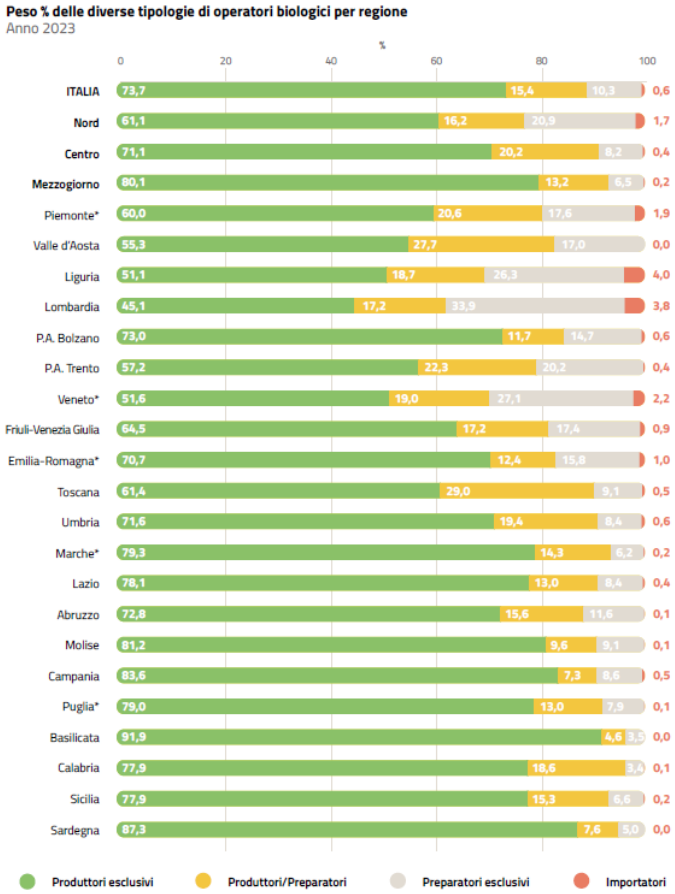
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-32. Operatori biologici nazionali al 2023: incidenza percentuale delle diverse categorie



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

Figura 3-33. 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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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%).

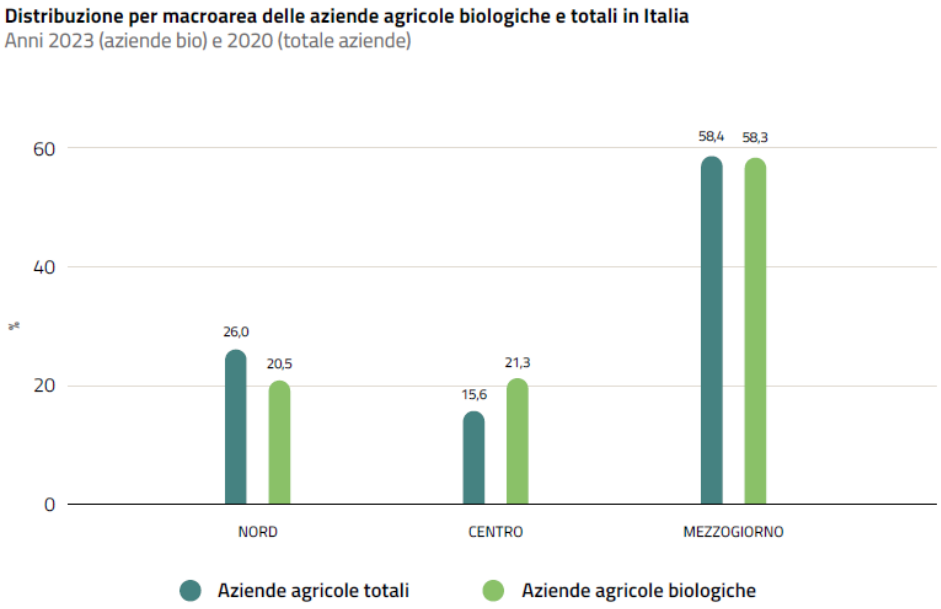
Nel Nord quasi tutte le regioni hanno registrato un calo ad eccezione di Liguria, Friuli-Venezia Giulia, e soprattutto della P.A di Bolzano, che ha visto un balzo del numero delle aziende certificate (+51% con 766 produttori in più rispetto al 2022).

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 3-34. Aziende agricole biologiche vs aziende agricole totale sul piano nazionale: suddivisione per macroarea geografica



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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-35. Aziende agricole certificate a biologico sul piano nazionale: suddivisione per ambito regionale al 2014, 2022 e 2023

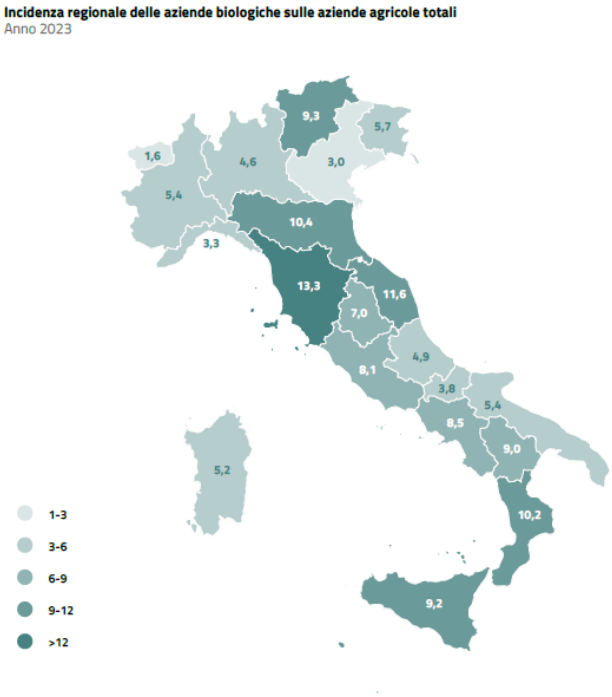
Distribuzione regionale delle aziende agricole biologiche in Italia
Anni 2014, 2022, 2023

	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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-36. Infografica inerente alle classi di incidenza percentuale delle aziende agricole biologiche rispetto alla totalità delle aziende agricole: suddivisione per ambito regionale al 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 3-37. 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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

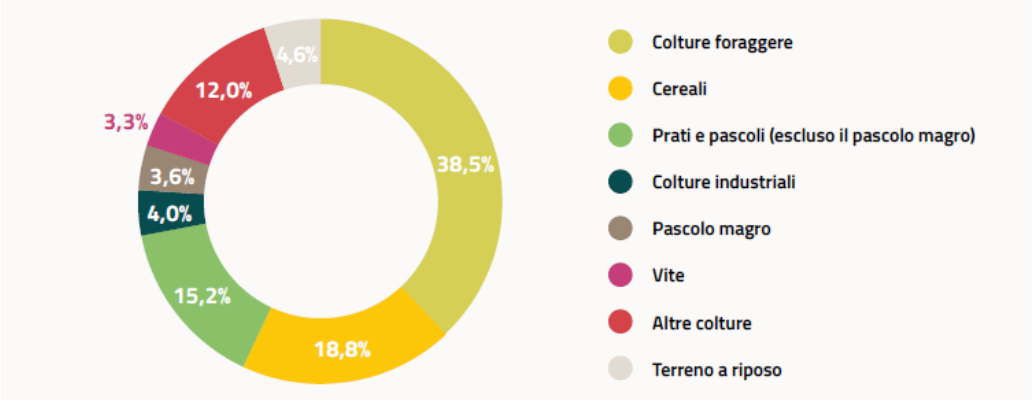
Figura 3-38. Superfici biologiche per le principali colture condotte in Emilia Romagna ai tre momenti del 2014, 2022 e 2023

	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, leguminose, 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
Agrumi	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
Olivo	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 3-39. Regione Emilia Romagna: ripartizione della SAU biologica per macrotipologia colturale



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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-40. Distribuzione comunale delle imprese biologiche emiliano-romagnole

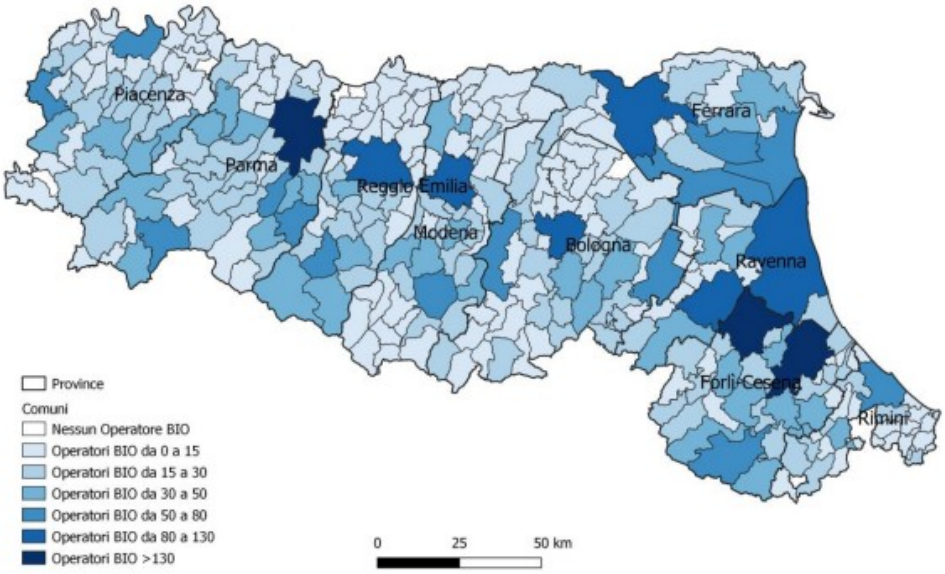
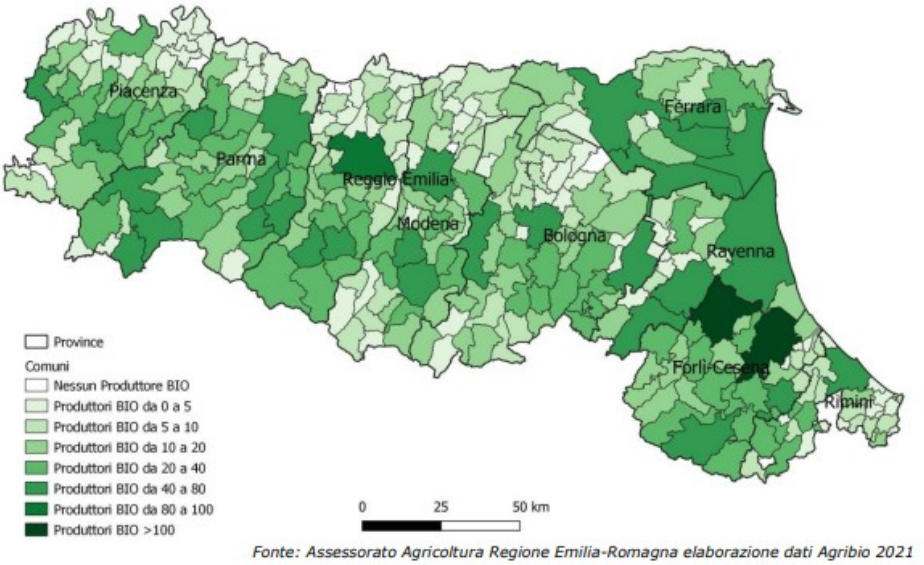


Figura 3-41. Distribuzione comunale dei produttori agricoli biologici emiliano-romagnoli



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%)

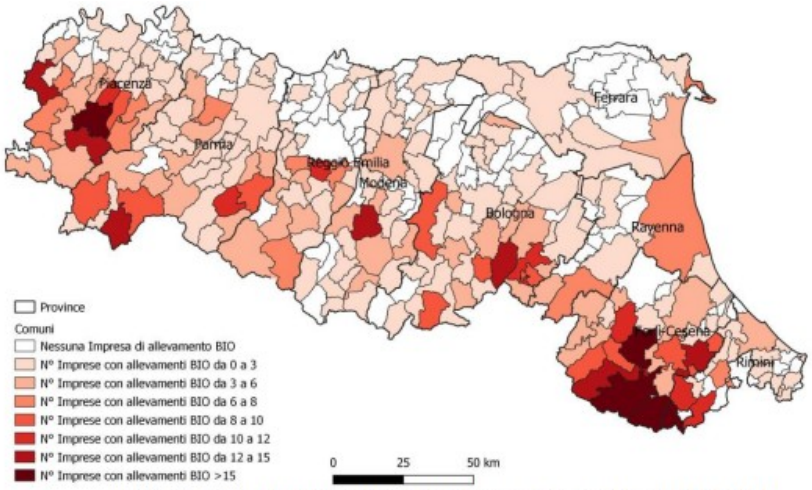
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-42. 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
FORLI' - 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***

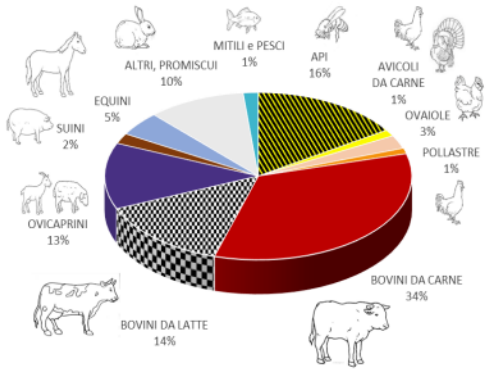
Si tratta di imprese che allevano almeno una specie con metodo bio.
Fonte: Assessorato Agricoltura Regione Emilia-Romagna. elaborazione dati Agribio 2021

Figura 3-43. Distribuzione degli allevamenti biologici in Emilia Romagna. Anno 2021



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

Figura 3-44. Allevamenti biologici per specie zootecnica nel territorio emiliano romagnolo



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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 obbligatorio[17] 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)*).

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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-45. Il marchio SQNPI - Sistema di qualità nazionale produzione integrata (Fonte: RRN in www.reterurale.it)



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

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

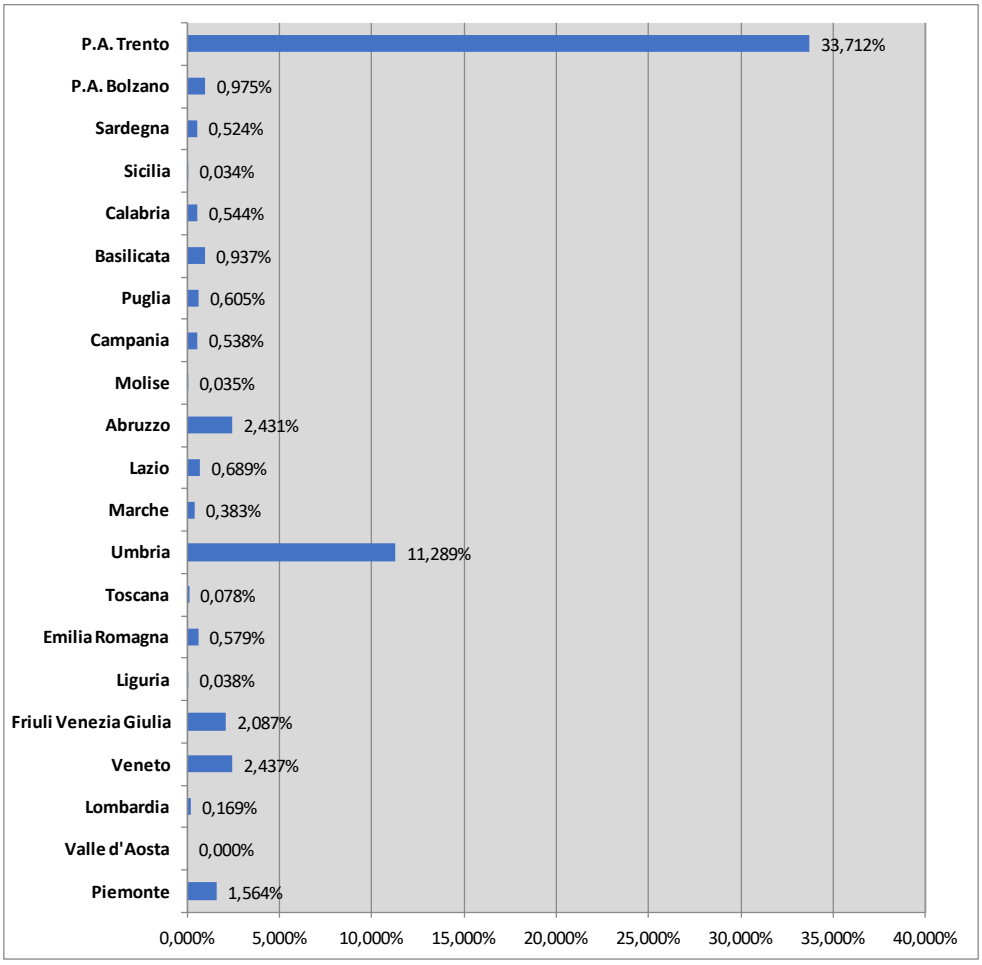
Questo approccio, centralizzato a livello nazionale, viene a valle dell'istituzione di sistemi simili su vari territori regionali sin dalla fine degli anni '90 del secolo scorso. Le regioni che hanno anticipato tale sistema sono state la Toscana e l'Emilia Romagna (entrambe nel 1999) e, successivamente,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

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

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 rinvengano 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%).

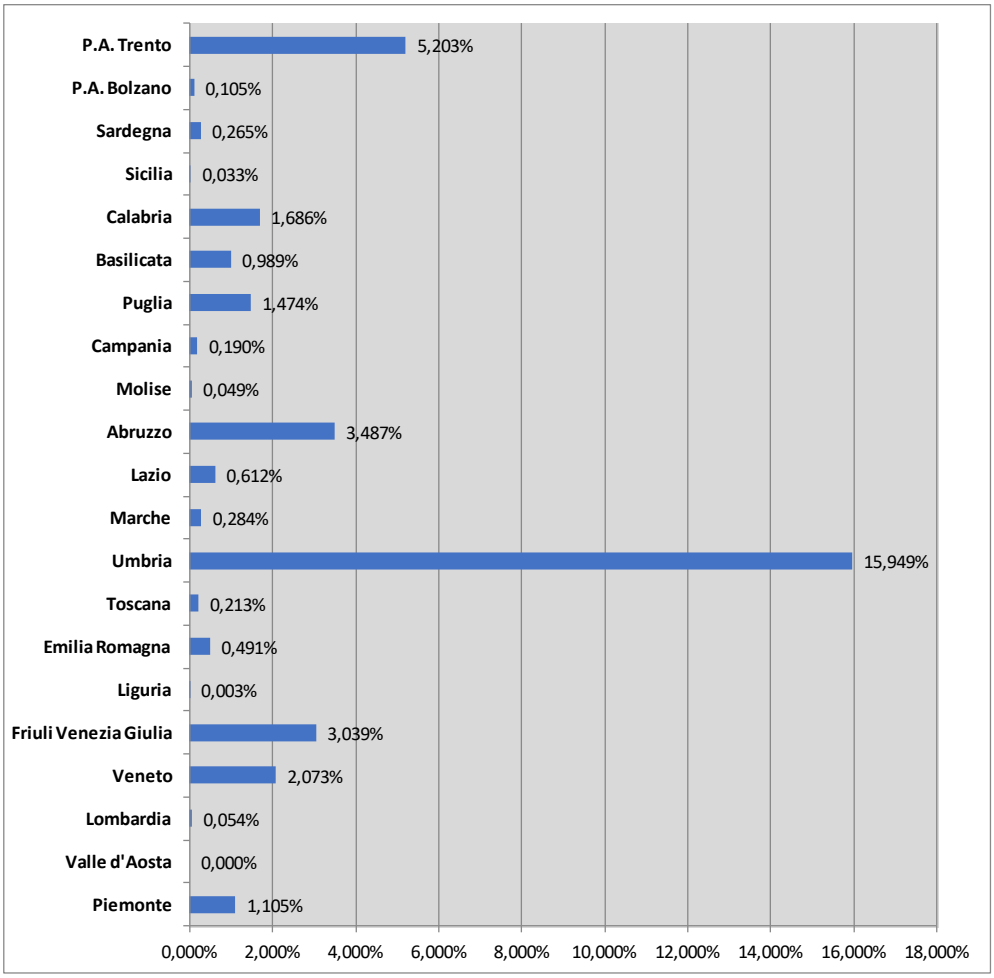
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-46. Confronto, su ambito regionale, tra le aziende con agricoltura integrata e le aziende totali (anno 2020). Fonte: MiPAAF e RRN, 2020



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-47. 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:

a) dare ospitalità in alloggi o in spazi aperti destinati alla sosta di campeggiatori;

b) somministrare pasti e bevande costituiti prevalentemente da prodotti propri e da prodotti di aziende agricole della zona, ivi compresi i prodotti a carattere alcoolico e superalcoolico, 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;

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

c) organizzare degustazioni di prodotti aziendali, ivi inclusa la mescita di vini, alla quale si applica la legge 27 luglio 1999, n. 268;

d) organizzare, anche all'esterno dei beni fondiari nella disponibilità dell'impresa, attività ricreative, culturali, didattiche, di pratica sportiva, nonché escursionistiche e di ippoturismo, anche per mezzo di convenzioni con gli enti locali, finalizzate alla valorizzazione del territorio e del patrimonio rurale.

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

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

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

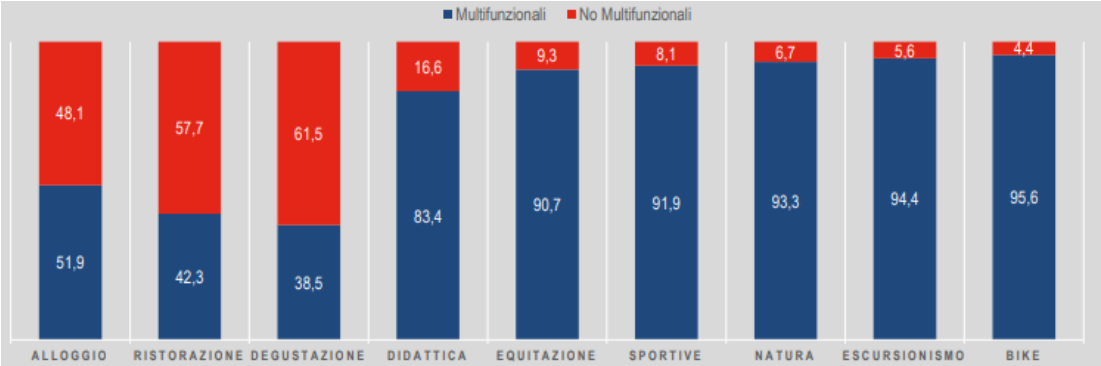
Figura 3-48. Aziende agrituristiche in Italia. Anno 2020 e 2021

	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).

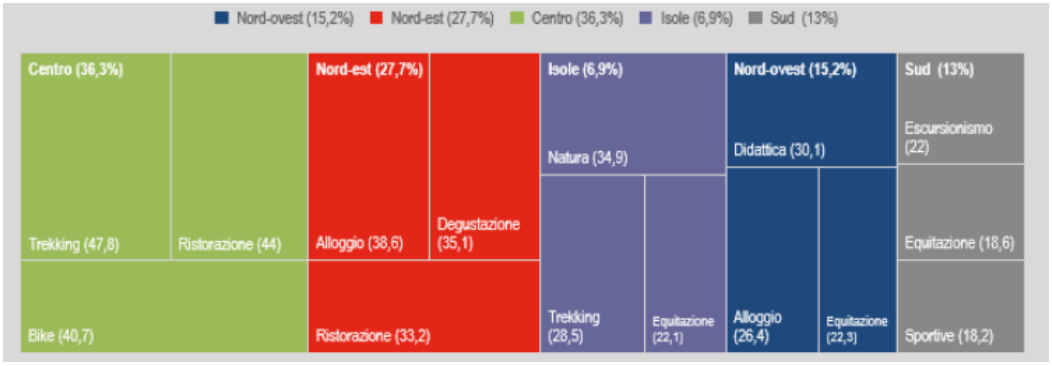
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 3-49. 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 agrituristica; ne sono una dimostrazione le performance di crescita del settore. Rispetto al 2020 le strutture che offrono la tradizionale attività di alloggio sono rimaste sostanzialmente invariate (+0,8%) mentre quelle con ristorazione sono cresciute del 2,8%. Il maggiore incremento (+5,5%) si registra nelle strutture che offrono "altre attività", comprendenti equitazione, escursionismo, osservazioni naturalistiche, trekking, mountain bike, corsi, sport e attività varie. In particolare cresce l'offerta di mountain bike (+9,5%), osservazioni naturalistiche (+7,9%) ed escursioni (+7%).

Figura 3-50. 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

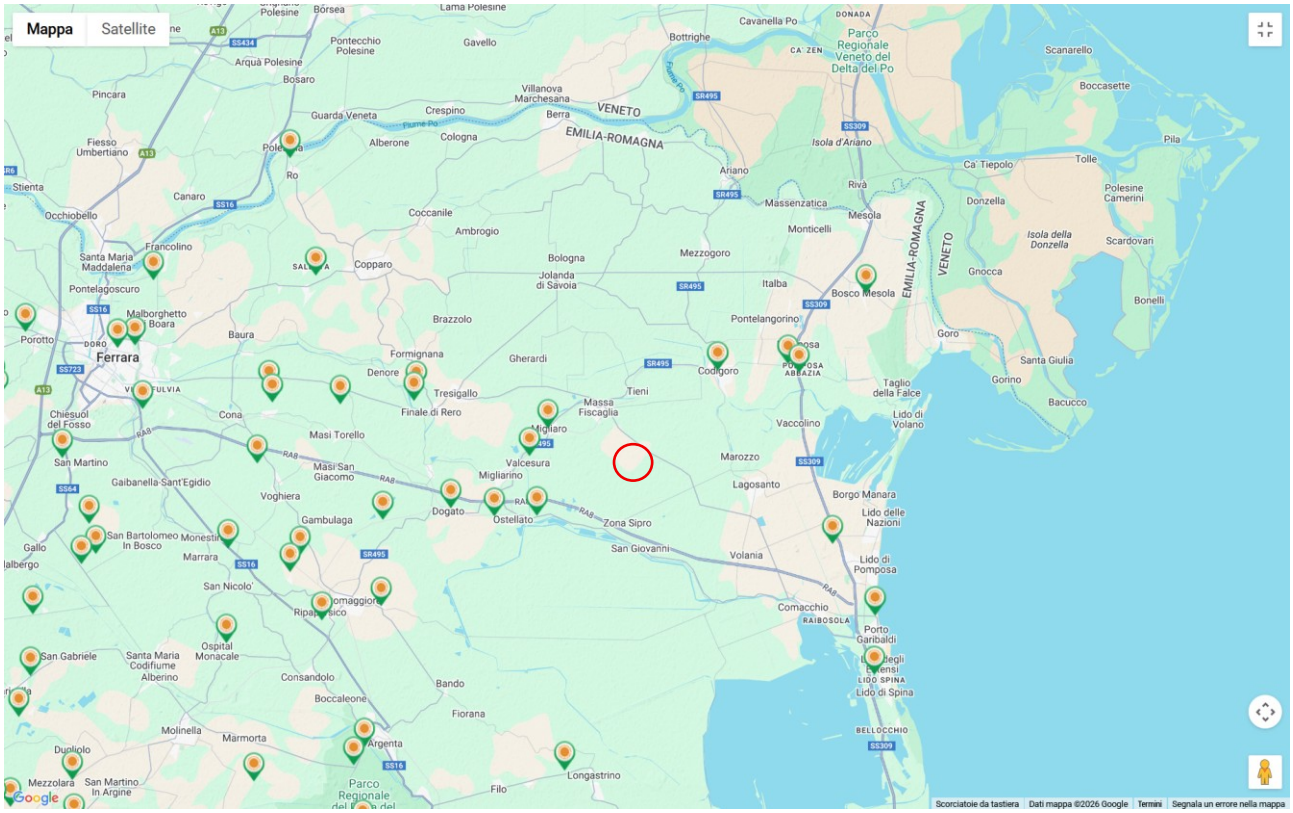
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 Fiscaglia e nei comuni limitrofi. In rosso l'area di intervento. (Fonte: Agriturismo Italia).

Figura 3-51. Le aziende agrituristiche nell'area vasta di studio. In rosso l'area d'intervento



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 meteoclimatici (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: 2018÷2025. In agrea.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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

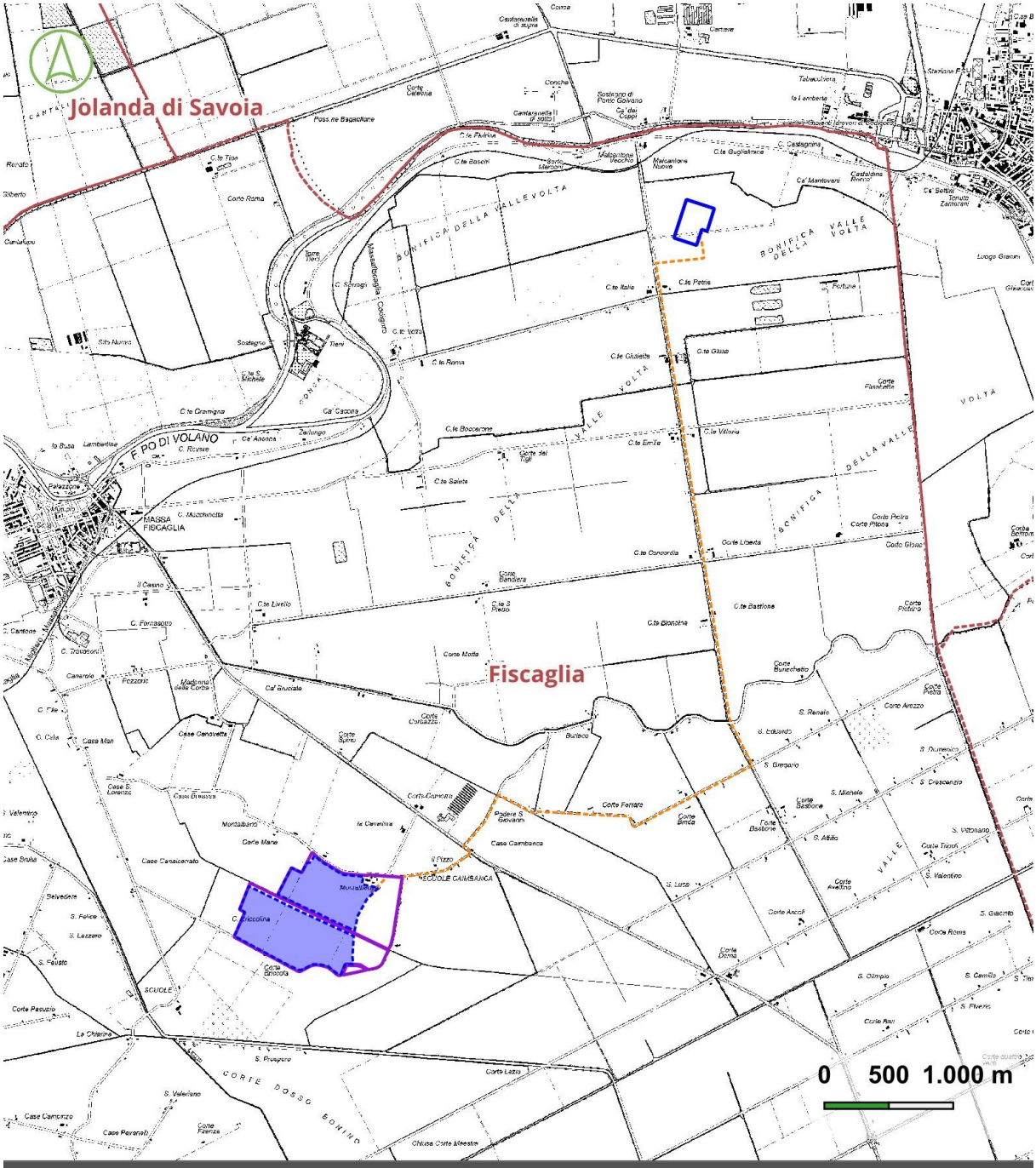
4.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DEFINIZIONE DELL'AMBITO DI STUDIO

Il territorio che vedrà lo sviluppo del progetto dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" consiste in un'area agricola a prevalente conduzione a seminativi irrigui avente una superficie totale (Stot) pari a 57,20 ha ca. ubicata a circa 3,7 km a SE dall'abitato di Massa Fiscaglia (FE) e a 8,0 km a SO dall'abitato di Codigoro (FE), ad una quota media di -3,5 m slm.

Le aree di impianto risultano accessibili da nord da Via San Lorenzo e, da est, da Via Briccola, entrambe nel comune di Fiscaglia (FE).

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Da un punto di vista catastale le aree in disponibilità – destinate ad ospitare l'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto – si localizzano nei Fogli nn. 29 e 30 del NCT del comune di Fiscaglia, nei mappali identificati nella seguente tabella.

Tabella 4-1. I mappali dei fogli nn. 29 e 30 del NCT del comune di Fiscaglia (FE) interessati dal progetto e le relative superfici coinvolte

Foglio	**Particella**	**Superficie catastale particella in disponibilità (mq)**	**Superficie interessata dall'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" (mq)**	**Incidenza percentuale della porzione di particella interessata dall'impianto agrivoltaico avanzato sull'intero mappale in disponibilità (%)**	**Proprietà del mappale**
29	20	100.240	94.551	94,32%	Soc. Agr. Corte Luisa
	33	36.780	2.267	6,16%	Soc. Agr. San Virgilio
	34	38.920	38.934	100,04%	Soc. Agr. San Virgilio
	48	1.950	1.952	100,10%	Soc. Agr. San Virgilio
	49	1.700	1.489	87,59%	Soc. Agr. San Virgilio
	50	230	227	98,70%	Soc. Agr. San Virgilio
	63	3.707	443	11,95%	Soc. Agr. San Virgilio
	66	3.623	92	2,54%	Soc. Agr. San Virgilio
	75	64.114	3.898	6,08%	Soc. Agr. San Virgilio
	77	2.190	2.200	100,46%	Soc. Agr. San Virgilio
	79	48.412	45.849	94,71%	Soc. Agr. San Virgilio
	80	2.341	1	0,04%	Soc. Agr. San Virgilio
30	10	115.210	106.893	92,78%	Soc. Agr. San Virgilio
	11	53.370	5.098	9,55%	Soc. Agr. San Virgilio
	22	38.060	4.118	10,82%	Soc. Agr. San Virgilio
	31	18.210	18.157	99,71%	Soc. Agr. San Virgilio
	32	20.100	18.933	94,19%	Soc. Agr. San Virgilio

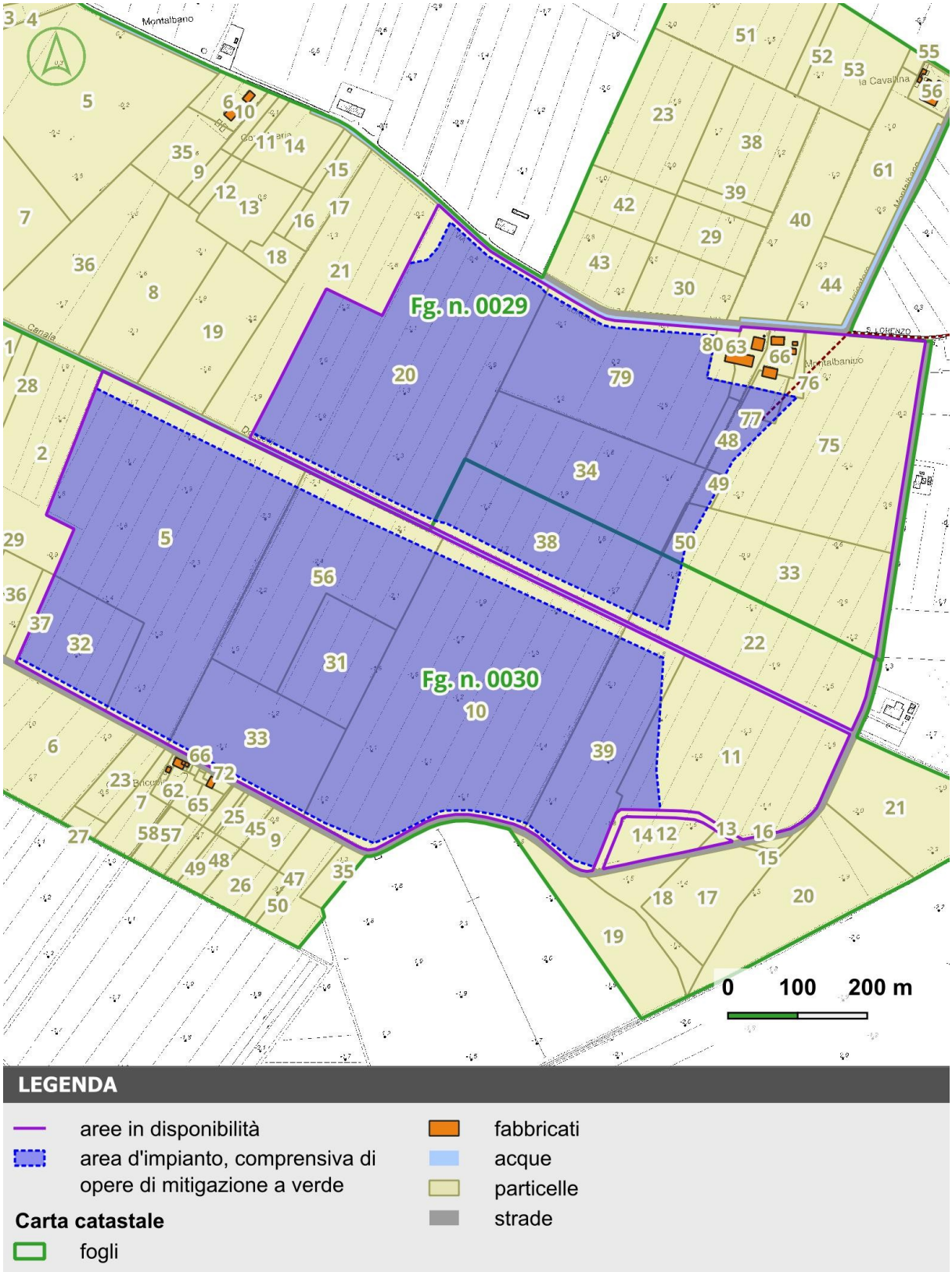
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Foglio	Particella	Superficie catastale particella in disponibilità (mq)	Superficie interessata dall'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" (mq)	Incidenza percentuale della porzione di particella interessata dall'impianto agrivoltaico avanzato sull'intero mappale in disponibilità (%)	Proprietà del mappale
	33	30.530	28.996	94,98%	Soc. Agr. San Virgilio
	38	34.420	30.084	87,40%	Soc. Agr. San Virgilio
	39	33.400	30.131	90,21%	Soc. Agr. San Virgilio
	5	103.650	94.638	91,31%	Soc. Agr. San Virgilio
	56	49.360	43.048	87,21%	Soc. Agr. San Virgilio
Totale complessivo		***810.970***	***572.005***		

Legenda
Soc. Agr. Corte LuisaSoc. Agr. Corte Luisa di Zambardi Nadì & C. s.s.
Soc. Agr. San Virgilio Soc. Agr. San Virgilio di Zambardi Nadì s.s.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-2.Estratto di mappa catastale dell'area d'impianto



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

4.3. INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO

Il clima della regione Emilia-Romagna, come riportato nell'All.1 al Rapporto preliminare ambientale PAIR 2030[18], 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.

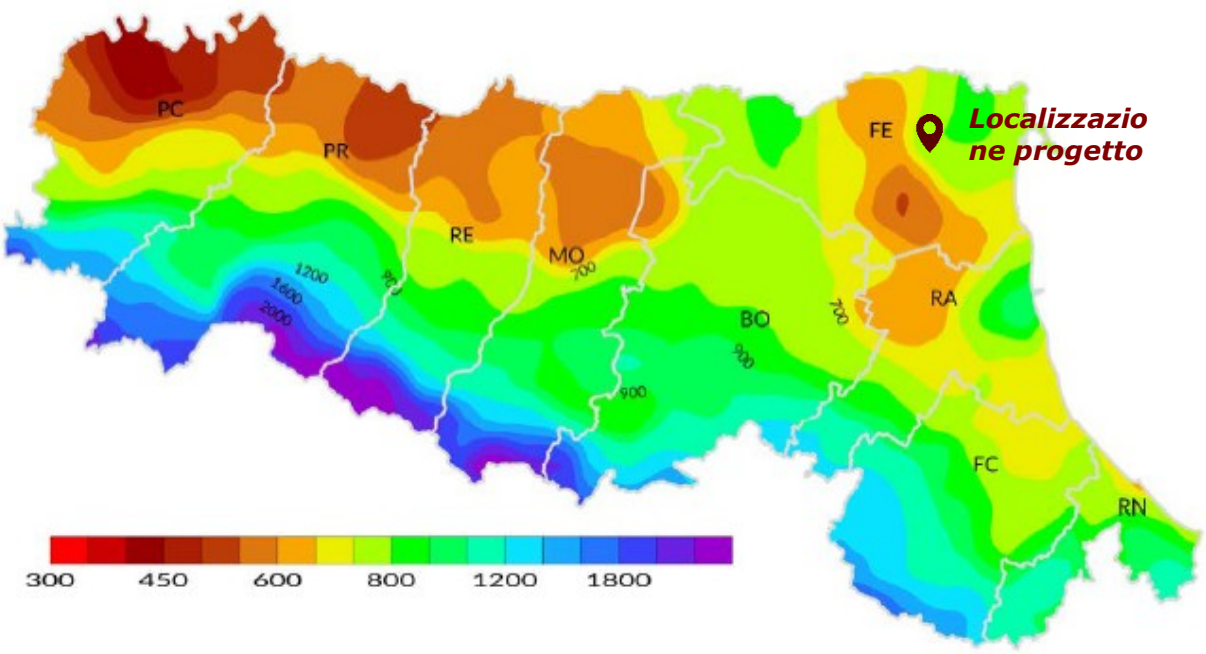
In tutte le aree le precipitazioni sono più frequenti in autunno con un picco secondario in primavera, con valori climatologici minimi di piogge cumulate mensili intorno a 50 mm nelle aree di pianura; la variabilità termica e pluviometrica è principalmente legata alla stagionalità ed alla variabilità 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 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 regionale[19] 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.

[18] https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria/temi/verso-il-nuovo-pair2030-1
[19] https://www.regione.emilia-romagna.it/urp/novita-editoriali/rapporto-idrometeoclima-2023

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

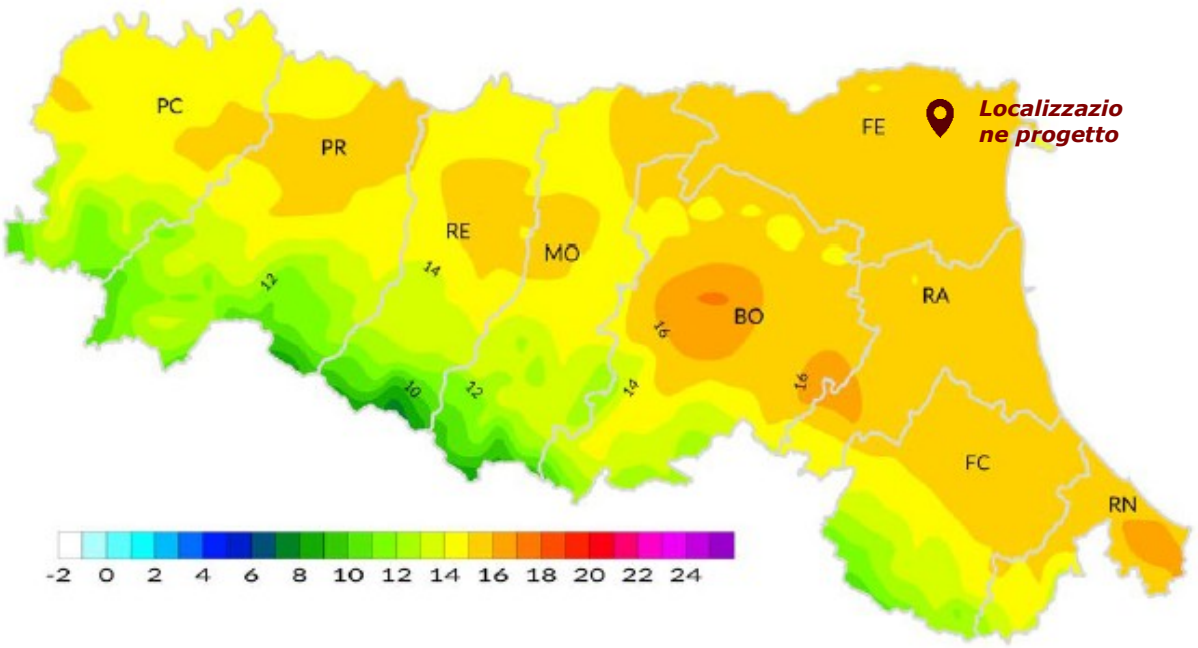
Figura 4-3. Precipitazioni totali annue (mm) nell'anno 2023 nella regione Emilia-Romagna (Fonte: Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna, 2023)



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 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

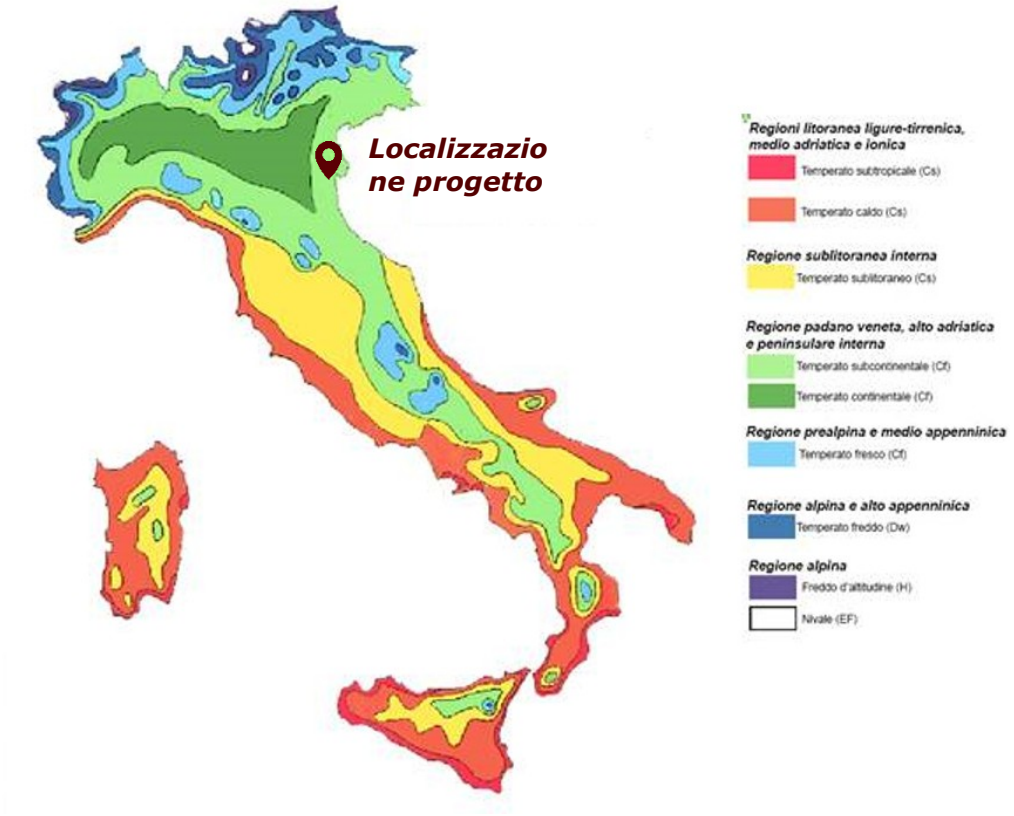
Figura 4-4. Media annuale della temperatura media (°C) nell'anno 2023 nella regione Emilia-Romagna. (Fonte: Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna, 2023)



Secondo il sistema di classificazione climatica di Köppen (Figura 4-5), l'area interessata dal progetto ricade nella categoria *Cf – Clima temperato subcontinentale*, che a livello italiano interessa tutta la Pianura Padana e parte di quella veneta. Le località ricadenti nel gruppo climatico subcontinentale 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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



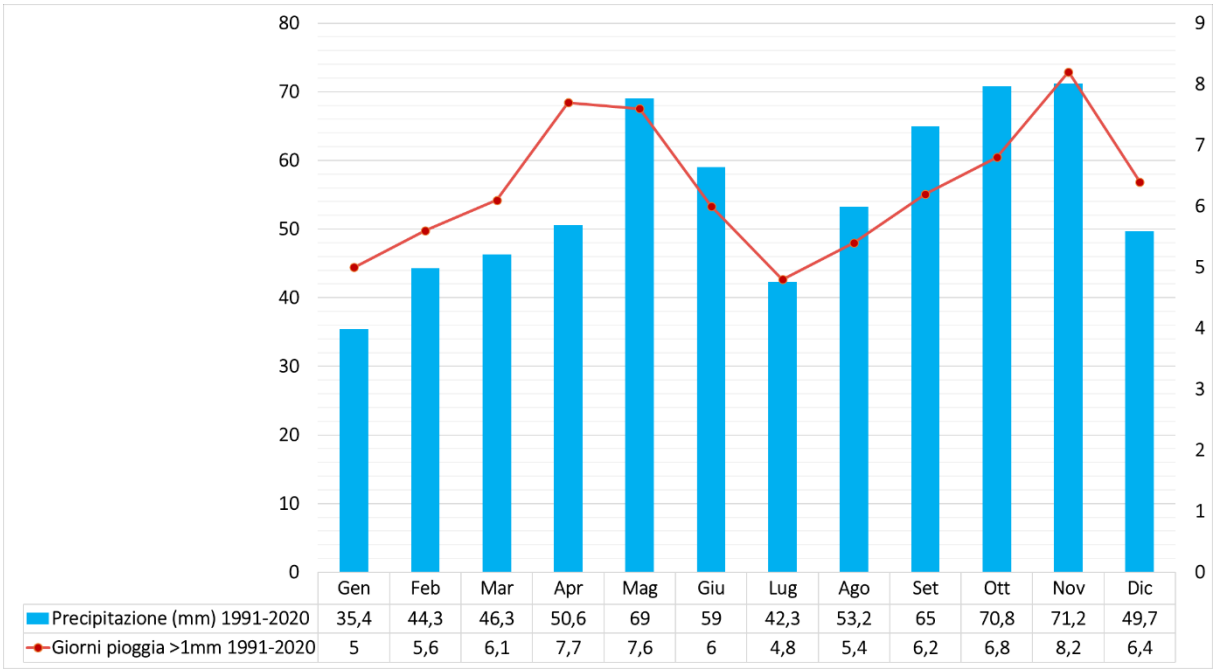
Per la caratterizzazione meteo-climatica dell'area di interesse sono stati considerati i dati termo-pluviometrici del comune di Fiscaglia relativi al periodo 1991-2020 contenuti nelle tabelle climatologiche[20] pubblicate da Arpae, ricavati a partire dal dataset climatico Eraclito.

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 - 0,3°C (gennaio) e 18,2°C (luglio), mentre quelle massime sono comprese tra 7,0°C (gennaio) e 30,5°C (luglio e agosto). Le temperature medie mensili presentano un andamento unimodale, con minimo in gennaio (3,3 °C) e massimo in luglio (24,3 °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 (+4,8 °C), mentre la diminuzione più marcata si verifica mediamente tra ottobre e novembre (-5,7 °C). Nel territorio comunale il valore medio annuale delle temperature medie mensili calcolate sul periodo considerato è pari a 14,0 °C.

[20] 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 daI dataset climatologico Eraclito. Link: https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/clima/dati-e-indicatori/tabelle-climatiche

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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

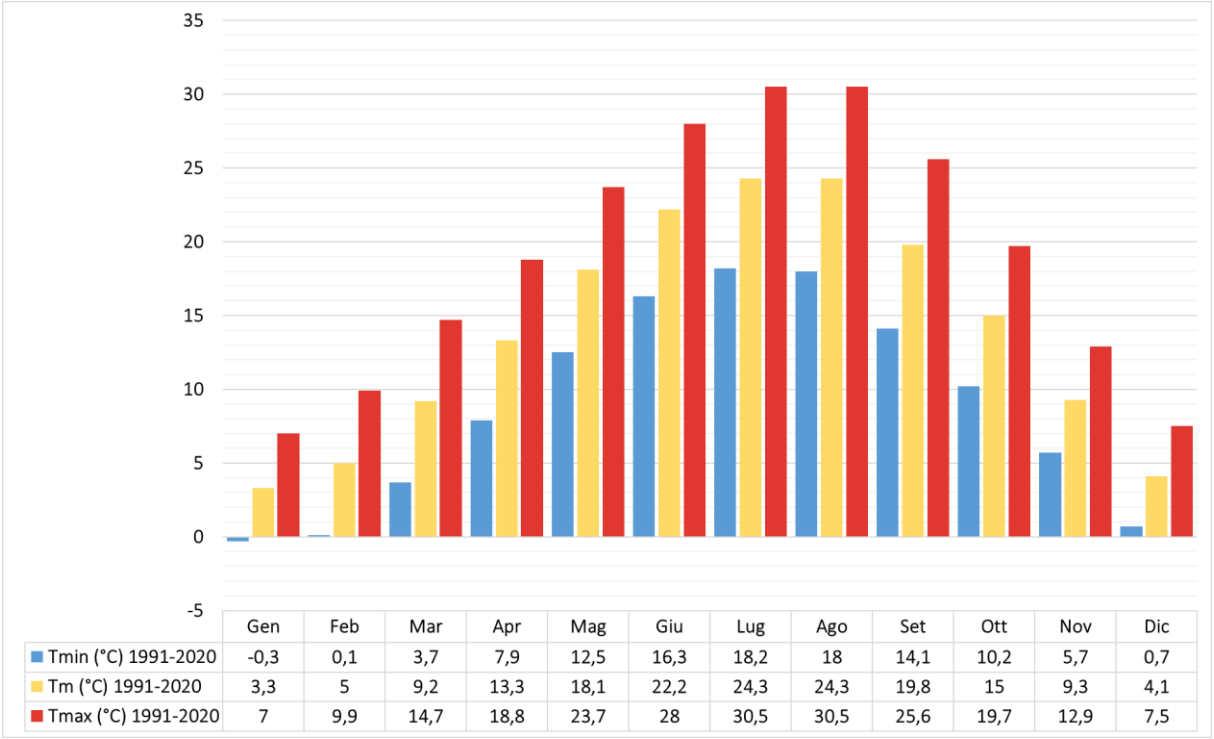


	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Precipitazione (mm) 1991-2020	35,4	44,3	46,3	50,6	69	59	42,3	53,2	65	70,8	71,2	49,7
Giorni pioggia >1mm 1991-2020	5	5,6	6,1	7,7	7,6	6	4,8	5,4	6,2	6,8	8,2	6,4

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 (71,2 mm) e il minimo estivo (42,3 mm) sono più accentuati degli altri due. I giorni di pioggia sono risultati più numerosi nei mesi di aprile/maggio e novembre (tra 7,7 e 8,2 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 657 mm.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-7. Andamento della piovosità media mensile nel comune di Fiscaglia relative al periodo 1991-2020 (Fonte: elaborazione originale su dati Arpae)



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Tmin (°C) 1991-2020	-0,3	0,1	3,7	7,9	12,5	16,3	18,2	18	14,1	10,2	5,7	0,7
Tm (°C) 1991-2020	3,3	5	9,2	13,3	18,1	22,2	24,3	24,3	19,8	15	9,3	4,1
Tmax (°C) 1991-2020	7	9,9	14,7	18,8	23,7	28	30,5	30,5	25,6	19,7	12,9	7,5

La conoscenza dei dati pluviometrici e termometrici relativi all'area in oggetto permette di determinare la richiesta idrica dell'ambiente (in termini di evapotraspirazione potenziale media), attraverso l'applicazione dell'equazione di Hargreaves & Samani[21]:

ETo = 0,0023* Ra*(Tmean + 17,8)*(Tmax - Tmin)^{0,5}

in cui:

ETo= evapotraspirazione potenziale nell'area (mm/giorno);

Tmean = temperatura media mensile (°C);

Tmax = temperatura massima mensile (°C);

Tmin = temperatura minima mensile (°C);

Ra = radiazione solare extraterrestre espressa in mm d'acqua evaporata al giorno (mm/giorno) per il parallelo 44° [Fonte: Annex 2-Table 2.6; Allen *et al*., 1998]

Di seguito si riportano le determinazioni del valore del ETo nell'ambito territoriale d'intervento secondo l'equazione di Hargreaves & Samani.

[21] Hargreaves GH, Samani ZA, 1985. Reference crop evapotraspiration from temperature. Appl Eng Agric 1(2): 96-99

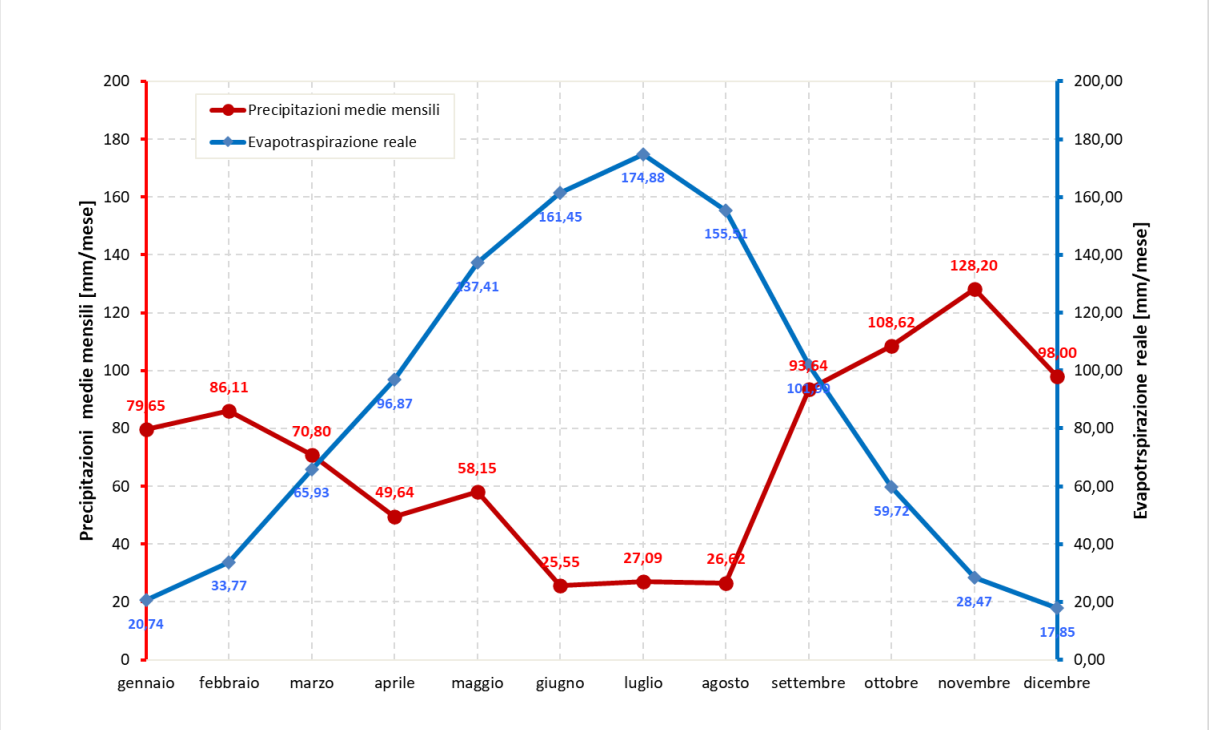
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tabella 4-2. Calcolo dell'ETo relativa all'area vasta di studio

Mese	Ra (mm/giorno)	T mean (°C)	T min (°C)	T max (°C)	Eto (mm/giorno)	Eto (mm/mese)
Gennaio	5,10	3,3	-0,3	7	0,67	20,74
Febbraio	7,35	5	0,1	9,9	1,21	33,77
Marzo	10,33	9,2	3,7	14,7	2,13	65,93
Aprile	13,67	13,3	7,9	18,8	3,23	96,87
Maggio	16,04	18,1	12,5	23,7	4,43	137,41
Giugno	17,10	22,2	16,3	28	5,38	161,45
Luglio	16,61	24,3	18,2	30,5	5,64	174,88
Agosto	14,65	24,3	18	30,5	5,02	155,51
Settembre	11,59	19,8	14,1	25,6	3,40	101,99
Ottobre	8,29	15	10,2	19,7	1,93	59,72
Novembre	5,67	9,3	5,7	12,9	0,95	28,47
Dicembre	4,53	4,1	0,7	7,5	0,60	17,85

Riportando in grafico l'andamento della pluviometria media mensile tipica dell'area e la richiesta idrica dell'ambiente esterno (Figura 4-8), è possibile evidenziare come nel periodo settembre-aprile si verifichino condizioni di *surplus* idrico (anche in funzione della presenza di basse temperature che rendono minime le richieste energetiche da parte dell'ambiente) con conseguente bilancio piovosità-evapotraspirazione positivo. Nei mesi aprile-agosto il suddetto bilancio tende ad essere negativo, con conseguenti condizioni di non saturazione idrica del terreno e presenza di parziale *deficit idrico*, che si verificano prevalentemente in corrispondenza dei mesi di luglio e agosto.

Figura 4-8. Andamento della piovosità mensile e relativa richiesta idrica dell'ambiente



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

I dati di pluviometria e termometria relativi all'area in oggetto hanno, infine, permesso di determinare i valori di *Indice globale di umidità* (I_m), funzionale alla classificazione climatica dell'area secondo Thornthwaite:

$I_m = (P - ET_o) / ET_o*100$

in cui:

P = Precipitazione annua (mm);

ET_o = evapotraspirazione potenziale media annua, ottenuta dalla somma dei valori medi mensili.

Il valore di Im ottenuto (pari a -19,20) individua un **clima subarido** (C_1) secondo la Classificazione climatica di Thornthwaite (Thornthwaite C.W., 1948).

4.4. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

La Regione Emilia-Romagna, nel 1994, ha realizzato la Carta dei suoli in scala 250k[22]; 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 50k[23] 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 250k (Figura 4-9) risulta che l'area di impianto ricade prevalentemente nell'*unità cartografica 1Cb* e, secondariamente, *1Ba.* Si tratta di suoli che presentano le seguenti caratteristiche pedologiche:

- porzione d'impianto ricadente nell'unità cartografica 1Cb: suoli pianeggianti, con pendenza che varia tra lo 0,05 e lo 0,1 %; molto profondi e a tessitura media, presentano una moderata disponibilità di ossigeno e risultano calcarei e moderatamente alcalini;
- porzione d'impianto ricadente nell'unità cartografica 1Ba: suoli pianeggianti, con pendenza che varia tra lo 0,01 e lo 0,03 %; molto profondi; a tessitura media o fine; a moderata disponibilità di ossigeno; calcarei; moderatamente alcalini. Talora

[22] in: https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/catalogo/dati-cartografici/informazioni-geoscientifiche/suoli/ layer-5

[23] in: https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/catalogo/dati-cartografici/informazioni-geoscientifiche/suoli/ layer-33

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

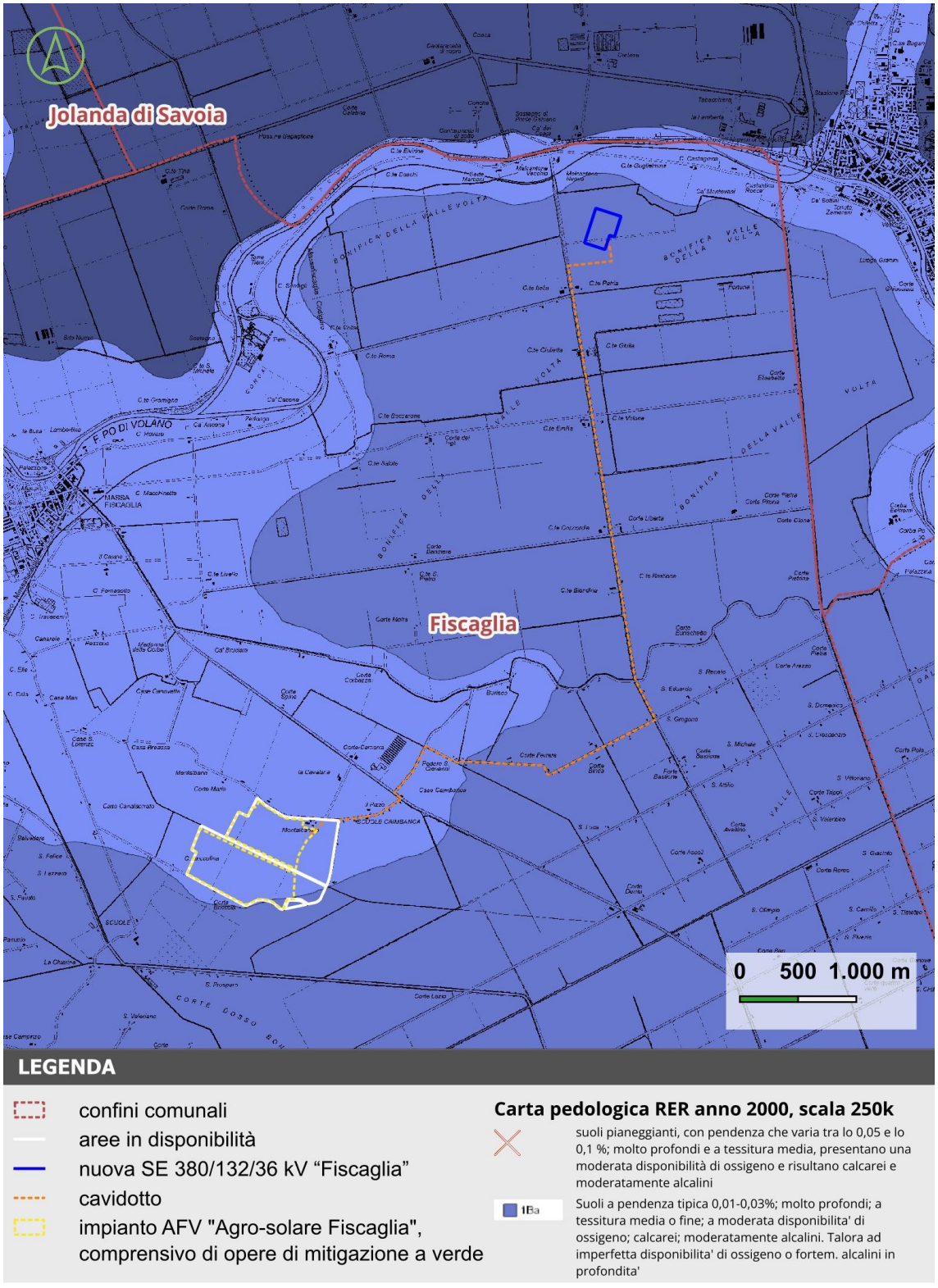
mostrano una imperfetta disponibilità di ossigeno o risultano fortemente alcalini in profondità.

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 prevalenza, nell'associazione dei suoli La Fiorana franco limosi – Forcello argilloso limosi (cod. 6979; LFI1-FOR1) e, secondariamente, nella consociazione dei suoli Forcello argilloso limosi (cod. 6978; FOR1).

I suoli *Forcello* argilloso limosi sono molto profondi; sono moderatamente alcalini, da moderatamente a molto salini ed a tessitura argillosa limosa o franca argillosa limosa; moderatamente o molto calcarei nella parte superiore e da molto scarsamente a molto calcarei in quella inferiore. Oltre un metro possono essere presenti orizzonti torbosi. Il substrato è costituito da sedimenti alluvionali calcarei, a tessitura fine, ricchi in sostanza organica depositatasi frammista ai materiali minerali sui precedenti fondali palustri. I suoli Forcello argilloso limosi sono nelle zone di transizione tra il delta interno e il delta esterno ed in quest'ultimo, su depositi di canale di ordine secondario. In queste terre la pendenza è inferiore allo 0,1%. La densità di urbanizzazione è molto scarsa. Sono molto frequenti aziende di grandi dimensioni. L'uso agricolo del suolo è in prevalenza a seminativo semplice. Sono frequenti gli impianti di drenaggio profondo delle acque e necessarie le opere di sistemazione del deflusso idrico superficiale, quali scoline, capofossi e baulature.

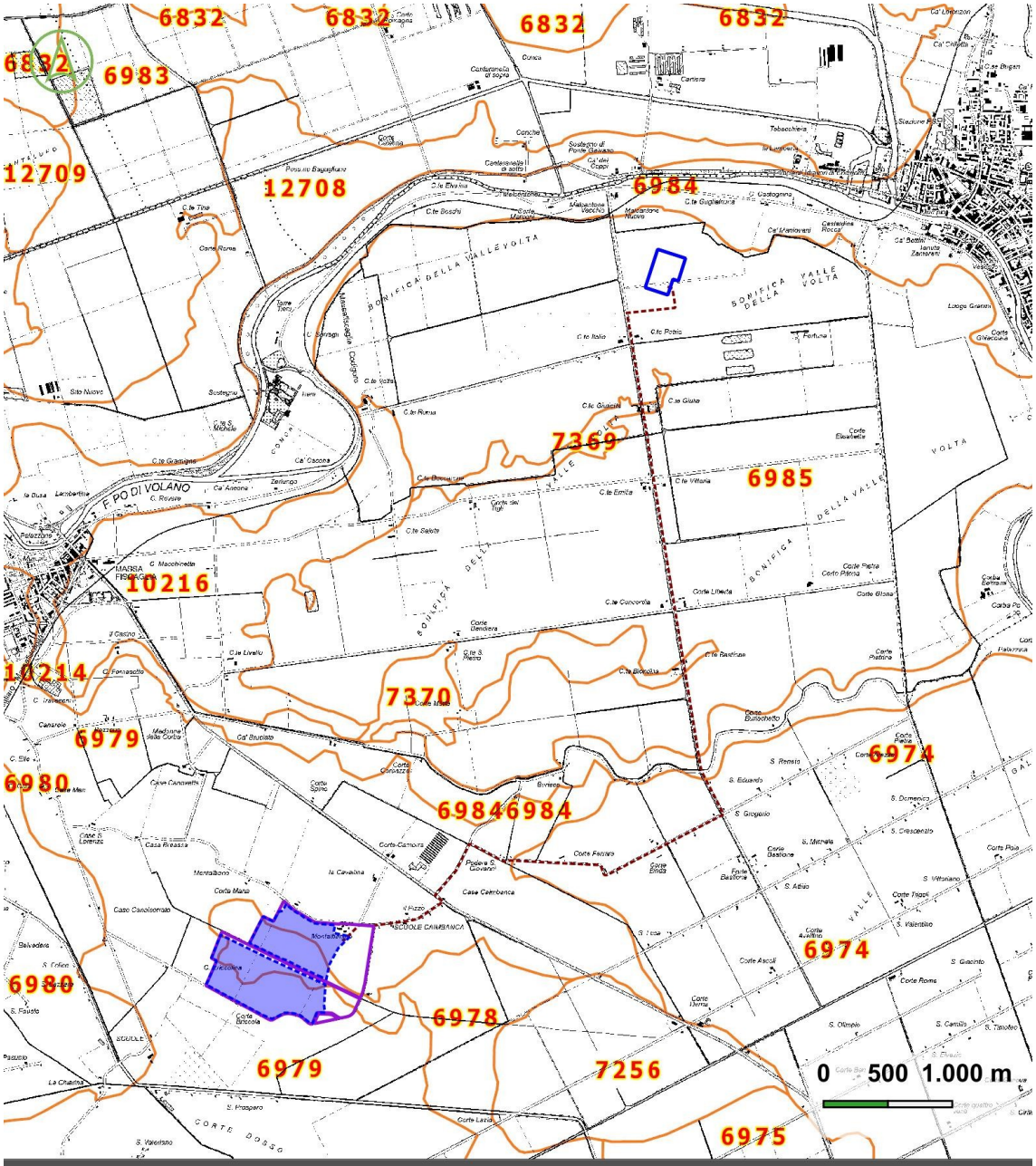
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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)



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

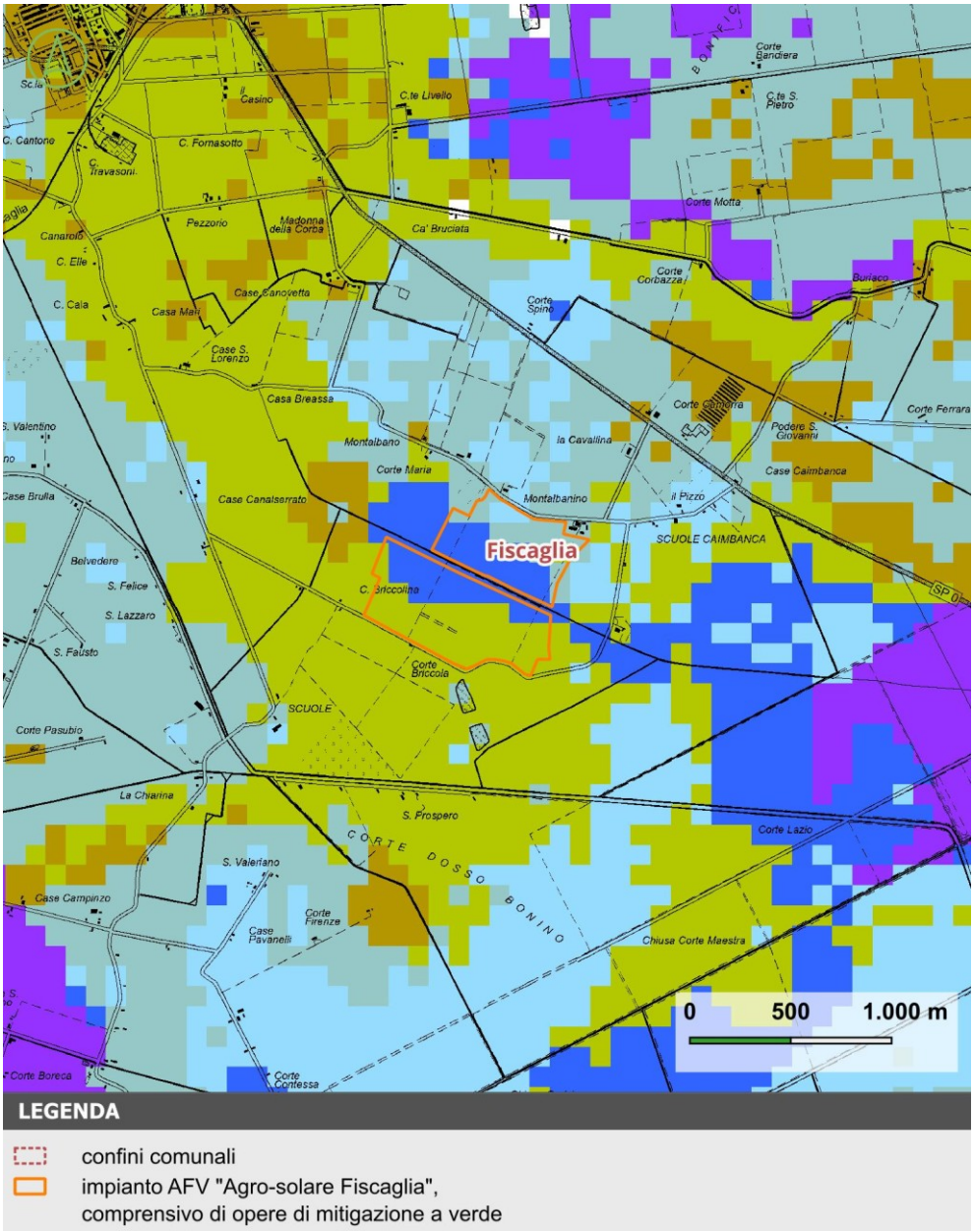
L'area di intervento rientra nelle seguenti classi tessiturali:

- FL – franco limoso, con le seguenti caratteristiche stazionali: 24% di argilla, 53% di limo e 23% di sabbie (porzione meridionale dell'area d'impianto);
- AL – argilloso limoso, con le seguenti caratteristiche stazionali: 43% di argilla, 43 % di limo e 14 % di sabbie (porzione mediana dell'area d'impianto);
- FLA – franco limoso argilloso, con le seguenti caratteristiche stazionali: 28 % di argilla, 50 % di limo e 22 % di sabbie (porzione centro settentrionale dell'area d'impianto);
- FA – franco argilloso, con le seguenti caratteristiche stazionali: 30 % di argilla, 49 % di limo e 21 % di sabbie (porzione settentrionale dell'area d'impianto).

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).

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-11. Carta della classe tessiturale dell'area interessata dal progetto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia"



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

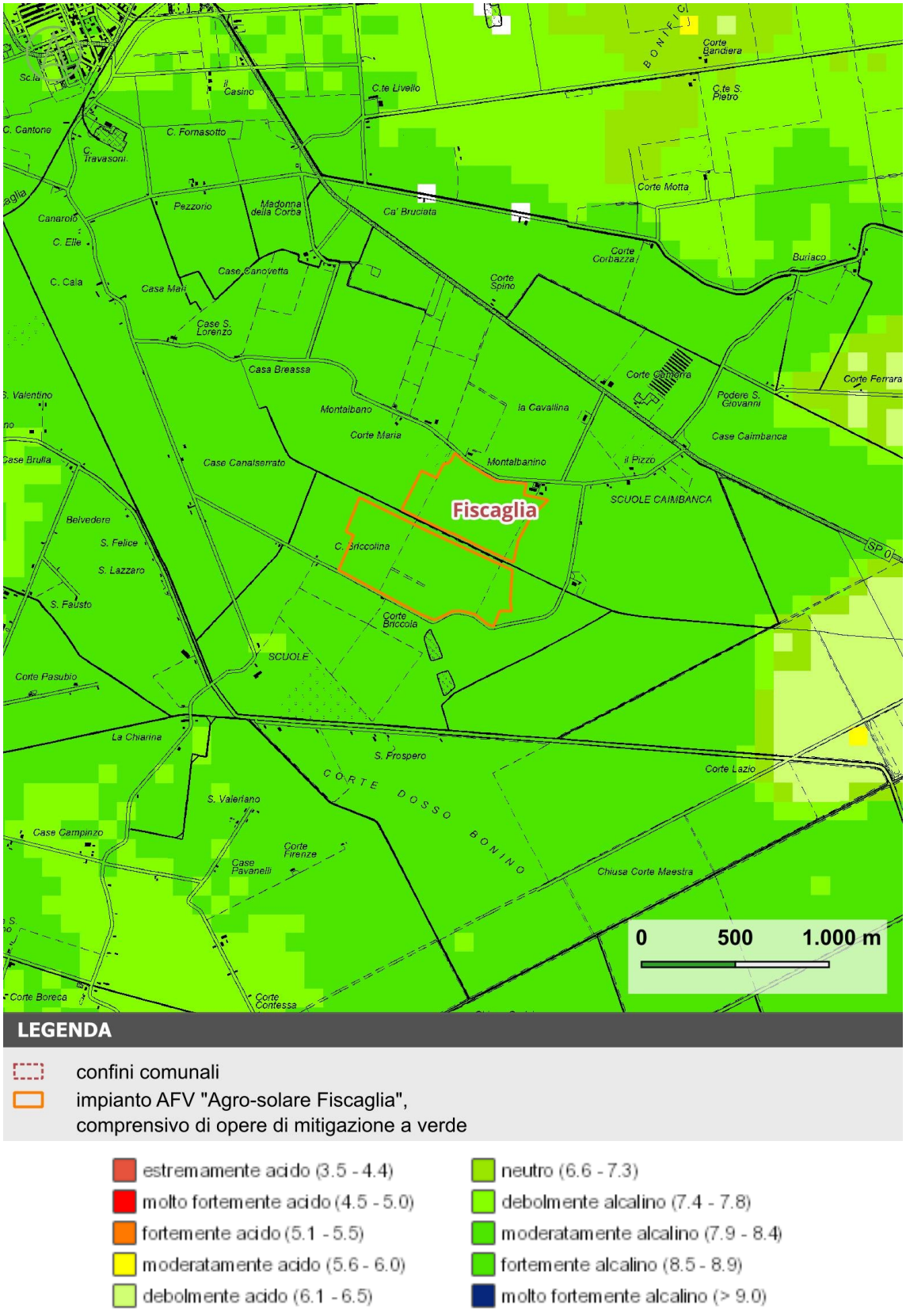
Figura 4-12. Classi tessiturali USDA e criteri di classificazione

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 argillosa	20-35% di argilla, <28% di limo e 45% o più di sabbia totale
FA	franco argillosa	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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

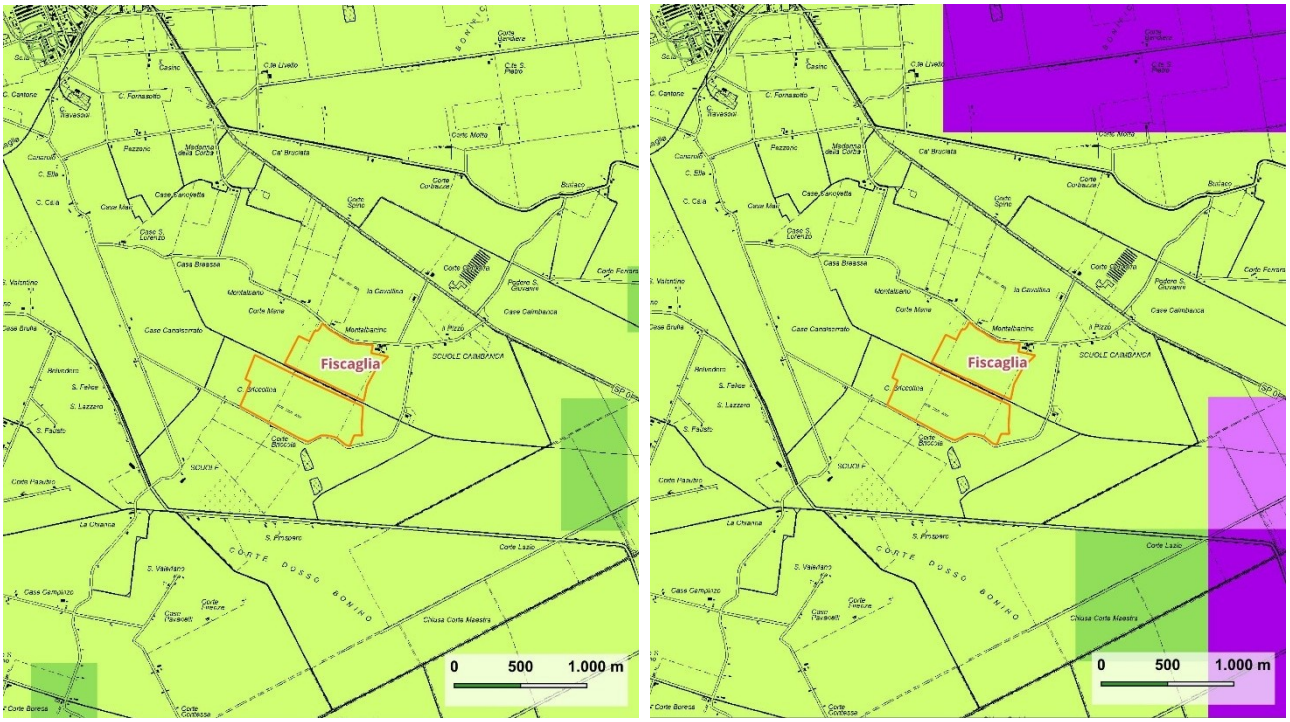
Figura 4-13. Carta della reazione dei suoli nell'area d'intervento



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Riferendosi alle classi di salinità individuate nella carta pedologica 50k regionale (vedi Figura 4-14), le aree interessate dal progetto in valutazione possono essere ricondotte – sia negli orizzonti superficiali (0÷50 cm) che in quelli sub-superficiali (50÷100 cm) – ad aree non saline inquanto presentanti una conducibilità elettrica dell'estratto in pasta satura inferiore, o uguale, a 2 dSm^{-1}.

Figura 4-14. Carta della salinità dei suoli (a sx, superficiale [0-50 cm], a dx, subsuperficiale [50-100 cm]) nell'area d'intervento



LEGENDA

confini comunali

impianto AFV "Agro-solare Fiscaglia", comprensivo di opere di mitigazione a verde

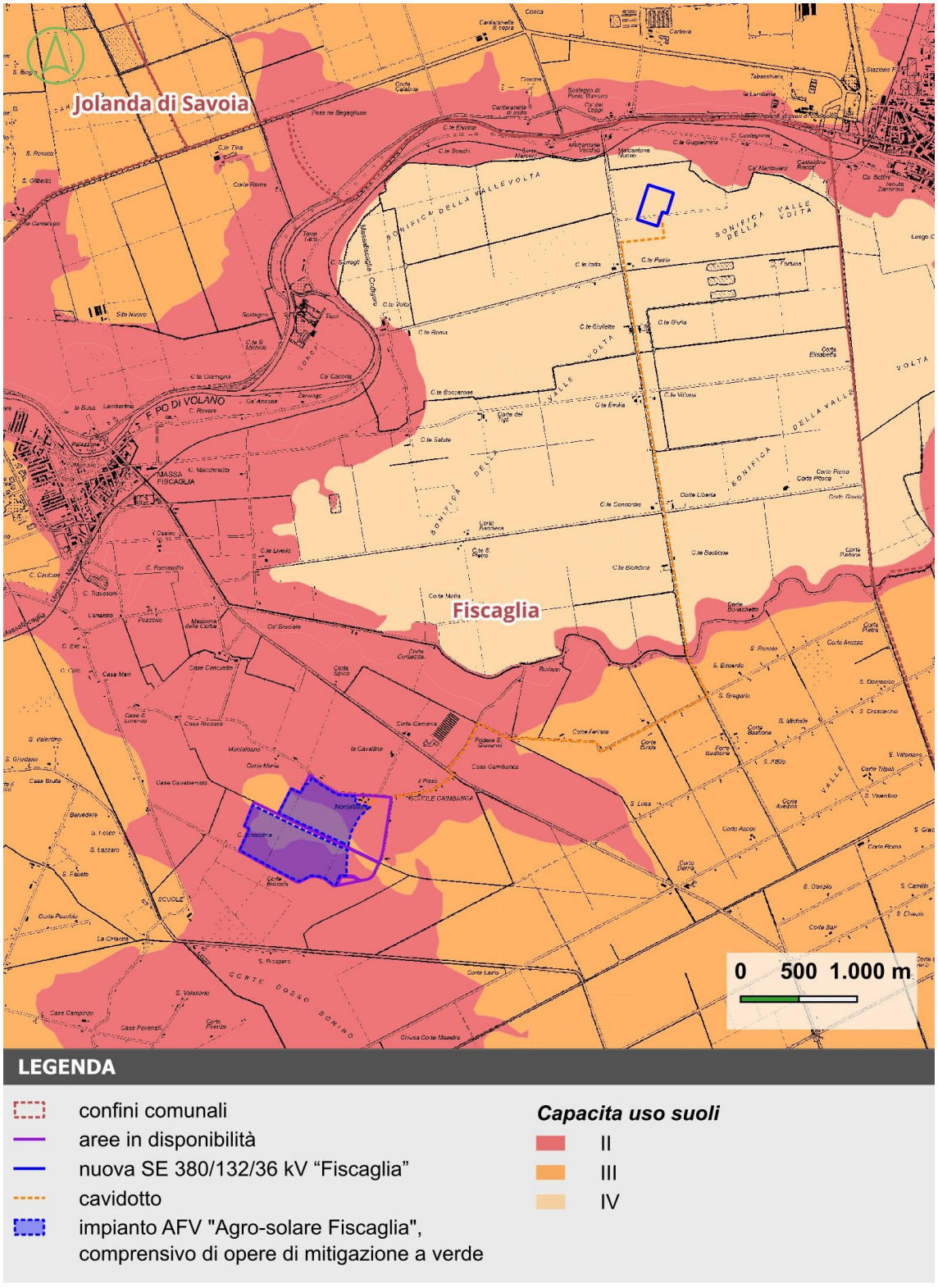
CLASSE	ECe* (dSm^{-1})
Non salino	≤2
Molto debolmente salino	2-4
Debolmente salino	4-8
Moderatamente salino	8-16
Fortemente salino	>16

In termini di capacità d'uso e fertilità dei suoli l'area d'intervento presenta:

- unità di pedopaesaggio 6979, LF1-FOR1: suoli di classe II/III, ossia suoli adatti all'agricoltura con limitazioni da moderate a severe;
- unità di pedopaesaggio 6978, FOR1: suoli di classe III, ossia suoli adatti all'agricoltura, con limitazioni severe).

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-15. Capacità d'uso e fertilità dei suoli dell'ambito di studio. Fonte: Carta dei suoli in scala 1:50.000, anno 2021; Regione Emilia Romagna



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Le limitazioni sono così individuabili:

- unità di pedopaesaggio 6979: w1 – eccesso idrico: disponibilità di ossigeno per le radici delle piante; s2 – caratteri del suolo: lavorabilità dei terreni;
- unità di pedopaesaggio cod. 6978: w1 – eccesso idrico: disponibilità di ossigeno per le radici delle piante; s2 – lavorabilità dei terreni; s6 – caratteri del suolo: salinità.

Tabella 4-3. Classi di capacità d'uso dei suoli

Classe	Profondità utile per le radici (cm)	Lavorabilità	Pietrosità superficiale e/o rocciosità	Fertilità	Salinità	Disponibilità di ossigeno	Rischio di inondazione	Pendenza	Rischio di franosità	Rischio di erosione	Interferenza climatica
I	>100	facile	<0,1% e assente	buona	<=2 primi 100 cm	buona	nessuno	<10%	assente	assente	nessuna o molto lieve
II	>50	moderata	0,1-3% e assente	parz. buona	2-4 (primi 50 cm) e/o 4-8 (tra 50 e 100 cm)	moderata	raro e <=2gg	<10%	basso	basso	lieve
III	>50	difficile	4-15% e <2%	moderata	4-8 (primi 50 cm) e/o >8 (tra 50 e 100 cm)	imperfetta	raro e da 2 a 7 gg od occasionale e <=2gg	<35%	basso	moderato	Moderata
IV	>25	m. difficile	4-15% e/o 2-10%	bassa	>8 primi 100 cm	scarsa	occasionale e >2gg	<35%	moderato	alto	da nessuna a moderata
V	>25	qualsiasi	<16% e/o <11%	da buona a bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	frequente	<10%	assente	assente	da nessuna a moderata
VI	>25	qualsiasi	16-50% e/o <25%	da buona a bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	qualsiasi	<70%	elevato	molto alto	da nessuna a moderata
VII	>25	qualsiasi	16-50% e/o 25-50%	m. bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	qualsiasi	≥ 70%	molto elevato	qualsiasi	Molto forte
VIII	<=25	qualsiasi	>50% e/o >50%	qualsiasi	qualsiasi	Molto scarsa	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	Molto forte

La consultazione del database pedologico regionale, inoltre, ha messo in luce la presenza – nelle vicinanze all'area in oggetto (e nel medesimo pedopaesaggio) – di una delle verifiche al suolo condotte per l'elaborazione della carta pedologica: si tratta del punto di indagine codice A5010V0002, sito nel comune di Argenta (FE) in loc. Bando di Argenta, in corrispondenza del quale è stato eseguito un profilo pedologico completo.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-16. Profilo pedologico eseguito in corrispondenza della stazione A5010V0002



La consultazione della relativa scheda monografica del profilo pedologico in oggetto ha messo in luce la presenza delle seguenti caratteristiche stazionali.

Tabella 4-4. Caratteristiche stazionali generali del profilo pedologico eseguito in corrispondenza della stazione A5010V0002 realizzata nell'ambito del database pedologico regionale

Orizzonte	**Ap**	**Bg**	**BCg**	**Cg**
Descrizione orizzonte	umido, argilloso limoso, scheletro assente; colore umido su facce di rottura grigio olivastro (5Y4/2); aggregazione principale poliedrica subangolare grossolana moderata; effervescenza all'HCl violenta.	umido, argilloso limoso, scheletro assente; colore umido su facce di rottura grigio olivastro scuro (5Y3/2); aggregazione principale prismatica grossolana moderata; con masse arricchite di	umido, argilloso, scheletro assente; colore umido su facce di rottura grigio scuro (5Y4/1); aggregazione assente: porosità interstiziale non visibile o molto scarsa; con masse arricchite di Fe di colore bruno oliva	umido, franco argilloso limoso, scheletro assente; colore umido su facce di rottura grigio olivastro (5Y5/2); aggregazione assente: porosità interstiziale non visibile o molto scarsa; con masse arricchite di Fe di

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Orizzonte	**Ap**	**Bg**	**BCg**	**Cg**
	Limite inferiore chiaro ondulato	Fe di colore oliva (5Y5/6) ; masse cementate di carbonato di calcio poche medie; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore chiaro ondulato	chiaro (2.5Y5/6) e con masse arricchite di Fe di colore bruno scuro (7.5YR4/4) ; masse non cementate di carbonato di calcio poche; facce di pressione; effervescenza all'HCl molto debole. Limite inferiore chiaro ondulato	colore bruno oliva chiaro (2.5Y5/6) e con masse impoverite di Fe comuni di colore grigio scuro (5Y4/1) ; masse non cementate di carbonato di calcio comuni; effervescenza all'HCl violenta. Limite inferiore sconosciuto
Limite inferiore	0,5 m da p.c.	0,8 m da p.c.	1,0 m da p.c.	1,3 m da p.c.
Classificazione tessiturale	AL	AL	A	FLA

Si veda, relativamente alle caratteristiche chimiche stazionali, la seguente Tabella 4-5.

Tabella 4-5. Caratteristiche stazionali di chimica dei suoli individuate per la stazione A5010V0002 nell'ambito del database pedologico regionale

Profondita'		**pH H_2O**	**pH $CaCl_2$**	**pH KCl**	**$CaCO_3$**		**Sost Org**	**N tot**	**C/N**	**K_2O ass.**	**P_2O_5 ass.**	**Basi di scambio**						**CSC**	**H^+ scamb**
					Calc. Tot	**Calc. Att**						**Ca^{++}**	**Mg^{++}**	**Ca + Mg scamb**	**Na^+**	**K^+**	**Somma**		
cm					%	%	%	ppm				Meq/100 gr							
0	50	n.d.	n.d.	n.d.	5	n.d.	2.1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	25.95	.67	.57	27.19	27.19	n.d.
50	80	n.d.	n.d.	n.d.	6	n.d.	2.3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	25.92	.26	.55	26.73	26.73	n.d.
80	100	n.d.	n.d.	n.d.	3	n.d.	1.1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	19.71	10.28	n.d.	.48	.52	30.99	32.17	n.d.
100	130	n.d.	n.d.	n.d.	19	n.d.	0.4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	14.05	.62	.32	14.99	14.99	n.d.

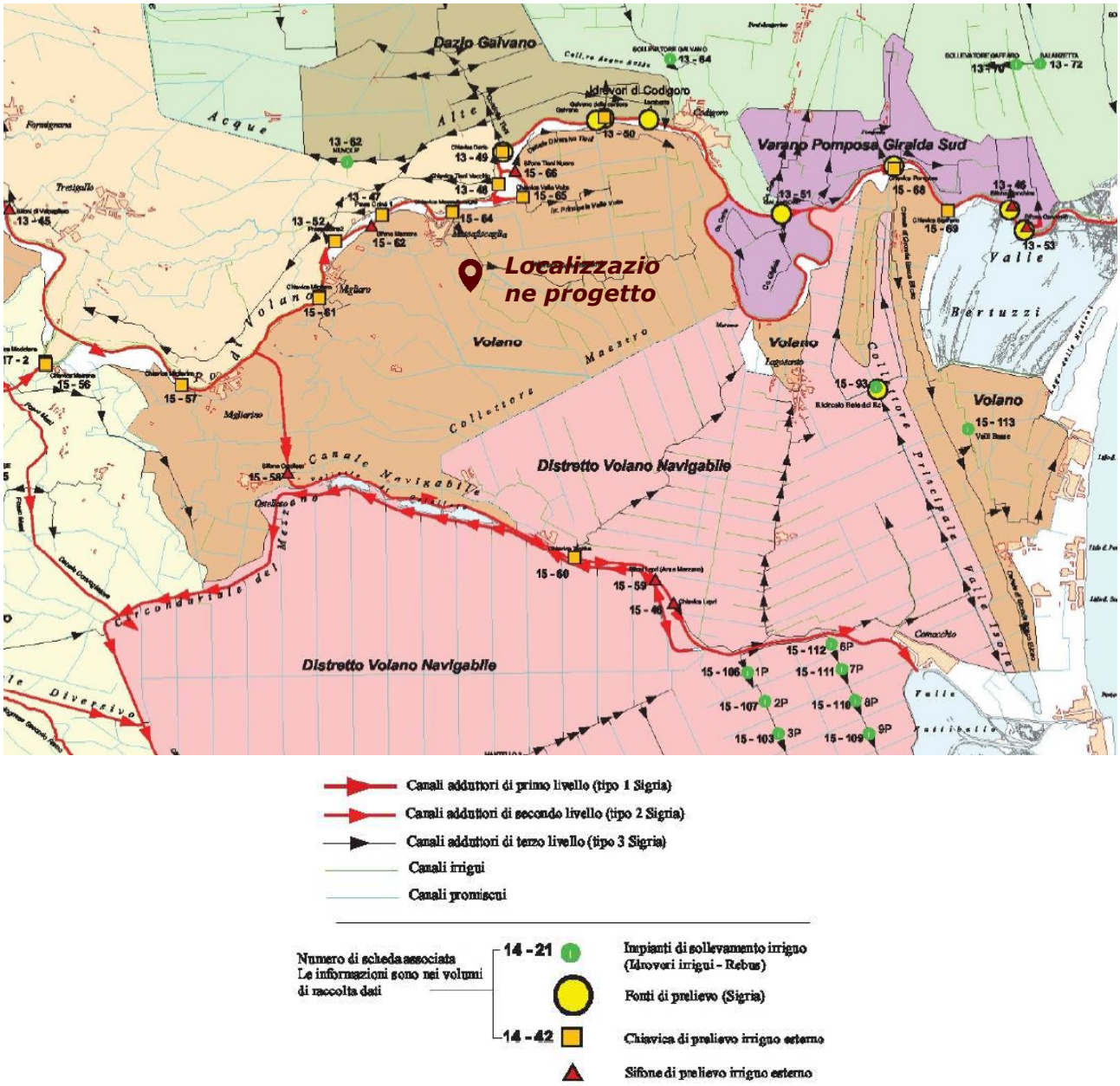
4.5. DISPONIBILITÀ DI PRESIDI PER L'IRRIGAZIONE

Nell'area di studio l'irrigazione è condotta tramite il ricorso al Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara, che gestisce gli impianti di sollevamento del territorio e quelli di distribuzione delle acque irrigue da canali.

Nel dettaglio l'ambito territoriale di riferimento rientra – secondo il "Piano di sicurezza idraulica e valorizzazione delle risorse idriche del Bacino Burana – Volano" – nella porzione del distretto irriguo di Volano dominato dal canale adduttore di 3° livello "Irrigatore Corba-Bastioni". Si veda, a tal proposito, uno stralcio della Tavola 15 (Rete e distretti irrigui) del suddetto piano riportata nella seguente Figura 4-17.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-17. Piano di sicurezza idraulica e valorizzazione delle risorse idriche del Bacino Burana – Volano – estratto tavola 15, Rete e distretti irrigui. Fonte: Consorzio di bonifica pianura di Ferrara, 2011. Il geotag rosso individua la posizione dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia"

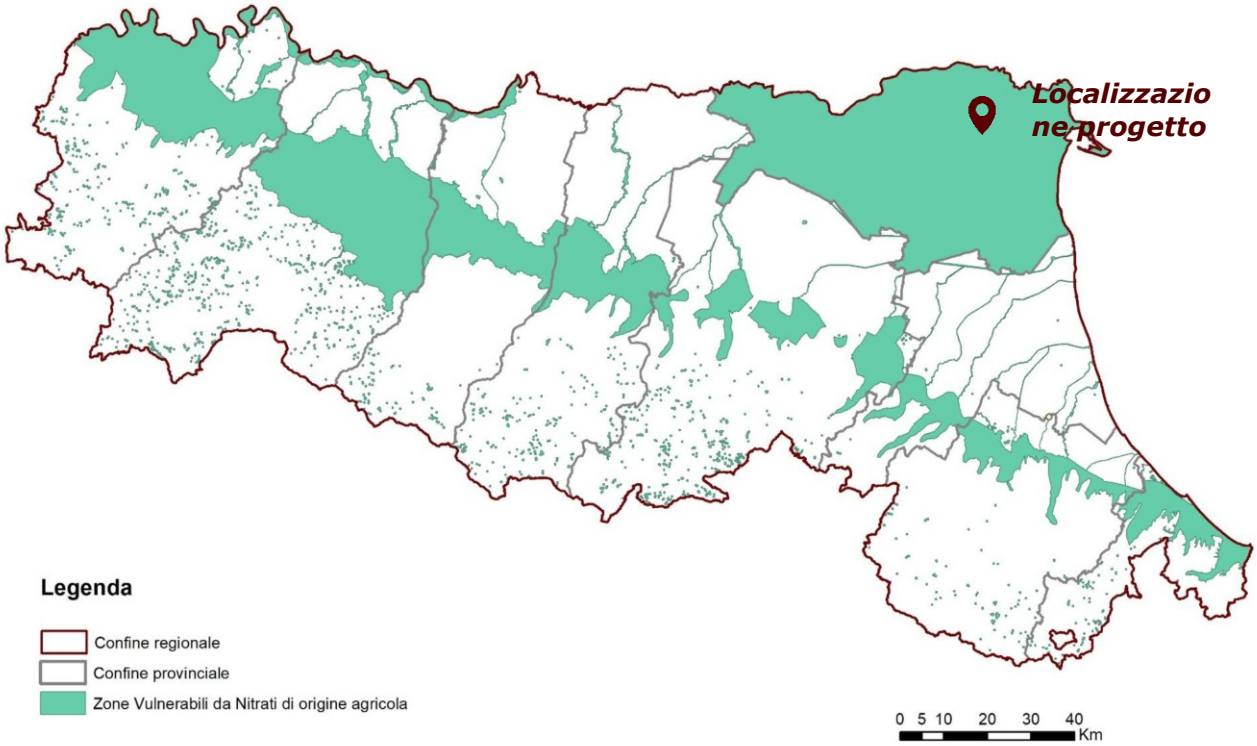


4.6. LIMITAZIONI TERRITORIALI PER PECULIARITÀ AMBIENTALI D'AREA VASTA

L'ambito di riferimento, così come tutto il territorio provinciale ferrarese, rientra all'interno di porzioni del territorio emiliano romagnolo designato – ai sensi della Dir. 91/676/CEE (relativa alla *Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole*) e della DGR Emilia-Romagna n. 619/2020 – come Zona Vulnerabili da Nitrati di Origine Agricola (vedi Figura 4-18).

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-18. Individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola nel territorio regionale emiliano-romagnolo. In rosso è individuata l'area d'intervento



In tali porzioni di territorio, come noto, l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, del digestato, delle acque reflue e, in termini generali, di concimi azotati ed ammendanti organici (per come individuati dal DLgs n. 75/2010) è strettamente regolamentata dal Capo I (Programma d'azione per le zone vulnerabili di origine agricola) del Reg. Regionale n. 2/2024. In particolare si segnala, tra le diverse regolamentazioni, che l'impiego di liquami e digestato non palabile è permesso, nei terreni con clivometria inferiore al 30%, purchè i carichi di azoto e di liquame siano frazionati in modo da non superare, per ogni applicazione, rispettivamente i 50 kg/ha e le 35 t/ha. In tali aree, inoltre, deve essere garantito il mancato superamento, per ciascuna annata agraria, di un apporto complessivo di azoto pari a 210 kg/ha (di questi sono ammessi come valore massimo apporti pari a 170 kg/ha/anno di azoto da effluenti di allevamento). Vengono infine individuate specifiche modalità di comunicazione per l'apporto di concimi azotati in tali aree, comprendenti la predisposizione di PUA (Piano di Utilizzazione Agronomica).

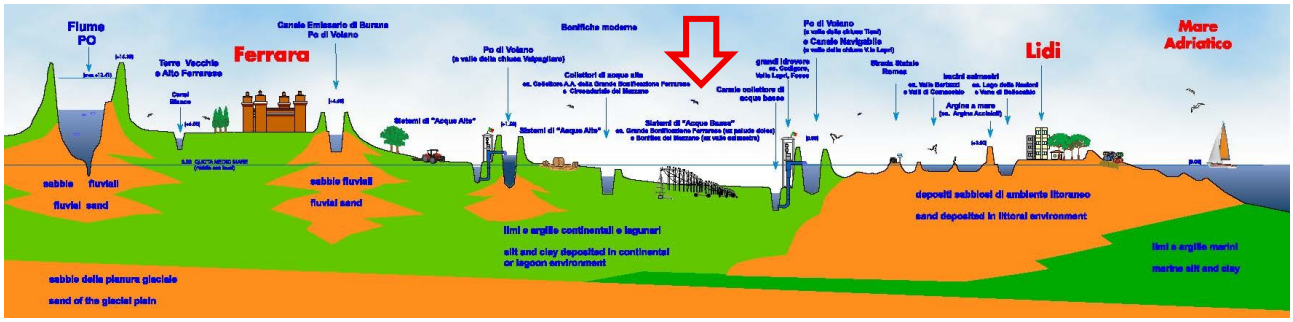
4.7. USI DEL SUOLO E LORO EVOLUZIONE DAL PRIMO DOPOGUERRA AI GIORNI NOSTRI

Un'analisi dell'evoluzione del suolo dell'ambito di riferimento attraverso gli ultimi settanta anni ha evidenziato una situazione a ridotto dinamismo all'interno della quale le uniche modifiche sono da ricondursi all'accorpamento fondiario – per lo più occorso, in ragione delle trasformazioni della riforma agraria, tra il rilievo aerofotogrammetrico

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

del primo dopoguerra e quello effettuato al 1976 – e alla semplificazione della rete di regimazione idraulica camporile. L'area – ricadente nella porzione del territorio delle bonifiche ferraresi interessata dalle c.d. "Acque basse" – ha una fisionomia agricola, per lo più senza evoluzioni, caratteristica degli ambiti rurali di bonifica: i poderi sono infatti regolari e fittamente solcati da canali di regimentazione delle acque (svolgenti anche la funzione di adduzione delle acque per finalità irrigue), senza alcuna evidente presenza di elementi di infrastrutturazione ecologica del territorio.

Figura 4-19. Schema del profilo altimetrico dell'area delle bonifiche ferraresi, con individuazione (freccia rossa) dell'area delle acque basse, ove si colloca l'intervento



La visione diacronica delle ortofotocarte alle levate del 1954, 1976, 1988, 1998, 2008, 2018 e 2023, riportata nelle seguenti figure, illustra quanto sopra brevemente accennato.

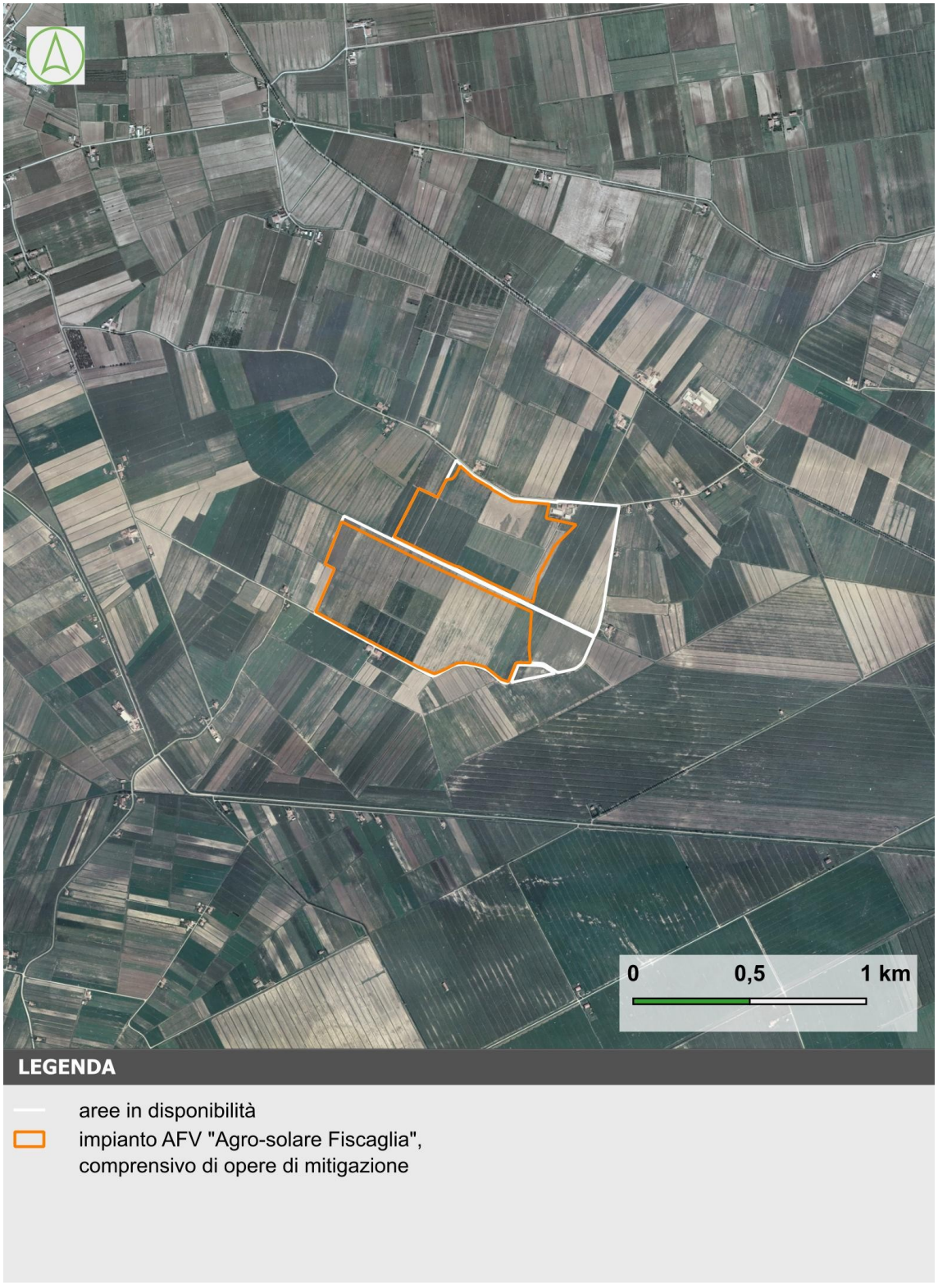
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-20. L'area vasta d'intervento su OFC – levata 1954. Fonte: Regione Emilia Romagna. L'area ove è previsto l'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" è individuata da geotag rosso



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-21. L'area vasta d'intervento su OFC – levata 1976. Fonte: portale cartografico regionale



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-22. L'area vasta d'intervento su OFC – levata 1988. Fonte: portale cartografico regionale



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-23. L'area vasta d'intervento su OFC – levata 1998. Fonte: portale cartografico regionale



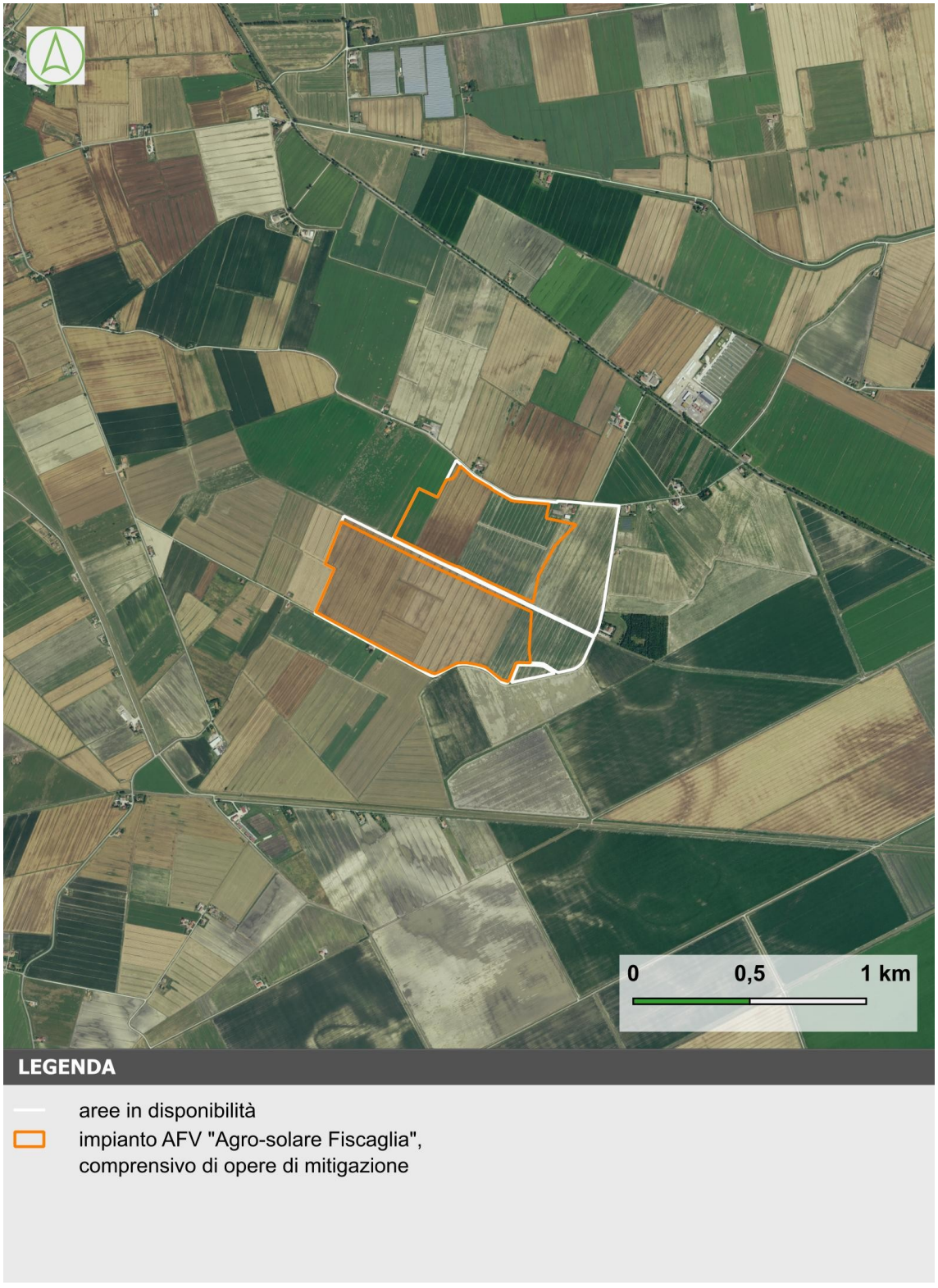
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-24. L'area vasta d'intervento su OFC – levata 2008. Fonte: portale cartografico regionale



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-25. L'area vasta d'intervento su OFC – levata 2018. Fonte: portale cartografico regionale



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

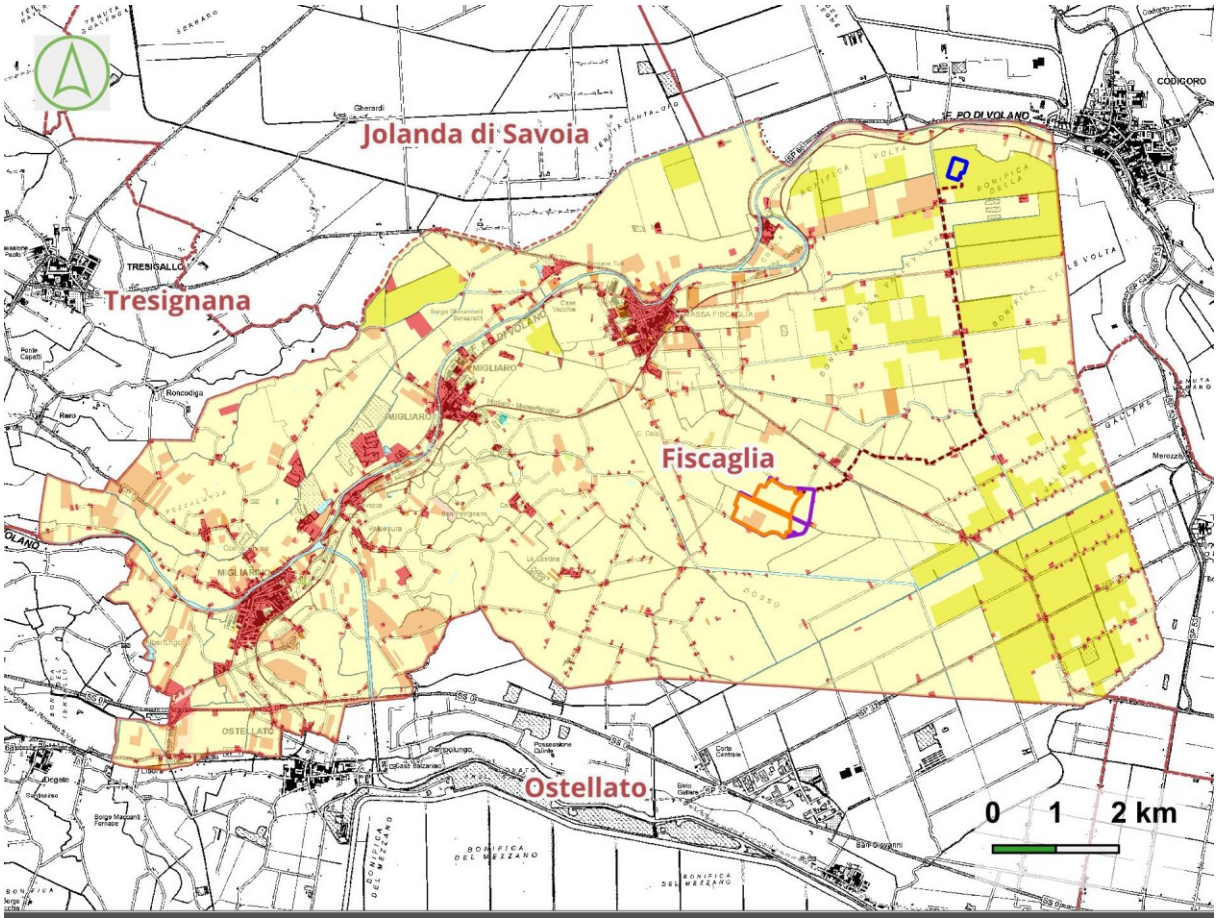
Figura 4-26. L'area vasta d'intervento su OFC – levata 2023. Fonte: portale cartografico regionale



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

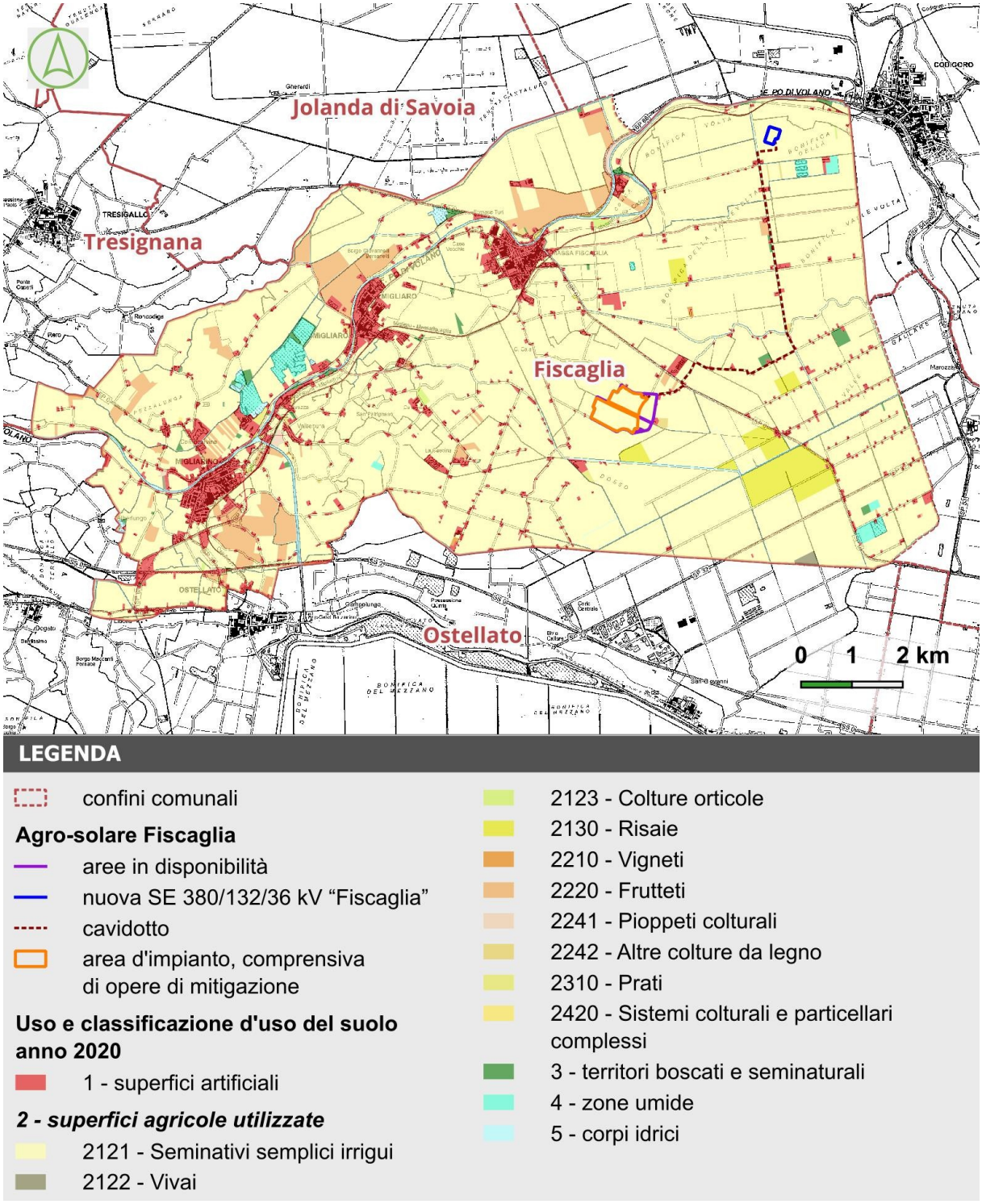
L'analisi diacronica delle carte di uso del suolo disponibili (anni: 1976, 1994, 2003, 2008, 2014, 2017 e 2020), inoltre, consente di valutare – per macroclassi colturali e per l'ambito comunale di Fiscaglia – l'evoluzione degli usi del suolo, con particolare riferimento ed interesse agli usi del suolo agricoli, nell'ambito.

Figura 4-27. Gli usi del suolo del territorio comunale di Fiscaglia alla levata del 1976. Fonte: elaborazione su dati geoportale regionale



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-28. Gli usi del suolo del territorio comunale di Fiscaglia alla levata del 2020. Fonte: elaborazione su dati geoportale regionale



Nel confronto – per l'ambito comunale di Fiscaglia – tra l'uso del suolo al 1976 e quello al 2020 si evince che:

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- le superfici agricole utilizzate hanno visto una debole contrazione, passando da circa 10.630 ha a 10.300 ha (-3,06%)
- i seminativi irrigui hanno visto un significativo incremento, passando da circa 8.590 ha a 9.510 ha (+10,70%);
- un incremento significativo in termini percentuali riguarda i vivai (non presenti alla levata 1976), le colture orticole (+411%: +12,38 ha), le colture da legno non riconducibili alle pioppete (+423%; + 12,87 ha) e i prati permanenti (+94% ca; +6,93 ha)
- le risaie hanno visto una significativa contrazione, passando da circa 1.330 ha a 215 ha (-83,74%);
- una significativa contrazione in termini percentuali riguarda i vigneti (-93,49%; -70,76 ha), i frutteti (-10,06%;-55,78 ha), le pioppete da biomassa (-38,00%; -9,93 ha), i sistemi consociati (che, presenti al 1976, non risultano più presenti alla levata 2020) e i sistemi colturali complessi (-70,37%; -2,77 ha).

Si veda, a vantaggio di quanto sopra, la seguente Tabella 4-6.

Tabella 4-6. Andamento delle diverse macrotipologie di uso del suolo tra il 1976 e il 2020 per l'ambito comunale di Fiscaglia (FE), con dettaglio al 4° livello per gli usi del suolo agricoli. Fonte: elaborazione su dati Regione Emilia Romagna

Descrizione	**UdM**	**Superficie rilevata al 1976**	**Superficie rilevata al 2020**	**Δ (2020-1976)**
1 – SUPERFICI ARTIFICIALI	ha	707,0659	843,6502	**+ 136,5843**
2 – SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE	ha	10630,81	10303,98	**-326,828**
2121: Seminativi semplici irrigui	ha	8592,151	9512,606	**+ 920,4552**
2122: Vivai	ha	---	9,4129	**+ 9,4129**
2123: Colture orticole	ha	3,0197	15,4026	**+ 12,3829**
2130: Risaie	ha	1329,06	215,9969	**-1113,06**
2210: Vigneti	ha	75,6875	4,927	**-70,7605**
2220: Frutteti	ha	554,0943	498,3112	**-55,7831**
2241: Pioppeti colturali	ha	25,8644	15,9309	**-9,9335**
2242: Altre colture da legno	ha	3,0482	15,9217	**+ 12,8735**
2310: Prati	ha	7,3714	14,3002	**+ 6,9288**
2410: Colture temporanee associate a colture permanenti	ha	36,5619		**-36,5619**
2420: Sistemi colturali e particellari complessi	ha	3,9479	1,1683	**-2,7796**
3 – TERRITORI BOSCATI E SEMINATURALI	ha	3,18	61,9277	**+ 58,7477**
4 – ZONE UMIDE	ha	2,0532	118,1854	**+ 116,1322**
5 – CORPI IDRICI	ha	268,0303	283,4787	**+ 15,4484**

Dall'analisi dei dati sopra riportati emerge chiaramente uno scenario di forte impoverimento del tessuto rurale di Fiscaglia: si nota infatti come le colture che, tipicamente, sono in grado di assicurare redditi maggiori (risaie, frutteti, vigneti) – pur a fronte di un maggiore impegno in termini di lavoro – presentano una riduzione significativa in termini di superfici dedicate. Fa eccezione un debole incremento delle

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

superfici investite a colture orticole, che vedono un incremento di ca. 12,38 ha nel periodo di riferimento.

4.8. 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 e IGP[24]). 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 4-7. 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** ***Carattere territoriale dell'IG***	**% 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 %

[24] si tralascia l'analisi dei prodotti STG, in quanto tipicamente di diffusione nazionale e collegati a prodotti trasformati

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Denominaz.	**Tipologia**	**Reg. CE/CE/UE**	**Areale di produzione** ***Carattere territoriale dell'IG***	**% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione**
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				
Asparago Verde di Altedo IGP	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 507 del 15.06.2009	comprende numerosi comuni situati in provincia di Ferrara e in provincia di Bologna. ***Regionale***	100 %
Cappellacci di Zucca Ferraresi	Pasta alimentare	Reg. UE n. 164 del 28.01.16	Interessa l'intero territorio della provincia di Ferrara. ***Provinciale***	100%
Coppia Ferrarese	Prodotti di panetteria, pasticceria, confetteria o biscotteria	Reg. CE n. 2036 del 17.10.01 Reg. UE n. 1140 del 28.11.12	Interessa l'intero territorio della provincia di Ferrara. ***Provinciale***	100%
Pera dell'Emilia Romagna IGP	Ortofrutticoli e cereali	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%
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 %
Pampapato di Ferrara	Prodotti di panetteria, pasticceria,	Reg. UE n. 2015 del 24.11.15	Interessa l'intero territorio della provincia di Ferrara. ***Provinciale***	100%

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Denominaz.	**Tipologia**	**Reg. CE/CE/UE**	**Areale di produzione** ***Carattere territoriale dell'IG***	**% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione**
	confetteria o biscotteria			
Pesca e Nettarina di Romagna	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 134 del 20.01.98 Reg. UE n. 701 del 04.08.10	Interessa numerosi comuni delle province di Ravenna, Forli-Cesena, Rimini, Bologna e Ferrara, nella regione Emilia Romagna. ***Regionale***	100%
Riso e Delta del Po	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1078 del 10.11.09 Reg. UE n. 2184 del 16.12.19	Interessa i territori dei comuni di Ariano nel Polesine, Porto Viro, Taglio del Po, Porto Tolle, Corbola, Papozze, Rosolina e Loreo in provincia di Rovigo (R. Veneto) e i comuni di Comacchio, Goro, Codigoro, Lagosanto, Fiscaglia, Ostellato, Mesola, Jolanda di Savoia e Berra in Provincia di Ferrara (R. Emilia-Romagna) ***Interregionale***	100%
Salama da sugo	Prodotti a base di carne	Reg. UE n. 1173 del 24.10.14	Interessa gran parte del territorio provinciale di Ferrara, con esclusione dei comuni di Goro, Codigoro, Lagosanto e Comacchio ***Provinciale***	100%
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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tabella 4-8. 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)

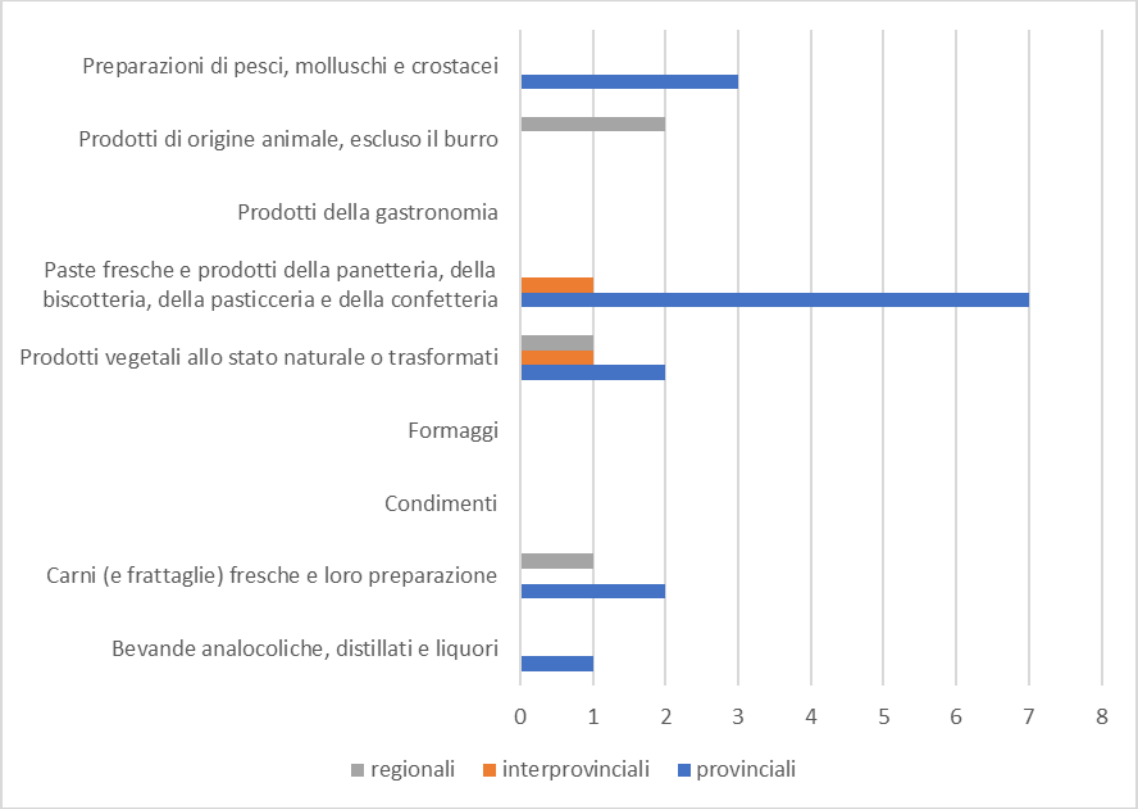
Denominazione	**Areale di produzione** *Carattere territoriale dell'IG*	**% del territorio comunale interessato dall'areale di produzione**
Prodotti vitivinicoli IGT		
Emilia IGP	Comprende il territorio di numerosi comuni nelle province di Bologna, Ferrara, Modena, Parma, Piacenza, Reggio Emilia. ***Regionale***	100%

Nonostante l'area di studio rientri all'interno degli areali di produzione di alcuni prodotti ad IG (intendendo, per questi, gli areali di produzione dei prodotti DOP, IGP e STG), nell'area vasta di inserimento del progetto sono presenti solo alcuni produttori, localizzati per lo più nella porzione sud dell'ambito comunale, aventi estensioni territoriali e produzioni tali da garantire lo sviluppo di prodotti agricoli ad IG: si tratta dei terreni siti in loc. Corte Derna, in corrispondenza dei quali si produce Riso del Delta del Po IGP.

Relativamente alla produzione di Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT) è bene precisare che i dati oggi disponibili si riferiscono, in senso geografico, ad un ambito provinciale. La consultazione del database inerente ai PAT regionali, messo a disposizione sul portale istituzionale della Regione Emilia Romagna, ha evidenziato che nel territorio provinciale ferrarese sono ad oggi riconosciuti 21 PAT, molti dei quali (n. 15) legano la propria tradizione ad ambiti territoriali strettamente provinciali. I PAT interprovinciali sono 2, mentre quelli di carattere regionale sono 4.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-29. I Prodotti Agricoli Tradizionali della provincia di Ferrara, ripartizione per tipologia alimentare e territorialità. Fonte: elaborazione su dati Regione Emilia Romagna



Tra i PAT provinciali, quelli più rappresentati e legati alla produzione diretta – piuttosto che alla trasformazione – sono i prodotti vegetali allo stato naturale (n. 4 PAT). Tra questi sono sicuramente da segnalare *numerose varietà locali di diverse tipologie di specie orticole e da frutta* (antiche varietà ferraresi di zucca e mela) che assumono localmente una importanza in termini di agrobiodiversità varietale. L'analisi fa emergere come quelle coltivate nel territorio in analisi non risultino a rischio di perdita di biodiversità in quanto attivamente coltivate. La consultazione dei dati, inoltre, ha evidenziato come non siano presenti varietà locali di specie coltivate che, nel contempo, siano riconducibili a seminativi e caratterizzate da un concreto rischio di erosione genetica.

Relativamente alle produzioni biologiche, riferendosi alla banca dati vettoriale di AGREA (mosaico dei piani colturali aziendali anno 2025), è stato possibile evidenziare come – nell'ambito comunale di Fiscaglia – il 34% circa della SAT sia certificata a biologico o, in alternativa, in fase di conversione coerentemente con quanto espresso dal Reg. (UE) n. 848/2018. Tutte le aree interessate dal progetto dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia", come meglio si potrà vedere più oltre, risultano essere al terzo – ed ultimo – anno di conversione al biologico.

Infine, riferendosi alle attività agrituristiche, l'analisi dei dati disponibili (agriturismoitalia.gov.it), evidenzia come l'area vasta di studio non risulti particolarmente vocata per tali attività: nel comune di Fiscaglia sono infatti censite n. 2 attività agrituristiche. La consultazione della cartografia del portale

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

agriturismoitalia.gov.it, infine, evidenzia la presenza di alcune attività agrituristiche nel limitrofo comune di Codigoro. Si veda, a tal proposito, la precedente Figura 3-51.

4.9. CLASSIFICAZIONE COLTURALE 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 2021 ed il 2025, è stato possibile ricostruire gli assetti colturali dell'ambito comunale di Fiscaglia nell'ultimo quinquennio.

Nell'ambito comunale, sebbene sia possibile individuare alcune variabilità annuali legate ai regimi di finanziamento del Complemento allo Sviluppo Rurare emiliano romagnolo e della PAC, le colture massimamente presenti sono:

- seminativi e foraggere in avvicendamento: erba medica, grano tenero, mais, grano duro, soia, sorgo, orzo, girasole, colza;
- Orticoltura, colture industriali, floricoltura e vivaismo ornamentale: pomodoro, barbabietola, cavolo, aglio, fagiolo, pisello, cece, asparago;
- Colture arboree e frutticoltura: pero, melo e noce.

Si aggiungono, al quadro sopra delineato, aree boschive e terreni ritirati dalla produzione.

Nel territorio comunale di Fiscaglia il mosaico dei piani colturali grafici messo a disposizione da AGREA individua una SAT di oltre 10.500 ha, dei quali oltre 8.800 ha sono investiti (dato anno 2025) a seminativi.

Particolarmente importante è la diffusione di terreni condotti a biologico, conformemente a quanto previsto dal Reg. (UE) n. 848/2018: ai 3.200 ha certificati a biologico si vanno infatti ad associare oltre 320 ha in conversione al biologico, per una superficie totale pari al 34% dell'intera SAT comunale (dati anno 2025); in tale ambito particolarmente interessante è la diffusione – in ambito comunale – di seminativi condotti a biologico o in fase di conversione: dei totali 3.520 ha circa di superficie agricola comunale investita a biologico (o in conversione) oltre 3.200 ha sono condotti a seminativo.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 4-30. Quadro di sintesi delle coperture superficiali delle diverse categorie colturali presenti nel comune di Fiscaglia tra il 2021 ed il 2025. Elaborazione su dati AGREA

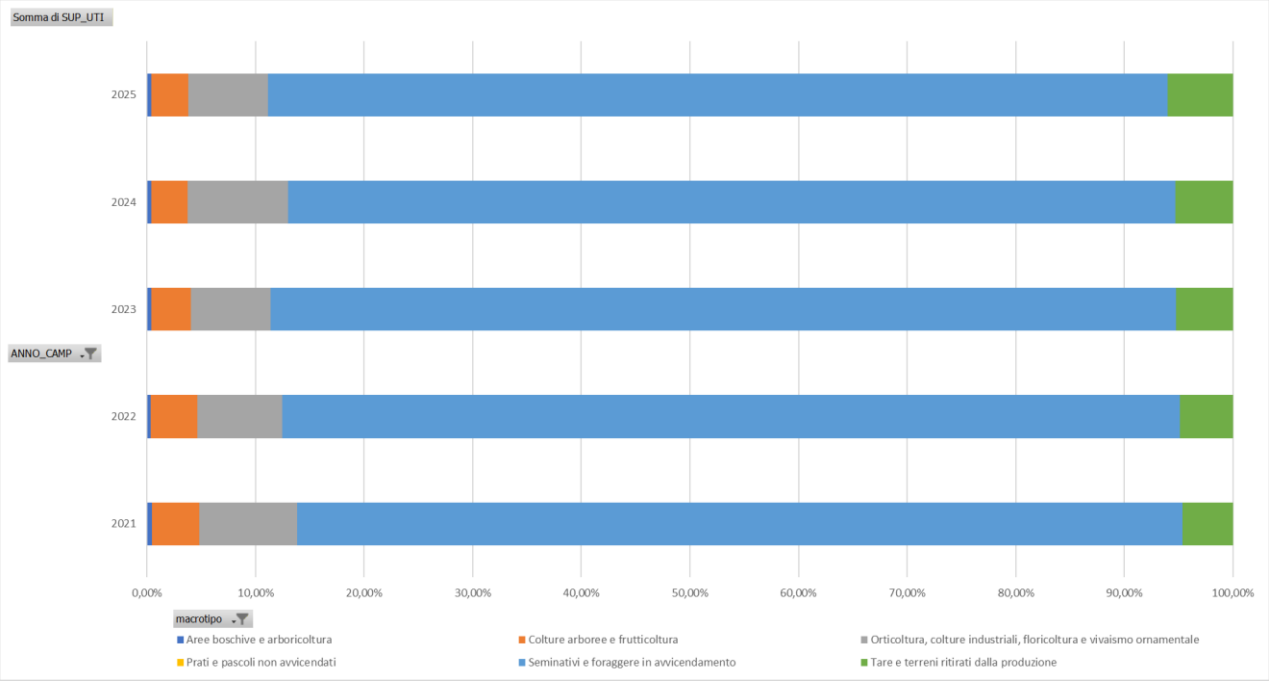
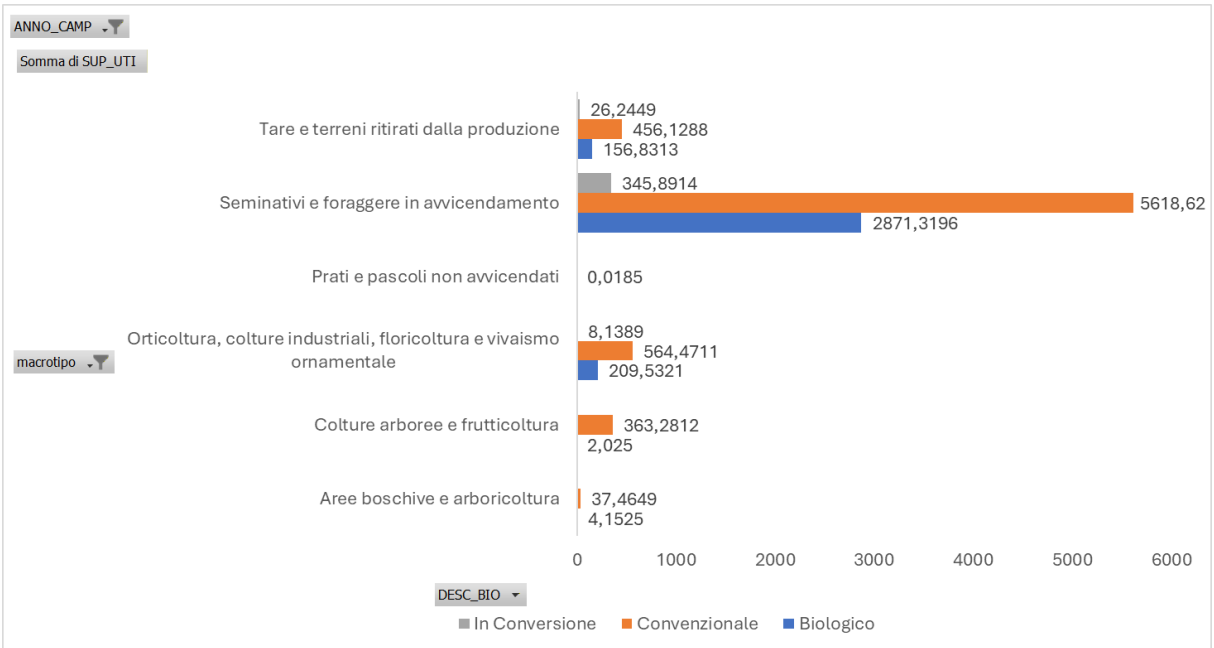


Figura 4-31. Ripartizione della SAT comunale di Fiscaglia per macrotipologia colturale e per forma di conduzione



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 circa 3,7 km a SE dall'abitato di Massa Fiscaglia (FE) e a 8,0 km a SO dall'abitato di Codigoro (FE), ad una quota media di -3,5 m slm.

Tali aree, come già chiarito, presentano un uso agricolo e risultano attualmente condotte, se si escludono alcune aree di tara agricola e superfici ritirate dalla produzione, a seminativi, anche di colture orticole ed industriali.

Le aree che saranno interessate dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia", aventi una superficie totale (Stot) di circa 57,20 ha, sono condotte – secondo i piani colturali grafici (PCG)[25] presentati in ottemperanza al Reg. UE 809/2014 ed illustrati nella seguente Tabella 5-1 – da due differenti soggetti economici, afferenti – però – alla medesima persona fisica (vedi anche precedente Tabella 4-1).

Tabella 5-1. Quadro di sintesi dei piani colturali presentati per le aree agricole interessate dal progetto dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" tra il 2021 ed il 2025. Fonte: AGREA, Regione Emilia Romagna, licenze CC-BY 3.0 IT

Coltura secondo PCG e fascicoli aziendali disponibili	**Superficie (ha) per ciascuna annualità**					**Media periodo 2021÷2025**
	2021	***2022***	***2023***	***2024***	***2025***	
Cavolo e/o Cavolo broccolo	---	---	11,7048	3,3991	1,3804	3,2968
Crescione	---	---	---	19,3210	---	3,8642
Frumento duro	4,7795	11,7044	---	12,4883	31,9619	12,1868
Frumento tenero	---	37,7534	6,8127	18,9824	---	12,7097
Loietto	---	---	0,0076	---	0,0081	0,0031
Orzo	---	---	---	0,0090	---	0,0018
Pomodoro (da industria)	18,9394	6,8128	30,4290	---	---	11,2362
Soia	32,5146	---	7,2705	1,9657	22,7719	12,9045

[25] Come noto, il "Piano Colturale Grafico" (PGT) costituisce elemento propedeutico alla compilazione – nel territorio regionale toscano – della domanda unica di pagamento annuo per i regimi PAC, PSR e vitivinicolo, tenendo conto della normativa comunitaria e nazionale vigente e degli aspetti organizzativi disposti da AGEA (AGenzia per le Erogazioni in Agricoltura) sul piano nazionale e da ARTEA (Agenzia Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura) su quello regionale. I diversi PGT predisposti dagli operatori agricoli regionali che hanno accesso alla domanda unica di pagamento per i regimi PSR, PAC e vitivinicolo sono mosaicizzati, per ciascuna annata agraria, dall'ARTEA e resi disponibili come open data (vettoriale ed alfanumerico) entro il 30 giugno successivo. Per motivi di privacy i dati afferenti ai "beneficiari" (ossia i titolari di oneri diretti sulle singole unità colturali omogenee) sono oscurati tramite l'introduzione di un identificativo numerico ed anonimo.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tare e altra superficie agricola non utilizzate ai fini dei PCG	0,9669	0,9298	0,9758	1,0349	1,0781	0,9971
Totale complessivo	***57,2004***	***57,2004***	***57,2004***	***57,2004***	***57,2004***	***57,2004***

Riferendosi all'ultima annata agraria, tutte le superfici di cui sopra sono state condotte secondo i principi dell'agricoltura biologica. L'analisi dei dati inerenti i PCG presentati negli anni precedenti fa emergere chiaramente che il processo di conversione degli appezzamenti sia stato concluso – per la gran parte delle aree agricole in oggetto – prima del 2021. Si veda, a tal proposito, la seguente Tabella 5-2, nella quale è tracciata l'evoluzione – riferendosi alle aree interessate dal progetto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" – delle superfici certificate a biologico, di quelle in conversione e di quelle condotte secondo i principi dell'agricoltura tradizionale tra il 2021 ed il 2025.

Tabella 5-2. Conduzione dei fondi interessati dal progetto tra il 2021 ed il 2025 secondo quanto indicato dai piani colturali grafici disponibili. Fonte: elaborazione su dati AGREA, Regione Emilia Romagna. Licenze: CC BY 3.0 IT

Conduzione dei fondi secondo PCG e fascicoli aziendali disponibili	**Superficie (ha) per ciascuna annualità**				
	2021	***2022***	***2023***	***2024***	***2025***
Biologico	35,5923	47,7647	57,07	57,0563	57,0548
Convenzionale	0,1263	0,0866	0,0872	0,101	0,0937
In conversione	21,4818	9,3491	0,0432	0,0431	0,0519
Totale complessivo	***57,2004***	***57,2004***	***57,2004***	***57,2004***	***57,2004***

Prima di andare a descrivere gli aspetti operativi relativi alla conduzione dei fondi è necessario fornire ulteriori dettagli circa l'operatore economico che oggi risulta titolare di oneri reali sule aree in oggetto.

L'azienda agricola San Virgilio ha sede legale ed operativa nel comune di Fiscaglia, in adiacenza alle aree interessate dal progetto in valutazione. L'azienda agricola ha nella propria disponibilità una superficie totale di oltre 190 ettari, tutti ricadenti all'interno del comune di Fiscaglia. L'azienda agricola San Virgilio è operativa nel settore agricolo da 2 decenni, coltivando prevalentemente seminativi e ortive. Dispone di un consistente parco macchine tra cui trattrici agricole, varie macchine operatrici per la semina, per la raccolta e per lo sfalcio.

Nelle aree in disponibilità le operazioni colturali prevedono lavorazioni meccaniche per la preparazione del letto di semina da non pesanti a pesanti in funzione della coltura che si prevede di seminare e coltivare nell'appezzamento lavorato. Le operazioni di concimazione, infine, sono eseguite tramite la pratica del sovescio e dell'interramento di concimi organo-minerali; la lotta fitoiatrica è eseguita ricorrendo alla strategia della lotta integrata, impiegando esclusivamente prodotti ammessi nel regime del biologico: tutta l'azienda è infatti certificata – al 2025 – per la produzione biologica.

I suoli sono quelli tipici dell'ambito basso ferrarese, pesanti e prevalentemente di tipo AL (argilloso limoso) e, secondariamente, FL (franco limoso), FLA (franco limoso argilloso e FA (franco argilloso): si tratta di suoli adatti alla coltivazione di seminativi

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

(cereali autunno vernini) e, in misura minore, orticole (cavolo, pomodoro, crescione) e leguminose da granella (soia).

Le coltivazioni a ciclo colturale primaverile estivo vengono irrigate ricorrendo alle acque consortili irrigue del consorzio di bonifica Ferrarese, sfruttando la fitta rete di canali presenti all'interno dei poderi aziendali.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 5-1. Ripresa delle aree agricole interessate dal progetto "Agro-solare" Fiscaglia. Sopra: ripresa da SAPR; sotto: ripresa dal suolo



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

5.2. IL PROGETTO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FER FOTOVOLTAICA

5.2.1. *Inquadramaento dell'area d'impianto*

L'Impianto ha una potenza pari a 51.865,92 kWp in DC e una potenza di immissione massima pari a 40.000,00 kW. Esso è costituito da un principale sito di installazione (Figura 5-2), ubicato a est del Comune di Fiscaglia (FE).

Figura 5-2. Layout d'Impianto



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

5.2.2. *Configurazione elettrica*

La configurazione elettrica dell'impianto sarà la seguente:

Figura 5-3. Configurazione elettrica

AGRO-SOLARE FISCAGLIA											
Nome Cabina Trasformazione AT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformatore AT/BT	Nome Linea AT	Nome Cabina Ricezione
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]		
1	11	20	24	220	5.280	3.643	3.643	3.300	3.300	Linea 15-1	CR 1
2	11	20	24	220	5.280	3.643	3.643	3.300	3.300	Linea 6-2	
3	11	20	24	220	5.280	3.643	3.643	3.300	3.300	Linea 1-3	
4	11	20	24	220	5.280	3.643	3.643	3.300	3.300	Linea 3-4	
5	11	20	24	220	5.280	3.643	3.643	3.300	3.300	Linea CR-5	
6	11	20	24	220	5.280	3.643	3.643	3.300	3.300	Linea 9-6	
7	11	20	24	220	5.280	3.643	3.643	3.300	3.300	Linea 5-7	
8	1	20	24	20	480	331	3.163	300	3.300	Linea 7-8	
	9	19	24	171	4.104	2.832		2.700			
9	10	19	24	190	4.560	3.146	3.146	3.000	3.300	Linea CR-9	
10	11	20	24	220	5.280	3.643	3.643	3.300	3.300	Linea 11-10	
11	10	20	24	200	4.800	3.312	3.312	3.000	3.300	Linea 12-11	
12	10	20	24	200	4.800	3.312	3.312	3.000	3.300	Linea CR-12	
13	10	20	24	200	4.800	3.312	3.312	3.000	3.300	Linea 14-13	
14	10	20	24	200	4.800	3.312	3.312	3.000	3.300	Linea CR-14	
15	1	20	24	20	480	331	3.163	300	3.300	Linea CR-15	
	9	19	24	171	4.104	2.832		2.700			
15	**158**	**337**	**24**	**3.132**	**75.168**	**51.866**	**51.866**	**47.400**	**49.500**	**15**	**1**

AGRO-SOLARE FISCAGLIA											
N. Cabine Trasformazione AT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformatore AT/BT	N. Linee AT interne	N. Cabine Ricezione interne
15	**158**	**337**	**24**	**3.132**	**75.168**	**51.866**	**51.866**	**47.400**	**49.500**	**15**	**1**

5.2.3. *Descrizione dei principali componenti elettromeccanici*

Moduli Fotovoltaici

All'interno dell'impianto agrivoltaico in progetto è prevista l'installazione di 75.168 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino bifacciali, modello AIKO STELLAR AIKO-A690-GRH66DW bifacciale o similari (in funzione della disponibilità del mercato), della potenza di 690 Wp/cad.

I moduli, ciascuno di dimensioni pari a 2382×1134×30 mm, saranno con celle All Back Contact (ABC), dove vengono impiegati wafer di silicio di tipo N che non presentano contatti metallici (busbar) sul fronte della cella. Questo permette di massimizzare l'assorbimento della luce solare e di eliminare l'ombreggiamento causato dai contatti.

Inseguitori solari (Tracker)

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori solari monoassiali "Tracker". I moduli fotovoltaici saranno installati su singola fila in configurazione portrait (verticale) rispetto all'asse di rotazione del tracker; ciascun tracker singola fila si muove in maniera indipendente rispetto agli altri poiché ognuno è dotato di un proprio motore.

L'asse di rotazione (asse principale del tracker) è in linea generale orientato nella direzione nord-sud, ma nel caso particolare oggetto di questo studio, avrà una inclinazione (azimut) di 0° per tutto l'impianto. Piccole rotazioni sono possibili in relazione alla conformazione del terreno. Il range di rotazione completo del tracker è pari a 120° (-60°/+60°). La movimentazione dei tracker nell'impianto fotovoltaico è controllata da un software che include un algoritmo di backtracking per evitare ombre

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

reciproche tra file adiacenti. Quando l'altezza del sole è bassa, i pannelli ruotano dalla loro posizione ideale di inseguimento per evitare l'ombreggiamento reciproco, che ridurrebbe la potenza elettrica delle stringhe. L'inclinazione non ideale riduce la radiazione solare disponibile ai pannelli fotovoltaici, ma aumenta l'output complessivo dell'impianto, in quanto globalmente le stringhe fotovoltaiche sono esposte in maniera più uniforme all'irraggiamento solare.

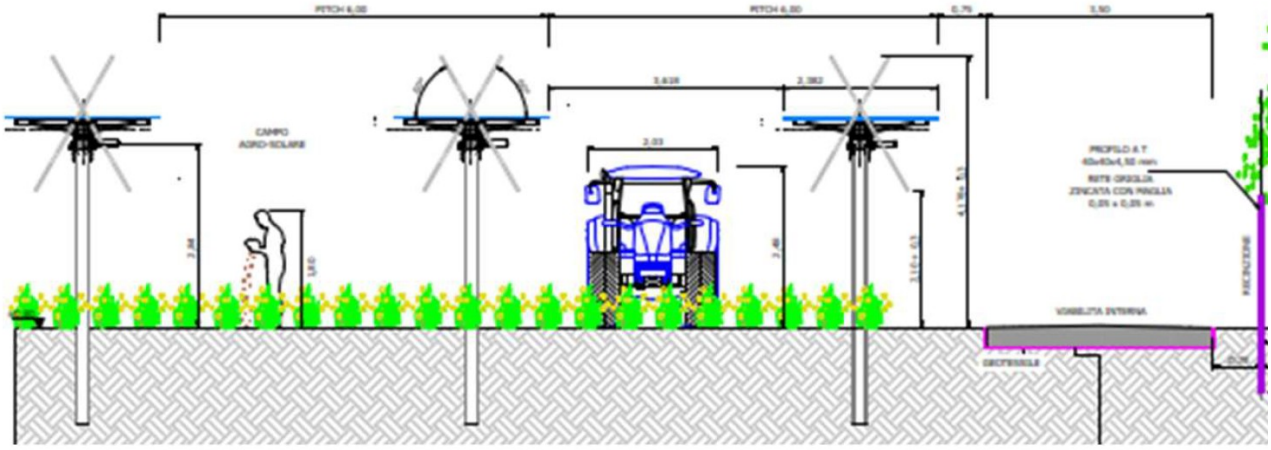
Da un punto di vista strutturale il tracker è realizzato in acciaio da costruzione in conformità all'Eurocodici, con maggior parte dei componenti zincati a caldo. I tracker possono resistere fino a velocità del vento di 55 km/h, ed avviano la procedura di sicurezza (ruotando fino all'angolo di sicurezza) quando le raffiche di vento hanno velocità superiore a 50 km/h. L'angolo di sicurezza non è zero (posizione orizzontale) ma un angolo diverso da zero, per evitare instabilità dinamica ovvero particolari oscillazioni che potrebbero danneggiare i moduli ed il tracker stesso.

Per quanto attiene le fondazioni i tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. La profondità standard di infissione varia da 1,3 a 1,9 m, tuttavia in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire anche modifiche non trascurabili. La scelta di questo tipo di inseguitore consente di evitare l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti terra per la loro installazione.

Il progetto prevede l'installazione di tracker modello SkyLine, della ARCTECH SOLAR in configurazione 1Vx12, 1Vx24 e 1Vx48 con tilt limitato a ±60°, caratterizzati da:

- altezza minima da terra dei moduli: 2,1 m;
- altezza massima da terra dei moduli: 4,48 m;
- pitch: 5,60 m (Figura 5-4).

Figura 5-4. Particolare delle strutture di sostegno (tracker) dei moduli fotovoltaici



Inverter

L'inverter rappresenta il gruppo di conversione, idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso del gruppo di

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

conversione sono compatibili con quelli del generatore fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

La soluzione inverter è del tipo distribuito, per cui gli ingressi sono costituiti dalle stringhe dei moduli fotovoltaici che sono direttamente connesse all'inverter, mentre le uscite sono direttamente inviate nella cabina di trasformazione dove sono collocati i quadri di parallelo in bassa tensione.

L'impianto è connesso sulla rete AT per cui il dispositivo di interfaccia è gestito sul lato AT e quindi la programmazione dei dispositivi di interfaccia dei singoli inverter devono permettere regolazioni più ampie rispetto a quelle imposte sul dispositivo di interfaccia generale. Il firmware con le rispettive regolazioni sarà caricato nelle macchine in fase di messa in servizio e deve essere lo stesso per tutte le macchine.

L'inverter avrà la comunicazione ad onde convogliate o in cavo per l'interfacciamento con il sistema scada di controllo delle prestazioni, al fine di visualizzare energia prodotta, parametri caratteristici elettrici, ore di funzionamento e allarmi.

Per il gruppo di conversione è previsto l'utilizzo del modello HUAWEI SUN2000-330KTL-H1, avente potenza nominale di 330kVA (300kW @40°C). Gli inverter saranno collocati in posizione baricentrica rispetto ai generatori, in modo tale da ridurre le perdite per effetto Joule sulle linee di bassa tensione in corrente continua, e sono caratterizzati dalle seguenti caratteristiche: elevata resa (6 MPPT con efficienza massima 99%, funzione anti-PID integrata, compatibilità con moduli bifacciali), gestione intelligente (funzione scansione curva IV e diagnosi, tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa), elevata sicurezza (protezione IP66, SPD tipo II sia per CC che CA, conforme a norme di sicurezza e codici di rete globali IEC).

Cabine di trasformazione MT/BT

Il progetto prevede l'installazione di n. 15 cabine di trasformazione MT/BT, ciascuna con volumetria lorda complessiva pari a 19200x2900x2440 mm (W x H x D).

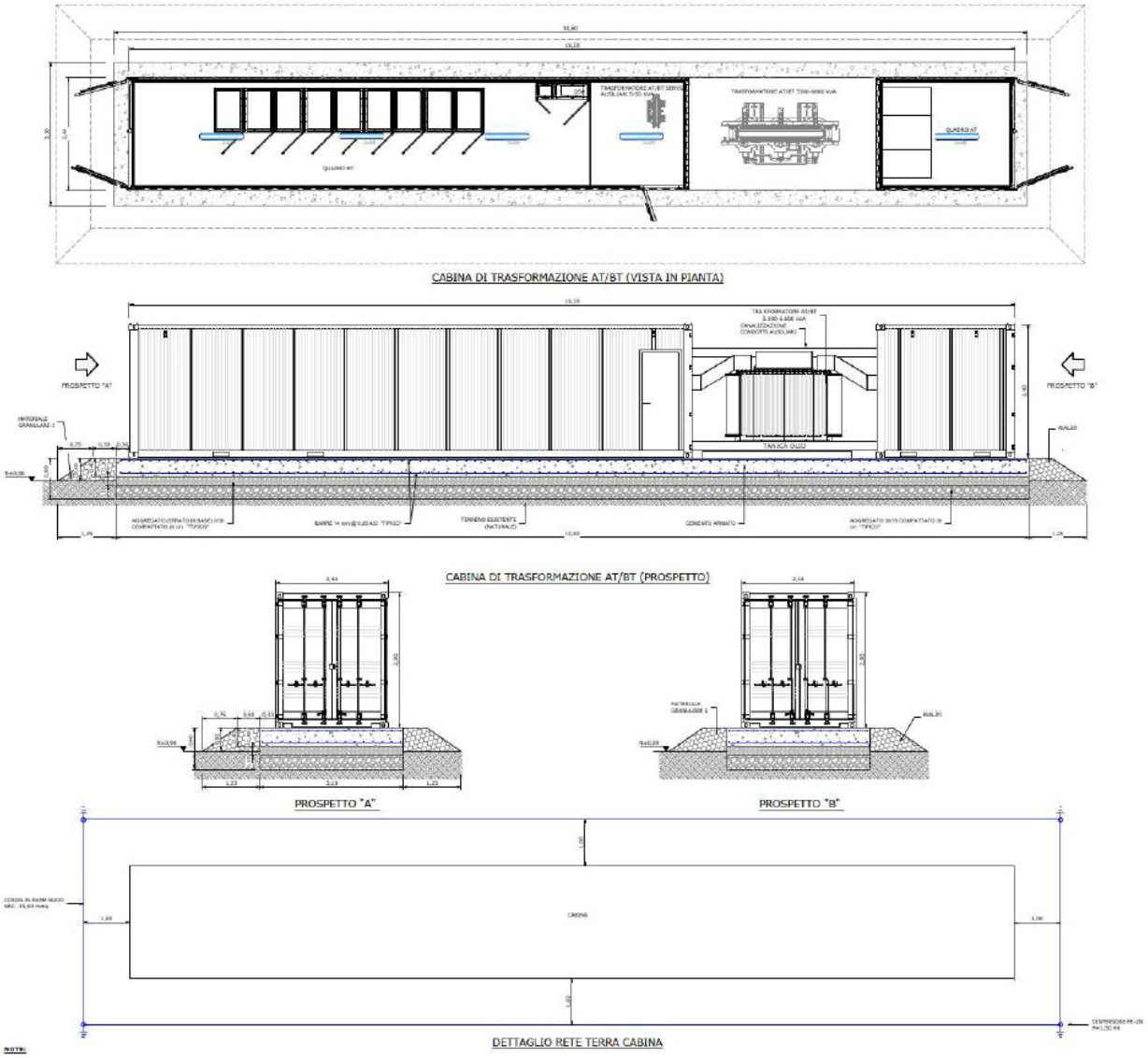
Esse saranno adottate delle soluzioni cabinate in container o prefabbricate, progettate secondo le vigenti normative impiantistiche e a quanto previsto dalla Legge n. 186 del 1968 in materia di costruzione a regola d'arte, nonché nel rispetto delle norme antinfortunistiche attualmente in vigore.

Ogni cabina sarà costituita da:

- vano quadri BT;
- vano trasformatore BT/BT per i servizi ausiliari 5-50 kVA;
- trasformatore AT/BT (installato all'aperto);
- vano quadri AT.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 5-5. Cabina di trasformazione AT/BT



Trasformatore AT/BT

Per poter immettere l'energia elettrica erogata dagli inverter sulla rete elettrica è necessario innalzare il livello della tensione del generatore fotovoltaico a 36kV.

Per conseguire questo obiettivo sarà necessario l'impiego di appositi trasformatori elevatori AT/BT.

Verranno installati n.15 trasformatori di elevazione AT/BT della potenza di 3300 kVA. Tutti i trasformatori AT/BT elevatori saranno a singolo secondario con tensione di 800V ed avranno una tensione al primario di 36 kV e avranno le caratteristiche indicate di seguito:

- tipo in olio
- frequenza nominale 50 Hz

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- campo di regolazione tensione maggiore +/-2x2,5%
- livello di isolamento secondario 3 kV
- livello di isolamento primario 40,5kV
- simbolo di collegamento Dy 11 - y 11/ Dy 11
- collegamento secondario stella
- collegamento primario triangolo
- installazione esterna
- grado protezione dell'involucro esterno IP54
- tipo raffreddamento olio minerale
- altitudine sul livello del mare $\leq$ 1000m
- impedenza di corto circuito a 75° C 6%
- livello scariche parziali $\leq$ 10 pC.

Quadro AT

Si prevede l'impiego di quadri AT 40,5kV 20kA di tipo protetto (METAL ENCLOSED), i quadri di progetto sono di tipo modulare in modo da formare quadri di distribuzione e trasformazione per quanto in progetto. Opportuni dispositivi di interblocco meccanico e blocchi a chiave fra gli apparecchi impediranno errate manovre, garantendo comunque la sicurezza per il personale. Il quadro elettrico di alta tensione, di tipo protetto, sarà costituito dai seguenti scomparti:

- scomparto di arrivo linea, che conterrà il sezionatore generale di linea interbloccato con il sezionatore di terra;
- scomparto di protezione del trasformatore AT/BT;
- scomparto di protezione con interruttore generale sulla ripartenza linea;
- scomparto di misura (ove previsto).

Gli scomparti di protezione saranno dotati di protezione sovracorrenti, costituito da un interruttore tripolare e da un sezionatore di linea, corredato da relè di protezione in corrente (50 e 51, 51N).

Quadro BT

Le linee in corrente alternata alimentate dagli inverter di uno stesso sottocampo, saranno collegate ad un quadro elettrico di bassa tensione installato all'interno del locale di conversione ed equipaggiato con dispositivi di generatore, uno per ogni inverter, e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico. Generalmente si utilizzano interruttori automatici per usi domestici e similari conformi alla norma CEI 23-3 se la corrente di impiego del circuito da proteggere è inferiore a 125 A. Se la corrente del circuito da proteggere è superiore a 125 A si utilizzano interruttori automatici per usi industriali, conformi alla norma CEI 17-5. Se richiesto dal sistema di protezione contro i contatti indiretti, gli interruttori hanno anche un relè differenziale (di tipo AC se l'inverter è dotato di trasformatore di isolamento, in caso contrario di tipo B) la cui corrente differenziale nominale di intervento è coordinata con la resistenza di terra dell'impianto di terra.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Trasformatore ausiliario BT/BT e quadro per i servizi ausiliari

Sono previsti, inoltre, degli scomparti servizi ausiliari in ciascuna cabina di trasformazione AT/BT, all'interno di ognuno dei quali verrà installato un trasformatore ausiliario BT/BT 800/400V da 50 kVA con il relativo quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei seguenti servizi ausiliari di cabina:

- relè di protezione;
- sganciatori degli interruttori AT;
- relè ausiliari per la segnalazione delle avarie;
- ventilatori;
- datalogger.

Cabine di Ricezione, Sezionamento e Controllo

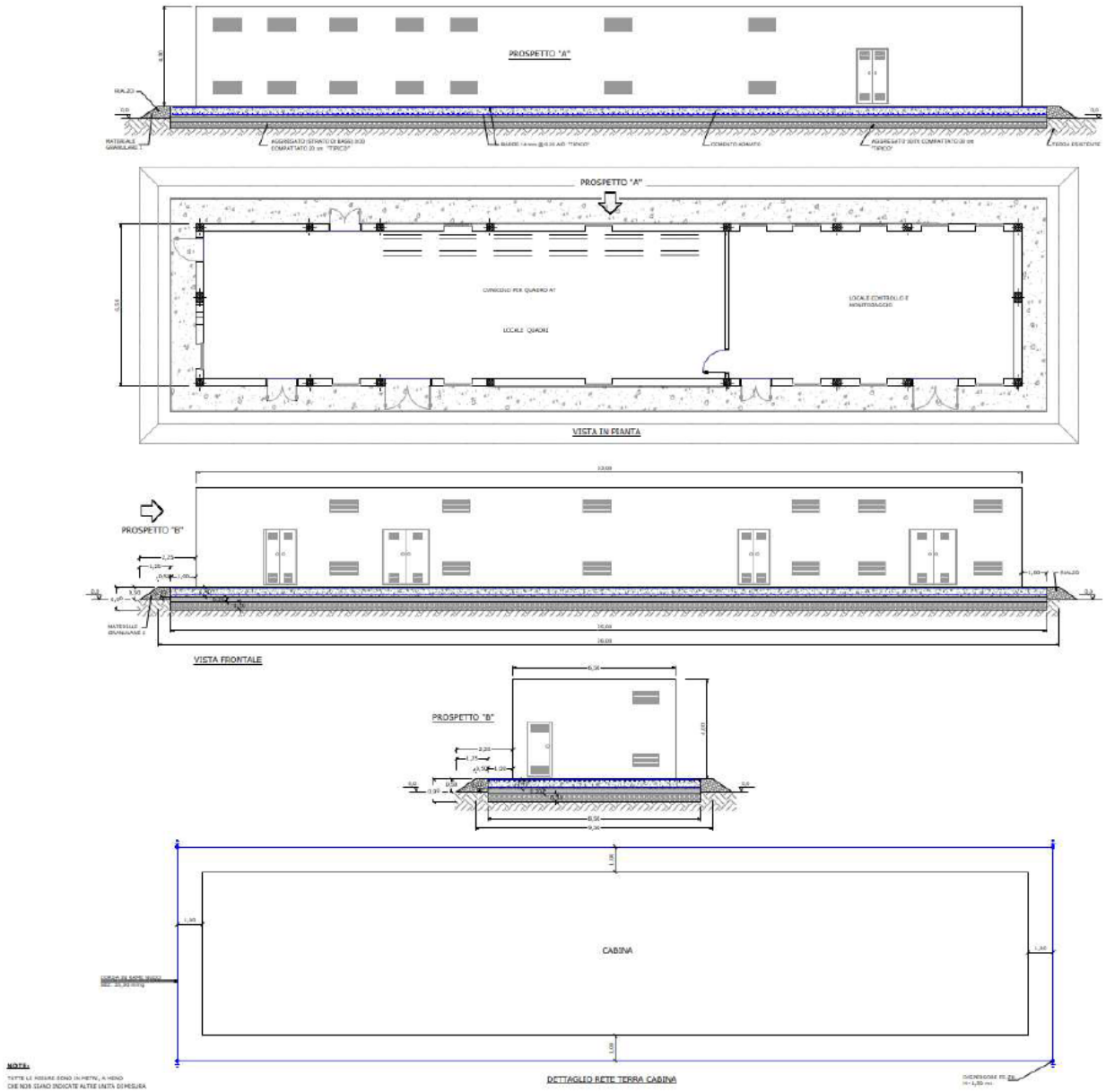
Per la cabina di ricezione saranno adottate soluzioni cabinate in container o prefabbricate, progettate secondo le vigenti normative impiantistiche e a quanto previsto dalla Legge n. 186 del 1968 in materia di costruzione a regola d'arte, nonché nel rispetto delle norme antinfortunistiche attualmente in vigore.

È prevista l'installazione di una cabina di ricezione con volumetria lorda complessiva pari a 33000x4000x6500 mm (W x H x D), costituita da più vani e saranno costituite dai seguenti elementi:

- quadro di distribuzione di alta tensione;
- trasformatore ausiliario AT/BT e quadro per i servizi ausiliari della centrale;
- eventuale reattanza shunt di compensazione interna del campo;
- reattanza shunt di compensazione linea verso la RTN;
- generatore ausiliario 15kVA.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 5-6. Cabina di ricezione, sezionamento e controllo



Quadri di distribuzione AT

Si prevede l'impiego di quadri AT di tipo protetto (METAL ENCLOSED), i quadri di progetto sono di tipo modulare in modo da formare quadri di distribuzione per quanto in progetto, la tensione nominale dei quadri AT sarà 40,5 kV. Opportuni dispositivi di interblocco meccanico e blocchi a chiave fra gli apparecchi impediranno errate manovre, garantendo comunque la sicurezza per il personale. Il quadro elettrico di alta tensione, di tipo protetto, sarà costituito dai seguenti scomparti:

- scomparto di arrivo linea;
- scomparto protezione generale;

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- scomparto di misura (ove previsto);
- scomparti partenza linee;
- scomparto servizi ausiliari.

Lo scomparto di arrivo nella cabina di ricezione conterrà il sezionatore generale di linea interbloccato con il sezionatore di terra.

Lo scomparto di partenza linea conterrà un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, costituito da un interruttore tripolare e da un sezionatore di linea, corredato da relè di protezione in corrente (50 e 51, 50N e 51N, 67N). Da ciascuno scomparto linea, partirà una linea di alta tensione in cavo interrato che andrà ad attestarsi sul quadro elettrico di alta tensione installato all'interno della corrispondente cabina di trasformazione (nel caso delle cabine di ricezione di campo) o di ricezione di campo.

Gli scomparti verranno predisposti completi di bandella in piatto di rame interna ed esterna per il collegamento equipotenziale all'impianto di terra. Saranno protetti da scaricatori contro le scariche atmosferiche.

Trasformatore ausiliario AT/BT e quadro per i servizi ausiliari

È previsto installare nello scomparto servizi ausiliari in ciascuna cabina di ricezione, un trasformatore AT/BT da 50kVA con il relativo quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei seguenti servizi ausiliari di centrale:

- relè di protezione;
- sganciatori degli interruttori AT;
- relè ausiliari per la segnalazione delle avarie;
- impianto illuminazione perimetrale;
- impianto di videosorveglianza;
- dispositivo di monitoraggio delle performance;
- dispositivi di comunicazione e dati.

Il primario del trasformatore servizi ausiliari sarà protetto da un fusibile abbinato ad un interruttore di manovra sezionatore, mentre per la protezione delle linee di bassa tensione attraverso le quali verranno alimentati i servizi ausiliari, si utilizzeranno interruttori automatici di tipo magnetotermico differenziale, installati in un apposito quadro di bassa tensione denominato "quadro elettrico servizi ausiliari".

La cabina di ricezione sarà dotata di locali controllo e monitoraggio, contenente al loro interne le seguenti apparecchiature principali:

- quadro di bassa tensione dei sistemi ausiliari
- rack sistema di videosorveglianza
- rack sistema informatico per comunicazione dati
- postazione operatore
- climatizzatore.
- UPS.

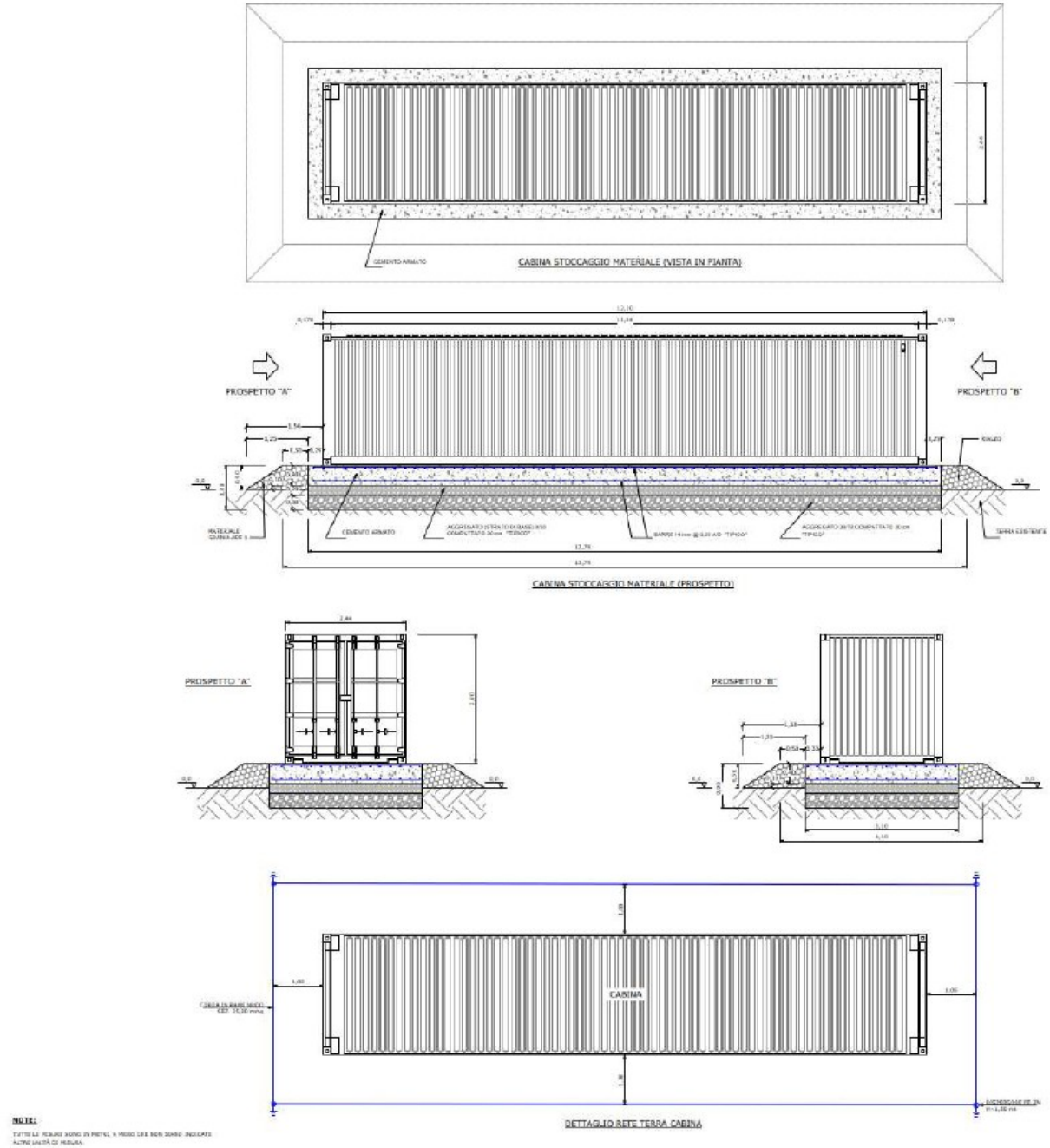
Cabine di stoccaggio materiale

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Per le cabine di stoccaggio sarà adottata una soluzione cabinata in container o prefabbricata, progettata secondo le vigenti normative impiantistiche e a quanto previsto dalla Legge n. 186 del 1968 in materia di costruzione a regola d'arte, nonché nel rispetto delle norme antinfortunistiche attualmente in vigore.

È prevista l'installazione di n.2 cabine con volumetria lorda complessiva pari a 12200x2600x2440 mm (W x H x D), costituita da un singolo o più vani interni in cui verranno alloggiati armadi per lo stoccaggio del materiale.

Figura 5-7. Cabina di stoccaggio materiale



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Cavi elettrici

Cavi elettrici lato c.c.

Per il collegamento elettrico "serie" dei moduli necessari per realizzare le singole stringhe previste dal presente progetto, si utilizzeranno i cavi elettrici posti a corredo dei moduli stessi. Per le connessioni "entra/esci" verranno utilizzati connettori preintestati tipo MC4 o similari. Per le connessioni, fermo restando che le lunghezze dei moduli lo consentano, si utilizzerà la connessione leap-frog (vedi schema) al fine di ridurre al minimo le lunghezze dei cavi dc e le relative perdite.

Cavi elettrici lato a.c.

Il collegamento elettrico, lato corrente alternata, tra l'inverter e il quadro di parallelo BT delle cabine di trasformazione, verrà effettuato mediante cavi elettrici in alluminio tipo ARG16R16 0,6/1 kV o equivalente.

Il collegamento elettrico, lato corrente alternata, tra quadro ausiliario e circuiti ausiliari, verrà effettuato mediante cavi elettrici in alluminio tipo FG7 o equivalente.

Cavi elettrici AT

Per il collegamento elettrico, lato alta tensione, tra cabine di conversione all'interno del campo fotovoltaico fino alle cabine di ricezione saranno utilizzati cavi tipo NA2XS(F)2Y. Lo stesso cavo sarà utilizzato per il collegamento con la SE della RTN.

Per maggiori dettagli in merito ai cavi elettrici si rimanda alla "Relazione Tecnica Impianto Agrivoltaico".

Canalizzazioni

I cavi elettrici con connettori tipo MC4 o similari preassemblati sui moduli fotovoltaici saranno posati a vista utilizzando le strutture metalliche di supporto ai moduli stessi ed ancorati alla struttura con opportune fascette in materiale plastico resistente alla radiazione UV.

I cavi, lato corrente continua, utilizzati per il collegamento delle stringhe del campo elettrico fotovoltaico agli inverter saranno posti longitudinalmente alla struttura di supporto moduli e ancorandoli alla medesima struttura, nei tratti ove disponibile, e/o posti all'interno di opportuni cavidotti interrati realizzati con tubazioni plastiche in PVC o HDPE, nei tratti di collegamento trasversale tra una fila di moduli e l'altra.

I cavi, lato corrente alternata di bassa tensione, utilizzati per il collegamento tra l'uscita degli inverter e il quadro di parallelo BT inverter posto nella cabina di trasformazione, saranno posti direttamente interrati o in cavidotti tubo a doppia parete corrugato esternamente – liscia internamente, in polietilene tipo medio, con resistenza allo schiacciamento pari a 450N. Si utilizzeranno cavidotti all'ingresso delle cabine di trasformazione.

I cavi, lato corrente alternata tra il quadro di parallelo ed il trasformatore sono integrati nella cabina di trasformazione posti all'interno di canalizzazioni all'interno del box apparecchiature elettriche.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

I cavi, lato corrente alternata di alta tensione, tra il quadro di alta tensione della cabina di trasformazione ed il quadro di alta tensione della cabina di ricezione saranno posti in cavidotti tubo a doppia parete corrugato esternamente - liscia internamente, protetti meccanicamente da uno strato di materiale inerte.

I cavi elettrici utilizzati per gli impianti ausiliari, quali illuminazione perimetrale, antifurto, etc.

saranno posati in opera in cavidotti con tubazioni plastiche in PVC o HDPE con canalizzazioni separate tra linea dati e linee di potenza. Tali tubazioni possono essere condutture per cavi, canaline per cavi, canalizzazioni o pozzi scavati nella struttura di un edificio ecc. L'uscita del cavo dal canale in pvc attraverso il punto di ingresso nelle scatole deve essere protetta meccanicamente con adeguato pressacavo, nel caso di cavo singolo, o da una adeguata guaina semirigida, nel caso di più cavi. Se non diversamente stabilito, le canaline provenienti dal piano di calpestio, saranno protetti alla base da un adeguato collo di protezione.

I cavi all'interno dei locali avranno la possibilità di essere infilati e sfilati dalle tubazioni con facilità e nei punti di derivazione dove risulti problematico l'infilaggio, saranno installate scatole di derivazione, in metallo o in PVC a seconda del tipo di tubazioni, complete di coperchio fissato mediante viti filettate.

Impianto di terra

L'impianto di terra è unico per lato di bassa e alta tensione e sarà conforme alle prescrizioni della norma CEI 99-3 e dimensionato sulla base della corrente di guasto a terra sulla rete AT di alimentazione e del tempo di eliminazione del guasto a terra da parte dei dispositivi di protezioni AT.

I conduttori di terra e di protezione avranno sezione adeguata a sopportare le eventuali sollecitazioni meccaniche alle quali potrebbero essere sottoposti in caso di guasti, calcolata e/o dimensionata secondo quanto stabilito dalle norme CEI. La sezione dei conduttori sarà tale che la massima corrente di guasto non provocherà sovratemperature inammissibili per essi.

Rete di terra

All'interno dell'Impianto sarà realizzata una rete di terra costituita da conduttori nudi di rame o in acciaio zincato del tipo per posa nel terreno e dispersori in rame in prossimità delle cabine elettriche, a cui saranno collegati, mediante conduttori e sbarre equipotenziali in rame. La rete di terra sarà interrata ad una profondità di almeno 0,5 m lungo le trincee dei cavi ac. e la sezione del conduttore di protezione principale rimarrà invariata per tutta la sua lunghezza.

A tale rete saranno collegate tutte le strutture metalliche di supporto dei moduli e tutte le masse estranee (recinzione, etc) e le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I. Le giunzioni fra elementi del dispersore saranno protette contro le corrosioni.

Rete di terra cabine

NRG *NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.*

L'impianto di terra delle cabine sarà costituito, conformemente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 ed alle prescrizioni della Guida CEI 11-37, da una maglia di terra realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione non inferiori a 35 mm2 o equivalenti in piattina in acciaio zincato, interrati ad una profondità di almeno 0,7 m, collegati a dispersori in rame infissi al suolo in prossimità degli angoli della rete di terra delle cabine.

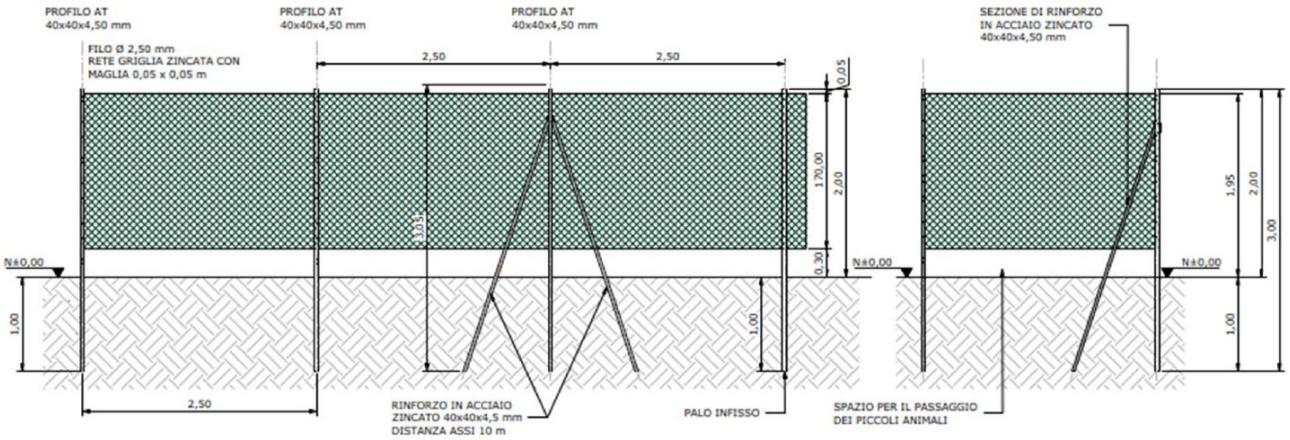
5.2.4. *Componenti e opere civili*

Recinzione perimetrale

L'area su cui sorgerà l'Impianto sarà completamente recintata con una recinzione di altezza pari a ca. 2 m. Per non creare effetti barriera e non ostacolare o impedire il passaggio della fauna selvatica (anfibi, rettili e piccoli mammiferi), verrà posta in opera una recinzione uniformemente sollevata da terra di circa 30 cm (Figura 5-8).

La recinzione sarà realizzata in rete a maglia metallica plastificata 5 x 5 cm con filo, con diametro 2,5 mm, con vivagni di rinforzo in filo di ferro zincato e sarà fissata al terreno con pali verticali di supporto in acciaio zincati, realizzati a sezione a T 40x40x4,5 cm, infissi nel suolo a 100cm.

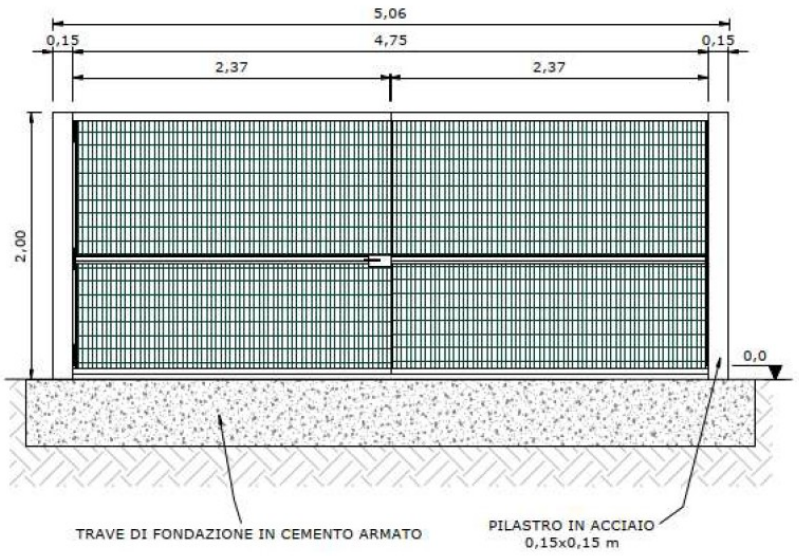
Figura 5-8. Recinzione perimetrale



L'accesso all'Impianto sarà garantito attraverso un cancello a doppia anta a battente di larghezza pari a circa 5 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti. Il cancello sarà realizzato in acciaio zincato a caldo con supporti in acciaio 15 x 15 cm e fissato su trave di fondazione in cemento armato. (Figura 5-9).

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 5-9. Cancello a doppia anta

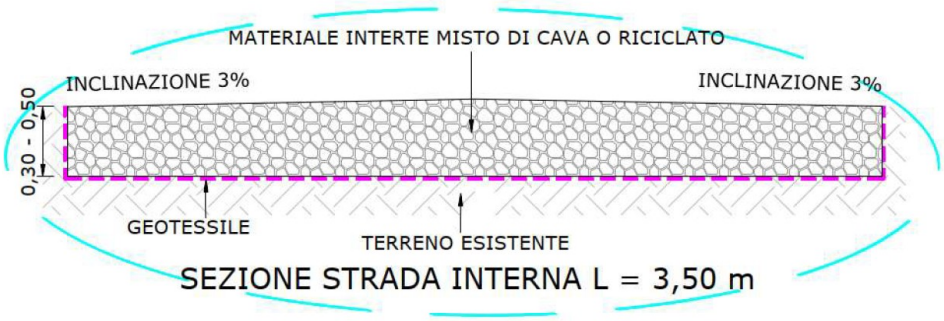


Viabilità interna

La circolazione dei mezzi all'interno dell'Impianto sarà garantita da una viabilità dedicata, realizzata per consentire il collegamento tra le cabine AT/BT, dislocate all'interno dell'area di intervento, al fine di assicurarne la piena fruibilità, nonchè per garantire la completa accessibilità alle vele fotovoltaiche necessaria allo svolgimento delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Per la realizzazione di questa viabilità sarà effettuato uno sbancamento di 30-50 cm, ed il successivo riempimento con un materiale misto cava o riciclato. Le strade avranno una larghezza variabile da 3,5 a 5 metri e avranno una pendenza trasversale del 3% per permettere un corretto deflusso delle acque piovane. Il raggio delle strade interne sarà adeguato al trasporto di tutti i materiali durante la fase di costruzione e durante le fasi di O&M.

Figura 5-10. Viabilità interna



Scavi

Saranno eseguite due tipologie di scavi:

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna;
- gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione delle trincee dei cavidotti AT, BT e ausiliari.

Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi.

In particolare:

- gli scavi per la realizzazione della fondazione delle cabine si estenderanno fino ad una profondità di ca. 70 cm;
- gli scavi per la realizzazione della viabilità interna saranno eseguiti mediante scotico del terreno fino alla profondità di ca. 30-50 cm.
- gli scavi per la realizzazione dei cavidotti interni al campo avranno profondità variabile in genere tra 0,60 m e 1,30 m;

Il rinterro dei cavi e cavidotti, a seguito della posa degli stessi, avverrà su un letto di materiale permeabile arido (sabbia o pietrisco minuto) su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, e riempimento con materiale permeabile arido o terra proveniente da scavi o da cava, con elementi di pezzatura non superiori a 30 mm, eseguito per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati.

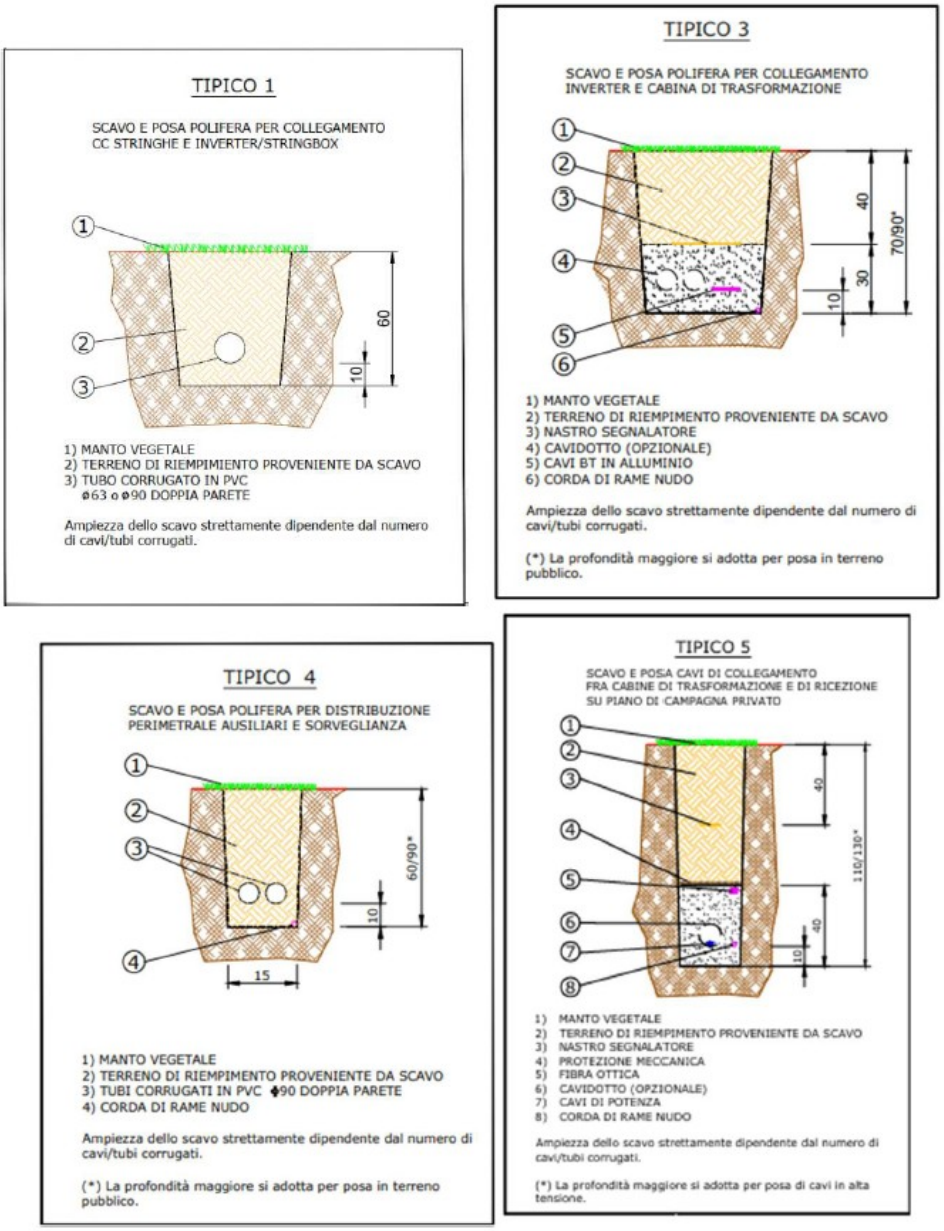
Trincee

In Figura 5-11 sono rappresentate le sezioni tipiche delle trincee che si rendono necessarie:

- per passaggio cavi AT;
- per cavi BT per trasmissione di potenza dagli inverter;
- per cavi DC per collegamento di condutture per stringhe dai moduli agli inverter;
- per cavi BT e dati che contengono condutture per il passaggio cavi di alimentazione e comunicazione dei circuiti ausiliari e perimetrali.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 5-11.Tipici scavi e posa cavi



All'interno dello scavo e a circa 30-40 cm al di sopra delle linee, il passaggio cavo sarà segnalato e identificato mediante l'utilizzo di nastri di 100 mm di larghezza, disposti per tutta la lunghezza del percorso con colori diversi a seconda del tipo di servizio e recanti la dicitura specifica.

Basamenti e opere in calcestruzzo

Verranno realizzati dei basamenti in calcestruzzo con scavo di profondità mediamente intorno a 50 cm. I basamenti in calcestruzzo comprenderanno:

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- basamenti dei cabinati (cabine di trasformazione AT/BT, cabina di ricezione, cabine di stoccaggio materiale);
- plinti di fondazione dei pali della illuminazione e videosorveglianza perimetrale: conglomerato cementizio per formazione di blocco di fondazione per pali, con resistenza caratteristica a compressione non inferiore a Rck 20 N/mm2; con formazione di foro centrale (anche mediante tubo di cemento rotocompresso o PVC annegato nel getto) e fori di passaggio dei cavi.

Pozzetti e camerette

L'impiego di pozzetti o camerette sarà limitato ai casi di reale necessità, per facilitare la posa dei cavi lungo percorsi tortuosi o per migliorare l'ispezionabilità dei giunti; saranno posizionati nei pressi delle cabine per consentire l'accesso dei cavi interrati alle condutture in ingresso alle cabine; saranno altresì posizionati nei pressi dei pali di illuminazione/video sorveglianza al fine di consentire lo smistamento delle condutture ai dispositivi localizzati nelle immediate vicinanze.

I pozzetti saranno realizzati in cemento con resistenza caratteristica a compressione non inferiore a Rck 20 N/mm2, con fondo aperto formato con misto granulometrico per uno spessore di 20 cm, al fine di evitare il ristagno dell'acqua all'interno. Le coperture saranno chiusini prefabbricati in cemento armato prefabbricato o materiale di caratteristiche adeguate (policarbonato, acciaio, etc).

In fase di realizzazione dei pozzetti e relativa collocazione dei cavi occorrerà tener presente che:

- si devono potere introdurre ed estrarre i cavi senza recare danneggiamenti alle guaine; quindi, i fori devono essere dotati di adeguati colletti e condutture guida;
- il percorso dei cavi all'interno deve potersi svolgere ordinatamente rispettando i raggi di curvatura.

Drenaggi e regimentazione delle acque meteoriche

Come descritto nello "Studio di invarianza idraulica" (cod. elaborato: AMB16R00), a cui si rimanda per maggiori dettagli, il progetto prevede la realizzazione di un nuovo sistema di regimazione interna delle acque meteoriche.

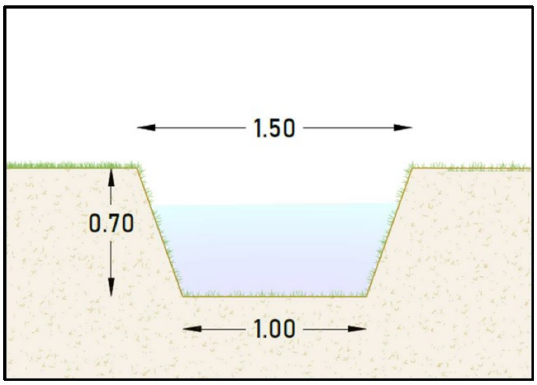
Il progetto prevede di garantire i volumi di accumulo necessari mediante la realizzazione e la riorganizzazione di fossi interni ai lotti, disposti parallelamente alle stringhe dei moduli fotovoltaici, nonché mediante la realizzazione di fossi perimetrali di maggiori dimensioni, dotati di sezioni di chiusura regolate da bocche tarate, dimensionate in conformità ai parametri stabiliti dal Regolamento consortile.

I canali interni al lotto, disposti parallelamente alle stringhe dei moduli fotovoltaici, presentano larghezza massima pari a 1,50 m e larghezza di fondo di 1,00 m (Figura 5-12). La profondità è inferiore rispetto a quella dei canali perimetrali, garantendo comunque un adeguato margine altimetrico per il corretto funzionamento a gravità del sistema di collettamento delle acque.

NRG

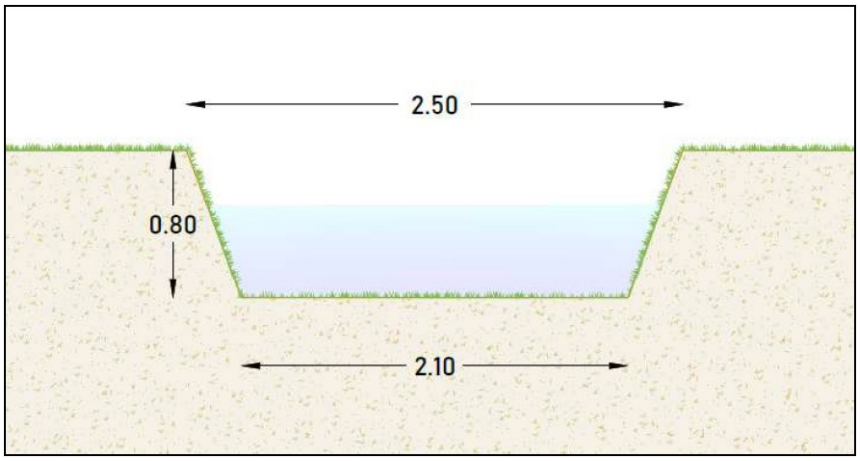
NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 5-12.Sezione tipo canali di progetto interni ai lotti



I canali perimetrali saranno realizzati con una larghezza al fondo di circa 2,10 m e una larghezza massima di 2,5 m, mentre l'altezza sarà pari a circa 0,80 m (Figura 5-13).

Figura 5-13. Sezione tipo canali perimetrali di progetto



Nel Lotto 1 (Sud), è prevista la realizzazione di circa 7.060 m di nuove canaline di scolo interne e di un canale di confine della lunghezza di circa 900 m, con un volume di laminazione superiore al minimo previsto dalla normativa di circa 1.270 m^3. Nel Lotto 2 (Nord) è previsto, analogamente, uno sviluppo complessivo dei canali interni pari a circa 4.660 m e la realizzazione di un canale perimetrale di circa 730 m, con un surplus di laminazione di circa 1.220 m^3 rispetto al minimo normativo.

Opere di mitigazione

Come descritto nella "Relazione sulle opere di mitigazione" (cod. elaborato: AMB14R00), a cui si rimanda per maggiori dettagli, le opere di mitigazione sono finalizzate alla creazione di formazioni vegetazionali che evolveranno e si raccorderanno con il quadro ecosistemico e paesaggistico del territorio d'inserimento consentendo di limitare la percepibilità dell'impianto agrivoltaico. Tali fitoconsociazioni saranno costituite da specie coerenti con le potenzialità fitoclimatiche del contesto territoriale d'inserimento.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

In particolare, per l'area di impianto agrivoltaico è stata prevista la realizzazione di un impianto arboreo costituito da coltivazione della vite su tutori vivi, secondo il sistema della piantata padana, impiegando un doppio filare lungo tutto il perimetro d'impianto costituiti da:

- 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;
- vite (Vitis vinifera), vitigno Montù (o chiamato anche Montuni): vitigno a bacca bianca tipico dell'Emilia Romagna, in particolare della zona vinicola del bolognese, del ravennate e del modenese. È un vino storico che oggi sta cadendo nel dimenticatoio, utilizzato anche come pregiata uva da tavola.

È prevista la piantumazione delle specie sopra individuate secondo un filare doppio sfalsato in corrispondenza di:

- campo agrivoltaico nord: lato nord, est ed ovest d'impianto
- campo agrivoltaico sud: lato sud, est ed ovest d'impianto;

per una lunghezza totale di ca. 3.400 m. La sistemazione prevista, nei tratti sopra indicati, è pressoché continua, interrompendosi univocamente in corrispondenza dei cancelli per l'accesso all'area d'impianto.

5.2.5. *Componenti e opere servizi ausiliari*

Sistema di monitoraggio

Il sistema sarà dotato di un sistema scada di monitoraggio delle prestazioni energetiche e degli allarmi elettrici, installato all'interno dei cabinati, la cui struttura risponda a condizioni di modularità e di rispetto dei blocchi funzionali fondamentali di cui si compone generalmente un sistema di acquisizione dati.

Il sistema è costituito da uno o più datalogger (in funzione del tipo di dispositivo e dal numero di variabili che dovrà acquisire) con moduli di espansione (sistema elettronico di controllo, di acquisizione e trasmissione dati) in grado di acquisire i dati provenienti dalle seguenti apparecchiature:

- la stazione meteo principale;
- la/e stazione/i meteo secondaria/e (eventuale);
- gli inverter;
- i relè degli interruttori AT;
- i contatti binari (ON/OFF) relativo allo stato degli interruttori dei quadri elettrici AT;
- il contatore di energia.

Permette il monitoraggio locale al servizio degli operatori di manutenzione (con tempi di latenza real-time ridottissimi) e la trasmissione via internet a web cloud con tutte le informazioni acquisiti dal campo fotovoltaico come grandezze elettriche cumulative e di dettaglio delle singole unità di produzione.

Il sistema di trasmissione dei dati per l'impianto in oggetto utilizzerà:

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- preferibilmente una comunicazione a onde convogliate attraverso i cavi di potenza degli inverter (al fine di limitare la collocazione di linee dati seriale) o in alternativa con classica comunicazione seriale;
- comunicazione seriale tra i sensori e i datalogger;
- comunicazione in fibra ottica tra le cabine di campo e cabine di ricezione.

Il sistema permette di monitorare i parametri necessari negli impianti agrivoltaici avanzati, permettendo di registrare:

- parametri del fabbisogno idrico;
- parametri del microclima locale.

Al fine di monitorare il microclima locale ove viene svolta l'attività agricola saranno installate stazioni meteo secondarie dotate di sensori in grado di rilevare:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0{,}5^{\circ}$ C;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0{,}5^{\circ}$ C;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

Sistema antintrusione

L'area di impianto sarà completamente recintata e sorvegliata e dotata di un sistema antintrusione che consente di inviare allarmi via web e/o SMS alla rilevazione di una infrazione, costituito dai seguenti sistemi che funzioneranno in modo integrato:

- sistema di videosorveglianza perimetrale;
- sistema di allarme e antintrusione a barriere a microonde;
- sistema di gestione degli accessi.

Il sistema di videosorveglianza registrerà tutti gli eventi di movimenti interni all'area di progetto e di passaggio nei pressi dell'anello perimetrale. È costituito da:

- telecamere fisse ptz dotate di IR che permettono il funzionamento 24h/24h posti su pali a una distanza l'una dall'altra di circa 30 metri;
- server per videosorveglianza, videoregistratore, monitor LCD, armadio rack, cavi rack.

Il sistema di allarme e antintrusione a barriere a microonde rileva l'accesso nell'area di Impianto ed in prossimità delle cabine.

Il sistema di gestione degli accesi monitora gli stati degli ingressi del parco fotovoltaico e alle cabine di controllo e sarà implementato con sensoristica a contatti magnetici installata sul cancello di ingresso e sulle porte della cabina di ricezione.

Sistema di illuminazione

Il sistema di illuminazione sarà realizzato in prossimità dell'accesso all'Impianto, nei pressi delle cabine e lungo la recinzione perimetrale.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

La tipologia costruttiva della illuminazione perimetrale è costituita da palo di illuminazione di altezza fuori terra da 3,00 a 5,00 m posizionati all'interno dell'area, mentre per le aree nei pressi delle cabine i corpi illuminanti saranno staffati direttamente sulle cabine.

I corpi illuminanti saranno con lampada a LED 50W 230V-50Hz, con riflettore con ottica antinquinamento luminoso in alluminio e diffusore in cristallo temperato resistente agli shock termici e agli urti, portalampada in ceramica, e ciascuno sarà dotato di propria protezione termica e sezionatore.

Si specifica altresì che l'impianto di illuminazione sarà di tipo discontinuo e, pertanto, attivo:

- solo in caso di intrusione;
- per un periodo di tempo limitato (tra l'attivazione dell'allarme e la verifica di intrusione) esso si potrebbe ritenere ricadente nelle deroghe del Regolamento Regionale n. 13 del 22 agosto 2006, articolo 9 lettera C)

5.2.6. *Opere di connessione alla RTN*

In base al preventivo di connessione emesso dal gestore di rete, Terna S.p.A., identificato con codice pratica (di seguito "CP") n. 202404133, l'Impianto verrà connesso mediante una connessione in antenna a 36 kV su una nuova stazione elettrica di trasformazione (di seguito "SE") denominata nuova SE "Fiscaglia 380/132/36 kV" da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ravenna Canala – Porto Tolle" e alle linee RTN 132 kV afferenti alla Cabina Primaria Codigoro ricollegata in doppia antenna alla suddetta stazione.

Il Cavidotto in progetto, destinato a collegare l'impianto, di proprietà della società FISCAGLIA AGRI-SOLARE S.R.L., alla sezione 36 kV della nuova SE "Fiscaglia 380/132/36 kV", è costituito da un'unica tratta di lunghezza pari a 8,173 km.

Il tratto, che collega la Cabina di Ricezione (CR) alla SE Fiscaglia, sarà composto da due terne di cavo unipolare in alluminio, tipo (N)A2XS(F)2Y 20,8/36 kV, con sezione pari a 500 mm². La capacità del cavidotto risulta pari a 4,41 μF, mentre la potenza reattiva capacitiva generata è circa 1,796 MVAR.

5.3. EFFETTO 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

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 COLTURALE INDIVIDUABILE

5.4.1. *Soluzioni percorribili per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato 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 colturale, 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 cereali e colture industriale ed ortive in rotazione sessennale aperta, coltivazioni orticole poliennali sessennali, colture a perdere a vantaggio dell'entomofauna pronuba sulle aree perimetrali ai seminativi, in corrispondenza degli interfilari solcati dalle nuove scoline di regimentazione delle acque (*wildflowers*) e, infine, una consociazione di colture permanenti arboree in corrispondenza della fascia di perimetro dell'area interessata dall'impianto agrivoltaico avanzato (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, soprattutto, 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 buona o 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.

Diversamente da quanto eseguito nell'area vasta di riferimento, si è ritenuto di dover escludere la coltivazione del mais: questo infatti – in quanto specie C4[26] – fornisce una buona produttività quando sottoposto a condizioni microclimatiche differenti da quelle

[26] Le specie agrarie C4 (i.e. mais, sorgo, canna da zucchero) sono specie originarie di areali caratterizzati da climi caldi, da elevati livelli di insolazione e con ridotta disponibilità di acqua che hanno evoluto un meccanismo fotosintetico altamente efficiente, capace di garantire la produzione di elevati livelli di zuccheri complessi anche quando gli stomi risultano – come risposta all'elevato stress termico – parzialmente chiusi; pur in tali condizioni di stress le specie C4, avendo evoluto un meccanismo fotosintetico differente da quello comunemente diffuso nelle specie vegetali, riescono a svolgere le normali funzioni fotosintetiche in condizioni di elevate temperature, basse concentrazioni di CO_2, ridotti contenuti idrici e disponibilità di azoto nel *medium* di crescita.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

che tipicamente possono verificarsi in corrispondenza di un impianto agrivoltaico (ombreggiamento, maggiore disponibilità di acqua, maggiore disponibilità di CO_2, temperature entro il primo metro dal suolo ridotte).

5.4.2. *Piano colturale proposto*

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

- colture erbacee in rotazione sessennale aperta in corrispondenza dei campi agrivoltaici nord e sud;
- colture poliennali (sessennali) erbacee in corrispondenza del campo agrivoltaico nord;
- colture arboree poliennali previste in gran parte delle aree perimetrali ai campi agrivoltaici nord e sud d'impianto. Queste svolgeranno, oltre ad una funzione produttiva, anche una funzione di mitigazione ambientale e paesaggistica e saranno condotte in asciutta, con eventuali adacquamenti di soccorso laddove si venissero a verificare condizioni di stress idrico della coltura.

Completa il piano colturale l'introduzione – in corrispondenza di aree agricole non facilmente meccanizzabili in ragione della presenza delle nuove scoline di regimentazione delle acque agricole – di colture erbacee poliennali mellifere "a perdere", per la salvaguardia degli insetti pronubi.

In tutte le aree, come si vedrà, è previsto che le colture a ciclo primaverile-estivo siano condotte tramite l'irrigazione con le acque irrigue recapitate nei poderi tramite la fitta rede di canali irrigui del Consorzio di bonifica della pianura Ferrarese, in continuità con quanto oggi effettuato.

Le colture individuate saranno condotte tramite i principi dell'agricoltura biologica, in continuità con quanto oggi eseguito per i poderi interessati dal progetto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia".

La scelta delle colture è stata effettuata ricorrendo – dove possibile – alle medesime colture coltivate nelle aree di riferimento e nell'area vasta nel recente passato: si è infatti evitato l'impiego di colture (quali, ad esempio, il mais) per le quali è attesa – come conseguenza dell'ombreggiamento determinato dalla presenza dei moduli fotovoltaici – una resa di produttività significativa.

Parimenti, al fine di garantire una diversificazione dei redditi del soggetto conduttore, si è ritenuto – dove possibile – di individuare rotazioni colturali aperte.

In particolare, la conduzione agricola delle superfici dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" sarà effettuata come segue:

- nelle aree interne ai campi agrivoltaici nord e sud, per una superficie pari a 44,3133 ha, si svilupperà una rotazione sessennale aperta, così costituita:
  - colture depauperanti: frumento duro, frumento tenero, orzo;
  - colture da rinnovo: cavolfiore o broccolo, pomodoro (da mensa e da industria), barbabietola da zucchero;
  - colture miglioratrici: soia, cece, fagiolo.

  Tutte le specie scelte presentano altezze massime di sviluppo da terra ben al di sotto di 2,1 m (spazio utile al di sotto dei *tracker*).

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- nelle aree interne ai campi agrivoltaici nord e sud, in corrispondenza delle interfile dei moduli fotovoltaici ove – avendo previsto la realizzazione di nuove scoline di regimentazione delle acque agricole – non sussistono le condizioni per una agevole meccanizzazione delle colture, si andranno a realizzare colture poliennali a perdere per il sostegno dell'entomofauna pronuba (*wildflowers*), per una superficie pari a 5,3796 ha.
- nelle aree interne al campo agrivoltaico nord, per una superficie pari a 0,4937 ha, si svilupperà la coltivazione sessennale di asparago;
- a perimetro delle recinzioni d'impianto, opere di mitigazione a verde che – realizzate ricorrendo alla consociazione arborea di Gelso bianco (*Morus alba*) e vite (*Vitis vinifera*) nella forma della c.d. Piantata padana – svolgeranno anche una funzione produttiva agricola, per una superficie pari a 3,3982 ha.

Completano l'area dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare" Fiscaglia:

- 2,1972 ha di superfici agricole non produttive (tare) in quanto interessate dalla presenza delle nuove scoline e capofossi per la regimentazione delle acque agrarie;
- 1,4178 ha di superfici non agricole in quanto occupate dalla viabilità d'impianto (superficie: 1,1663 ha) e impianti tecnologici ed altre *utilities* d'impianto e relative fasce di asservimento (superficie: 0,3015 ha).

Di seguito, per ciascuna forma di conduzione agricola prevista per l'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare" Fiscaglia si vanno ad individuare le principali pratiche agronomiche per una conduzione del fondo sostenibile in termini ambientali, tecnici ed economici.

<u>Colture in rotazione sessennale aperta</u>

Le colture a ciclo primaverile estivo saranno irrigate – come peraltro fatto attualmente – attraverso irrigazione per scorrimento tramite idrovora, ricorrendo alle forniture irrigue consortili.

Frumento duro, frumento tenero, orzo e soia possono essere coltivate tramite il ricorso a ridotte lavorazioni del terreno (erpicatura a dischi superficiale, entro 20 cm) in fase di presemina, mentre le restanti colture (cavolo, pomodoro, barbabietola da zucchero, cece e fagiolo) richiederanno lavorazioni di maggiore impegno (aratura spinta sino alla profondità di 40 cm da p.c., frangizolle, erpicatura a dischi superficiali, entro 20 cm da p.c., e rincalzatura).

Da un punto di vista specifico le semine potranno essere così eseguite:

- frumento tenero, frumento duro e orzo: la semina potrà essere eseguita direttamente in pieno campo tramite l'impiego di seminatrici di precisione e ricorrendo a semente certificate nella dose di 200 kg/ha, su file tra loro distanziate 15-20 cm e a profondità di circa 3-4 cm; la distanza delle piante sulla fila dovrà essere pari a 6-8 cm circa;
- cavolfiore o broccolo: si procederà con la messa a dimora di giovani piantine da semenzaio (sviluppo delle piantine: 30-40 giorni dalla semina in semenzaio) di cavolfiore o cavolo broccolo capaci di garantire la maturazione delle infiorescenze a 130/140 giorni dalla messa a dimora. La messa a dimora delle piantine sarà eseguita tramite trapiantatrice semiautomatica polivalente nel numero di 15.000 piantine

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

circa per ogni ettaro investito (distanza sulla fila: 80 cm; distanza tra le file: 80 cm);

- pomodoro: si procederà, analogamente a quanto individuato per il cavolfiore o broccolo, tramite la messa a dimora di giovani piantine da semenzaio (sviluppo delle piantine: 30-40 giorni dalla semina in semenzaio) di pomodoro (varietà da mensa) capaci di garantire la maturazione della bacca in circa 120/140 giorni dalla messa a dimora. La messa a dimora delle piante sarà eseguita mediante trapiantatrici semiautomatica polivalente nel numero di 25.000 piantine circa per ogni ettaro investito (distanza sulla fila: 50 cm; distanza tra le file: 80 cm);
- barbabietola da zucchero: la semina potrà essere eseguita direttamente in pieno campo tramite l'impiego di seminatrici di precisione monoseme con dischi distributori da barbabietola e ricorrendo a semente certificate e confettate nella dose di 4 kg/ha, su file tra loro distanziate di 50 cm; la distanza delle piante sulla fila dovrà essere pari a 12-15 cm circa;
- soia: la semina potrà essere eseguita direttamente in pieno campo tramite l'impiego di seminatrici di precisione monoseme con dischi distributori da soia e ricorrendo a semente certificate e confettate nella dose di 40 kg/ha, su file tra loro distanziate 50 cm; la distanza delle piante sulla fila dovrà essere pari a 5 cm circa;
- cece: la semina potrà essere eseguita direttamente in pieno campo tramite l'impiego di seminatrici di precisione e ricorrendo a semente certificate nella dose di 60 kg/ha, su file tra loro distanziate 40 cm; la distanza delle piante sulla fila dovrà essere pari a 20 cm circa;
- fagiolo: la semina potrà essere eseguita direttamente in pieno campo tramite l'impiego di seminatrici di precisione monoseme con dischi distributori da fagiolo e ricorrendo a semente certificate nella dose di 180 kg/ha su file distanziate 50 cm; la distanza dei semi sulla fila dovrà essere apri a 5 cm circa (ca. 400.000 semi/ha).

Gli appezzamenti da investire a barbabietola da zucchero e a cavolfiore, laddove si dovessero rinvenire elevate infestazioni del terreno con nematodi (200÷250 uova-larve per 100 g di terreno), dovranno essere preceduti da colture intercalari di piante esca resistenti ai nematodi (i.e. rafano, *Raphanus sativus*, o senape, *Sinapis alba*) da realizzare in estate (se il medesimo appezzamento prevede che la barbabietola da zucchero o il cavolfiore siano precedute da colture autunno-vernine come l'orzo o il frumento tenero) o in febbraio/marzo (se l'appezzamento prevede, prima della semina della barbabietola o del trapianto di giovani piantine di cavolfiore, la coltivazione di colture primaverili-estive). Nel caso si verificassero le condizioni per le quali appare necessario ricorrere alle colture intercalari sopra richiamate, sarà necessario che la coltura esca per i nematodi sia trinciata e poi interrata a circa 40 giorni dalla semina, così che sia inibita la deiescenza dei semi.

Durante l'esecuzione delle lavorazioni preliminari all'impianto si procederà con la concimazione organominerale in copertura; questa dovrà apportare le dosi di macronutrienti individuate, in modo specie-specifico, nella seguente Tabella 5-3.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tabella 5-3. Concimazioni specie-specifiche previste per le aree interessate da rotazione sessennale aperta

Coltura	**Concimazione**		
	Azoto, espresso come N[27]	***Fosforo, espresso come P_2O_5***	***Potassio, espresso come K_2O***
Frumento duro	140 kg/ha *80 kg/ha nel caso in cui la coltura succeda a specie miglioratrici*	80 kg/ha	120 kg/ha
Frumento tenero	110 kg/ha *80 kg/ha nel caso in cui la coltura succeda a specie miglioratrici*	60 kg/ha	80 kg/ha
Orzo	110 kg/ha *80 kg/ha nel caso in cui la coltura succeda a specie miglioratrici*	60 kg/ha	80 kg/ha
Cavolfiore o broccolo	140 kg/ha *80 kg/ha nel caso in cui la coltura succeda a specie miglioratrici*	80 kg/ha	120 kg/ha
Pomodoro	140 kg/ha *80 kg/ha nel caso in cui la coltura succeda a specie miglioratrici*	120 kg/ha	200 kg/ha
Barbabietola da zucchero	120 kg/ha *80 kg/ha nel caso in cui la coltura succeda a specie miglioratrici*	50 kg/ha	120 kg/ha
Soia	20 kg/ha	50 kg/ha	80 kg/ha
Cece	30 kg/ha	60 kg/ha	80 kg/ha
Fagiolo	40 kg/ha	60 kg/ha	80 kg/ha

La coltivazione delle specie sopra individuate sarà effettuata per le seguenti finalità produttive:

- orzo e soia saranno condotti per la produzione di granella da impiegarsi per la trasformazione in sfarinati per l'alimentazione zootecnica;

[27] Come descritto in precedenza, l'area ove si viene a collocare l'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto si colloca in Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola, per come individuate da DGR ER n. 619 del 08/06/2020. In tal senso, coerentemente con quanto previsto dal Reg. Reg. ER 19 marzo 2024, n. 2 (Regolamento regionale in materia di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, del digestato e delle acque reflue) e, in particolare, dall'art. 6, co. 5, il carico massimo ammissibile di azoto è pari a 210 kg/ha/anno. Il regolamento, per le ZVN, prevede che l'applicazione dell'azoto per tramite dell'impiego di concimi azotati organo-minerali sia frazionato nell'anno e che ciascuna applicazione non apporti quantitativi di azoto superiori a 50 kg/ha. La concimazione qua brevemente individuata dovrà in ogni caso essere annualmente comunicata – ai sensi dell'art. 23, comma 6 del regolamento – tramite la predisposizione di PUA, nel rispetto di quanto previsto dalla DGR ER n. 619/2020.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- frumento duro e frumento tenero saranno coltivati per la produzione di granella adatta per la trasformazione per l'alimentazione umana con interramento delle paglie;
- cece e fagiolo saranno condotti per la produzione di granella per l'alimentazione umana;
- barbabietola da zucchero sarà coltivata per la produzione di rizomi freschi per la cessione all'industria di trasformazione per la produzione di saccarosio e sottoprodotto (c.d. polpa) da impiegarsi – a seguito di essiccatura e pellettizzazione – nell'alimentazione zootecnica (pellets di polpa di barbabietola)
- cavolfiore e pomodoro saranno, infine, coltivati per la produzione di prodotti freschi (infiorescenze fiorali e bacche) per il consumo umano.

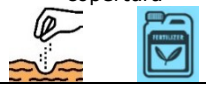
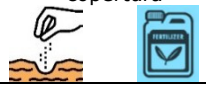
Sulla base di quanto sopra si va di seguito (Tabella 5-4) ad illustrare i cicli colturali delle varie specie agrarie individuate per l'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia".

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tabella 5-4. Schematizzazione dei cicli colturali delle specie agrarie individuate per la rotazione sessennale aperta in corrispondenza dei campi agrivoltaici 1÷6

MESI → / ↓ COLTURA	Annata agraria 1												Annata agraria 2	
	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre
Frumento duro	Lavorazione primaria e secondaria		Semina e conc. di fondo		Accrescimento vegetativo e fruttificazione; conc. di copertura							Raccolta	Successivo ciclo colturale	
Frumento tenero	Lavorazione primaria e secondaria		Semina e conc. di fondo		Accrescimento vegetativo e fruttificazione; conc. di copertura							Raccolta	Successivo ciclo colturale	
Orzo	Lavorazione primaria e secondaria		Semina e conc. di fondo		Accrescimento vegetativo e fruttificazione; conc. di copertura						Raccolta		Successivo ciclo colturale	
Cavolfiore	Lavorazione primaria e secondaria		Trapianto	Accrescimento vegetativo, sviluppo e maturazione corimbo; sarchiatura, concimazione e rincalzatura					Raccolta	Successivo ciclo colturale				
Pomodoro	Lavorazione primaria							Erpicatura	Trapianto	Accr. vegetativo e fruttificazione; sarchiatura e irrigazione			Raccolta	Success. ciclo colt.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

MESI → / **↓ COLTURA**	**Annata agraria 1**												**Annata agraria 2**	
	Agosto	**Settembre**	**Ottobre**	**Novembre**	**Dicembre**	**Gennaio**	**Febbraio**	**Marzo**	**Aprile**	**Maggio**	**Giugno**	**Luglio**	**Agosto**	**Settembre**
Barbabietola da zucchero	Lavorazione primaria 						Erpicatura 	Semina e concimazione di copertura 		Accrescimento vegetativo e fruttificazione; sarchiatura e irrigazione 				Success. ciclo colt. 
Soia	Lavorazione primaria 						Erpicatura 	Semina e concimazione di copertura 		Accrescimento vegetativo, fioritura e fruttificazione; irrigazione 				Raccolta 
Cece	Lavorazione primaria 						Erpicatura 	Semina e concimazione di copertura 		Accrescimento vegetativo, fioritura e fruttificazione 			Raccolta 	Success. ciclo colt. 
Fagiolo	Lavorazione primaria 						Erpicatura 	Semina e concimazione di copertura 		Accrescimento vegetativo, fioritura e fruttificazione; irrigazione 				Raccolta 

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Sulla base della conformazione delle aree di proprietà e tenendo conto le esigenze di suddivisione dei due campi dell'impianto agrivoltaico avanzato in appezzamenti, le aree in disponibilità saranno suddivise, per quanto concerne le attività agricole, in n. 6 appezzamenti di differente estensione, come seguito:

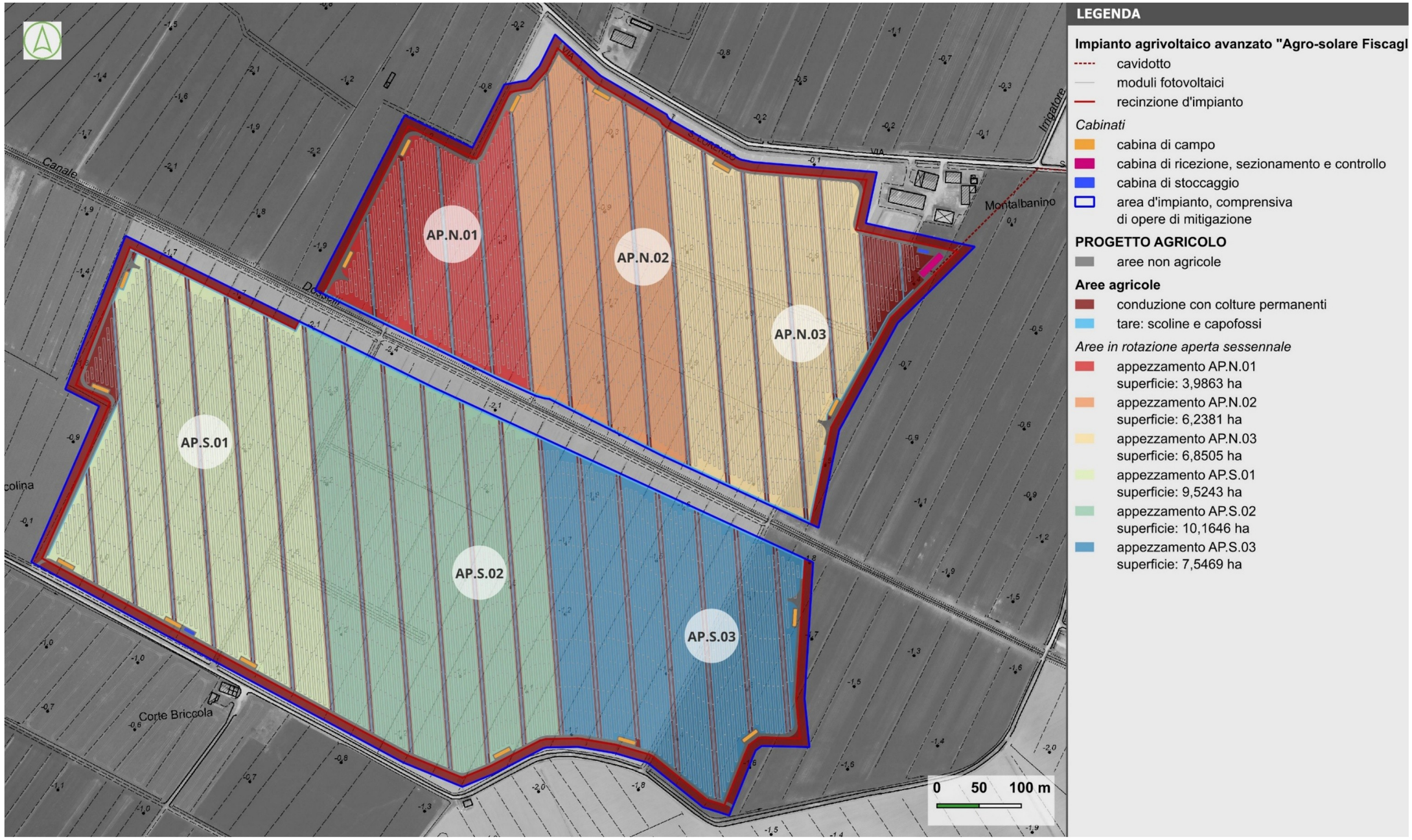
Tabella 5-5. Appezzamenti di coltivazione: riferimento a campi agrivoltaici, estremi catastali e estensioni superficiali

Campo agrivoltaico	**Appezzamento in rotazione sessennale aperta**	**Estremi catastali**	**Superficie (ha)**
Campo Nord	AP.N.01	Foglio 29 NCT Fiscaglia, mapp.le n. 20 (parte)	3,9893
	AP.N.02	Foglio 29 NCT Fiscaglia, mapp.li nn. 20 (parte), 34 (parte) e 79 (parte) Foglio 30 NCT Fiscaglia, mapp.le n. 38 (parte)	6,2381
	AP.N.03	Foglio 29 NCT Fiscaglia, mapp.li nn. 33 (parte), 34 (parte), 48 (parte), 49 (parte), 50 (parte), 75 (parte) 75 (parte) e 79 (parte) Foglio 30 NCT Fiscaglia, mapp.li nn. 22 (parte) e 38 (parte)	6,8505
Campo Sud	AP.S.01	Foglio 30 NCT Fiscaglia, mapp.li nn. 5 (parte), 32 (parte), 33 (parte) e 56 (parte)	9,5243
	AP.S.02	Foglio 30 NCT Fiscaglia, mapp.li nn. 5 (parte), 10 (parte), 31 (parte), 33 (parte) e 56 (parte)	10,1646
	AP.S.03	Foglio 30 NCT Fiscaglia, mapp.li nn. 10 (parte), 11 (parte) e 39 (parte)	7,5469

Quanto sopra è inoltre rappresentato graficamente nella seguente Figura 5-14.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 5-14. Suddivisione dell'area dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" in appezzamenti



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Quadro delle superfici interessate dall'avvicendamento sessennale delle colture nei campi agrivoltaici nord e sud è riportato nella seguente Tabella 5-6; prospetto schematico è infine riportato in Figura 5-15.

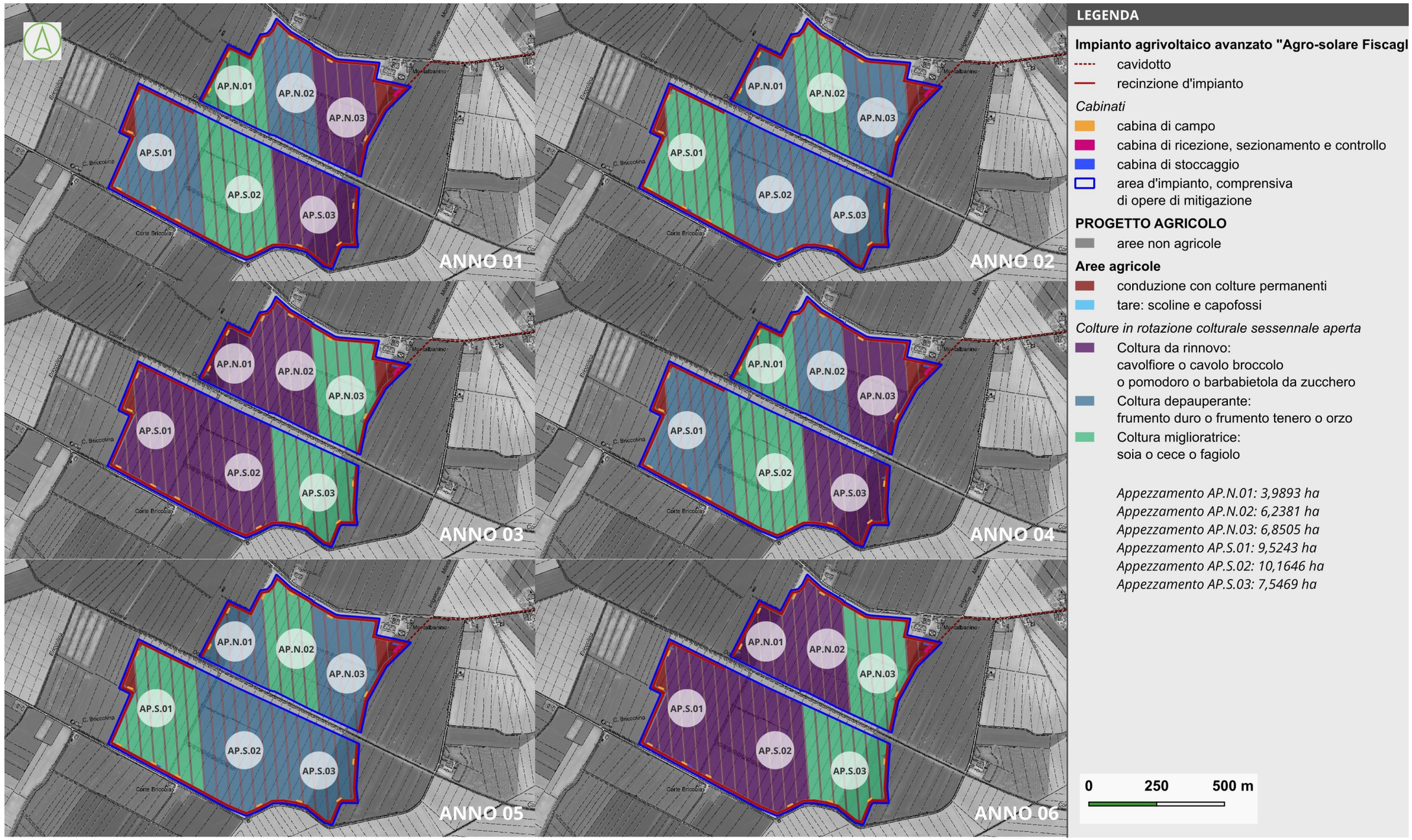
Tabella 5-6. Schema sinottico dell'avvicendamento sessennale previsto

Campo agrivoltaico	**Appezzamento**	**Superficie dell'appezzamento (ha)**	**Colture previste**					
			Anno 1	***Anno 2***	***Anno 3***	***Anno 4***	***Anno 5***	***Anno 6***
Campo Nord	AP.N.01	3,9893	Migl.	Dep.	Rinn.	Migl.	Dep.	Rinn.
	AP.N.02	6,2381	Dep.	Migl.	Rinn.	Dep.	Migl.	Rinn.
	AP.N.03	6,8505	Rinn.	Dep.	Migl.	Rinn.	Dep.	Migl.
Campo Sud	AP.S.01	9,5243	Dep.	Migl.	Rinn.	Dep.	Migl.	Rinn.
	AP.S.02	10,1646	Migl.	Dep.	Rinn.	Migl.	Dep.	Rinn.
	AP.S.03	7,5469	Rinn.	Dep.	Migl.	Rinn.	Dep.	Migl.

Legenda
Migl. soia o cece o fagiolo
Rinn. cavolfiore o cavolo broccolo o pomodoro o barbabietola da zucchero
Dep. frumento duro o frumento tenero o orzo

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 5-15. Schema grafico di avvicendamento, dalla 1^alla 6^ annualità



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Colture erbacee poliennali mellifere per la salvaguardia degli insetti pronubi (*wildflower*)

Come anticipato, inoltre, nei campi agrivoltaici nord e sud, per lo più in corrispondenza degli interfilari dei moduli fotovoltaici ove – essendo prevista la realizzazione di nuove scoline per la regimentazione delle acque agrarie – non sussistono le condizioni per una agevole meccanizzazione delle colture, si andranno a mettere a dimora colture poliennali a perdere per il sostegno dell'entomofauna pronuba. Infatti, al fine di garantire un miglioramento delle condizioni ecologiche dell'ambito di riferimento, implementare lo sviluppo di una maggiore biodiversità dell'agroecosistema locale e, nel contempo, perseguire - coerentemente con il 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 obiettivi individuati – tramite il sistema degli *Ecoschemi* – dalla nuova PAC, è previsto che 5,3796 dei totali 57,2004 ettari delle aree che saranno occupate dall'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" siano dedicati alla realizzazione di prati a *wildflower*.

Riferendosi alla pubblicazione di ISPRA "Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici" (Bretzel F. e Romano D., 2013), si possono definire come *wildflowers* l'insieme delle "*specie erbacee perenni e annuali, adatte ad essere seminate in miscuglio per la costituzione di prati misti gestiti in modo sostenibile con un grado di manutenzione ridotto a un insieme di pratiche minime (preparazione del letto di semina, semina, sfalcio). Tra queste specie sono comprese mono e dicotiledoni tipiche delle associazioni legate ad ambienti agricoli tradizionali (prati/pascoli, campi, oliveti e vigneti marginali, ecc.)* [Piotto *et al.*, 2010]".

Il ricorso a tale tipologia di essenze prative, come sinteticamente evidenziato nella definizione fornita da ISPRA nella pubblicazione sopra richiamata, fornisce una serie di benefici che vanno nella direzione di:

- aumentare la biodiversità (vegetale e animale) degli ecosistemi agricoli, evitando processi di banalizzazione ecologica;
- garantire un miglioramento del contesto paesaggistico ed ecologico, attraverso l'implementazione di una maglia agraria bio-diversa.

Indubbi sono i servizi ecosistemici che l'impiego di *wildflowers* nelle aree agricole dell'impianto agrivoltaico potranno garantire, con particolare riguardo al sostentamento della biodiversità animale (pronubi e catene trofiche ad essi connessi): l'importanza di tali servizi è tale che la nuova PAC 2023-2027 ha introdotto l'inserimento di *misure specifiche per gli impollinatori* tra quelle che costituiscono i c.d. Ecoschemi, misure volontarie previste dalla nuova PAC che possono generare per gli agricoltori un pagamento disaccoppiato e per le quali ha destinato il 25% della totalità delle risorse economiche della strategia.

Fondamentale per la riuscita dell'impianto sarà l'impiego – per l'inerbimento di tali aree – di miscugli di specie erbacee spontanee annuali, biennali e perenni riconducibili agli areali rurali emiliano romagnoli.

Si propone di seguito – a solo titolo di esempio –un mix sementiero potenzialmente impiegabile per il contesto territoriale in esame. Il mix sementiero potrà essere variato ricorrendo, in ogni caso, alle specie indicate in allegato IX (Elenco delle specie di interesse apistico) al DM 23 dicembre 2022 (Disposizioni nazionali di applicazione del regolamento (UE) 2021/2115 del Parlamento europeo e del Consiglio del 2 dicembre

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

2021, per quanto concerne i pagamenti diretti) onde garantire l'accessibilità dell'intervento all'Ecoschema 5 della nuova PAC.

Figura 5-16. Esempio di mix sementiero per la realizzazione di prati a wildflower nell'ambito del progetto dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia"

Nome scientifico	**Nome volgare**	**Famiglia**	**T.B.[28]**	**Habitat**	**Diffusione[29]**	**Fioritura**
Achillea millefolium L.	Millefoglio montano	*Asteraceae*	P	bordo strada arido	C	V-IX
Anthemis arvensis L.	Camomilla bastarda	*Asteraceae*	A	coltivi, pascoli	CC	IV-VI
Calamintha nepeta L. (Savi)	Mentuccia comune	*Lamiaceae*	P	prati aridi, incolti	CC	V-X
Campanula rapunculus L.	Campanula commestibile	*Campanulaceae*	B	campi, incolti, vigne	C	V-IX
Centaurea cyanus L.[30]	Fiordaliso	*Asteraceae*	A	prati, campi	R	
Cichorium intybus L.	Cicoria comune	*Asteraceae*	P	incolti, bordo strada	C	VII-X
Malva sylvestris L.	Malva selvatica	*Malvaceae*	P	incolti aridi	CC	V-VIII
Papaver rhoeas L.	Papavero comune	*Papaveraceae*	A	incolti	CC	IV-VI
Salvia pratensis L.	Salvia comune	*Lamiaceae*	P	pendii aridi, bordo strada	C	V-VIII
Trifolium pratense L.	Trifoglio pratense	*Fabaceae*	P	prati, incolti	C	I-XII

La semina iniziale sarà eseguita mediante il ricorso ad ordinarie pratiche agronomiche di lavorazione superficiale del terreno (erpicatura superficiale; affinamento con frangizzolle) e seminatrice a file, impiegando tra i 30 ed i 40 kg di semente certificate per ogni ettaro di superficie investita a *wildflowers* nel periodo autunnale.

Contestualmente all'esecuzione delle operazioni di affinatura delle zolle con frangizzolle si procederà con la concimazione d'impianto. Questa, sia organica che minerale, dovrà essere in grado di apportare almeno 120 kg/ha di fosforo (espresso come P_2O_5), 150 kg/ha di potassio (espresso come K_2O) e 60 kg/ha di azoto (espresso come N). Considerando di apportare circa 20-30 t/ha di letame, la concimazione organo-minerale

[28] A = specie erbacea annuale; B = specie erbacea biennale; P = specie erbacea perenne
[29] C = specie comune; CC = specie molto comune; R = specie rara
[30] *Centaurea cyanus* è specie alloctona archeofita naturalizzata in tutte le regioni d'Italia secondo Galasso (Galasso et al., 2018)

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

– stante il fatto che l'area di riferimento ricade in Zona Vulnerabile a Nitrati di origine agricola (vedi Figura 4-18) – dovrà apportare:

- 80 kg/ha di fosforo (espresso come P_2O_5);
- 100 kg/ha di potassio espresso come K_2O);
- 30 kg/ha di azoto.

Coerentemente con il fatto che le aree d'impianto saranno condotte secondo i protocolli dell'agricoltura biologica, la concimazione organo-minerale dovrà univocamente essere eseguita ricorrendo a prodotti appositamente consentiti in tali protocolli.

Stante il carattere non produttivo di tali aree, si procederà con l'esecuzione delle minimali operazioni di gestione, ossia quelle per le quali sia assicurata la permanenza della coltura, con particolare riguardo al carattere biodiverso della stessa.

Si procederà – nella finalità di garantire la vitalità della copertura prativa per tutto il periodo di vita, stimabile in sei anni – all'esecuzione di una sola trasemina annuale – a partire dal secondo anno – da eseguirsi nel periodo primaverile mediante il ricorso a seminatrici da sodo, senza l'esecuzione di particolari lavorazioni dei suoli. La trasemina, rinfoltendo la copertura erbosa nei prati permanenti, offre una serie di benefici che svolgono diverse funzioni di tutela ambientale e di tipo agronomico, quali:

- il mantenimento della densità di copertura delle essenze prative
- ringiovanire la cotica erbosa, con particolare riferimento alle zone del prato permanente interessato da zone danneggiate;
- mantenere la copertura vegetale al suolo, prevenendo la diffusione di specie vegetali alloctone ed invasive (IAS).

In particolare, ciascuna trasemina annuale impiegherà il medesimo mix sementiero previsto in fase di impianto e reimpianto, seppur in dosi pari al 50% di quelle iniziali.

Coerentemente con il carattere non produttivo della coltura, non si renderanno necessari:

- interventi di concimazione, anche di fondo, della coltura;
- trattamenti fitosanitari, foss'anche quelli ammessi in agricoltura biologica (Reg. UE 2018/848).

Sarà, infine, eseguito un solo sfalcio per ogni annata agraria, nel periodo tardo estivo, al di fuori del periodo di nidificazione dell'avifauna (ossia in epoca successiva al 31 luglio di ogni anno), e impiegando – montate sulla macchina operatrice – apposite barre d'involo. L'altezza di taglio della barra falciante, inoltre, non dovrà mai essere collocata al di sotto dei 10 cm da piano di campagna.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 5-17. Trattrice portante falciatrice e, sul fronte, barra d'involo



Il ricorso a tali accorgimenti svolgerà un ruolo fondamentale nel minimizzare l'eventuale accadimento di eventi accidentali di mortalità della micro e meso fauna. Non sarà necessario – considerando il carattere "lineare" degli appezzamenti investiti a *wildflowers* (vedi sopra) – di procedere tramite il ricorso a sfalcio centripeto, come tipicamente individuato dalle *best practice* oggi prese a riferimento (cfr. progetto LIFE08 NAT/IT/00362 – Colli Berici Natura 2000) in materia.

La biomassa sfalciata – opportunamente triturata (*mulching*) – sarà lasciata al suolo. Tale pratica – pienamente coerente con la stessa finalità di introduzione della coltura nell'ambito del progetto agronomico dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" – garantirà:

- una riduzione significativa dell'evapotraspirazione delle aree interessate dallo spandimento del *mulching*;
- un ruolo attivo nel controllo delle specie infestanti, con particolare riguardo alla diffusione di specie vegetali alloctone ed invasive (IAS);
- una regolazione della temperatura del suolo;
- un miglioramento, nel lungo periodo, della struttura del suolo. Questo sarà possibile grazie all'aumento della sostanza organica dei suoli, con conseguente strutturazione di una microfauna tellurica a maggiore biodiversità.

Al fine di garantire che il cotico erboso possa mantenersi nel tempo sarà necessario procedere, ogni sei anni, alla rottura e reinterramento dello stesso. Tale operazione sarà svolta mediante il ricorso a lavorazioni superficiali con erpice a dischi e contestuale reinterramento del tappeto erboso in estate (agosto). Successivamente alla rottura del cotico erboso si procederà con l'esecuzione degli interventi per il reimpianto dello stesso.

Preliminarmente si procederà con l'esecuzione con interventi di affinatura delle zolle con frangizolle e contestuale concimazione d'impianto. La concimazione di reimpianto sarà effettuata in piena analogia con quanto previsto per l'impianto (vedi sopra).

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

La semina per il reimpianto, infine, sarà effettuata in piena analogia con quanto previsto per l'impianto (vedi sopra).

Colture erbacee poliennali: asparago

Circa 0,4937 dei totali 22,6101 ha del campo nord dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" sarà interessato da una coltivazione biologica poliennale ad elevato reddito e, se correttamente condotta, in grado di garantire una produzione ad IG: l'Asparago Verde di Altedo.

Figura 5-18. Asparago Verde di Altedo IGP



La scelta di tale coltura è stata effettuata dopo aver effettuato una accurata indagine inerente ai prodotti regionali a certificazione ad IG che possano presentare una valenza rilevante da un punto di vista territoriale ed economico. L'asparago – nell'ambito territoriale comunale di Fiscaglia – è diffuso in ambiti agricoli caratterizzati da una struttura fondiaria e da caratteristiche pedologiche del tutto analoghe a quelle dell'area interessata dal presente progetto agricolo: il recentemente rinnovato interesse alla coltura determinato anche dalla promozione fatta dal Consorzio di Tutela dell'Asparago Verde di Altedo IGP ha infatti rinnovato l'antico impiego della coltura.

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 inizio 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 Ferrara e di Bologna vocata alla coltivazione dell'asparago comprende anche il comune di Fiscaglia.

È una pianta di non facile coltivazione, tuttavia risulta meno sensibile di altre colture ai cambiamenti climatici.

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 5-7; 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 5-7. Piano di concimazione - asparago

Fase	**Concimazione**		
	Azoto, espresso come N	***Fosforo, espresso come P_2O_5***	***Potassio, espresso come K_2O***
Impianto	80 kg/ha	80 kg/ha	60 kg/ha
Produzione	120 kg/ha	160 kg/ha	160 kg/ha

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Fascia perimetrale all'area d'impianto non interessata da moduli fotovoltaici: consociazione arborea di Gelso bianco e Vite nella forma della Piantata padana

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 sebbene questo sistema presenti 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.

Figura 5-19. Esempio di piantata padana. Fonte: Dossier di candidatura di una pratica tradizionale, La Piantata veneta; Associazione culturale Borgo Baver onlus



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

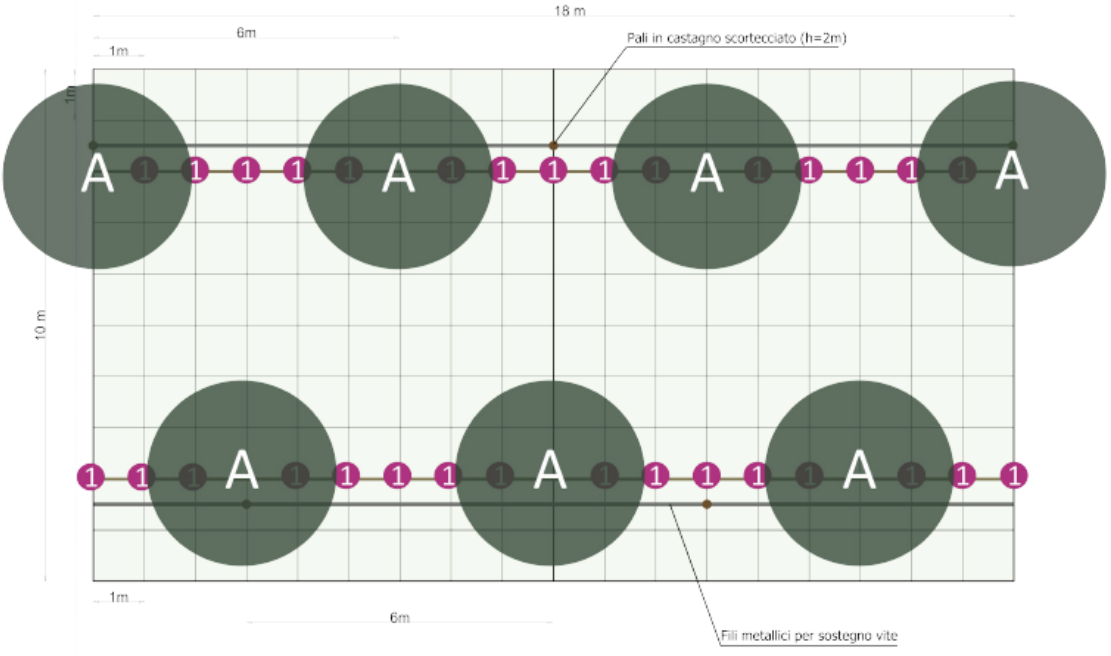
Coerentemente con la necessità di far sì che l'impianto consociativo di Gelso bianco e vite svolga le funzioni di mitigazione della percezione dell'area d'impianto, produzione agricola e recupero di paesaggi agrari storici, si andrà a realizzare una piantata padana a doppio filare sfalsato caratterizzato dall'abaco d'impianto rappresentato in Figura 5-20 e da un sesto d'impianto – rappresentato in Figura 5-21 – di tipo lineare a doppio filare, con interdistanza tra gli esemplari arborei pari a 6 m e tra le viti pari ad 1 m e larghezza – a partire dalla recinzione d'impianto, pari a 10 m.

Figura 5-20. Consociazione arborea di Gelso bianco e Vite nella forma della Piantata padana: abaco d'impianto

	Piano arboreo Densità media di impianto TIPOLOGICO 1: 6 piante / 18 ml						
	Nome specifico	**Nome volgare**	**%**	**N. piante per 100 ml**	**Età**	**Altezza (cm)**	**Contenitore**
A	*Morus alba*	Gelso bianco	100	33	2+0	100 - 180	7 l
	Totale per 100 ml		100	33			

	Piano colturale-arbustivo – Vite Densità media impianto TIPOLOGICO 1: 30 piante / 18 ml						
	Nome specifico	**Nome volgare**	**%**	**N. piante per ml**	**Età**	**Altezza (cm)**	**Contenitore**
1	*Vitis vinifera*	Vite	100	166	-	-	-
	Totale per 100 ml		100	166			

Figura 5-21. Consociazione arborea di Gelso bianco e Vite nella forma della Piantata padana: sesto d'impianto



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 5-8). Oltre al piano di concimazione di seguito espresso, si dovrà procedere con l'interramento – all'impianto – di 200 q.li/ha di letame.

Tabella 5-8. Piano di concimazione - vite

Fase	**Concimazione**		
	Azoto, espresso come N	***Fosforo, espresso come P_2O_5***	***Potassio, espresso come K_2O***
Impianto	40 kg/ha	150 kg/ha	160 kg/ha
Produzione	80 kg/ha	130 kg/ha	150 kg/ha

Superfici agricole non produttive (tare): scoline e capofossi

Come anticipato, la nuova trama agricola individuata dalle esigenze di produttività energetica d'impianto ha richiesto un riassetto della rete di regimentazione delle acque, schematicamente costituito da:

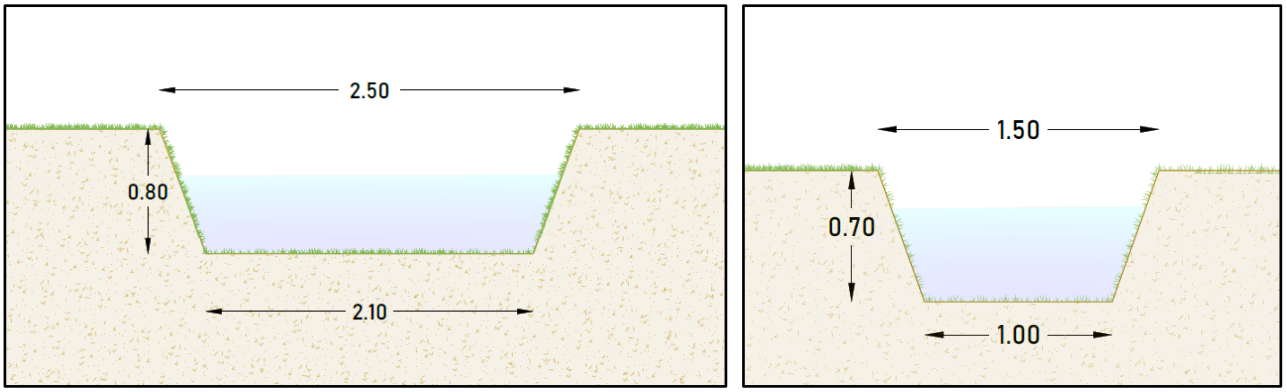
- una serie di scoline, disposte parallelamente alle stringhe dei moduli fotovoltaici, aventi una direzione NNO-SSE e aventi una interdistanza di circa 45 m, ossia nel numero di una scolina ogni 8 stringhe di moduli fotovoltaici. Ciascuna scolina presenterà una larghezza al fondo di circa 1 m, una larghezza massima di circa 1,5 m ed una profondità di 0,7 m;
- n. 1 capofosso (canale di laminazione perimetrale) per ciascun campo agrivoltaico a sua volta recapitante – tramite sezione di chiusura regolata da bocca tarata – in canali esistenti aventi recapito finale nel Canale Dosselli, mediano tra i due campi agrivoltaici. Ciascun capofosso sarà realizzato con una larghezza al fondo di circa 2,1 m, una larghezza massima di 2,5 m ed una profondità di 0,8 m.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tali aree – svolgenti una funzione di gestione delle acque agricole – sono configurate come aree agricole non produttive ed occuperanno – nell'insieme dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" – una superficie totale di 2,1972 ha di cui:

- 0,8761 ha nel campo agrivoltaico nord;
- 1,3211 ha nel campo agrivoltaico sud.

Figura 5-22. Sezioni tipo degli elementi per la regimentazione delle acque agricole. A sx: capofossi; a dx: scoline



Considerando le dimensioni individuate – necessarie per le esigenze idrauliche a cui sottendono – e collocandosi in posizione mediana all'interfila dei moduli fotovoltaici nel numero di una scolina ogni 8 moduli fotovoltaici, risulta evidente come lo spazio compreso tra i sostegni dei tracker fotovoltaici – laddove siano presenti le scoline – non sia idoneo per una meccanizzazione agricola agevole: per questo motivo, come già anticipato in precedenza, tali aree agricole saranno investite a colture erbacee poliennali mellifere per la salvaguardia degli insetti pronubi (*wildflower*) le quali necessitano di interventi colturali ridotti e poco frequenti.

5.4.3. *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 (Tabella 5-9) un quadro delle rese medie areiche per l'impianto agrivoltaico in oggetto.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tabella 5-9. Rese areiche medie considerate per le colture considerate per l'impianto agrivoltaico in oggetto

Coltura	**UdM**	**Rese areiche medie in condizioni ordinarie (t/ha)[31]**	**Rese medie areiche per colture in impianto agrivoltaico (t/ha)**	**Note**
Frumento tenero	t/ha	6	5,7	Peso secco (granella)
Frumento duro	t/ha	5	4,8	Peso secco (granella)
Orzo	t/ha	6	5,7	Peso secco (granella)
Cavolfiore o cavolo broccolo	t/ha	40	38	Peso fresco (infiorescenza)
Pomodoro da mensa	t/ha	120	114	Peso fresco (bacche)
Barbabietola da zucchero	t/ha	50	47,5	Peso fresco (foglia)
Soia	t/ha	3,5	3	Peso secco (granella)
Cece	t/ha	2	1,9	Peso secco (granella)
Fagiolo	t/ha	3	2,85	Peso secco (granella)
Asparago	t/ha	6,5[32]	---[33]	Peso fresco (turioni)
Vite da mensa	kg/pianta	20	---	Peso fresco (grappoli)

[31] Le rese areiche qua riportate fanno riferimento a quanto individuato da Amicabile (Amicabile S., 2016. Manuale di agricoltura. Hoepli, Milano. ISBN: 8820367416)
[32] 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"
[33] Per tale coltura, vista la ridotta incidenza di moduli fotovoltaici in corrispondenza delle aree destinate ad ospitare la coltivazione dell'asparago, si è assunto come valore di resa areica quello previsto dal disciplinare di produzione della IGP "Asparago Verde di Altedo"

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

5.4.4. *Quadro di sintesi delle aree agricole d'impianto e delle rese produttive attese*

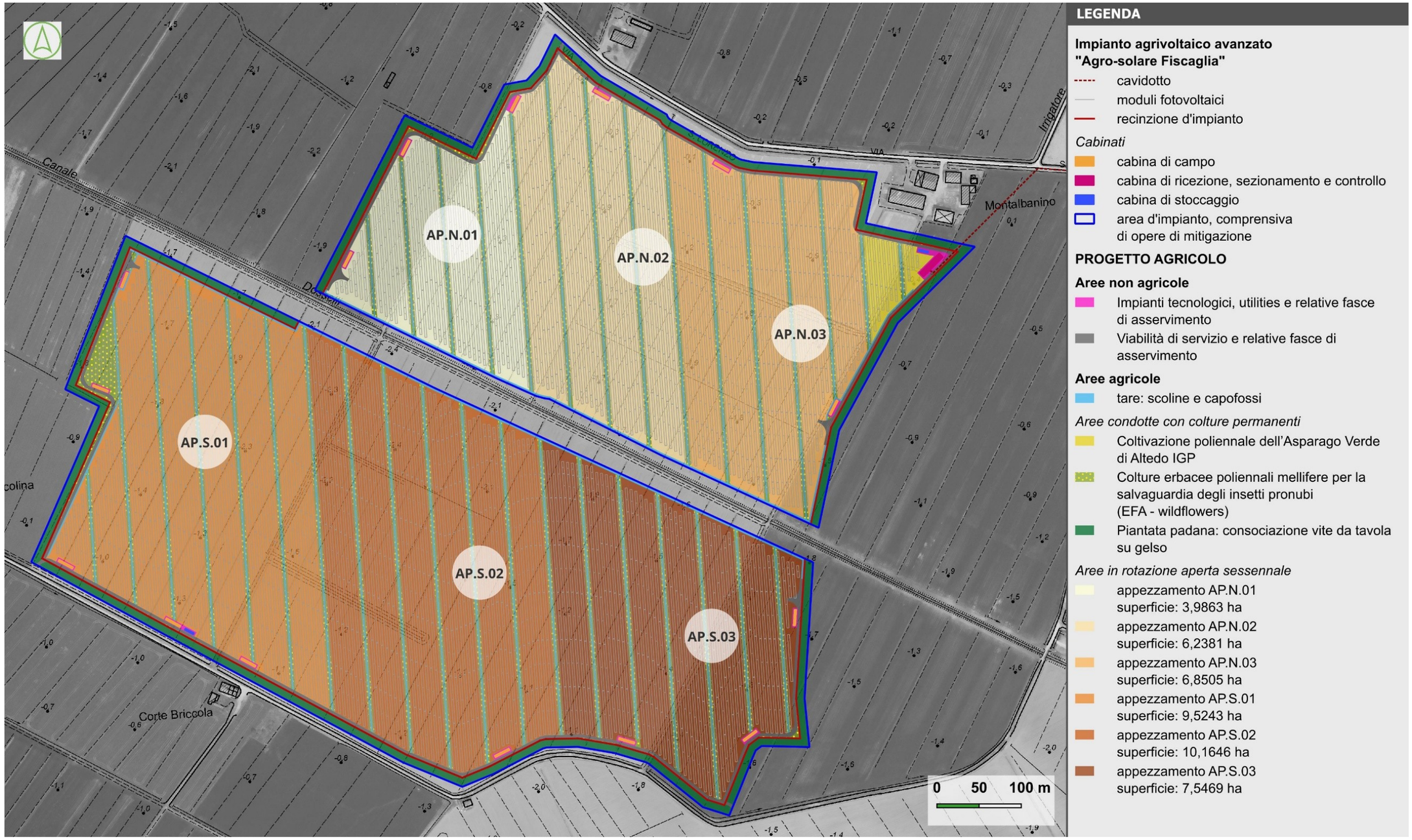
Di seguito, per opportuna chiarezza, si rimette una schematizzazione planimetrica del *layout* agricolo previsto per l'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" (Figura 5-23) con opportuna suddivisione del sito tra aree agricole ed aree non agricole; alla schematizzazione planimetrica si accompagna la suddivisione delle diverse superfici dell'area d'impianto, raggruppate per categoria e sub-categoria (Tabella 5-10) e le rese produttive attese (Tabella 5-11) tenendo in considerazione le rese areiche medie individuate nella precedente Tabella 5-9.

Tabella 5-10. Aree in disponibilità: suddivisione delle superfici del layout *del progetto agricolo*

Categorie aree d'impianto **CAMPI AGRIVOLTAICI** *Sub-categoria area d'impianto*	**Superficie (ha)**
Aree agricole	**55,782**
CAMPO AGRIVOLTAICO NORD	21,9425
Coltivazione poliennale dell'Asparago Verde di Altedo IGP	*0,4937*
Colture erbacee poliennali mellifere per la salvaguardia degli insetti pronubi	*2,0214*
Piantata padana: vite da tavola su gelso	*1,4736*
Seminativi in rotazione sessennale aperta	*17,0777*
Terreni saldi ed altre tare agricole	*0,8761*
CAMPO AGRIVOLTAICO SUD	33,8395
Colture erbacee poliennali mellifere per la salvaguardia degli insetti pronubi	*3,3582*
Piantata padana: vite da tavola su gelso	*1,9246*
Seminativi in rotazione sessennale aperta	*27,2356*
Terreni saldi ed altre tare agricole	*1,3211*
Aree non agricole	**1,4178**
CAMPO AGRIVOLTAICO NORD	0,6676
Impianti tecnologici, utilities e relative fasce di asservimento	*0,1633*
Viabilità di servizio e relative fasce di asservimento	*0,5043*
CAMPO AGRIVOLTAICO SUD	0,7502
Impianti tecnologici, utilities e relative fasce di asservimento	*0,1382*
Viabilità di servizio e relative fasce di asservimento	*0,612*

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tabella 5-11. Produzioni agricole attese delle aree in disponibilità nella configurazione agrivoltaica avanzata proposta

Prodotto	**Rese medie areiche per colture in impianto agrivoltaico**	**Superficie media investita o numero di piante**	**Produzione (t)**
Granella di frumento tenero per trasformazione ad uso umano	5,7 t/ha	4,9237 ha	28,07
Granella di frumento duro per trasformazione ad uso umano	4,8 t/ha	4,9237 ha	23,63
Granella d'orzo per trasformazione ad uso zootecnico	5,7 t/ha	4,9237 ha	28,07
Infiorescenza di cavolo broccolo per il consumo umano fresco	38 t/ha	4,9237 ha	187,10
Bacche di pomodoro per il consumo umano fresco	114 t/ha	4,9237 ha	561,30
Fittoni di barbabietola da zucchero per trasformazione nell'industria saccarifera	47,5 t/ha	4,9237 ha	233,88
Granella di soia per trasformazione nell'industria mangimistica zootecnica	3 t/ha	4,9237 ha	14,77
Granella di cece per il consumo umano	1,9 t/ha	4,9237 ha	9,36
Granella di fagiolo per il consumo umano	2,85 t/ha	4,9237 ha	14,03
Turioni di Asparago Verde di Altedo IGP per il consumo umano	6,5 t/ha	0,4937 ha	3,21
Uva da tavola	20 kg/pianta	5.644 piante	112,88

5.4.5. *Fattibilità dello scenario individuato*

Collocazione sul mercato

Al fine di ottenere un quadro accurato circa i prezzi all'origine dei diversi prodotti che si potranno generare dalle attività agricole che si andranno a realizzare nelle aree in disponibilità si è fatto riferimento alla banca dati mantenuta da ISMEA[34] sul portale istituzionale www.ismeamercati.it, impiegando i prezzi medi dei diversi prodotti per l'intera annata agraria 2025 (consultazione della banca dati effettuata in data 26/01/2026). Solo per il prodotto "Asparago Verde di Altedo IGP" ci si è riferiti a prezzi di mercato ottenuti da ricerche di mercato proprie in quanto i valori della banca dati mantenuta da ISMEA, riferendosi a "semplici" turioni di asparago verde, risultano ampiamente sottostimati rispetto agli effettivi valori di mercato.

La consultazione della banca dati ha evidenziato i prezzi all'origine individuati nella seguente Tabella 5-12.

Tabella 5-12. Prezzi all'origine per i diversi prodotti che si potranno generare dalle attività agricole previste per le aree in disponibilità. Fonte: ISMEA in www.ismeamercati.it, consultazione del 26/01/2026. Dove non diversamente indicato,

[34] Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

i prezzi si intendono riferiti al peso fresco. I prezzi espressi sono da considerarsi come prezzi medi per l'anno 2025 sulla piazza Emiliana Romagnola

Prodotto	**Prezzo**
Granella di frumento tenero per trasformazione ad uso umano	282,04 €/1.000 kg *(peso secco – granella)*
Granella di frumento duro per trasformazione ad uso umano	282,26 €/1.000 kg *(peso secco – granella)*
Granella d'orzo per trasformazione ad uso zootecnico	277,17 €/1.000 kg (*peso secco – granella)*
Infiorescenza di cavolo broccolo per il consumo umano fresco	880,00 €/1.000 kg (*peso fresco – infiorescenza*)
Bacche di pomodoro per il consumo umano fresco	990,00 €/1.000 kg (*peso fresco – bacche*)
Fittoni di barbabietola da zucchero per trasformazione nell'industria saccarifera	60 €/t (*peso fresco – fittoni*)
Granella di soia per trasformazione nell'industria mangimistica zootecnica	412,34 €/1.000 kg *(peso secco – granella)*
Granella di cece per il consumo umano	850 €/1.000 kg (*peso secco – granella*)
Granella di fagiolo per il consumo umano	1.990 €/1.000 kg (*peso secco – granella*)
Turioni di Asparago Verde di Altedo IGP per il consumo umano	750,00 €/100 kg
Uva da tavola	0,37 €/kg

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 (tra cui quella attualmente insediata nelle aree interessate dall'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia") con esperienza pluriennale e ampia dotazione di mezzi ed attrezzature necessarie. Le trattative in corso sono

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 cadenze 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.

La nuova impresa agricola e il proponente, soggetto dotato di adeguato *know how* relativamente alla produzione di energia elettrica da fonte energetica rinnovabile solare, si costituiranno come Associazione Temporanea di Imprese (ATI); in tal senso – riferendosi a quanto indicato dalle Linee guida nazionali in materia di agrivoltaico – il gestore dell'impianto agrivoltaico (l'ATI, per l'appunto) sarebbe riconducibile alla

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

tipologia di soggetto "B"[35], per come definito nel paragrafo 3.2 delle suddette linee guida.

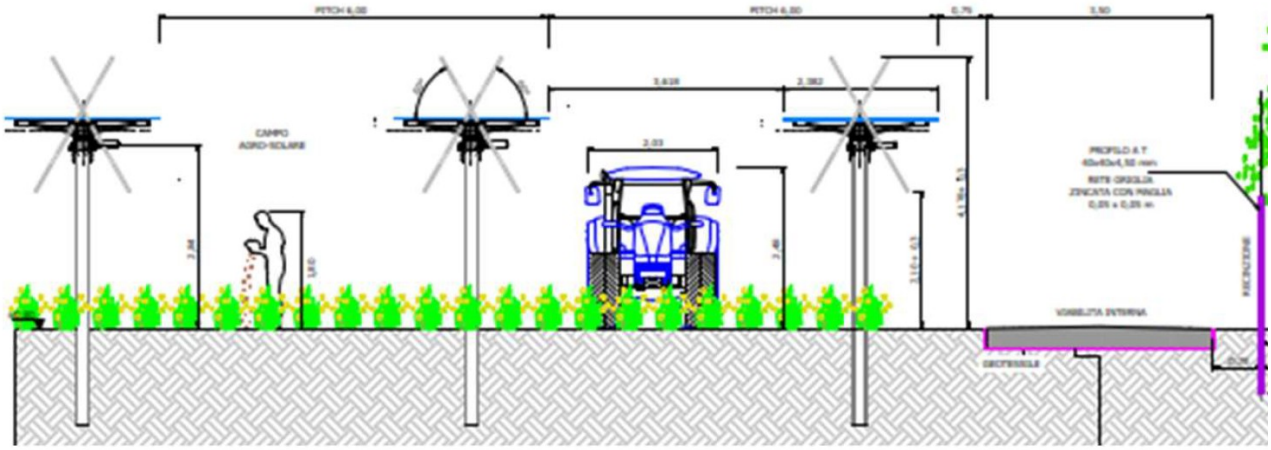
L'impresa agricola, oltre alle attività sopra individuate, svolgerà anche alcuni servizi di manutenzione dell'impianto fotovoltaico p.d., con particolare riferimento a:

- 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 (pitch[36] pari a 5,60 m, interfila pari a 3,22 m, e l'altezza utile da piano campagna riporta in 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 trainante le diverse macchine operatrici

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

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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

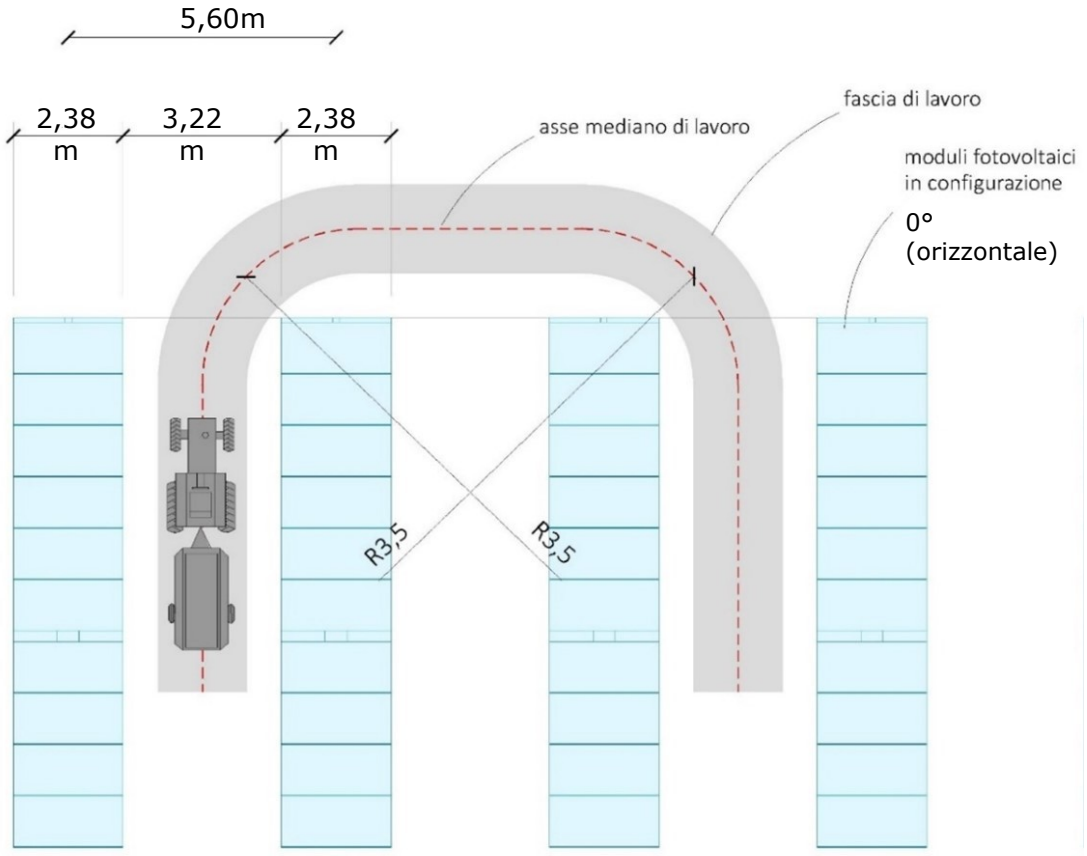
Relativamente a quanto sopra si veda anche Figura 5-27, Figura 5-28 e Figura 5-29.

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 trattrice / 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.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 5-25. Rappresentazione del raggio di curvatura centrale di 3,5 m di una trattrice 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



NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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. Sopra: a sinistra seminatrice combinata; a destra seminatrice su sodo. Sotto: trapiantatrice semiautomatica polivalente





NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.



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





5.5. BILANCIO ECONOMICO PRELIMINARE DELLA SOLUZIONE AGRIVOLTAICA AVANZATA 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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 5-13) e degli OPEX (Tabella 5-14) dell'iniziativa agrivoltaica avanzata in oggetto.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tabella 5-13. Spese in conto capitale – CAPEX

Tipo investimento	Descrizione	UdM	Costo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Coefficiente di ammortamento	Quota di ammortamento annuo (€)[37]	Fonte prezzo
Asparago Verde di Altedo IGP								
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Aratura profonda (40 cm)	ha	148,00	0,4937	73,07	16,67%	12,18	(1)
	Erpicatura	ha	70,00	0,4937	34,56	16,67%	5,76	(1)
	Concimazione localizzata	ha	36,00	0,4937	17,77	16,67%	2,96	(1)
	Assolcatura (20 ore/ha ca.)	ha	500,00	0,4937	246,85	16,67%	41,15	(2)
Forniture beni materiali	Concime organo-minerale con titolo NPK 6-8-10	ha	65,00	0,4937	32,09	16,67%	5,35	(1)
	Zampe, compreso trapianto	cad	1,20	2500	3.000,00	16,67%	500,10	(2)
Colture erbacee poliennali mellifere per la salvaguardia degli insetti pronubi								
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Erpicatura con erpice a denti o a dischi non azionato a cardano: un passaggio	ha	60,00	5,3796	322,78	16,67%	46,12	(1)
	Concimazione di fondo con spandiconcime a spaglio	ha	35,00	5,3796	188,29	16,67%	26,91	(1)
	Semina	ha	53,50	5,3796	287,81	16,67%	41,13	(1)
Forniture beni materiali	Concime organo-minerale con titolo NPK 6-8-10	ha	65,00	5,3796	349,67	16,67%	49,97	(1)
	Miscuglio per semina e per risemina	ha	90,00	5,3796	484,16	16,67%	69,19	(1)
Consociazione arborea di Gelso bianco e Vite nella forma della Piantata padana								
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Concimazione di fondo con fornitura e spandimento meccanico del concime	mq	0,13	33982	4.417,66	3,33%	147,11	(4)
	Lavorazione del terreno alla profondità di m 0,3 - 0,5 compresa amminutamento ed ogni altro onere. Superficie effettivamente lavorata	mq	0,13	33982	4.417,66	3,33%	147,11	(4)
	Operaio agricolo specializzato - per sostegno vigneto	ora	36,33	340	12.352,20	3,33%	411,33	(4)
	Operaio agricolo qualificato per sostegno vigneto	ora	33,14	340	11.267,60	3,33%	375,21	(4)
	Messa a dimora, compresa la preparazione del terreno, la concimazione di base (concime granulare ternario in dose 50 g/mq), escluso lo scavo e la fornitura delle piante	cad	0,95	6766	6.427,70	3,33%	214,04	(4)
	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	6766	19.621,40	3,33%	653,39	(4)
	Realizzazione di prato polifita permanente comprensivo di fornitura concimi e sementi, lavorazione di amminutamento del terreno, concimazione e semina	ha	380,00	3,3982	1.291,32	3,33%	43,00	(4)
Fornitura beni materiali	Fornitura a piè d'opera di Gelso bianco. Vaso 24 l, h. 2 m, età 3+	cad	39,90	1122	44.767,80	3,33%	1.490,77	(4)
	Fornitura a piè d'opera di barbatelle di vite innestate, certificate, di età 2 anni	cad	2,50	5644	14.110,00	3,33%	469,86	(4)
	Fornitura a piè d'opera di palo scortecciato di castagno, diametro 6 cm, h = 2,5 m	cad	9,50	755	7.172,50	3,33%	238,84	(4)
	Fornitura a piè d'opera di filo in acciaio zincato diametro 1,8 mm in bobine da 25 kg (circa 1250 m)	m	0,08	10200	816,00	3,33%	27,17	(4)
	Fornitura a piè d'opera di tendifilo zincato a caldo	cad	7,90	1020	8.058,00	3,33%	268,33	(4)

[37] Il coefficiente di ammortamento varia in funzione del variare della durata di vita media dell'investimento. Nel caso di attività collegate alla realizzazione dell'Asparago Verde di Altedo e Colture erbacee poliennali mellifere per la salvaguardia degli insetti pronubi (aree a wildflower) è prevista una durata di 6 anni; conseguentemente il coefficiente di ammortamento sarà pari a 1/6=0,1667 (16,67%). Per quanto riguarda la consociazione arborea di Gelso bianco e Vite (Piantata padana) è prevista una durata trentennale; conseguentemente il coefficiente di ammortamento sarà apri a 1/30=0,033 (3,33%). Per quanto riguarda le spese generali si è ipotizzata una vita media delle c.d. "piccole macchine agricole" e delle centraline agrometeorologiche pari a 10 anni (coefficiente d'ammortamento 10%); per quanto riguarda l'acquisizione di autorizzazioni (c.d. patentino fitosanitario; certificazione biologica e sistema produttivo IGP Asparago Verde di Altedo), infine, si è considerato una durata del titolo autorizzativo pari a 5 anni (coefficiente d'ammortamento 20%)

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tipo investimento	Descrizione	UdM	Costo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Coefficiente di ammortamento	Quota di ammortamento annuo (€)[37]	Fonte prezzo
Spese generali poliennali per l'attività agricola								
Macchine agricole per gestione ordinaria del fondo	Piccole macchine agricole per la gestione ordinaria del fondo	AC	10.000,00	1	10.000,00	10,00%	1.000,00	(2)
Altri servizi all'attività agricola	Formazione del personale ed acquisizioni certificazioni (certificato di abilitazione per l'utilizzo dei prodotti fitosanitari ai sensi ed in ottemperanza a quanto previsto dal Piano di Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, adottato ai sensi dell'art. 6 del 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)	AC	500,00	1	500,00	20,00%	100,00	(2)
	Certificazione del sistema produttivo secondo il protocollo del biologico e del sistema produttivo IGP (Asparago Verde di Altedo)	AC	8.000,00	1	8.000,00	20,00%	1.600,00	(2)
	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	3.500,00	2	7.000,00	10,00%	700,00	(3)
Totale ammortamenti annui (€)							***8.686,99***	

Legenda
(1) Confederazione Agromeccanici ed Agricoltori Italiani: Tariffe delle lavorazioni meccaniche ed agricole conto terzi, anno 2025
(2) indagine di mercato propria
(3) Linee guida in materia di Impianti agrivoltaici
(4) prezzario Assoverde, anno 2023

Tabella 5-14. Spese operative o ricorrenti – OPEX

Tipo investimento / Coltura	Descrizione	UdM	Costo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Fonte prezzo
Asparago Verde di Altedo IGP						
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Zappatura (circa 50 ore/ha)	ha	1200	0,4937	592,44	(2)
	Raccolta manuale (circa 500 ore/ha)	ha	12500	0,4937	6.171,25	(2)
	Concimazione di produzione, comprensivo di costi per l'acquisto dei concimi	ha	200	0,4937	98,74	(1)
Consociazione arborea di Gelso bianco e Vite nella forma della Piantata padana						
Lavorazioni in conto proprio o servizi agricoli da contoterzisti	Trattamenti e concimazioni fogliari con irroratrice a recupero	ha	110	3,3982	373,80	(2)
	Raccolta manuale (circa 20 ore/ha)	ha	500	3,3982	1.699,10	(2)
Seminativi in rotazione sessennale aperta						
Frumento duro	Erpicatura	ha	70	4,9237	344,66	(1)
	Concimazione in copertura, comprensivo di costi per l'acquisto dei concimi	ha	200	4,9237	984,74	(1)
	Semina	ha	53,5	4,9237	263,42	(1)
	Fornitura semente	ha	200	4,9237	984,74	(2)
	Mietitrebbiatura con utilizzo del trinciapaglia, fino a 10 ettari di estensione	ha	180	4,9237	886,27	(1)
Frumento tenero	Erpicatura	ha	70	4,9237	344,66	(1)
	Concimazione in copertura, comprensivo di costi per l'acquisto dei concimi	ha	200	4,9237	984,74	(1)
	Semina	ha	53,5	4,9237	263,42	(1)
	Fornitura semente	ha	200	4,9237	984,74	(2)
	Mietitrebbiatura con utilizzo del trinciapaglia, fino a 10 ettari di estensione	ha	180	4,9237	886,27	(1)

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tipo investimento / Coltura	Descrizione	UdM	Costo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Fonte prezzo
Orzo	Erpicatura	ha	70	4,9237	344,66	(1)
	Concimazione in copertura, comprensivo di costi per l'acquisto dei concimi	ha	200	4,9237	984,74	(1)
	Semina	ha	53,5	4,9237	263,42	(1)
	Fornitura semente	ha	180	4,9237	886,27	(2)
	Mietitrebbiatura con utilizzo del trinciapaglia, fino a 10 ettari di estensione	ha	180	4,9237	886,27	(1)
Cavolfiore o Broccolo	Aratura profonda (40 cm)	ha	148	4,9237	728,71	(1)
	Erpicatura	ha	70	4,9237	344,66	(1)
	Rincalzatura	ha	150	4,9237	738,56	(1)
	Sarchiatura	ha	50	4,9237	246,19	(1)
	Concimazione di fondo con spandiconcime a spaglio, esclusa fornitura del concime	ha	35	4,9237	172,33	(1)
	Trapianto piantine con trapiantatrice semiautomatica, esclusa fornitura delle piantine	ha	600	4,9237	2.954,22	(2)
	Fornitura piantine da trapianto (15000 piante/ha/anno ca.)	cad	0,33	73856	24.372,48	(2)
	Fornitura concime organominerale con titolo NPK 6-8-10	ha	65	4,9237	320,04	(1)
	Stesura e montaggio impianto di irrigazione con ali gocciolanti, esclusa fornitura dei materiali	ha	600	4,9237	2.954,22	(2)
	Fornitura ali gocciolanti "usa e getta"	ha	800	4,9237	3.938,96	(2)
	Adacquamenti tramite acqua irrigua consortile (5000 mc/ha/anno ca.)	mc	0,05	24619	1.230,95	(2)
	Raccolta manuale (circa 200 ore/ha)	ora	25	984,74	24.618,50	(2)
Pomodoro	Aratura profonda (40 cm)	ha	148	4,9237	728,71	(1)
	Erpicatura	ha	70	4,9237	344,66	(1)
	Rincalzatura	ha	150	4,9237	738,56	(1)
	Sarchiatura	ha	50	4,9237	246,19	(1)
	Concimazione di fondo con spandiconcime a spaglio, esclusa fornitura del concime	ha	35	4,9237	172,33	(1)
	Trapianto piantine con trapiantatrice semiautomatica, esclusa fornitura delle piantine	ha	600	4,9237	2.954,22	(2)
	Fornitura piantine da trapianto (25000 piante/ha/anno ca.)	cad	0,42	123093	51.699,06	(2)
	Fornitura concime organominerale con titolo NPK 6-8-10	ha	65	4,9237	320,04	(1)
	Stesura e montaggio impianto di irrigazione con ali gocciolanti, esclusa fornitura dei materiali	ha	600	4,9237	2.954,22	(2)
	Fornitura ali gocciolanti "usa e getta"	ha	800	4,9237	3.938,96	(2)
	Adacquamenti tramite acqua irrigua consortile (6000 mc/ha/anno ca.)	mc	0,05	29542	1.477,10	(2)
	Raccolta manuale (circa 500 ore/ha)	ora	25	2461,85	61.546,25	(2)
Barbabietola da zucchero	Aratura profonda (40 cm)	ha	148	4,9237	728,71	(1)
	Erpicatura	ha	70	4,9237	344,66	(1)
	Rincalzatura	ha	150	4,9237	738,56	(1)
	Sarchiatura	ha	50	4,9237	246,19	(1)
	Concimazione di fondo con spandiconcime a spaglio, esclusa fornitura del concime	ha	35	4,9237	172,33	(1)
	Semina	ha	65	4,9237	320,04	(1)
	Fornitura semente	ha	400	4,9237	1.969,48	(2)
	Fornitura concime organominerale con titolo NPK 6-8-10	ha	65	4,9237	320,04	(1)
	Adacquamenti tramite acqua irrigua consortile (3000 mc/ha/anno)	mc	0,05	14771	738,55	(2)
	Mietitrebbiatura con utilizzo del trinciastocchi sulla barra, fino a 10 ettari di estensione	mc	180	4,9237	886,27	(1)
	Estirpo, carico e sterramento	ha	335	4,9237	1.649,44	(2)
Soia	Erpicatura	ha	70	4,9237	344,66	(1)
	Concimazione in copertura, comprensivo di costi per l'acquisto dei concimi	ha	200	4,9237	984,74	(1)
	Semina	ha	65	4,9237	320,04	(1)
	Fornitura semente	ha	40	4,9237	196,95	(2)
	Adacquamenti tramite acqua irrigua consortile (6000 mc/ha/anno)	mc	0,05	29542	1.477,10	(2)

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Tipo investimento / Coltura	Descrizione	UdM	Costo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Fonte prezzo
	Mietitrebbiatura con utilizzo del trinciapaglia, fino a 10 ettari di estensione	ha	180	4,9237	886,27	(1)
Cece	Aratura profonda (40 cm)	ha	148	4,9237	728,71	(1)
	Semina	ha	53,5	4,9237	263,42	(1)
	Concimazione di fondo con spandiconcime a spaglio, esclusa fornitura del concime	ha	35	4,9237	172,33	(1)
	Fornitura semente	ha	180	4,9237	886,27	(2)
	Concime organo-minerale con titolo NPK 6-8-10	ha	65	4,9237	320,04	(1)
	Mietitrebbiatura con utilizzo del trinciapaglia, fino a 10 ettari di estensione	ha	180	4,9237	886,27	(1)
Fagiolo	Aratura profonda (40 cm)	ha	148	4,9237	728,71	(1)
	Erpicatura	ha	70	4,9237	344,66	(1)
	Rincalzatura	ha	150	4,9237	738,56	(1)
	Sarchiatura	ha	50	4,9237	246,19	(1)
	Concimazione di fondo con spandiconcime a spaglio, esclusa fornitura del concime	ha	35	4,9237	172,33	(1)
	Semina	ha	65	4,9237	320,04	(1)
	Fornitura semente	ha	350	4,9237	1.723,30	(2)
	Fornitura concime organominerale con titolo NPK 6-8-10	ha	65	4,9237	320,04	(1)
	Adacquamenti tramite acqua irrigua consortile (3000 mc/ha/anno)	mc	0,05	14771	738,55	(2)
	Mietitrebbiatura con utilizzo del trinciastocchi sulla barra, fino a 10 ettari di estensione	ha	180	4,9237	886,27	(1)
Spese generali annuali per la conduzione dell'attività agricola						
Altri servizi all'attività agricola	Fitto del terreno	ha/anno	0	57,7002	0,00	(2)
	Assicurazione multirischio per azienda agricola	anno	5000	1	5.000,00	(2)
	Servizi tecnici e rendicontazioni forniti da agronomi, comprensiva di interpretazione e rendicontazione dei dati annuali	anno	5000	1	5.000,00	(2)
	Manutenzione e riparazione mezzi agricoli	anno	5000	1	5.000,00	(2)
	Altre spese	anno	5000	1	5.000,00	(2)
Stipendi e salari	Stipendio dei collaboratori dell'imprenditore agricolo professionale RAL	anno	25000	3	75.000,00	(2)
Totale costi ricorrenti annui (€)					***325.768,08***	

Legenda
(1) Confederazione Agromeccanici ed Agricoltori Italiani: Tariffe delle lavorazioni meccaniche ed agricole conto terzi, anno 2025
(2) indagine di mercato propria

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Sulla base di quanto sopra illustrato, dunque, è possibile quantificare – in via preliminare – i costi annui di produzione in € 334.455,07.

5.5.2. *Determinazione analitica preliminare della produzione lorda vendibile*

Come noto dall'estimo agrario, la Produzione Lorda Vendibile (*PLV*) dell'attività agricola di un'azienda è data dal valore complessivo – riferito all'annata agraria – di:

- produzione ottenuta dall'azienda agricola (*P*):
  - produzioni vegetali (*PV*);
  - produzioni zootecniche (*PZ*);
  - prodotti trasformati (*PT*);
- vendita di servizi aziendali (*S*; *i.e.* ospitalità agrituristica, agricampeggio, contoterzismo etc);
- contributi pubblici ricevuti per il sostegno del reddito dell'agricoltore (*CP*) nell'ambito, a solo titolo di esempio, del Complemento regionale per lo Sviluppo Rurale (CSR) o della Politica Agricola Comune (PAC).

Quindi, in sintesi, il valore della PLV dell'azienda agricola è così determinabile:

$$PLV = \sum (PV_i + PZ_i + PT_i) + S + CP$$

Per la determinazione analitica previsionale della produzione che si potrà ottenere dalle attività agricole di cui al presente progetto (*P*) ci si è riferiti alle produzioni stimate, per via analitica, nel precedente § 5.4.4. Si segnala, sulla base di quanto stimato e della natura stessa del progetto agricolo sviluppato, che l'attività agricola in oggetto andrà esclusivamente a determinare produzioni vegetali (*PV*), senza – dunque – l'apporto di produzioni zootecniche (*PZ*) e/o trasformate (*PT*).

Oltre alla determinazione del valore economico all'origine delle produzioni agricole che potranno essere ottenute sono stati considerati, nel calcolo della Produzione Lorda Vendibile dell'iniziativa agricola individuata per l'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia", anche l'insieme delle sopravvenienze attive derivanti dai potenziali contributi pubblici ricevibili – allo stato attuale della programmazione – per il sostegno del reddito dell'agricoltore (*CP*) nell'ambito del *Complemento per lo sviluppo rurale*. Sulla base del progetto agricolo sviluppato tali contributi – allo stato attuale della programmazione (*Complemento per lo sviluppo rurale 2023-2027 (CSR 2023-2027)*) – sono così individuabili:

- misura SRA29 – ACA29 – Pratiche e metodi di produzione biologica: la misura prevede l'erogazione di un sostegno annuale, per ettaro di SAU, a favore degli agricoltori o delle associazioni di agricoltori che si impegnano volontariamente a convertire e a mantenere le superfici coltivate ad agricoltura biologica nel rispetto del Regolamento (UE) n. 2018/848 e dei relativi regolamenti attuativi, mediante la compensazione dei minori ricavi e/o maggiori costi dei processi produttivi collegati al rispetto del metodo di agricoltura biologica. I premi sono così individuati:

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Gruppo colturale	Sostegno annuo/ha per Azione	
	SRA29.01 Conversione	SRA29.02 Mantenimento
Foraggere *	150	90
Seminativi	187	140
Barbabietola da zucchero,riso e proteolaginose	381	321
Orticole e altre annuali	463	391
Olivo e castagno**	508	428
Vite e fruttiferi minori	672	567
Arboree principali (melo, pero, pesco e susino)	791	668
Premio maggiorato foraggere* e colture destinate a alimentazione animale per il settore zootecnico da carne	389	333
Premio maggiorato foraggere* e colture destinate a alimentazione animale per il settore zootecnico da latte	453	383

- ecoschema ECO-5 – misure specifiche per gli impollinatori: la misura prevede l'erogazione di un sostegno annuale, per ettaro di SAU non utilizzata e destinata alla piantumazione – a perdere – di specie di interesse apistico[38]. Il pagamento, disaccoppiato, è quantificato in €/ha/anno 500,00.

È infine assimilato ad un valore nullo – in quanto oggi non preventivabile sulla scorta della progettualità sviluppata – la vendita di servizi aziendali (S; i.e. ospitalità agrituristica, agricampeggio, contoterzismo etc) a terzi.

In ragione di quanto sopra, la Produzione Lorda Vendibile agricola dell'iniziativa agrivoltaica avanzata del progetto "Agro-solare Fiscaglia" è individuabile in €/anno 881.585,66, come meglio individuato analiticamente in Tabella 5-15:

Tabella 5-15. Calcolo analitico della Produzione Lorda Vendibile attesa dall'iniziativa agrivoltaica avanzata "Agro-solare Fiscaglia"

Descrizione prodotto o reddito	UdM	Importo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Fonte importi
Produzione ottenuta dall'azienda agricola (P)					
Granella di frumento tenero per trasformazione ad uso umano	tonn.	282,04	28,07	7.915,48	(1)
Granella di frumento duro per trasformazione ad uso umano	tonn.	282,26	23,63	6.670,87	(1)
Granella d'orzo per trasformazione ad uso zootecnico	tonn.	277,17	28,07	7.778,80	(1)

[38] Le specie di interesse apistico sono quelle elencate in allegato IX (Elenco delle specie di interesse apistico) del DM 23 dicembre 2022, prot. 660087 (Disposizioni nazionali di applicazione del regolamento UE 2021/2115 del Parlamento europeo e del Consiglio del 2 dicembre 2021 per quanto concerne i pagamenti diretti)

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Descrizione prodotto o reddito	UdM	Importo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Fonte importi
Infiorescenza di cavolo broccolo per il consumo umano fresco	tonn.	880,00	187,10	164.648,53	(1)
Bacche di pomodoro per il consumo umano fresco	tonn.	990,00	561,30	555.688,78	(1)
Fittoni di barbabietola da zucchero per trasformazione nell'industria saccarifera	tonn.	60,00	233,88	14.032,55	(1)
Granella di soia per trasformazione nell'industria mangimistica zootecnica	tonn.	412,34	14,77	6.090,72	(1)
Granella di cece per il consumo umano	tonn.	850,00	9,36	7.951,78	(1)
Granella di fagiolo per il consumo umano	tonn.	1990,00	14,03	27.924,76	(1)
Turioni di Asparago Verde di Altedo IGP per il consumo umano	tonn.	7500,00	3,21	24.067,88	(2)
Uva da tavola	kg	0,37	112.880	41.765,60	(2)
Totale produzione ottenuta dall'azienda agricola (P)				***864.535,73***	
Sopravvenienze attive derivanti dai potenziali contributi pubblici ricevuti per il sostegno del reddito dell'agricoltore (CP)					
Contributi CSR 2023-2027 – misura SRA29 – ACA29 – Pratiche e metodi di produzione biologica	---	---	---	14.360,13	(3)
Seminativi	*ha*	*140,00*	*14,7711*	*2.067,95*	(3)
Barbabietola da zucchero, riso e proteaginose	*ha*	*321,00*	*19,6948*	*6.322,03*	(3)
Orticole ed altre annuali	*ha*	*391,00*	*10,3411*	*4.043,37*	(3)
Vite e fruttiferi minori	*ha*	*567,00*	*3,3982*	*1.926,78*	
Ecoschema ECO-5	ha	500,00	5,3796	2.689,80	(3)
Totale sopravvenienze attive derivanti dai potenziali contributi pubblici ricevuti per il sostegno del reddito dell'agricoltore (CP)				***17.049,93***	
Produzione Lorda Vendibile (PLV = P + CP)				***881.585,66***	
Legenda					

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Descrizione prodotto o reddito	UdM	Importo unitario (€)	Quantità	Importo totale (€)	Fonte importi
(1) ISMEA – banca dati prodotti all'origine per l'anno 2025. Per maggiori dettagli, vedi § 5.4.5 (2) indagine di mercato propria (3) contributi CSR 2023/2027 della Regione Emilia Romagna, approvato con DASL ER n. 99 del 28/09/2022, per come integrato da DGR n. 1166 del 17 giugno 2024					

5.5.3. *Individuazione del reddito netto aziendale*

Considerando quanto sopra determinato, per via analitica, relativamente alla Produzione Lorda Vendibile e ai costi (fissi e ricorrenti) connessi all'iniziativa agrivoltaica avanzata, è possibile individuare un reddito netto d'azienda annuo pari a € 547.130,59.

5.6. SOLUZIONE AGRIVOLTAICA E PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ

La conduzione agricola del parco agrivoltaico in costruzione prevede, sin d'ora, il mantenimento della certificazione a biologico dell'attività agricola in essere, in coerenza con quanto individuato dal suddetto Reg. 2018/848/UE.

5.7. MONITORAGGI AGRONOMICI E NATURALISTICI

5.7.1. *Monitoraggio agronomico delle produzioni*

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

Gli esiti dei monitoraggi – accuratamente interpretati da un tecnico agronomo indipendente 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 dell'entomofauna pronuba*

Come anticipato, nell'ambito del progetto agricolo si è ritenuto fondamentale procedere con la realizzazione di aree agricole non produttive capaci di garantire servizi ecosistemici di indubbio valore sia per la produzione agricola dell'impresa che dell'ambito territoriale vasto nel quale si inserirà.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Al fine di garantire un miglioramento delle condizioni ecologiche dell'ambito di riferimento, implementare lo sviluppo di una maggiore biodiversità dell'agroecosistema locale e, nel contempo, perseguire - coerentemente con il 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 obiettivi individuati – tramite il sistema degli *Ecoschemi* – dalla nuova PAC, è previsto che 5,3796 dei totali 57,2004 ettari dell'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" siano dedicati alla realizzazione di colture erbacee poliennali mellifere per la salvaguardia degli insetti impollinatori (prati a *wildflowers*).

In tal senso si è ritenuto necessario procedere – in corrispondenza delle sub aree d'impianto dedicate a tali coltivazioni a perdere – con l'esecuzione di un monitoraggio inerente all'entomofauna pronuba.

Il monitoraggio – da eseguirsi con cadenza bisettimanale nei mesi di aprile e maggio – sarà eseguito da rilevatore con competenze sia botaniche che entomologiche il quale procederà a campionare – tramite gli usuali strumenti per il campionamento entomologico (retini, aspiratori, pinzette) – i diversi pronubi rinvenibili (Sirfidi, Apoidei, Lepidotteri) sulle diverse specie fiorali. In campagna il rilevatore procederà con il riconoscimento dell'entomofauna pronuba raccolta (o a prelevare campioni per il successivo riconoscimento a binoculare) e della flora di relativa frequentazione del pronubo.

5.7.3. *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. 2 centraline agrometeorologiche IOT, da posizionarsi al di sotto dei *traker* fotovoltaici e al di fuori di questi. 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

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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.

5.7.4. *Orizzonte temporale di monitoraggio e relative frequenze*

Di seguito, in tabella, si riporta quadro di sintesi temporale del piano di monitoraggio agronomico proposto.

Tabella 5-16. 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 *traker* 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 dell'entomofauna pronuba	Plot d'indagine	Campionamento entomofauna pronuba (sirfidi, apoidei, lepidotteri) e riconoscimento delle specie fiorali frequentate dall'entomofauna pronuba	Bisettimanale nei mesi di aprile e maggio
Monitoraggio della produzione agricola	Lettura registri di vendita	Produzioni agricole annue conseguite per unità di superficie	annuale

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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

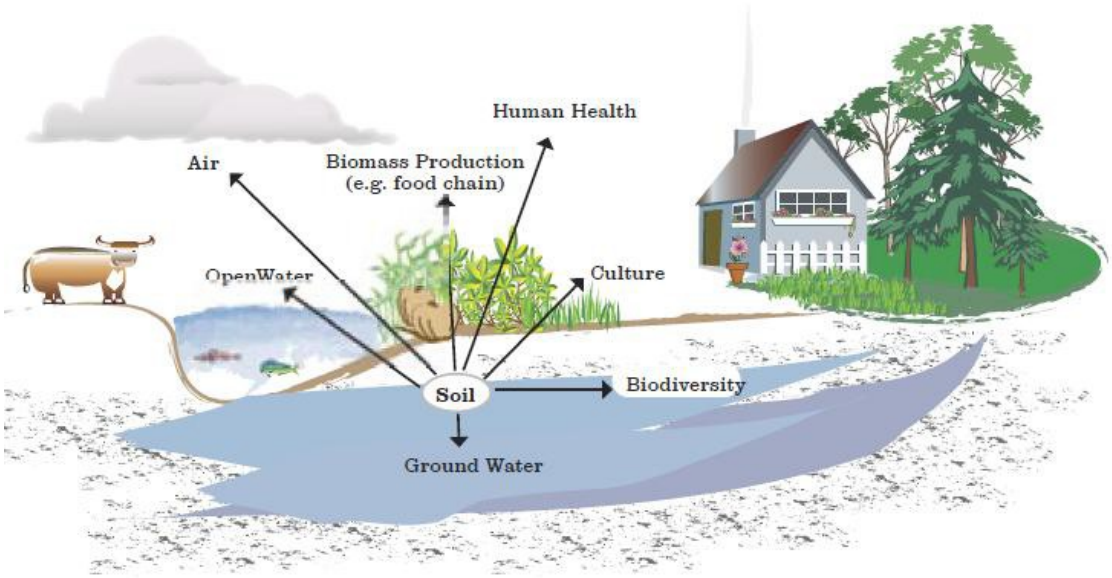
I dati derivanti dalle attività di indagine su descritte dovranno essere commentati e raffrontati con lo stato conoscitivo che via via si andrà a delineare con cadenza annuale.

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.

5.8. BENEFICI IMMATERIALI DEL PARCO AGRIVOLTAICO AVANZATO "AGRO-SOLARE FISCAGLIA"

Secondo quanto indicato dalla "Carta Europea del suolo" (Consiglio d'Europa, 1972) il suolo "*è uno dei beni preziosi dell'umanità. Consente la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo sulla superficie della Terra. Il suolo è un substrato vivente e dinamico che permette l'esistenza della vita vegetale e animale. È essenziale alla vita dell'uomo quale mezzo produttore di nutrimento e di materie prime. E un elemento fondamentale della biosfera e contribuisce, assieme alla vegetazione e al clima, a regolare il ciclo idrologico e a influenzare la qualità delle acque. Il suolo costituisce, di per sé, un'entità ben definita. Dato che contiene le tracce dell'evoluzione terrestre e dei suoi esseri viventi e costituisce il supporto dei paesaggi, deve essere preso in considerazione anche per il suo interesse scientifico e culturale*". Più recentemente il Consiglio Europeo (2013) ha definito il suolo come "*lo strato superiore della crosta terrestre, costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, che rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e che ospita gran parte della biosfera*".

Figura 5-30. I servizi ecosistemici garantiti dal suolo. Fonte: Soil protection. The story behind the Strategy, Comunità Europea, 2006



Già nella "Carta Europea del suolo" (1972) il suolo era individuato come una "risorsa limitata che si distrugge facilmente […] si forma lentamente attraverso processi fisici,

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

fisico-chimi e biologici ma può essere distrutto rapidamente in seguito ad azioni sconsiderate; la sua fertilità può essere aumentata con un trattamento appropriato che può durare anni e decenni, ma, una volta distrutto, il suolo può impiegare secoli per ricostruirsi".

Più recentemente il Consiglio Europeo (2013) ha definito il suolo come una risorsa limitata, sostanzialmente non rinnovabile. La commissione europea, nel 2006, ha indicato ("Strategia tematica per la protezione del suolo" Commissione delle Comunità Europee, COM (2006) 231 def) che il suolo, in quanto risorsa in grado di fornire cibo, biomassa e materie prime, è la piattaforma per lo svolgimento della gran parte delle attività umane in quanto rappresenta un elemento centrale del paesaggio e del patrimonio culturale, svolgendo un ruolo fondamentale come habitat e *pool* genico. Infine il Consiglio Europeo segnala che nel suolo vengono stoccate, filtrate e trasformate molte sostanze, tra le quali l'acqua, gli elementi nutritivi e il carbonio. Per l'importanza che rivestono sotto il profilo socioeconomico e ambientale, anche queste funzioni devono essere tutelate ("Strategia tematica per la protezione del suolo" Commissione delle Comunità Europee, COM (2006) 231 def).

In sintesi, dunque, il suolo assume un valore centrale nella definizione dei servizi ecosistemici che gli ambienti naturali, seminaturali, antropici e agricoli sono in grado di fornire ai sistemi urbani e, più in generale, all'umanità.

Come noto i servizi ecosistemici sono stati definiti (Millennium Ecosystem Assesment, 2005) come l'insieme dei benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano. Essi sono definibili come la *capacità dei processi e dei componenti naturali di fornire beni e servizi che soddisfino, direttamente o indirettamente, le necessità dell'uomo e garantiscano la vita di tutte le specie*.

Quattro sono, secondo quando individuato dal progetto *Millennium Ecosystem Assessment* (Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human well-being), le categorie di funzioni ecosistemiche:

- supporto alla vita (*supporting*): con *supporting services* si intendono tutti quei servizi ecosistemici che sostengono e permettono la fornitura di tutti gli altri tipi di servizi, come per esempio la formazione del suolo e il ciclo dei nutrienti, indispensabili per la crescita e lo sviluppo degli organismi. Fanno parte dei servizi di supporto anche quelli relativi alla riproduzione, alimentazione, rifugio e mantenimento dei processi evolutivi per la fauna. Tali servizi ecosistemici si differenziano notevolmente dalle altre categorie di servizi ecosistemici in ragione del fatto che gli impatti che questi determinano sul benessere dell'uomo sono genericamente di tipo indiretto e si manifestano in tempi lunghi o molto lunghi;
- approvvigionamento (*provisioning*): all'interno di tale categoria ricadono tutti quei servizi ecosistemici che sono in grado di fornire all'essere umano risorse necessarie per la vita. Tali risorse sono generalmente prodotte da ecosistemi naturali e semi-naturali e includono:
    - cibo: gli ecosistemi naturali sono una quasi illimitata sorgente di animali e piante edibili;
    - materie prime: la natura rappresenta una fonte insostituibile, per l'umanità e le altre specie, di risorse naturali come legname, minerali, metalli, fibre, resine. Fanno parte di tali materie prime anche i combustibili fossili, impiegati dall'uomo come fonte di energia;

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

- variabilità biologica: la biodiversità è fondata sull'enorme numero di specie viventi e sulla variabilità genetica al loro interno che permette anche di disporre di sostanze naturali e principi attivi, consente la riproduzione di piante e l'allevamento di animali e per le biotecnologie;
- acqua dolce: gli ecosistemi garantiscono la fornitura di acqua naturale pulita (fiumi, laghi, acque sotterranee), che rappresentano un serbatoio d'acqua dolce indispensabile per la vita di tutte le specie.

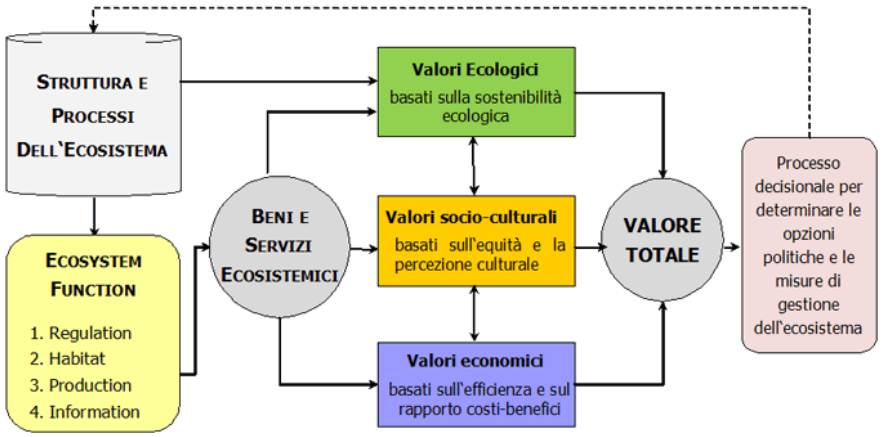
- regolazione (*regulating*): oltre al mantenimento della salute e del funzionamento degli ecosistemi, le funzioni regolative raccolgono molti altri servizi che comportano benefici diretti e indiretti per l'uomo (come la stabilizzazione del clima, il riciclo dei rifiuti), solitamente non riconosciuti fino al momento in cui non vengono persi o degradati. Si segnalano tra questi:
  - la regolazione dei gas: gli ecosistemi hanno un ruolo attivo nel regolare il ciclo di alcuni gas fondamentali per il mantenimento di un pianeta abitabile e dotato di aria pulita. Si citano, a solo titolo di esempio, la regolazione del bilancio ossigeno / anidride carbonica e il mantenimento dello strato troposferico di ozono che ha un ruolo fondamentale nella protezione dai raggi ultravioletti dannosi;
  - la regolazione del clima: la complessa interazione tra le caratteristiche della circolazione regionale/globale e le caratteristiche fisiche degli ecosistemi come la topologia locale, la vegetazione, l'albedo, ma anche la configurazione, per esempio, dei laghi, dei fiumi e delle baie, influenzano il tempo e il clima sia localmente che globalmente;
  - la regolazione delle acque: gli ecosistemi hanno un ruolo attivo e fondamentale nei processi che stanno alla base del ciclo delle acque (evaporazione, condensazione, precipitazione, infiltrazione, scorrimento e flusso sotterraneo);
  - la regolazione dell'erosione: gli ecosistemi, con particolare riferimento al sistema della copertura vegetale e alle interazioni biochimiche del suolo, svolgono una funzione fondamentale nel controllo dei processi erosivi;
  - la protezione dai dissesti idrogeologici: gli ecosistemi contribuiscono a contenere il dissesto idrogeologico provocato dalle piogge e dal vento, permettendo di mantenere – tra l'altro – la produttività agricola e riducendo la perdita di suolo fertile ed attivo;
  - la regolazione dell'impollinazione: è il servizio garantito da molti organismi animali (prevalentemente entomofauna, ma non solo) che garantisce la fecondazione delle piante e – conseguentemente – la produzione di cibo, sia per l'uomo che per le complesse catene alimentari che stanno alla base dei rapporti trofici degli ecosistemi;
  - la regolazione del livello di biodiversità: nel fornire spazi vitali, zone di rifugio e protezione a piante e animali selvatici (soprattutto nella fase riproduttiva) sia per specie residenziali che migratorie, gli ecosistemi naturali sono essenziali per il mantenimento della diversità biologica e genetica sulla terra. Gli ecosistemi naturali possono essere per questo visti come un magazzino di informazioni genetiche. In questa "libreria genetica" le informazioni degli adattamenti ambientali acquisisti in oltre 3.5 miliardi di anni di evoluzione

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

sono immagazzinate nel materiale genetico di milioni di specie e di sottospecie.

- culturale (*cultural*): si tratta di tutti quei benefici immateriali che l'uomo deriva dagli ecosistemi attraverso l'arricchimento culturale, spirituale, cognitivo e l'esperienza ricreativa ed estetica. Includono, tra le altre:
  - l'ispirazione per cultura, arti, valori educativi e spirituali e senso d'identità: gli ecosistemi forniscono una ricca sorgente di ispirazione per art, folklore, simbologia nazionale, architettura, pubblicità e forniscono le basi per l'educazione formale e informale in molte società umane;
  - valori estetici e ricreativi: rientrano all'interno di tale categoria di funzioni ecosistemiche il paesaggio inteso sia in termini percettivi che figurativi. Sono serviti da tale funzione ecosistemica numerose categorie di utenza che possono rientrare nel complesso sistema del turismo, anche esperienziale

Figura 5-31. Schematizzazione dei servizi ecosistemici



L'iniziativa agrivoltaica in oggetto, come risulta evidente dalla semplice lettura di quanto sopra, va nella direzione di implementare, in modo significativo, i servizi ecosistemici che l'ambito territoriale di riferimento riesce, ad oggi, a fornire.

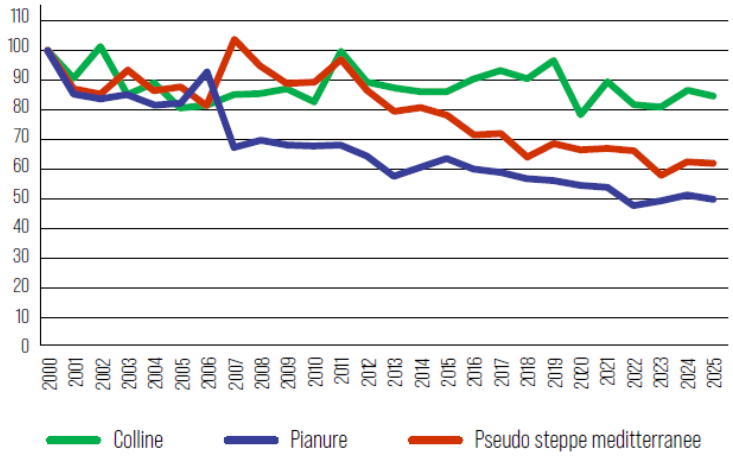
In particolare l'impiego – in porzioni significative dell'area agricola – di aree a *wildflowers* e di elementi capaci di sviluppare una infrastrutturazione del paesaggio agricolo potrà garantire il supporto alla vita di insetti impollinatori – oltre ad un generale aumento della biodiversità locale – e, in tal senso, potrà essere di supporto per la strutturazione – nel territorio di inserimento del progetto agrivoltaico – di mosaici bio-diversi, oggi non presenti.

L'importanza che tali colture potranno determinare in termini di sostegno trofico alle comunità faunistiche rurali – e in particolare all'entomofauna pronuba e all'avifauna degli ambienti rurali – è ravvalorato anche alla luce dei recenti risultati del progetto, a cura di MASAF – Rete Nazionale della PAC e LIPU, "Farmland Bird Index – aggiornamento

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

risultati 2025": secondo lo studio, che analizza – sin dal 2000 – i valori dell'indice FBI[39] in tutto il territorio nazionale, in tutte le zone ornitologiche d'Italia l'indicatore FBI è in declino, con particolare riferimento all'ambito rurale planiziale, ambito all'interno del quale ricade l'area interessata dal progetto dell'impianto agrivoltaico "Agro-solare Fiscaglia".

Figura 5-32. Andamento dell'indice FBI – Farmland Bird Index nel territorio nazionale tra il 2000 ed il 2025, suddiviso per zone ornitologiche. Fonte: Rete PAC e LIPU, 2025[40]



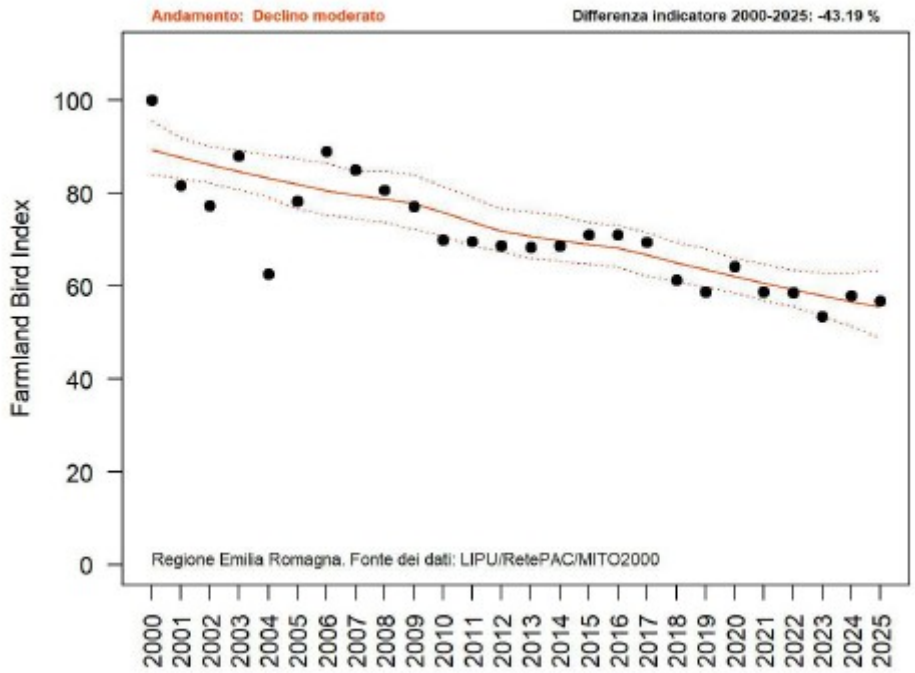
In particolare, riferendosi ai dati del progetto riferiti all'ambito regionale emiliano romagnolo emerge chiaramente la tendenza al decremento già mostrata negli anni precedenti: nel 2025 il valore finale dell'indice si è assestato al 56,81% di quello iniziale.

[39] Il Farmland Bird Index – FBI è un indicatore multi-specie utilizzato per valutare lo stato della biodiversità negli ambienti agricoli, espresso come andamento nel tempo dell'abbondanza relativa di specie ornitiche comuni legate al paesaggio rurale. Esso rappresenta un indicatore di sintesi ampiamente adottato in ambito europeo per monitorare la qualità ecologica degli agroecosistemi e supportare la valutazione delle politiche agricole e di conservazione. L'indice in questione assume il valore di indicatore di contesto C36 (indice dell'avifauna presente nelle zone agricole) previsto dalla programmazione della Politica Agricola Comune – PAC 2023-2027, in continuità alla precedente programmazione agricola comune (2014-2022)

[40] Rete Nazionale della PAC, LIPU, 2025. Uccelli comuni delle zone agricole in Italia. Aggiornamento degli andamenti di popolazione e del Farmalnd Bird Index per la Rete Nazionale della PAC.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Figura 5-33. Andamento dell'indice FBI – Farmland Bird Index nell'ambito regionale emiliano-romagnolo tra il 2000 ed il 2025. Fonte: Rete PAC e LIPU, 2025



Le motivazioni di tale crisi della biodiversità, che interessa prevalentemente l'agricoltura intensiva di pianura, sono note da tempo alla comunità scientifica e sono per lo più connesse all'intensificazione delle pratiche agronomiche (input chimici e meccanizzazione), all'erosione della superficie agricola, alla semplificazione e banalizzazione dei paesaggi rurali e, in ultimo ed in parte, ai cambiamenti climatici.

Sulla base di ciò risulta evidente – seppur in termini qualitativi – la rilevanza della progettualità agricola connessa all'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia": il progetto, infatti, andrà ad incrementare sensibilmente la dotazione di infrastrutturazione ecologica dell'ambiente rurale locale, sia tramite l'introduzione di ampie superfici (circa 5,5 ha, pari al 10% circa dell'intero impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia") dedicate a colture erbacee poliennali mellifere per la salvaguardia degli insetti pronubi (*wildflower*) che tramite lo sviluppo di 3,4 km ca. di consociazioni arboree lineari.

Alle evidenze qualitative sopra richiamate ed inerenti ai benefici immateriali che le attività agricole proposte potranno garantire per l'ambito territoriale in oggetto si potranno aggiungere evidenze di tipo qualitativo tramite l'implementazione del piano di monitoraggio descritto nel precedente § 5.7.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 (Sagri) = Superficie tare (S_{TARE}) + Superficie Agricola Utilizzata (SAU) + Superficie aree EFA (S_{EFA}) = (2,1972 + 48,2052 + 5,3796) = 55,782 ha
- Superficie del sistema agrivoltaico (S_{tot}) = 57,2004 ha

Quindi:

S_{agri} / S_{tot} = 55,782 / 57,2004 = 0,9752 >> 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 203.042,9 m^2 (20,3042 ha)[41], si avrà che:

LAOR = S_{pv} / S_{tot} = 20,3042 / 57,2004 = 0,3549 < 0,4

[41] 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 75.168 moduli di superficie unitaria pari a 2,70 m^2 (dimensioni di ciascun modulo: L= 2,382 m; W = 1,134 m). In ragione di ciò, dunque, Spv risulterà pari a 73.920 moduli * 2,70 mq/modulo, ossia 203.042,9 m^2

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Anche in questo caso il requisito è ampiamente rispettato.

6.2. REQUISITO B: IL SISTEMA AGRIVOLTAICO È ESERCITO, NEL CORSO DELLA VITA TECNICA DELL'IMPIANTO, IN MANIERA DA GARANTIRE LA PRODUZIONE SINERGICA DI ENERGIA ELETTRICA E PRODOTTI AGRICOLI

6.2.1. *Requisito B.1a: la continuità dell'attività agricola sul terreno oggetto dell'intervento esistenza e resa della coltivazione*

Al fine di valutare la continuità dell'attività agricola si procederà con l'esecuzione di uno specifico monitoraggio inerente alla produzione agricola dell'impresa 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 lorda vedibile annuale nello stato di fatto e quello nello stato di progetto.

Per la determinazione del valore della produzione agricola lorda vendibile 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: valori della produzione standard RICA più recenti (anno: 2020) per la Regione Emilia Romagna, attualizzati secondo gli indici di inflazione ISTAT per il periodo 2021÷2025.

I valori della produzione agricola lorda vendibile annuale dei suoli agricoli in oggetto nello scenario produttivo attuale – i cui calcoli sono individuati nella successiva Tabella 6-1– sono quantificati, ricorrendo ai Valori della Produzione Standard RICA più recenti per l'ambito territoriale emiliano romagnolo (anno 2020), in € 155.141,10 (che aumentano a € 537.859,05 se si prende a riferimento l'assetto colturale "medio" delle ultime cinque annate agrarie, 2021÷2025).

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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 2020 (rica.crea.gov.it), licenze CC-BY 3.0 IT

Coltura secondo PCG e fascicoli aziendali disponibili	**Superficie (ha), annata agraria 2025**	**Superficie, media annate agrarie 2021÷2025**	**VPS RICA Emilia Romagna 2020**		**Valore della produzione annuale (€/anno), annata agraria 2025**	**Valore della produzione annuale (€/anno), media delle annate agrarie 2021÷2025**
			Dizionario	*Importo unitario (€/ha/anno)*		
Cavolo e/o Cavolo broccolo	1,3804	3,2968	D14B) Orticole - all'aperto - in orto industriale	25.125,00	34.682,55	82.833,61
Crescione inglese	---	3,8642	D14B) Orticole - all'aperto - in orto industriale	25.125,00	---	97.088,03
Frumento duro	31,9619	12,1868	D02) Frumento duro	2.764,00	88.342,69	33.684,37
Frumento tenero	---	12,7097	D01) Frumento tenero o spelta	1.868,00	---	23.741,72
Loietto	0,0081	0,003	D18B) Altre foraggere avvicendate	923,00	7,48	2,90
Orzo	---	0,0018	D04) Orzo	1.389,00	---	2,50
Pomodoro (da industria)	---	11,2362	D14B) Orticole - all'aperto - in orto industriale	25.125,00	---	282.310,53
Soia	22,7719	12,9045	D28) Soia	1.410,00	32.108,38	18.195,40
Tare e altra superficie agricola non utilizzate ai fini dei PCG	1,0781	0,9971	D21) Terreni a riposo o a set-aside senza aiuto	0,00	---	---
Totale complessivo	***57,2004***	***57,2004***			***155.141,10***	***537.859,05***

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Considerando che i valori della produzione standard RICA più recenti per la Regione Emilia Romagna impiegati nel calcolo fanno riferimento all'anno 2020 e ricorrendo ai tassi d'inflazione stabiliti da ISTAT per gli anni compresi tra il 2021 e il 2025[42], è possibile attualizzare il valore della produzione agricola lorda vendibile annuale (PLV_{SDF}) individuata per via analitica nella precedente Tabella 6-1 a:

- € 183.376,78 per il valore della produzione annuale relativa all'annata agraria 2025
- € 635.749,40 per il valore della produzione annuale relativa alla media delle ultime cinque annate agrarie (2021÷2025).

Per la determinazione del valore della produzione agricola lorda vendibile annuale (PLV_{SDP}) 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 un valore di PLV_{SDP} annua pari a € 881.585,66.

Il raffronto dei risultati economici tra stato di progetto e stato attuale 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 a:

- 480,75 % ca. della produzione annuale 2025;
- 138,66 % ca. della produzione annuale media del periodo 2021÷2025

6.2.3. *Requisito B.2: producibilità elettrica minima*

Secondo le Linee guida nazionali in materia di agrivoltaico è necessario che l'impianto da FER solare, per assumere il valore di agrivoltaico, sia in grado di garantire una producibilità elettrica pari ad almeno il 60% della producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard espressa in GWh/ha/anno.

Nel caso in analisi la producibilità elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard), calcolata ricorrendo all'applicazione PVGIS[43], è pari a: 1.370 kWh/kWp/anno.

Considerando una densità di potenza pari a 1 MWp/ha si avrà che:

FVstandard = densità di potenza*producibilità elettrica specifica = 1,370 MWh/ha/anno.

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 $FV_{standard}$

Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	57,20 ha

[42] Secondo ISTAT i tassi medi d'inflazione per il periodo considerato sono i seguenti: anno 2021: 1,9%; anno 2022: 8,1%; anno 2023: 5,7%; anno 2024: 1,0%; anno 2025: 1,5%. In tal senso l'attualizzazione dei ricavi individuati con valori unitari del 2020 è pari al 118,2%

[43] Disponibile all'indirizzo https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html#PVP

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Potenza impianto agrivoltaico:	51,87 MWp
Potenza impianto FV standard (con densità di potenza pari a 1 MW/ha di superficie pannellabile):	51,50 MWp
Producibilità media impianto agrivoltaico (fonte PVSyst):	1.723 kWh/kWp/anno
Producibilità media impianto standard (fonte PVGIS):	1.370 kWh/kWp/anno
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,56 GWh/ha/anno
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot):	1,23 GWh/ha/anno
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	126,65 %

Sulla base di quanto sopra, la producibilità dell'impianto nella sua configurazione agrivoltaica sarà pari al 126,65% 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)*".

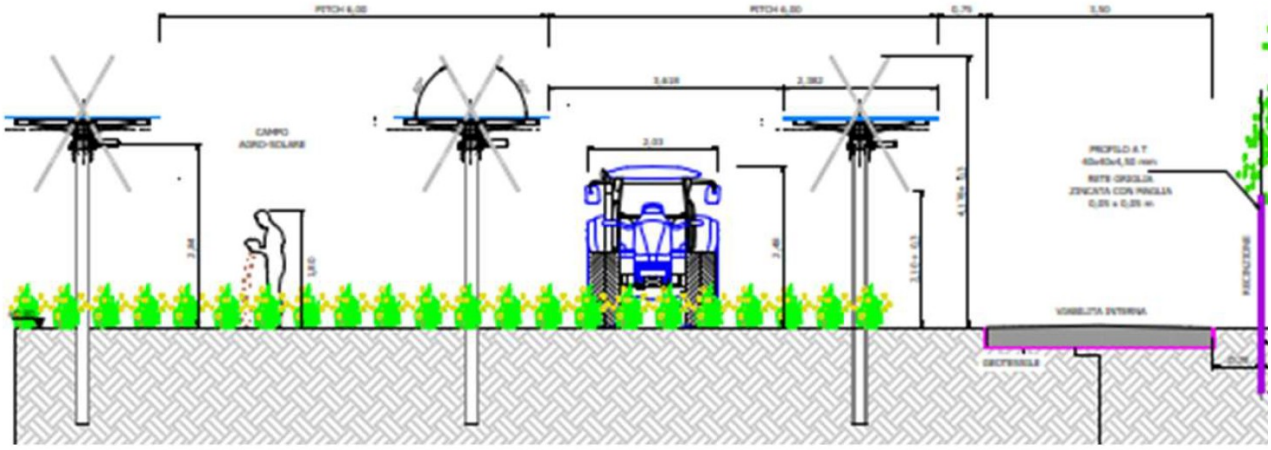
L'impianto agrivoltaico in oggetto, come ampiamente descritto nei precedenti capitoli, configurerà l'attività agricola dell'area d'impianto come un sistema basato su di un avvicendamento sessennale aperto. L'attività di produzione di energia elettrica da FER avverrà ricorrendo a moduli fotovoltaici elevati da terra a quote per le quali – le suddette

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

linee guida – considerano la possibilità che le attività agricole possano svolgersi al di sotto dei moduli fotovoltaici[44].

In particolare, come meglio espresso nel precedente § 5.2 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 m[45].

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 una completa 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 erbacee pluriennali in corrispondenza del campo agrivoltaico avanzato 'nord' (asparago).

Quota parte dei seminativi in rotazione sessennale saranno condotti tramite irrigazione (cavolfiore e pomodoro con impianto annuale ad ali gocciolanti; barbabietola da zucchero, soia, fagiolo tramite irrigazione per allagamento) mentre la quota parte restante – investita a cereali autunno-vernini – non necessiterà di alcuna irrigazione.

Dato che l'approvvigionamento idrico – dove necessario – sarà garantito dal soggetto consortile presente (consorzio di bonifica ed irrigazione di Ferrara), saranno installati contalitri in ingresso all'impianto, con conseguente misurazione puntuale degli eventuali utilizzi di acqua a uso irriguo.

[44] 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.

[45] Ci si riferisce alla configurazione d'impianto quando i moduli fotovoltaici sono posti con una inclinazione, rispetto al piano orizzontale, di 60°.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Parallelamente, in coerenza con quanto previsto dalle Linee guida in materia di impianti agrivoltaico (CREA, GSE, ENEA, RSE, MiTE, giugno 2022)[46], 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 utilizzati 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 § 5.7.3, 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.

[46] "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)

NRG

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

6.4.5. *Requisito E.3: monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici*

Come riportato al punto 2.D.5 delle Regole operative elaborate e trasmesse da GSE allegate al decreto MASE n. 233 del 16/05/2024 inerenti il "Rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)", sarà prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense etc. per individuare ed implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea.

In tal senso si ritiene che il rispetto del requisito E.3, per il progetto in valutazione, sussista in quanto lo stesso potrà essere accertato – come previsto sopra e come chiarito nel DM MASE n. 233 del 16/05/2024 – nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio e, successivamente, nel corso 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 "Agro-solare Fiscaglia"**	
				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	*A.1*	Almeno il 70% della superficie è destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)	97,52 %	👍
		A.2	Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) inferiore, o uguale, al 40%	35,49 %	👍

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Requisiti generici		**Requisiti specifici**		**Impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia"**	
				Valore del sub-requisito	***Rispetto del requisito***
	potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi				
B	Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale	*B.1*	a) esistenza e resa della coltivazione	Esecuzione monitoraggio agronomico	👍
			b) mantenimento dell'indirizzo produttivo aziendale o, se variato, ricorso ad indirizzi produttivi capaci di garantire valori di produttività superiori o uguali a quelli attuali	PLV_{SDP}[47] / PLV_{SDF}[48] = 138,66%[49]	👍
		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%	126,65 %	👍
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	*D.1*	Installazione di un sistema di monitoraggio del risparmio idrico	Installazione di centralina con acquisizione di parametri agrometeorologici sito-specifici in continuo	👍

[47] Produzione Lorda Vendibile annuale derivante dalle attività agricole in stato di progetto
[48] Produzione Lorda Vendibile annuale derivante dalle attività agricole in stato di fatto
[49] Il valore qua riportato fa riferimento al confronto tra i ricavi attesi per lo stato di progetto e quelli medi dell'ultimo quinquennio di produzione agricola (2021÷2025). Se il raffronto viene fatto con i ricavi dell'ultima annualità agraria (2025) il valore è pari al 480,75 %

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

Requisiti generici		**Requisiti specifici**		**Impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia"**	
				Valore del sub-requisito	***Rispetto del requisito***
	per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate	*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[50] al Decreto dipartimentale MASE n. 233/2024[51] – tramite l'analisi dei rischi climatici fisici e l'eventuale individuazione di soluzioni di adattamento nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio	

[50] Allegato tecnico avente ad oggetto "DM agrivoltaico – regole operative"
[51] 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".

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

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) e E.2.

L'impianto, inoltre, potrà essere rispettoso del requisito E.3[52] a seguito di valutazioni progettuali ed economiche da determinarsi previa la progettazione esecutiva dell'impianto.

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

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

7. VERIFICA DELLA SUSSISTENZA DEI REQUISITI FISSATI DALLA L. N. 4/2026 PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Come illustrato nel precedente § 2.5, la recente emanazione della L. n. 4/2026 (*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 21 novembre 2025, n. 175, recante misure urgenti in materia di Piano Transizione 5.0 e di produzione di energia da fonti rinnovabili*) ha individuato ulteriori e più stringenti requisiti nella definizione di impianto agrivoltaico.

In particolare la L. n. 4/2026 – integrando il D.Lgs. n. 190 del 25 novembre 2024 – ha previsto che gli impianti agrivoltaici debbano:

- garantire la continuità dell'attività agricola: l'impianto può infatti definirsi agrivoltaico solo ove risulti garantita in modo effettivo e verificabile la permanenza delle attività colturali e pastorali sul sito di installazione;
- garantire una Produzione Lorda Vendibile, nello stato di progetto, uguale o superiore all'80% di quella conseguibile attualmente dai suoli agricoli interessati dal progetto.

Sulla base di quanto sopra si segnala che:

- la continuità dell'attività agricola – nella progettualità sin qui sviluppata per l'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" – è effettiva e, allorquando realizzata, verificabile. Si veda, relativamente a quanto sopra, quanto già illustrato nel precedente § 6.2.1;
- la Produzione Lorda Vendibile annuale delle attività previste nella progettualità agricola sin qui sviluppata per l'impianto agrivoltaico avanzato "Agro-solare Fiscaglia" sarà pari al 138,66% di quella attuale. Si veda, in ogni caso, quanto illustrato e dettagliato nel precedente § 6.2.2 e quanto specificato nella precedente nota a piè di pagina n. 49.

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.