

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI FINALE EMILIA (MO), DENOMINATO "GALLIERA", AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 20 MW



ILIOS
iliositalia.com

ELABORATO	RELAZIONE TECNICO-AGRONOMICA						
IDENT.	Liv. Prog.	Tipo Doc.	Cod. Cartella	Cod. Progetto	Data	Codice Elaborato	Scala
	PFTE	REL	ASS. VIA_10; AU_10	IS02.BS.A.001	04-2025	IS02.BS.A.001_10_AGRO_RTA	---
REVISIONI	Rev. Num.	Data	Autore	Verificato	Approvato	Descrizione	
	1.0	04-2025	AB	AB	VC	Relazione Tecnico-Agronomica	
PROGETTAZIONE	 <small>Organisation with Quality, Environmental and H&S Management System Certified ISO 9001:2015; ISO 14001:2015; ISO 45001:2018</small>		Ragione Sociale		Riferimenti/Contatti		Timbro e Firma
			ILIOS S.r.l. S.L.: Via Monte Napoleone 8, 20121, Milano (MI) S.O.: Via M. D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA) C.F./P.IVA: 12427580969		E-mail:	info@iliositalia.com	
					PEC:	iliospec@legalmail.it	
					Telefono:	+39 080 893 5086	
					Mobile:	+39 328 481 9015	
PROGETTO AGRONOMICO			Dott. Agr. Alberto Bignotti AgroStudio "Barossa" Via Strada Profondi n. 3, Frazione Perosso, Castel Goffredo- 46042- Provincia di Mantova C.F./ P. IVA: 02385610205		E-mail:	studio@barossa.it	
					PEC:	a.bignotti@conafpec.it	
					Telefono:		
					Mobile:	+39 333 6729 629	
RICHIEDENTE	 GALLIERA SOLAR BOCASOLAR		Ragione Sociale		Riferimenti/Contatti		Timbro e Firma
			GALLIERA SOLAR S.r.l. Via Vittoria Nenni 8/1, 42020, Albinea (RE) C.F./P.IVA: 03089310357		E-mail:	bocasolarsrl@gmail.com	
					PEC:	gallierasolarsrl@pec.it	
					Telefono:	+ 39 392 133 1010	
					Mobile:	+39 366 594 5311	

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI



Relazione Agronomica

Progettazione impianto Agrivoltaico Avanzato denominato "Galliera" presso il comune di Finale Emilia (MO).

Galliera Solar S.r.l.

Via Vittoria Nenni, 8/1 - 42020 - Albinea (RE)
P.IVA 03089310357

Alberto Bignotti – Dottore Agronomo

Iscritto all'ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali di Mantova al n. 300

AgroStudio "Barossa" sede legale in Via Strada Profondi n. 3, Frazione Perosso Comune di Castel Goffredo - 46042 - Provincia di Mantova.
C.F. BGNLRT84C14C312N - P. iva 02385610205 - Cod. Univ. 0000000
@posta studio@barossa.it @pec a.bignotti@conafpec.it
@Sito web www.barossa.it

Cellulare 333/6729629

Sommario

Premessa5

Scopo della relazione.....6

Inquadramento Geografico e Urbanistico.....8

 Fase anamnestica, raccolta dati generali.....9

 Dati del Committente, Proponente, Proprietario o rappresentante legale.9

 Proprietà dei beni immobili:.....9

 Inquadramento corografico da estratti.....14

 Sintesi inquadramento urbanistico21

 Inquadramento fotografico.....24

Clima.....28

 Analisi di contesto e scenari climatici.....28

 Zonizzazione climatica.....29

 Zonazione climatica delle anomalie per le proiezioni climatiche future (2021-2050).31

Geologia, Geomorfologia e Idrogeologia.....33

Suolo35

 Carta dei suoli37

 Carta della capacità d'uso del suolo40

 Uso del suolo reale44

Caratteristiche dell'agricoltura Emiliana.....45

 VII censimento dell'agricoltura45

 I dati dell'Emilia Romagna45

 Caratterizzazione dell'agricoltura emiliano-romagnola rispetto al resto d'Italia.....48

 Rese medie delle produzioni agrarie.....48

Natura e biodiversità51

 Aree Protette53

 IT4040018 - Le Melegghine.....53

 IT4040014 - Valli Mirandolesi.....54

 Flora regionale55

 Fauna regionale.....55

Consorzi Bonifica.....56

 Il Consorzio di bonifica Burana.....57

Marchi di qualità.....60

 Prodotti tipici dell'Emilia Romagna.....60

 Aceto Balsamico di Modena IGP62

 Aceto Balsamico tradizionale di Modena IGP63

 Amarena Brusche di Modena IGP63

 Emilia IGP64

 Modena DOP64

 Parmigiano Reggiano DOP64

 Pere dell'Emilia Romagna IGP64

 Pignoletto DOP65

Produzioni Certificate.....66

Produzioni biologiche ai sensi del Reg. (Ue) n. 848/2018	66
Norme Generali.....	66
Certificazione biologica	67
Produzioni registrate presso il sistema di qualità nazionale produzione integrata (art. 2 della legge n. 4 del 2011)	68
Norme generali.....	68
Certificazione SQPNI	69
La politica comunitaria.....	70
Impianto Agrovoltaiico.....	74
Il progetto	74
Soggetto responsabile	75
Soggetto richiedente	75
Attività ammissibili.....	76
Cause di non ammissibilità	76
Dati tecnici Impianto	77
Piano culturale	78
Stato attuale della coltivazione.....	78
Risultanze fascicolo aziendale	79
Colture certificate	79
Irrigazione.....	80
Stato di Progetto	81
Tecniche di agricoltura e produzione integrata.....	81
Sistemazione e preparazione del suolo all'impianto e alla semina.	81
Avvicendamento Culturale.....	81
Semina, trapianto e impianto	82
Gestione del suolo e pratiche agronomiche per il controllo delle infestanti.	82
Fertilizzazione	82
Metodo di applicazione della fertilizzazione.....	83
Irrigazione.....	83
Raccolta	83
Risparmio idrico	84
Calcolo dei fabbisogni irrigui.....	85
Agricoltura di precisione e monitoraggio	86
Agricoltura di precisione	88
Costi del monitoraggio	89
Scelta delle colture	90
Colture orticole.....	90
Pomodoro	91
Anguria.....	93
Melone	94
Zucca e zucchina.....	95
Cavolo.....	97
Finocchio.....	97
Spinacio	98
Lattuga.....	99

Cipolla	100
Fagiolino	102
Bietola	103
Patata	103
Cicoria (o radicchio)	106
Carota	107
Operazioni colturali	109
Manutenzioni ordinarie impianto	114
Attività apistica	115
Installazione di arnie	115
Inerbimento con specie mellifere	116
Costi di produzione e stima delle produzioni agricole vendibili	117
Stato di fatto	118
Stato di Progetto	123
Considerazioni	123
Ricadute occupazionali	125
Calcolo fabbisogno di manodopera	125
Mitigazioni	127
Scelta varietale	128
Essenze Proposte	128
Computo metrico opere mitigazione	129
Schema nuovi impianti	130
Operazioni preliminari	130
Piantagione di specie arboree e arbustive. Disposizioni generali	130
Cure colturali	134
Salvaguardia della fauna locale	137
Mantenimento di una luce libera di 20 cm fra recinzione e piano campagna per garantire il passaggio dei mammiferi di piccola e media taglia	137
Installazione lungo la recinzione di stalli per volatili	137
Sassaie per anfibi e rettili	138
Monitoraggio previsto nel DM Agrivoltaico	139
2.D.1. Monitoraggio della continuità dell'attività agricola/pastorale	139
2.D.2. Monitoraggio del risparmio idrico	139
2.D.3. Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo	140
2.D.4. Monitoraggio del microclima	140
2.D.5. Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici	140
Fasi del monitoraggio	141
Avvio	141
Verifica dei parametri previsti dalle Linee Guida e DM Agrivoltaico	142
Requisiti minimi delle Linee Guida	143
Requisiti minimi previsti nelle regole operative del DM Agrivoltaico	144
2.B.1. Superficie minima destinata all'attività agricola	144
2.B.2. Altezza dei moduli	145
2.B.3. Producibilità elettrica minima	145

Verifica dei requisiti minimi146

 Requisito A "l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"146

 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"147

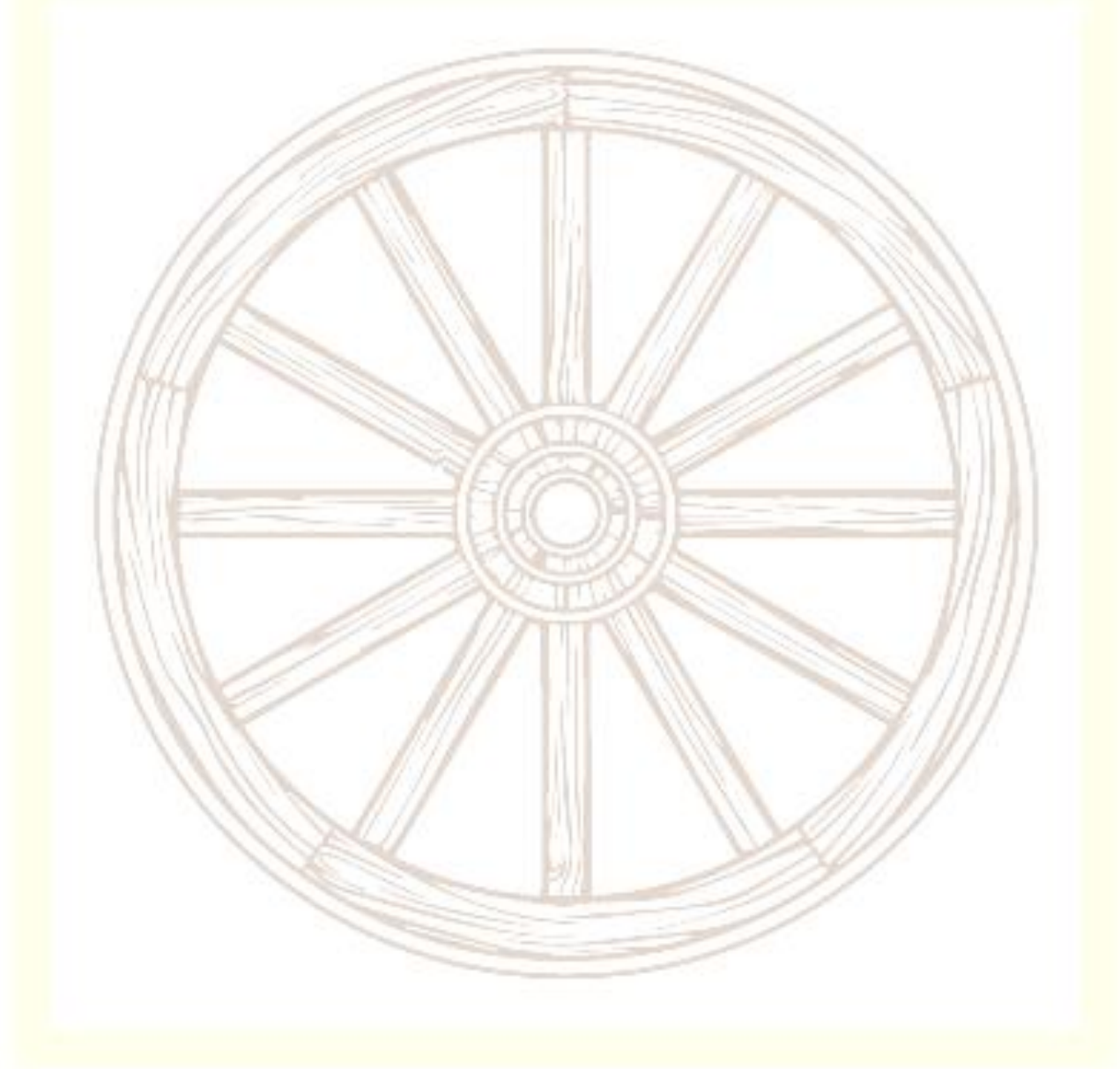
 Requisiti C "l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra"148

 Considerazioni relative al Requisito C.....149

 Requisito D e E "i sistemi di monitoraggio"150

 Considerazioni sui requisiti D.1, E.1, E.2, E.3152

Conclusioni.....153



Premessa

Il sottoscritto, **Alberto Bignotti**, Dottore Agronomo libero professionista, con studio in Castel Goffredo frazione Perosso, provincia di Mantova, in via Strada Profondi, 3, P.IVA 02385610205, regolarmente iscritto al n° 300 dell'albo dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della provincia di Mantova, assicurato per la responsabilità civile professionale con polizza "Collettiva" CONAF - Consiglio dell'Ordine Nazionale dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali/ XL Insurance Company Se n. IT00024030EO20A in ottemperanza all'art. 5, comma 1, del D.P.R. n. 137 del 7/08/2012 per eventuali danni provocati nell'esercizio della propria attività ovvero nell'espletamento dell'incarico conferito, iscritto all'EPAP (Ente di previdenza ed assistenza pluricategoriale) con la matricola n. 030618 Q a decorrere dal 20/04/2015 ed in regola con il versamento dei contributi previdenziali nonché con la presentazione delle comunicazioni obbligatorie, è stato formalmente incaricato di effettuare la presente relazione **tecnico-agronomica** il cui scopo è descritto nel successivo paragrafo (1.0 Scopo della Relazione).

Il professionista svolgerà l'incarico secondo quanto stabilito dal Codice deontologico della propria categoria. Il codice deontologico è quello dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali vigente al momento della prestazione e disponibile sul sito del Consiglio Nazionale dei dottori agronomi e dei dottori forestali, www.conaf.it o www.agronomi.it

Scopo della relazione

Su incarico del Committente, Galliera Solar S.r.l., del progetto di realizzazione del **parco agrovoltaiico denominato "GALLIERA"**, è stata svolta indagine agronomica e redatta la presente relazione, il cui scopo è stato **analizzare le caratteristiche dell'impianto elevato da terra, per la produzione di energia elettrica rinnovabile da fonte solare (fotovoltaico) con sistema di inseguimento mono-assiale est-ovest, per la verifica dei requisiti minimi degli impianti di cui al comma 1-quater e 1-quinquies art.65 del DL 24 gennaio 2012 n.1 e ss.mm.,** e di cui alle successive **"Linee guida in materia di impianti Agrivoltaiici"**, sviluppate da CREA, ENEA, GSE e RSE, nell'ambito di un tavolo di coordinamento promosso dal Dipartimento Energia del MITE, e dalle **regole operative** disciplinate con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica del 22 dicembre 2023, n. 436, nel seguito **DM Agrivoltaiico** o Decreto, entrato in vigore in data 14 febbraio 2024, **recante disposizioni per l'incentivazione della realizzazione di sistemi agrivoltaiici di natura sperimentale in attuazione dell'articolo 14, comma 1, lettera c) del Decreto Legislativo n. 199 del 2021 e dalle successive "Linee guida per il monitoraggio della continuità dell'attività agricola"** adottate ai sensi dell'art. 11 c.1 del decreto-legge n. 17/22, convertito con modificazioni, dalla legge n. 34/22, **che lo stesso impianto deve possedere per essere definito Agrivoltaiico "Standard" o "Avanzato" ed eventualmente accedere agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche (aste FER) oltre che eventualmente beneficiare dei contributi previsti dalla Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).**



Figura 1 Estratto foto aerea con evidenziata area d'intervento.

La presente relazione agronomica, sintesi a compendio dei dati acquisiti durante il rilevamento agronomico, le indagini geografiche, cartografiche, documentali e dei documenti di pianificazione comunale è finalizzata a:

- illustrare i luoghi e descrivere le peculiarità territoriali dell'area oggetto d'intervento;
- valutare il progetto di realizzazione del parco agrivoltaico in relazione all'attività agricola;
- verificare il rispetto dell'art.65 comma 1-quater e 1-quinquies del DL 24 gennaio 2012 n.1 e ss.mm.
- verificare la conformità dell'impianto alla norma Uni/PdR 148:2003;
- verificare il rispetto ai requisiti minimi in fase di esercizio (punti A, B, C, D, E par. 2.2 linee guida);
- Verificare il rispetto dei requisiti previsti dal Dm Agrivoltaico: soggettivi (Cap. 1 Sez. A comma 1.A.1, 1.A.2), non ammissibilità (Cap. 1 Sez. C comma E), progettuali (Cap. 2 Sez. B);
- Verificare il requisito legato al principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali" (Do No Significant Harm - DNSH) con compilazione della lista di controllo (Cap. 2 Sez. A comma 2.A.9);
- Verificare le metodologie di monitoraggio da adottare sul sistema agrivoltaico (Cap. 2 Sez. D.) e di cui alle linee guida sulla continuità dell'attività agricola;

Tutto ciò premesso per consentire alla spettabile amministrazione e/o ente di avere a disposizione elementi sufficienti a valutare il progetto in esame dal punto di vista agronomico.



Inquadramento Geografico e Urbanistico

L'area in studio è situata nelle campagne Nord-Ovest del comune di Finale Emilia, precisamente in località Massa Finalese. Il lotto di terreno è costituito da una serie di più appezzamenti non contigui ed a formare più corpi aziendali, di natura prevalentemente pianeggiante e con forma irregolare. L'accesso avviene da Via Covazzi, via Buca Galliera e via Valle Acquosa.

Geograficamente l'area in analisi è impostata ad una quota di 10 m s.l.m, con coordinate baricentriche espresse nel sistema di riferimento WGS 1984 di: 44°51'21.60" Latitudine Nord, 11°13'51.15" Longitudine Est rilevate nel punto centrale dell'area, viene graficamente rappresentata nella CTR Regione Emilia Romagna (Carta Tecnica Regionale della Regione Emilia Romagna) alla scala 1:10.000 nella sezione 184120 ed alla scala 1:50.000 alla sezione 184, è catastalmente identificata al NCT (Nuovo Catasto Terreni) del Comune censuario di San Finale Emilia al Foglio 33 mappali 5, 15, 33, 34, 43, 44, 57, 58, 73, 74, al Foglio 36 mappale 79 (come da dettaglio particelle alla tabella 3 del paragrafo successivo) per una **superficie lorda totale del complesso di 340.716,00 mq (metri quadrati), pari ad 34.07.16,00 ettari di superficie catastale.**



Figura 2 Estratto foto aerea con zoom sull'area d'intervento.

Fase anamnestica, raccolta dati generali.

Dati del Committente, Proponente, Proprietario o rappresentante legale.

Per praticità di lettura vengono raccolti e riportati in tabella i dati relativi al richiedente l'intervento.

DATI DEL COMMITTENTE/PROPONENTE				
SOCIETA'	Galliera Solar S.r.l.	SEDE	Albinea	
		VIA	Vittoria Nenni	N° 8/1
		CAP	42020	
		PROVINCIA	Reggio Emilia	
P.IVA	03089310357	C.F.	03089310357	
TELEFONO		CELLULARE		
PEC		E-MAIL		

Proprietà dei beni immobili:

I beni oggetto d'analisi e di successivo intervento sono attualmente di proprietà in parte di Ruffini Chiara, in parte di Frison Lionello, in parte di Frison Loretta, in parte di Polacchini Luigi, ed in parte di Tartarini Massimo, i quali ne cederanno il diritto di proprietà, come da atto sottoscritto, all'approvazione del progetto da parte degli enti preposti. L'estensione dei lotti si sviluppa spazialmente come rappresentato nell'ortofoto e la mappa catastale riportata di seguito.

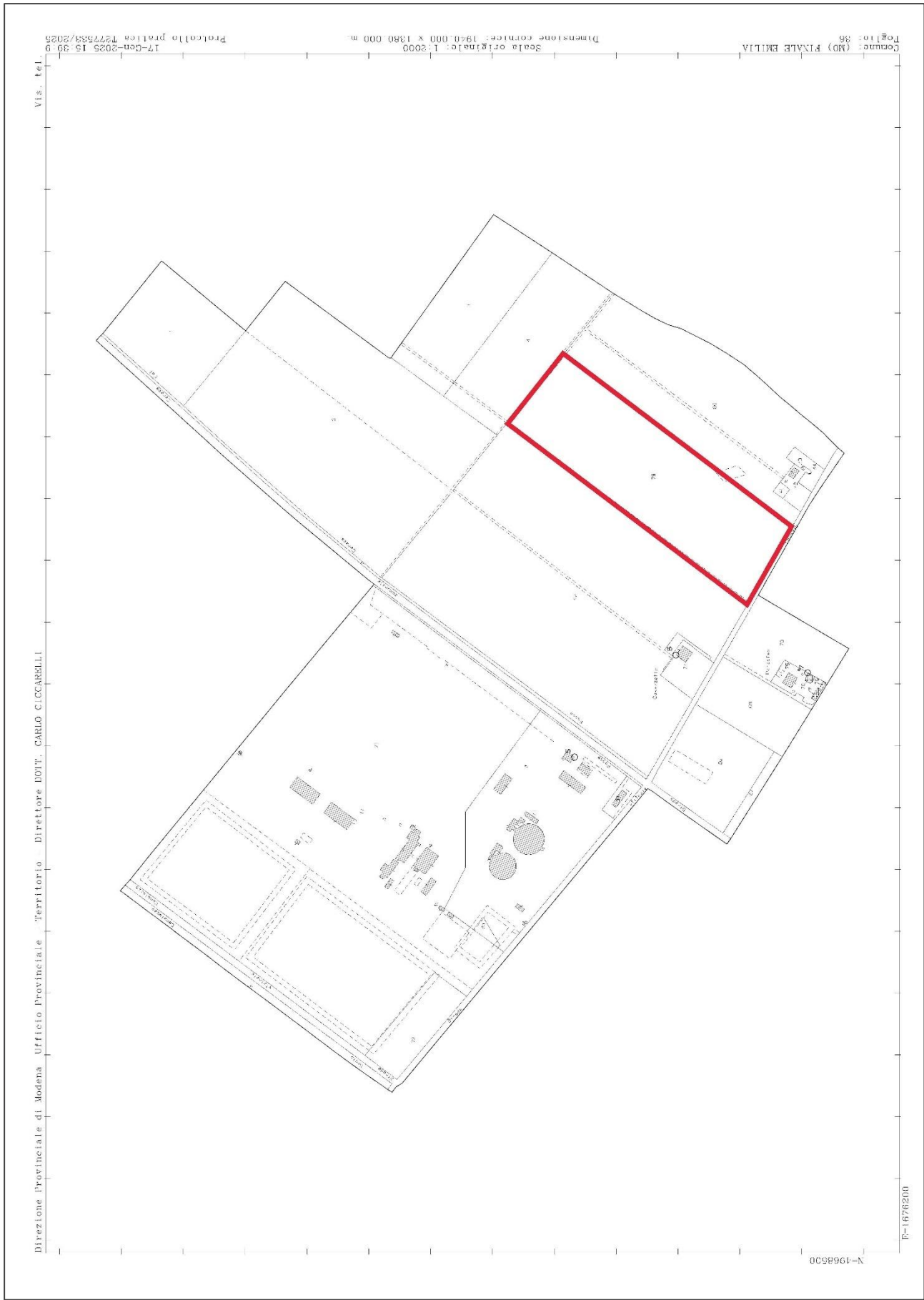


Figura 3 Localizzazione dei fogli di mappa su base ortofoto.

Foglio 33



Foglio 36



Quadro unione

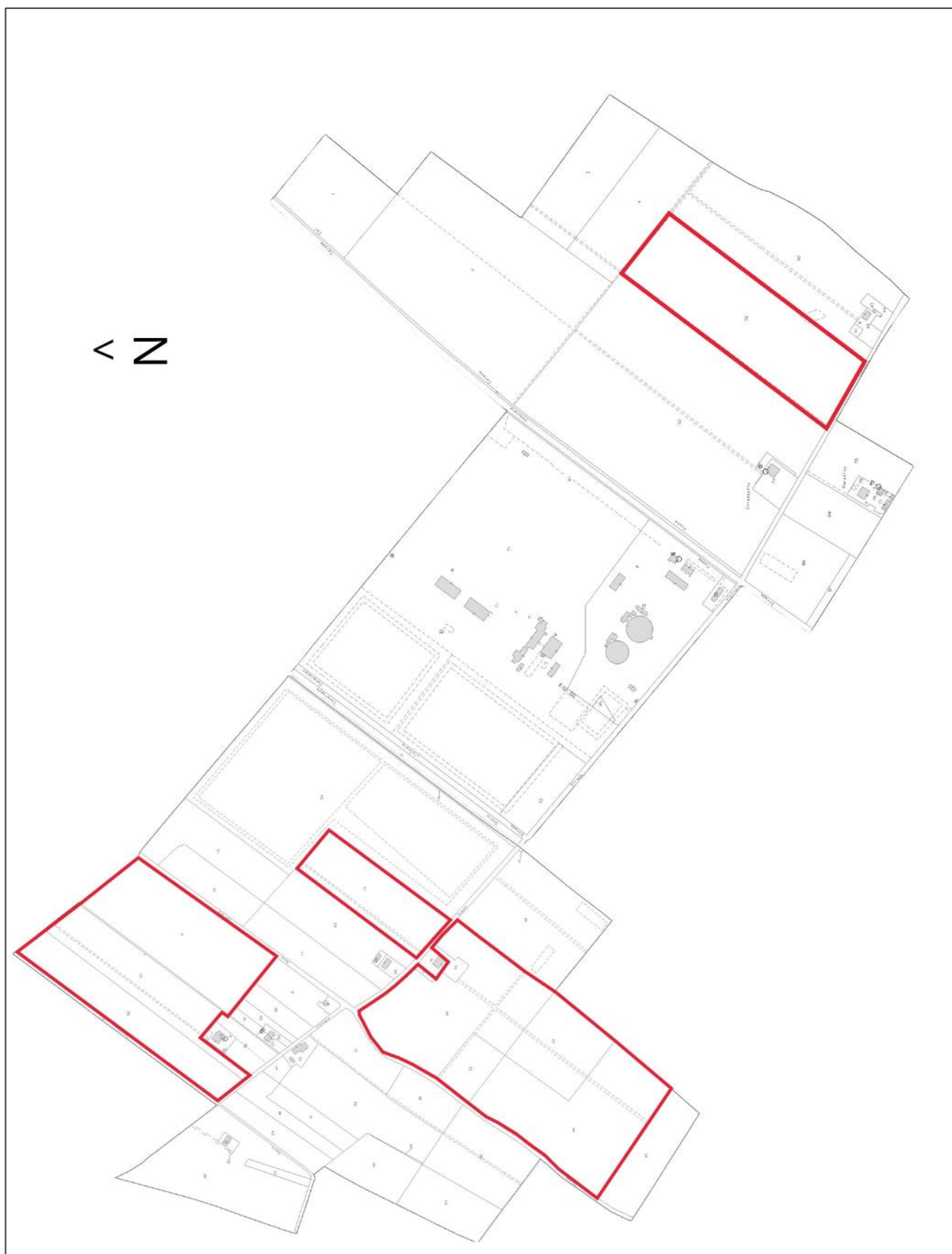


Figura 4 Quadro unione mappe catastali.

Nella tabella successiva si riportano i beni oggetto d'intervento elencando per ciascuna particella la superficie catastale e il titolo di possesso di ciascuna:

Catasto	Comune	Foglio	Mappale	Superficie	Proprietari / Usufruttuari
Terreni Modena	Finale Emilia	33	5	46.361	Ruffini Chiara
			15	27.000	Ruffini Chiara
			33	8.490	Polacchini Luigi
			34	53.240	Polacchini Luigi
			43	22.427	Polacchini Luigi
			44	54.000	Polacchini Luigi
			57	29.512	Frison Loretta
			58	29.512	Frison Lionello
			73	451	Polacchini Luigi
			74	1.749	Polacchini Luigi
			Totale	272.742,00	
Catasto	Comune	Foglio	Mappale	Superficie	Proprietari / Usufruttuari
Terreni Modena	Finale Emilia	36	79	67.974	Tartarini Massimo
			Totale	67.974,00	
			Totale	340.716,00 mq	pari a 34.07.16,00 ettari

Di seguito si elenca la **forma di conduzione dei terreni**, ricavata dalla Banca dati Nazionale delle aziende agricole (BDN Agea):

Cuaa Conduttore	Conduttore	Foglio - mappale	Coltura	Forma conduzione	Fascicolo aziendale	Data inizio conduzione	Data fine conduzione
02068280367	Soc. agr. Veronesi srl	33 – 5, 15	Seminativi	Affitto	Sì	11/11/2023	10/11/2025
ZCCDVD63E11D599Q	Zucchelli Davide	33 – 57, 58	Seminativi	Affitto	Sì	15/02/2024	30/10/2024
PLCLGU56H28D599M	Polacchini Luigi	33 – 33, 34, 43, 44, 73, 74	Seminativi	Proprietà	Sì	24/04/2009	-
03542440361	Soc. Agr. Consoli s.s.	36 - 79	Seminativi	Affitto	Sì	11/11/2023	12/11/2028
04139600367	Soc. Agr. Ferrarini s.s.	36 – 79	Seminativi	Affitto	Sì	08/04/2024	31/12/2028

Inquadramento corografico da estratti.

Di seguito si riportano gli estratti di mappa e di elaborati tecnici che vengono utilizzati per eseguire l'inquadramento generale dell'area oggetto di analisi.

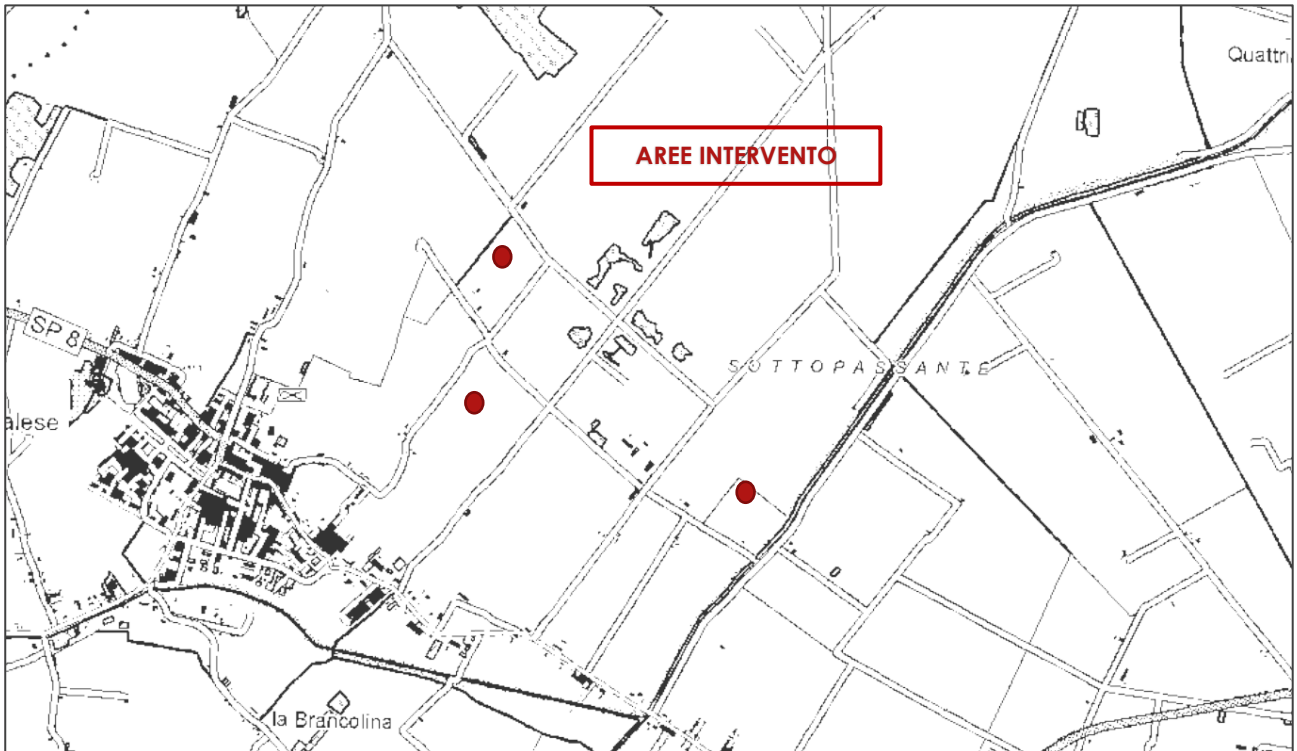


Figura 5 Estratto Carta Tecnica Regionale.

14

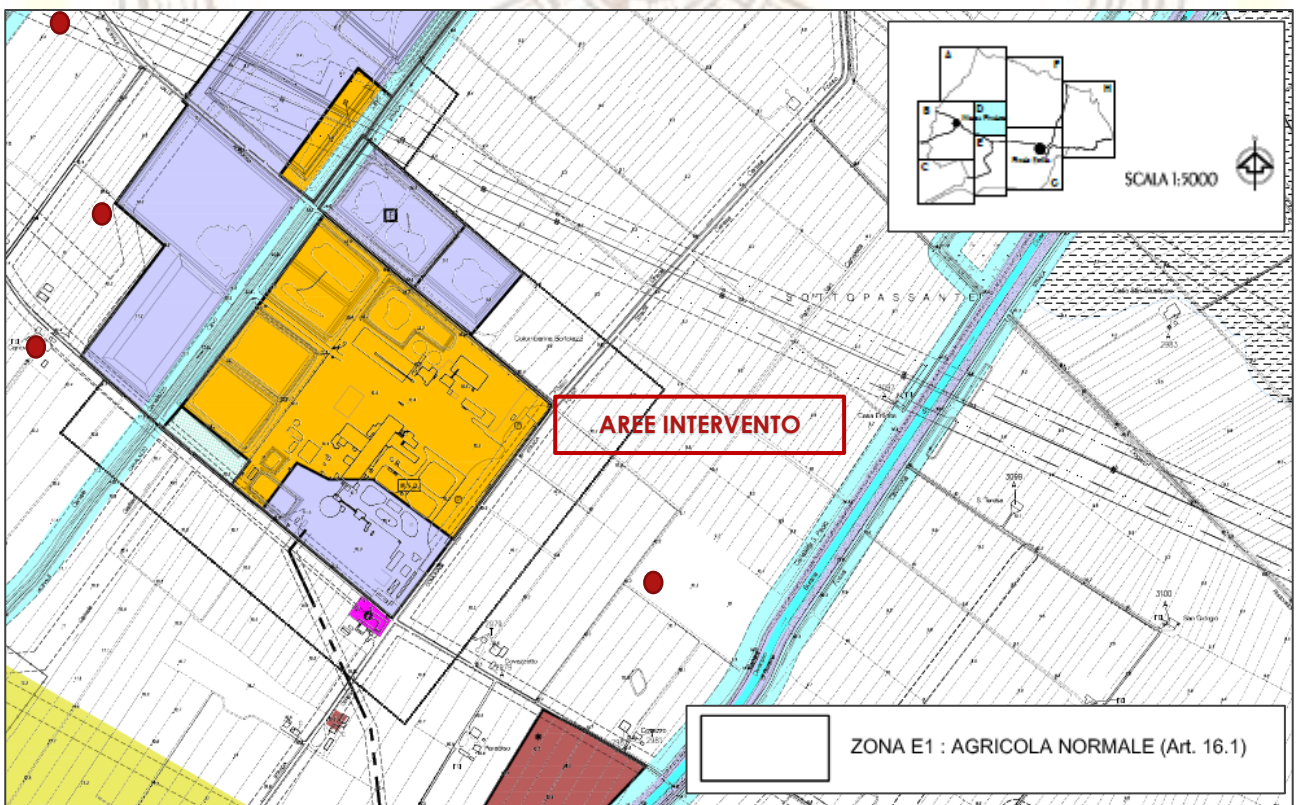


Figura 6 Estratto Tav. 9D - Viabilità e zonizzazione (PRG).

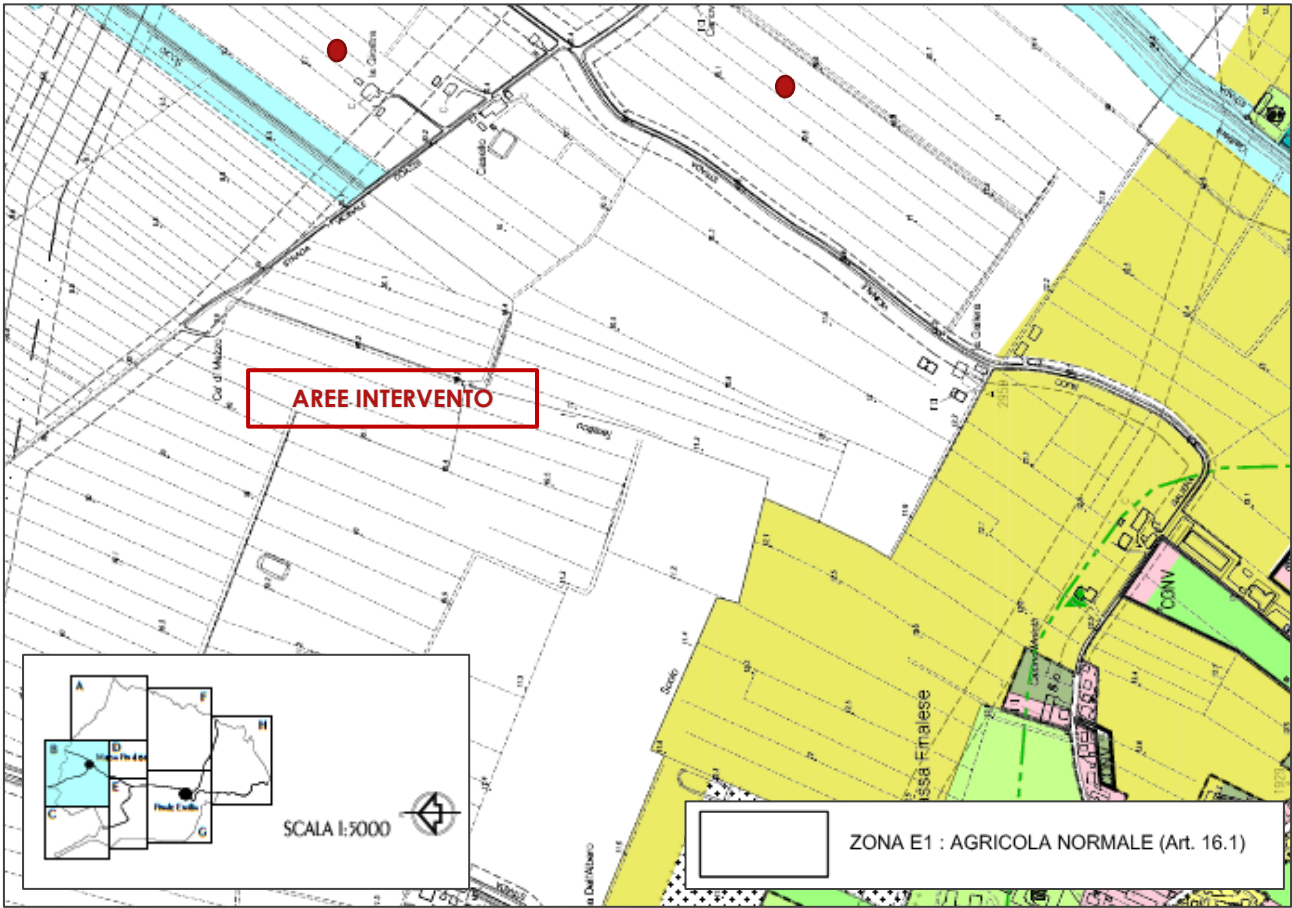


Figura 7 Estratto Tav. 9B - Viabilità e zonizzazione (PRG).



Figura 8 Estratto alberi monumentali.



Figura 9 Estratto carta di governo del bosco (Sist. Informativo forestale Emilia Romagna).

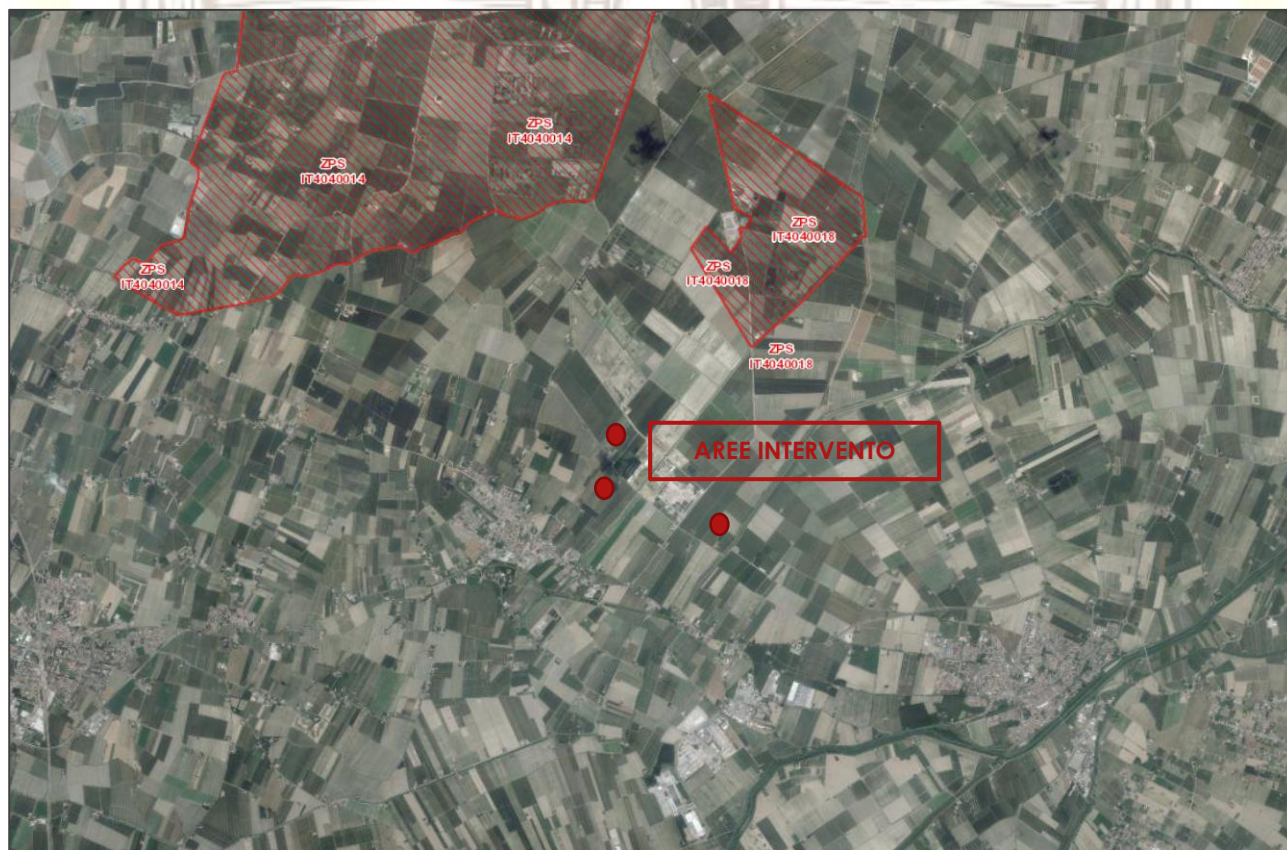


Figura 10 Estratto Rete Natura 2000 (Geoportale regionale).

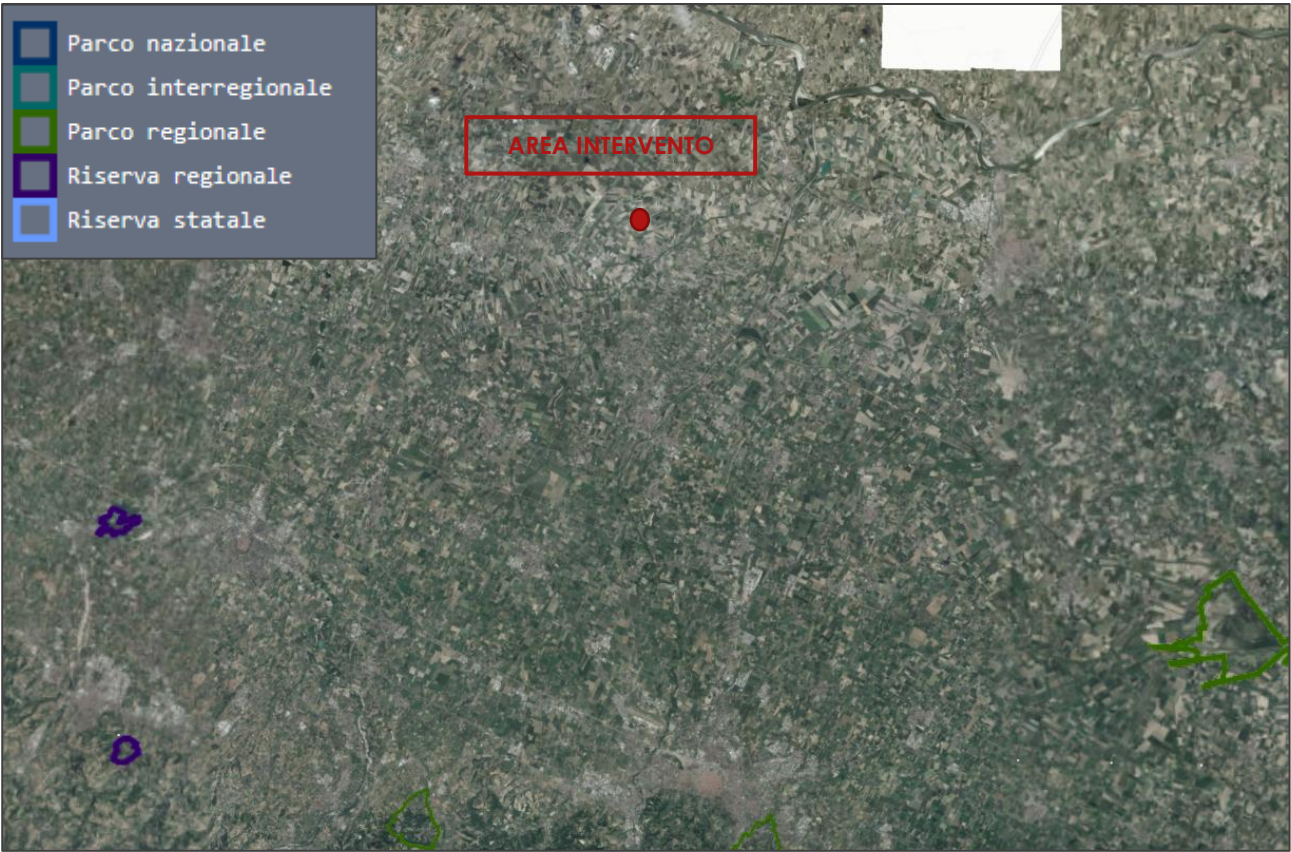


Figura 11 Estratto aree protette - parchi e riserve (Geoportale regionale).

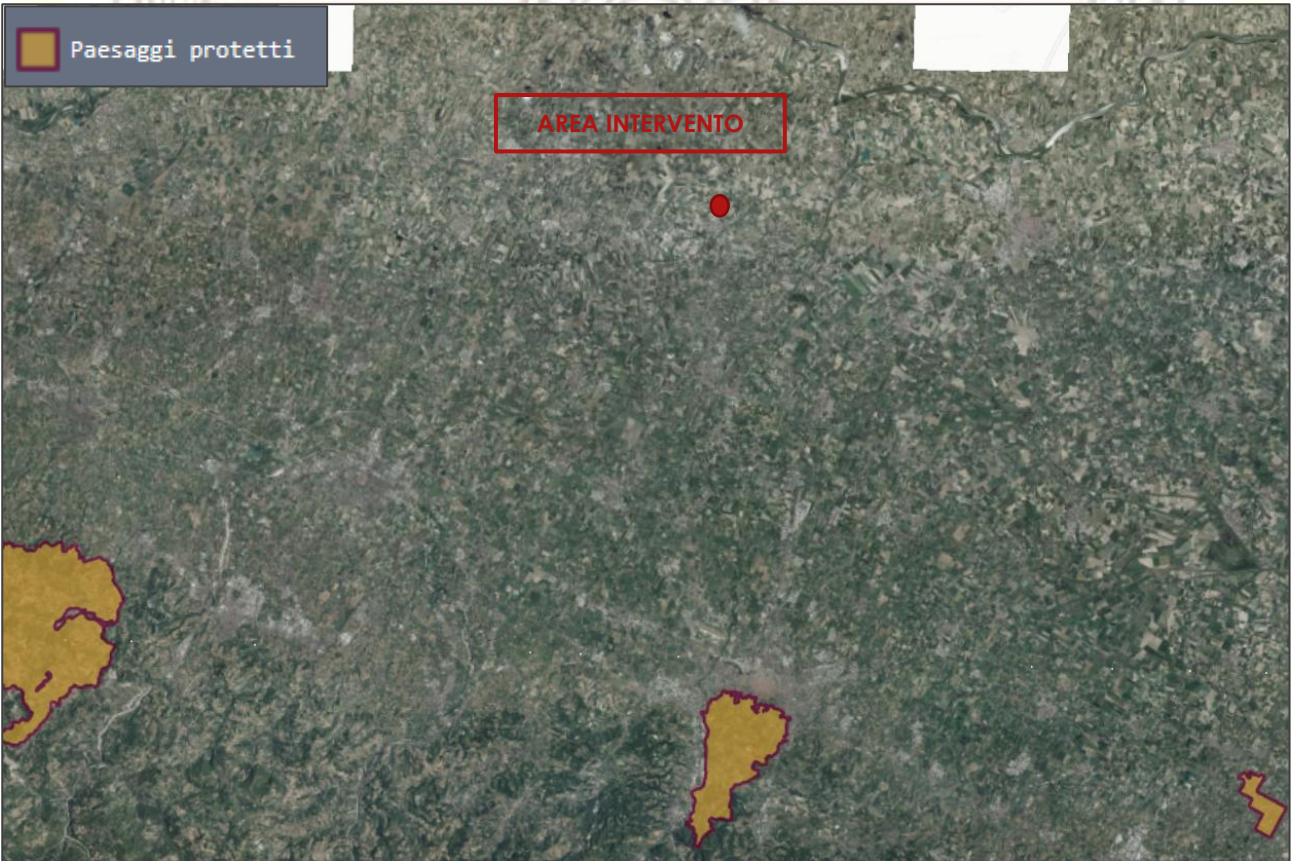


Figura 12 Estratto paesaggi protetti (Geoportale regionale).

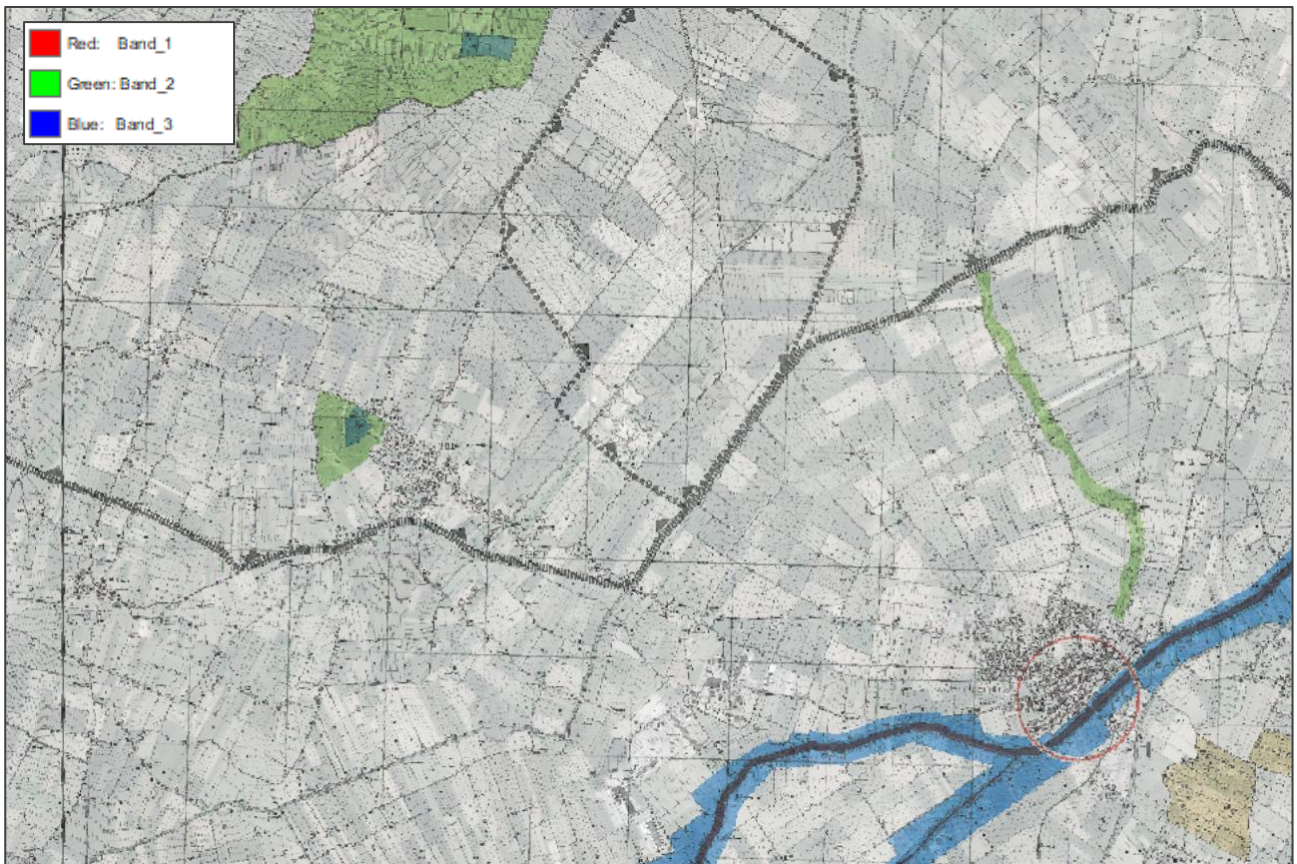


Figura 13 Estrattp PTRP (Piano territoriale paesaggistico regionale).

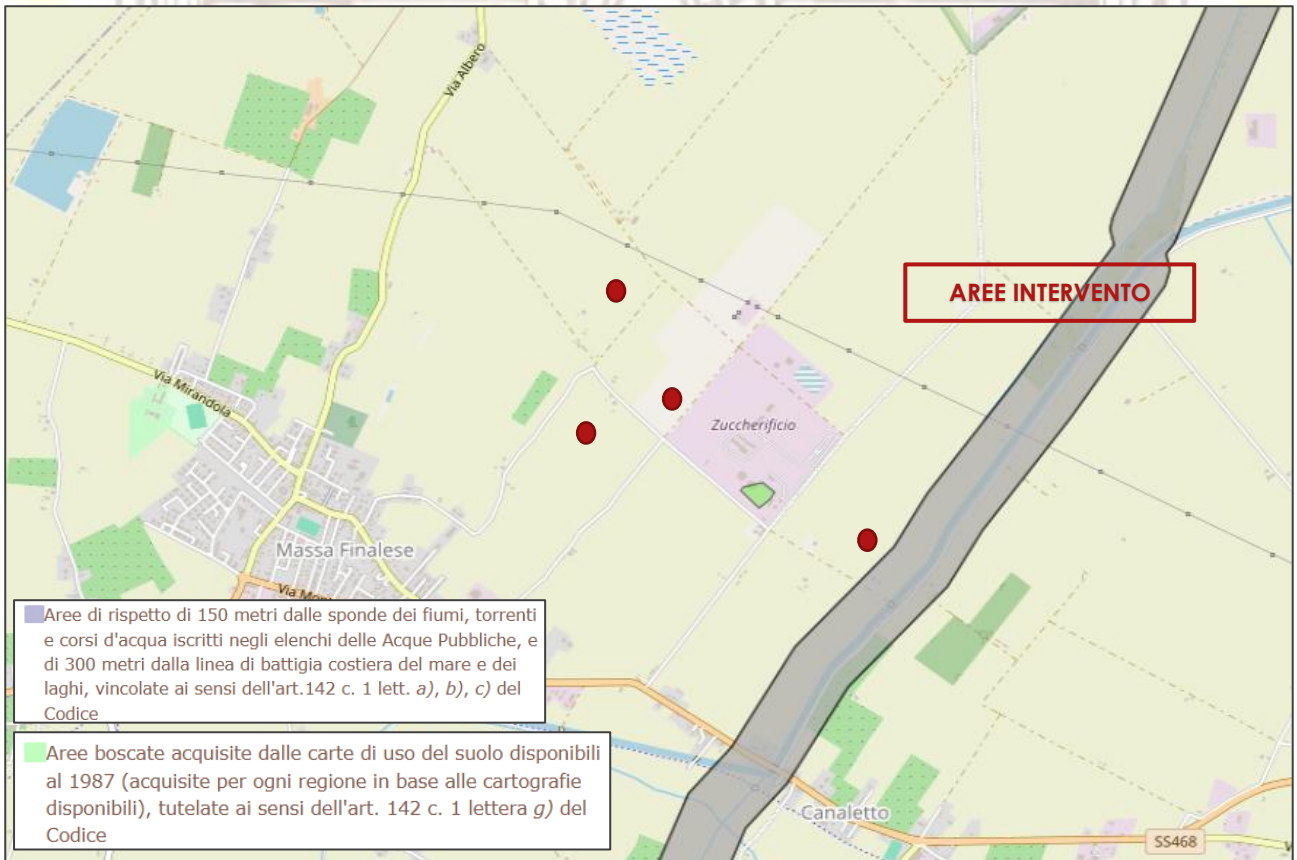


Figura 14 Estratto vincoli D.Lgs 42/2004 c.d. "ope legis" (Sitap).

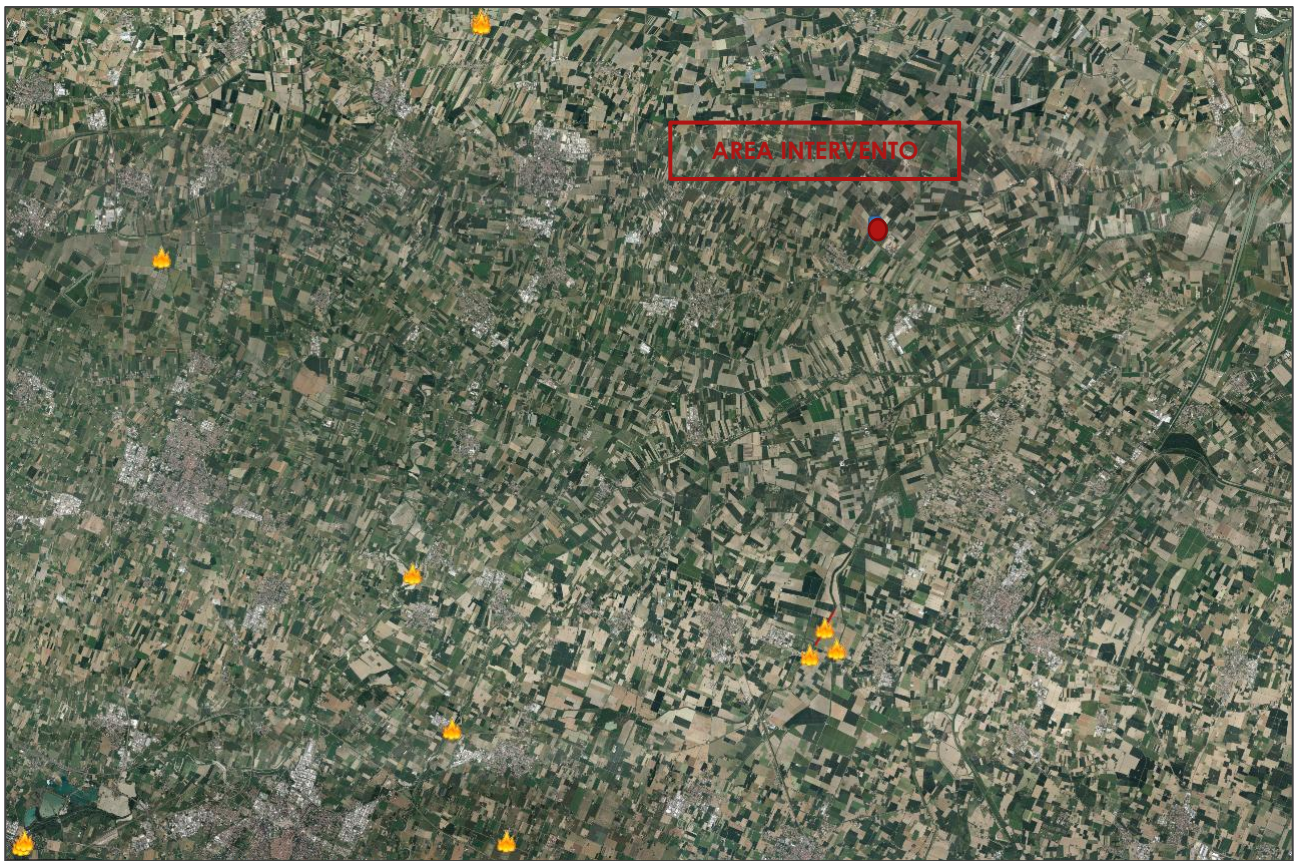


Figura 15 Catasto incendi boschivi (Geoportale regionale).



Figura 16 Estratto geoportale nazionale Important Bird Area.



Figura 17 Estratto Geoportale Nazionale delle aree Ramsar.



Figura 18 Estratto carta fitoclimatica d'Italia (geoportale nazionale).

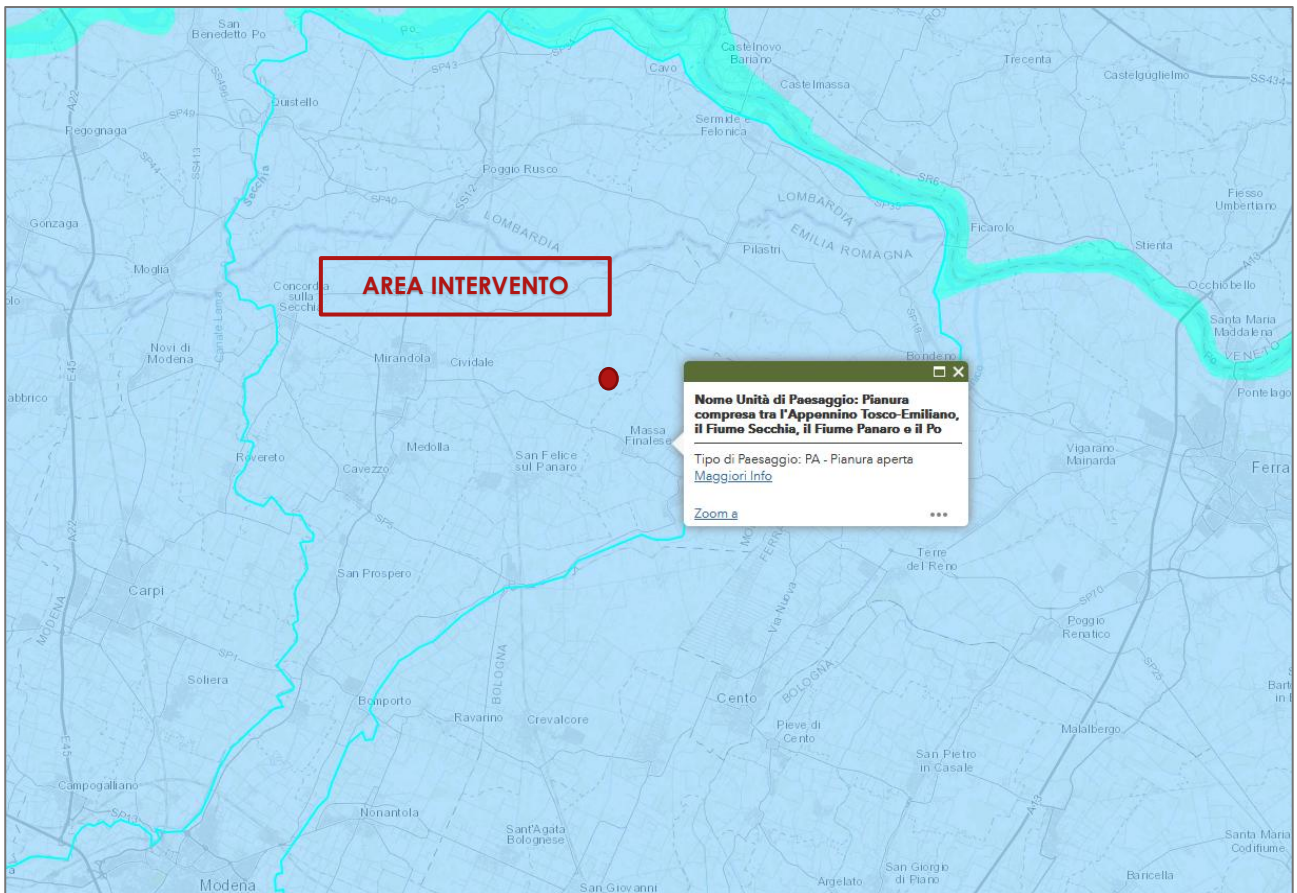


Figura 19 Estratto carta della Natura Ispra ambiente.

Sintesi inquadramento urbanistico

Carta tecnica Regionale: l'area ricade nella sezione 184120 alla scala 1:10.000.

Urbanistica: da un'analisi dello strumento urbanistico vigente emerge che l'area oggetto d'intervento è collocata in parte fra le aree definite all'art. 16 delle Norme Tecniche del Piano regolatore Generale Comunale "Zone E1 – Agricole Normali" cioè le aree destinate all'attività produttiva agricola.

Vincolistica: Dal punto di vista paesaggistico, l'area **non è soggetta** a vincolo ambientale di bellezza d'insieme, riconducibile all'art. 142, comma 1, lett. a) b) c) e d) del D. Lgs 42/2004 "opere Legis", per notevole interesse pubblico ed assorbiti all'interno dei vincoli degli artt. 136, 157, 142 comma 1 lettera m del D. Lgs 42/2004 "decretati".

Sensibilità Paesaggistiche: All'area NON è riconosciuto un valore di sensibilità paesistica;

Rete natura 2000, Aree protette, ZPS, Zsc, Sic e PLis: Con riferimento alla Rete Natura 2000, costituita dai Siti di importanza Comunitaria (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, dalle medesime aree trasformate in Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai sensi dell'articolo 4 della Direttiva Habitat e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. È stato verificato che l'area **NON** ricade all'interno di aree protette o siti di interesse comunitario. Le più vicine aree tutelate distano, in linea d'aria, circa 1.750 mt a Nord-Est (**IT4040018 – ZPS Le Melegghine**) e circa 2.800 mt ad Nord-Ovest (**IT4040014 – ZPS Valli Mirandolesi**).

Important Bird Area: le Important Bird Areas o IBA, fanno parte di un progetto mondiale seguito dalla BirdLife International, il cui scopo è finalizzato a individuare dei criteri omogenei e standardizzati per la designazione

delle ZPS. Le IBA vengono adottate per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS designate negli Stati membri Europei. Il riconoscimento delle IBA ad un luogo viene rilasciata quando si verifica almeno una delle seguenti condizioni: ospitare un numero significativo di individui di una o più specie minacciate a livello globale; fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (es. zone umide); essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione. Dalla verifica della cartografia di riferimento Nazionale e regionale, è stato verificato che **l'area interessata dall'intervento si colloca ALL'INTERNO di aree IBA (Important Birds Areas).**

Aree Ramsar: a Convenzione Ramsar relativa alle zone umide di importanza internazionale, in particolare quali habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971, sottoscritto nel corso della "Conferenza Internazionale sulla Conservazione delle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici", promossa dall'Ufficio Internazionale per le Ricerche sulle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici (IWRB- International Wetlands and Waterfowl Research Bureau) con la collaborazione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN - International Union for the Nature Conservation) e del Consiglio Internazionale per la protezione degli uccelli (ICBP - International Council for bird Preservation). Ovvero con riferimento alle zone umide della Sardegna identificate e classificate come Aree Ramsar. Dalla verifica della cartografia di riferimento Nazionale e regionale, è stato accertato che **l'area interessata dall'intervento si colloca all'esterno e a distanza da aree "Ramsar"** di particolare interesse per l'avifauna migratori.

Alberi Monumentali: Gli Alberi monumentali sono piante notevoli per le dimensioni (altezza, diametro, circonferenza), il portamento, proiezione della chioma, e l'età presunta in rapporto alle caratteristiche delle singole specie forestali. Concorrono a determinarne lo stato di albero monumentale anche la localizzazione indipendentemente da altri aspetti (alberi su roccia, su nuraghi) quando contribuiscono a caratterizzare e dare suggestione ai luoghi." Nell'area in esame, e fra le alberature presenti in quest'area, **non vi sono esemplari censiti fra gli alberi monumentali o che abbiano caratteristiche tali da potervi rientrare.**

Boschi e vegetazione lineare: Nei pressi dell'area in esame non vi sono aree con vincolo per quanto riguarda formazioni a bosco permanente.

Aree incendiate: Il Catasto delle aree percorse dal fuoco, realizzato ai sensi della Legge-quadro in materia di incendi boschivi (L. n. 353/2000), raccoglie le cartografie degli incendi boschivi avvenuti annualmente in Regione Emilia-Romagna. Il Catasto viene realizzato in collaborazione con il Corpo Forestale dello Stato. Dopo una fase sperimentale (2019), dal 2020 l'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile dell'E-R diffonde Bollettini di informazione alla popolazione, secondo la logica del "codice colore" indicata dal Dipartimento nazionale per rappresentare sinteticamente gli scenari di rischio. Ogni Bollettino viene emanato a seguito di riunioni a cui partecipano rappresentanti della nostra Agenzia, della Direzione generale Cura del territorio e dell'Ambiente, della Direzione regionale Vigili del Fuoco, del Comando regionale Carabinieri forestale, e di Arpa Emilia-Romagna.

Carta della Natura: Il progetto Carta della Natura è nato con la Legge 6 dicembre 1991, n. 394 Legge quadro sulle aree protette, che stabilisce come sua finalità la realizzazione di uno strumento di conoscenza che "[...] individua lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriale". Negli intenti della Legge la Carta della Natura si configura quindi come un sistema organizzato per raccogliere, studiare e analizzare l'informazione territoriale ecologico-ambientale e metterla a disposizione dei vari centri decisionali del Paese, in primo luogo per contribuire alla individuazione di aree da tutelare. L'area di progetto ricade nella **"Pianura compresa tra l'Appennino Tosco-Emiliano, il Fiume Secchia, il Fiume Panaro e il**

Po", pianura che si colloca tra la fascia pedemontana dell'Appennino Tosco-Emiliano e, in forma più estesa, tra i Fiumi Secchia e Panaro e la fascia attigua al fiume Po. Le quote sono comprese tra valori di poco superiori ai 130 metri nella fascia meridionale, fino a valori intorno ai 10 metri nella fascia settentrionale. L'energia del rilievo è bassa. La litologia è costituita da depositi limoso-argillosi, subordinatamente ghiaiosi e sabbiosi. Il reticolo idrografico è assai sviluppato ed è costituito da corsi d'acqua più sviluppati, spesso canalizzati, affluenti del fiume Secchia, del fiume Panaro e del Po, da numerosi fossi e da moltissimi canali, talvolta assai sviluppati, e scoli che costituiscono una fitta rete con andamento irregolare. I fiumi Secchia e Panaro, che costituiscono i limiti rispettivamente occidentale e orientale dell'unità, presentano nella porzione più a monte andamento anastomizzato, quindi lunghi tratti andamento meandriforme. Sono presenti piccolissimi laghi artificiali. L'area è completamente pianeggiante, formata dalle alluvioni recenti depositate dai corsi d'acqua principali e dai loro affluenti, con zone depresse, ventagli di esondazione e tracce di corso fluviale abbandonato. Lungo il corso del Fiume Secchia è riconoscibile un tratto di area golenale. La bonifica condiziona significativamente il paesaggio. Nella porzione meridionale dell'area (in corrispondenza del passaggio con le aree collinari, i sedimenti sono talora organizzati in forma di conoidi, con blanda pendenza. Il suolo è interamente utilizzato per scopi agricoli con appezzamenti talora piuttosto estesi e regolari, generalmente irregolari per forma e dimensioni. L'antropizzazione è assai spinta: numerosi i centri abitati, disseminati in tutta l'area e collegati da una rete viaria molto fitta. Nell'unità ricade anche la città di Modena, piuttosto estesa e con adiacenti insediamenti industriali. Numerosi i casolari e i capannoni industriali (isolati e concentrati in aree). L'unità è attraversata da strade statali, linee ferroviarie e autostrada. Nell'unità sono praticate attività estrattive.

Fitoclima: Dalla lettura della carta fitoclimatica d'Italia l'area di progetto ricade all'interno del "macroclima temperato" e del "bioclima temperato subcontinentale" area caratterizzata da un clima temperato subcontinentale dell'Italia settentrionale, presente nella media e alta Pianura Padana, nelle pianure moreniche occidentali e localmente orientali (Supratemperato/Mesotemperato umido-subumido).

Inquadramento fotografico.

Per una più esaustiva rappresentazione del contesto in esame si rimanda alla documentazione fotografica riportata di seguito. Le immagini consistono essenzialmente in riprese effettuate a terra inquadrando la zona dell'intervento con una visione allargata al contesto paesaggistico circostante.

Per perseguire questo scopo e per rendere il nostro lavoro veritiero abbiamo utilizzato principalmente i contenuti che sono resi disponibili da aziende terze non coinvolte al perseguimento dello scopo della presente relazione, cfr. paragrafo 1. Pertanto le immagini vengono ricavate dalle banche dati degli applicativi Street View di Google Maps o dal software Google Earth.

Qualora non siano disponibili immagini attraverso queste fonti o non siano utili ad eseguire un inquadramento esaustivo effettuiamo direttamente un rilievo in campo per acquisire le informazioni.

Per rendere di facile lettura il nostro lavoro, nell'immagine che segue è stato ripreso il territorio dall'alto grazie ad una fotografia satellitari dove sono stati **indicati i coni fotografici** con relativo punto di scatto.

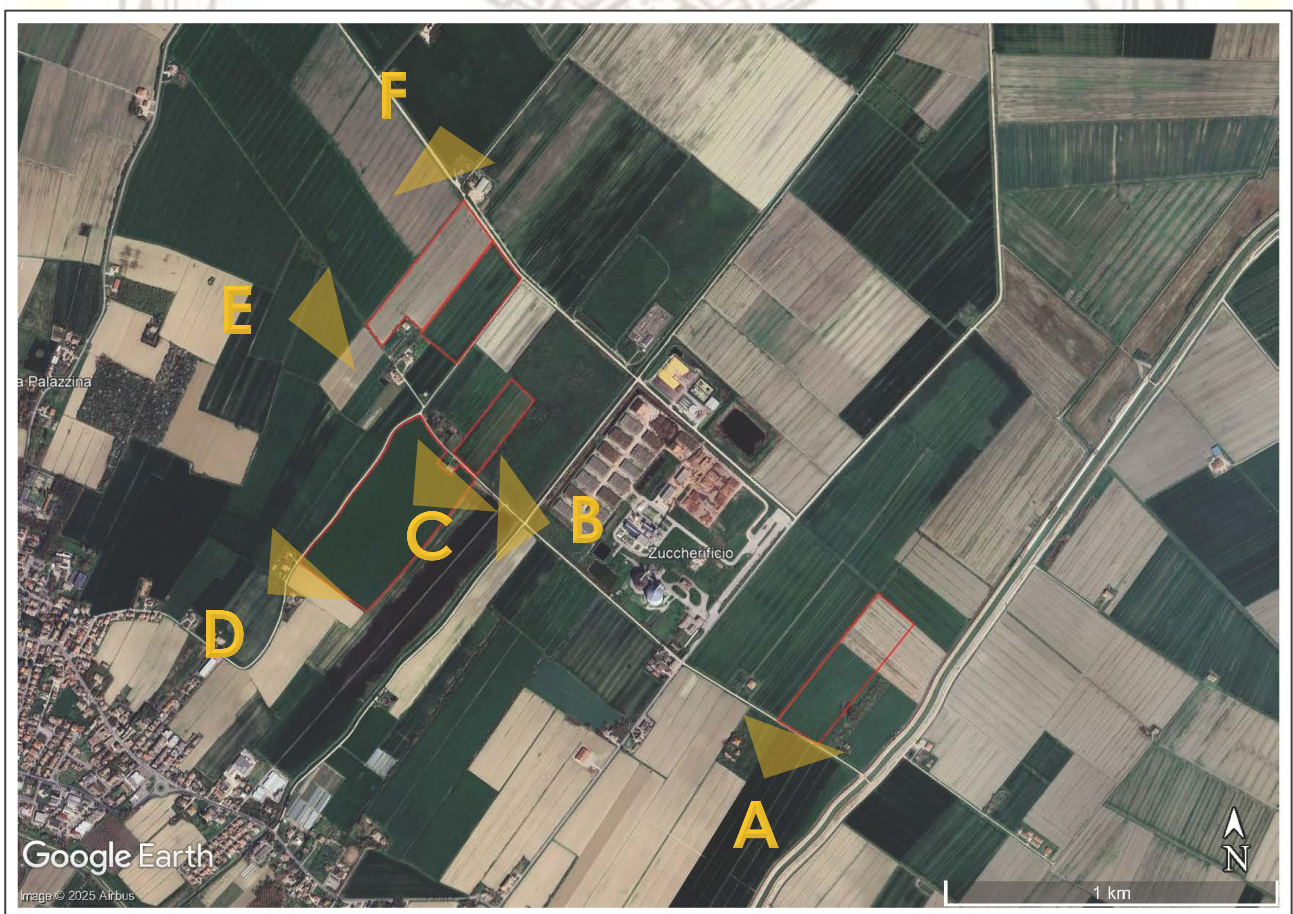


Figura 20 Coni ottici.

Cono A



Cono B



Cono C



Cono D



Cono E



Cono F



Clima

I cambiamenti climatici rappresentano e rappresenteranno in futuro una delle sfide più rilevanti su scala globale. I risultati dell'ultimo rapporto di valutazione dell'IPCC AR5-WGIII (IPCC 2014a) evidenziano che l'Europa meridionale e in particolare l'area del Mediterraneo dovranno fronteggiare nei prossimi decenni impatti dei cambiamenti climatici particolarmente significativi legati all'innalzamento delle temperature, all'aumento della frequenza degli eventi estremi (siccità, ondate di calore, precipitazioni intense) e alla riduzione e al cambiamento del regime delle precipitazioni a scala stagionale o annuale. Gli effetti dei cambiamenti climatici potrebbero amplificare ulteriormente le differenze esistenti fra regioni e Nazioni in termini di qualità e quantità di risorse naturali disponibili, ecosistemi esistenti, nonché condizioni socio-economiche e livello di salute della popolazione. Per far fronte alle complesse problematiche legate alle alterazioni in corso sul clima e alle loro ricadute sul territorio, le politiche adottate a livello internazionale hanno posto al centro dell'attenzione due aspetti complementari: da un lato la necessità di perseguire la riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera, dall'altra incrementare la resilienza dei sistemi socio-economici e ambientali dei territori.

Nell'aprile 2013, l'Unione Europea ha formalmente adottato la Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, nella quale sono stati definiti principi, linee-guida e obiettivi della politica comunitaria in materia, con il fine di promuovere visioni nazionali coordinate e coerenti con i piani nazionali per la gestione dei rischi naturali e antropici. La valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici, la stima della vulnerabilità e la ricerca di misure di adattamento sono diventati perciò compiti prioritari per tutti gli Stati membri.

In Italia le basi per la definizione di azioni e politiche di adattamento ai cambiamenti climatici sono state poste con la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e i relativi documenti tecnico-scientifici di supporto. La Strategia Nazionale ha individuato i principali impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse ambientali e su un insieme di settori socio-economici rilevanti a livello nazionale e ha indicato per ciascuno di essi delle prime proposte di azioni di adattamento a tali impatti.

L'area in esame è stata infatti recentemente analizzata e descritta all'interno dello studio redatto dal Ministero dell'Ambiente e denominato **"Piano Nazionale dei cambiamenti climatici"**.

Analisi di contesto e scenari climatici

La prima parte del Piano è dedicata alla analisi della condizione climatica attuale e futura, all'aggiornamento delle analisi relative agli impatti e alla vulnerabilità per i settori socio-economici e le dimensioni ambientali individuati dalla SNAC e alla valutazione della propensione al rischio del territorio nazionale.

Per l'**analisi della condizione climatica attuale e futura**, il Piano definisce **6 macroregioni climatiche omogenee** per le **aree terrestri** e **2 macroregioni climatiche omogenee per le aree marine**, ossia porzioni di territorio aventi analoghe condizioni climatiche durante l'ultimo periodo storico di riferimento (1981-2010), e identifica al loro interno, aree che in futuro dovranno fronteggiare anomalie climatiche simili. Tali aree nel presente documento sono chiamate aree climatiche omogenee.

Il primo passo per l'individuazione delle macroregioni climatiche omogenee per le aree terrestri e marine è stato quindi quello di effettuare una zonazione in base all'analisi del clima attuale. L'analisi terrestre è stata fondata su un set di indicatori climatici (Schmidt-Thomé and Greiving, 2013) rappresentativi dei principali impatti meteo-indotti su ambiente naturale, ambiente costruito, patrimonio culturale, sfera sociale ed economica. Tali indicatori sono stati calcolati utilizzando i dati climatici del dataset E-OBS (et al., 2008) e raggruppati per il

periodo di riferimento 1981-2010 attraverso metodologie di cluster analysis. Ciascuna delle 6 macroregioni climatiche omogenee risultante dalla analisi si caratterizza per valori simili degli indicatori selezionati e rappresenta una porzione di territorio che vive ed ha vissuto condizioni climatiche simili negli ultimi trent'anni. La cluster analysis della condizione climatica attuale per il periodo di riferimento 1981-2010 è stata effettuata a partire dal dataset E-OBS (Haylock et al. 2008). Le macroregioni e le aree climatiche omogenee, terrestri e marine, sono state georeferenziate e caratterizzate da un punto di vista amministrativo.

Zonizzazione climatica

La cluster analysis della condizione climatica attuale per il periodo di riferimento 1981-2010 è stata effettuata a partire dal dataset E-OBS (Haylock et al. 2008). Gli indicatori sono stati raggruppati attraverso metodologie di cluster analysis, individuandone 6 in totale. Tale stima è stata ricavata a partire dalle serie temporali annuali degli indicatori all'interno di ciascuna macroregione sul periodo di riferimento 1981-2010

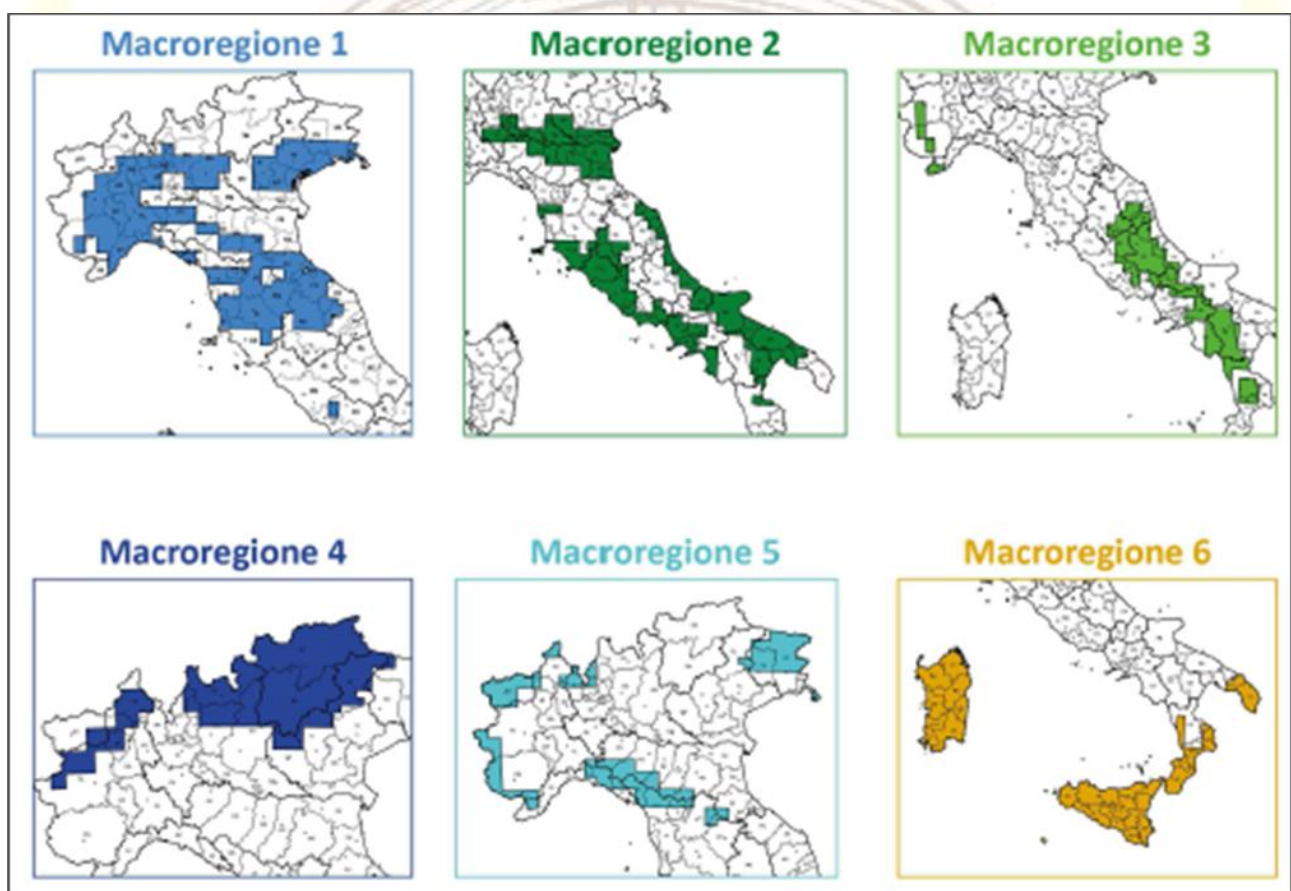


Figura 21 Zonizzazione climatica sul periodo di riferimento (1984-2010).

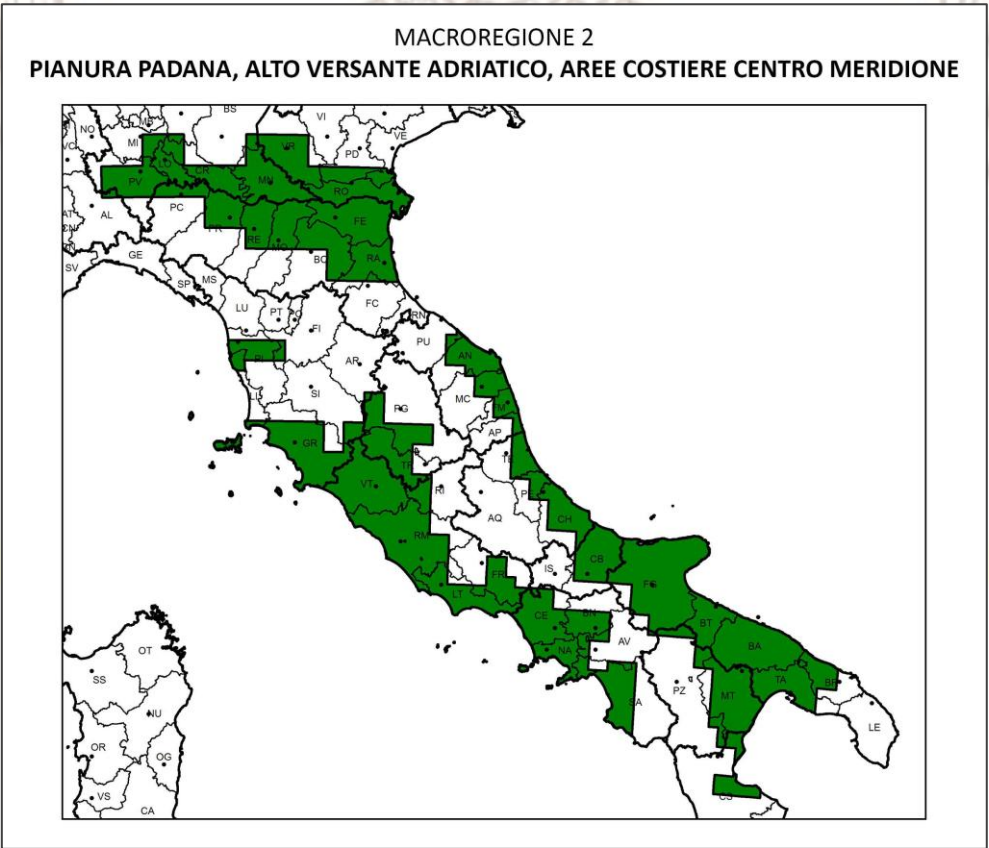
L'area in esame ricade all'interno della **Macroregione 2**: Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centromeridionale. La macroregione è **caratterizzata dal maggior numero**, rispetto a tutte le altre zone, **di giorni, in media, al di sopra della soglia selezionata per classificare i summer days (29,2°C)** e al contempo da **temperature medie elevate**; anche il **numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia risulta essere elevato (CDD)** in confronto alle altre zone dell'Italia centro settentrionale; il regime pluviometrico, in termini di valori stagionali (WP ed SP) ed estremi (R20 e R95p) mostra invece caratteristiche intermedie. La macroregione 2 si estende su quasi tutta la penisola, interessando il 28% della superficie della Lombardia, il 25% del Veneto, il 47% dell'Emilia-Romagna, il 31% delle Marche, il 39% dell'Umbria, il 23% della superficie della Toscana, il 69% del Lazio, il 28% dell'Abruzzo, il 50% della superficie del Molise, il 54% della Campania, il 76% della Puglia, il 40% della Basilicata e infine l'8% della superficie della Calabria.

I cui parametri vengono sintetizzati nella tabella successiva:

Tabella 1.1-2: Valori medi e deviazione standard degli indicatori per ciascuna macroregione individuata.								
	Temperatura media annuale - Tmean (°C)	Giorni con precipitazioni intense - R20 (giorni/anno)	Frost days - FD (giorni/anno)	Summer days - SU95p (giorni/anno)	Precipitazioni invernali cumulate - WP (mm)	Precipitazioni cumulate estive - SP (mm)	95° percentile precipitazioni - R95p (mm)	Consecutive dry days - CDD (giorni)
Macroregione 1 Prealpi e Appennino settentrionale	13 (±0.6)	10 (±2)	51 (±13)	34 (±12)	187 (±61)	168 (±47)	28	33 (±6)
Macroregione 2 Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro-meridionale	14.6 (±0.7)	4 (±1)	25 (±9)	50 (±13)	148 (±55)	85 (±30)	20	40 (±8)
Macroregione 3 Appennino centro-meridionale	12.2 (±0.5)	4 (±1)	35 (±12)	15 (±8)	182 (±55)	76 (±28)	19	38 (±9)
Macroregione 4 Area alpine	5.7 (±0.6)	10 (±3)	152 (±9)	1 (±1)	143 (±47)	286 (±56)	25	32 (±8)
Macroregione 5 Italia centro-settentrionale	8.3 (±0.6)	21 (±3)	112 (±12)	8 (±5)	321 (±89)	279 (±56)	40	28 (±5)
Macroregione 6 Aree insulari ed estremo sud Italia	16 (±0.6)	3 (±1)	2 (±2)	35 (±11)	179 (±61)	21 (±13)	19	70 (±16)

Figura 22 Valori medi e deviazione standard degli indicatori per ciascuna macroregione individuata.

La macroregione è caratterizzata dal maggior numero di giorni, in media, al di sopra della soglia selezionata per classificare i *summer days* (29,2°C) e da temperature medie elevate. Il regime pluviometrico, in termini di valori medi ed estremi, mostra caratteristiche intermedie, mentre il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia (CDD) risulta essere elevato.



Zonazione climatica delle anomalie per le proiezioni climatiche future (2021-2050).

Lo scopo della zonazione è quello di individuare, tramite l'applicazione di una procedura di cluster analysis analoga a quella impiegata nel precedente paragrafo, **aree del territorio italiano omogenee in termini di anomalie climatiche**. Le proiezioni climatiche future sono state ottenute considerando due diversi scenari IPCC: RCP4.5 e RCP8.5 al fine di valutare l'incertezza delle proiezioni climatiche rispetto ai due scenari considerati. In sostanza le anomalie climatiche si basano sulla differenza tra due periodi, uno futuro e uno di riferimento, entrambi della durata di 30 anni. Tale lunghezza è ritenuta adeguata per la caratterizzazione sia dei valori medi che degli estremi delle variabili atmosferiche di interesse (IPCC 2013a). La zonazione climatica delle anomalie, di entrambe i modelli previsionali, ha individuato **cinque cluster** di anomalie (da **A a E**). Le anomalie climatiche sono state ottenute come differenza tra i valori medi degli indicatori nel periodo futuro 2021-2050 e quello di riferimento 1981-2010 e sono state espresse in parte in valori assoluti (temperatura media annuale, giorni di precipitazione intensa, frost days, summer days, copertura nevosa) e in parte in valori relativi (cumulata delle precipitazioni invernali, cumulata delle precipitazioni estive, evaporazione cumulata annuale, 95° percentile della precipitazione). Al fine di individuare aree climatiche omogenee nazionali per anomalie, i valori degli indicatori sono stati raggruppati in categorie omogenee denominate "cluster di anomalie".

Per lo scenario **RCP 4.5** l'area in esame ricade nel **Cluster D (piovoso invernale – secco estivo)**: il cluster è interessato da un aumento delle precipitazioni invernali (valore medio dell'aumento pari all'8%) e da una riduzione notevole di quelle estive (valore medio della riduzione pari al 25%). In generale si ha un aumento significativo sia dei fenomeni di precipitazione estremi (R95p) sia dei *summer days* (di 14 giorni/anno).

CLUSTER	Tmean (°C)	R20 (giorni/anno)	FD (giorni/anno)	SU95p (giorni/anno)	WP (%)	SP (%)	SC (giorni/anno)	Evap (%)	R95p (%)
A	1.4	-1	-20	18	-4	-27	-12	-6	1
B	1.3	-1	-19	9	-2	-24	-8	-3	3
C	1.2	0	-6	12	-5	-18	-1	-3	4
D	1.2	1	-9	14	8	-25	-1	-2	11
E	1.2	-2	-20	1	-8	-15	-21	1	-1

Figura 23 Valori dei cluster individuati modello RCP 4.5.

Per lo scenario **RCP 8.5** l'area in esame ricade nel **Cluster E (calda-pioggia invernale - secca estiva)**: il cluster risulta caratterizzato da un aumento significativo sia dei *summer days* (di 14 giorni/anno) che dei fenomeni di precipitazione estremi (valore medio dell'aumento pari al 9%). Inoltre si osserva una rilevante riduzione delle precipitazioni estive (valore medio della riduzione pari al 14%) e un aumento significativo delle precipitazioni invernali (valore medio dell'aumento pari al 16%). Il cluster E presenta anche una notevole riduzione dei *frost days* (di 27 giorni/anno).

CLUSTER	Tmean (°C)	R20 (giorni/anno)	FD (giorni/anno)	SU95p (giorni/anno)	WP (%)	SP (%)	SC (giorni/anno)	Evap (%)	R95p (%)
A	1.5	1	-23	1	13	-11	-20	2	5
B	1.6	0	-28	8	2	-7	-18	1	6
C	1.5	1	-14	12	7	3	-1	2	13
D	1.5	0	-10	14	-4	14	-1	-8	6
E	1.5	1	-27	14	16	-14	-9	2	9

Figura 24 Valori dei cluster individuati modello RCP 8.5.

La macroregione 2 presenta valori di propensione al rischio attesi per il periodo 2021-2050 alti e medio-alti, localizzati in prevalenza nelle province centrali e meridionali caratterizzati da impatti potenziali molto alti e bassa capacità di adattamento.

Per la **Risorsa idrica** la variazione attesa nella disponibilità e qualità della risorsa idrica è strettamente collegata alla proiezione del regime delle precipitazioni che per questa macroregione 2, nell'ambito dello scenario RCP 4.5, indica una riduzione della precipitazione nella stagione estiva, mentre ci sono discordanze tra i vari cluster di anomalia per la stagione invernale.



Geologia, Geomorfologia e Idrogeologia

Il Comune di Finale Emilia si colloca nella parte centro-meridionale del bacino subsidente Plio-Quaternario Padano, e più in particolare nel settore Appenninico in diretta influenza del Po e dei suoi affluenti di destra. I terreni Olocenici, di origine alluvionale, poggiano sul sottostante Pleistocene continentale e/o marino, strutturalmente caratterizzato da elementi ben definiti. In termini generali ed in modo schematico possiamo individuare 3 zone e cioè: 1) "Zona delle pieghe pedeappenniniche", dal margine collinare alla Via Emilia, costituita da una successione di sinclinali ed anticlinali, con esse a vergenza appenninica spesso fagliate e sovrascorse sul fianco Nord; 2) "Zona della Sinclinale di Bologna-Bomporto-Reggio Emilia", dove i depositi quaternari raggiungono il loro massimo spessore di tutta la pianura Padana; 3) "Zona della Dorsale Ferrarese", alto strutturale costituito da una serie di pieghe associate a faglie dove, in talune culminazioni, lo spessore del Quaternario si riduce a poche decine di metri.

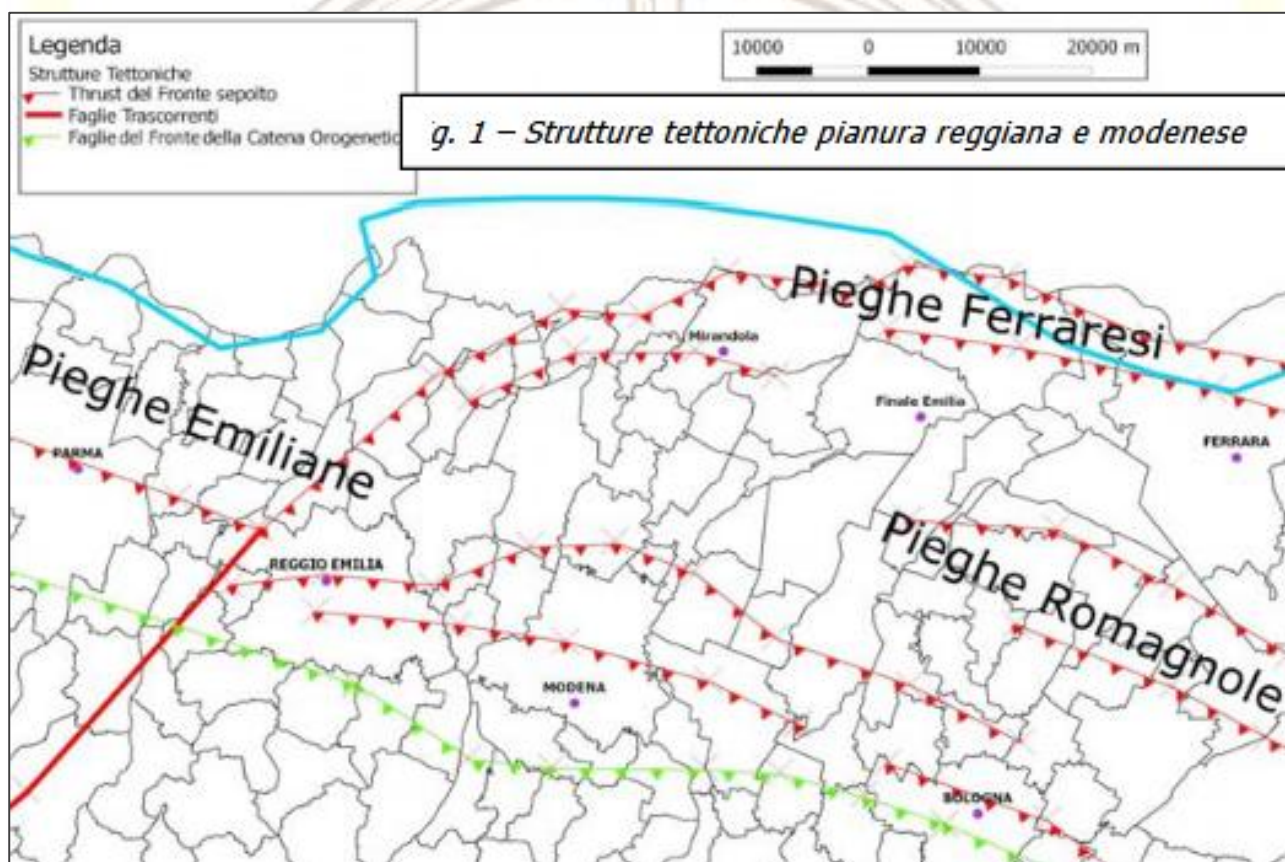


Figura 26 Strutture tettoniche pianura reggiana e modenese.

L'andamento della "Dorsale Ferrarese" è complessivamente ESE-WNW ma in corrispondenza di Novi e Correggio subisce una decisa inflessione verso Sud assumendo un orientamento NE-SW. Tale anomalia sarebbe imputabile alla presenza di una serie di faglie con direttrice NE-SW a rigetto orizzontale. Non si può escludere che nel mare Padano Pliocenico le culminazioni della Dorsale rappresentassero altrettante isole emergenti. Si configura un bacino sedimentario che ha subito una notevole azione di subsidenza, controllata dai movimenti tettonici della struttura esaminata; tali movimenti sono stati accertati con fasi preWürm, preRiss ed ipotizzata anche una preMindel. Tali movimenti sarebbero segnalati anche in epoca storica con graduale "sfuggire", da parte della rete idrografica superficiale, con il Po verso Nord, il Crostolo verso Ovest ed il Secchia verso Est. Il substrato marino Pre-Olocenico, oltre a controllare quindi gli spessori dei depositi alluvionali, sembra essere dominante

sulla idrografia stessa e quindi sulla morfologia. Le pieghe ferraresi sono rappresentate dagli alti strutturali di Finale Emilia - Novi di Modena e quello di Bondeno - Ferrara.

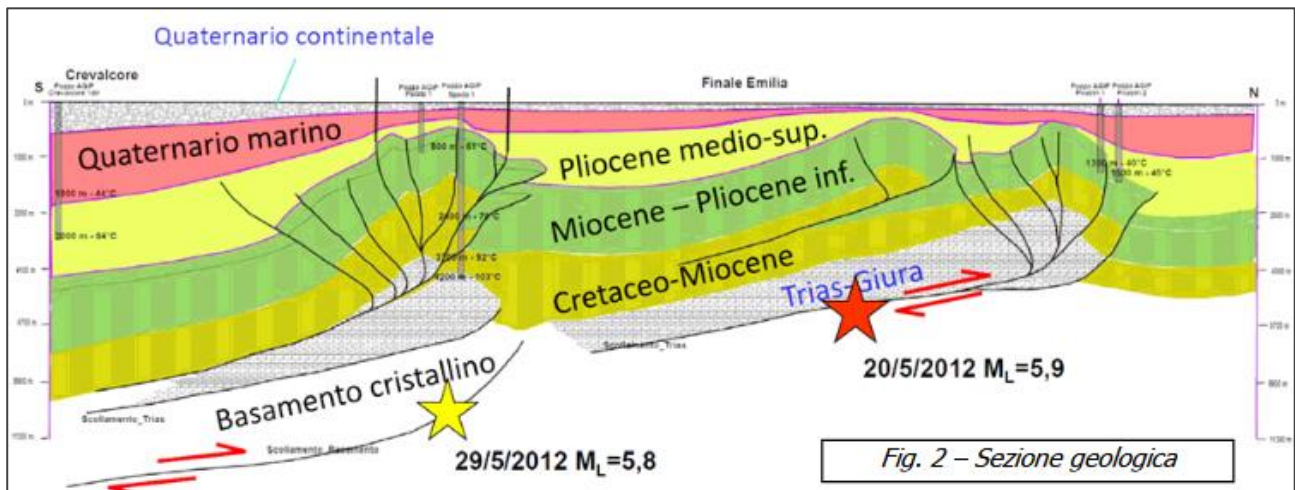


Figura 27 Estratto sezione geologica.

Nel complesso l'assetto geostrutturale del sottosuolo è caratterizzato da un susseguirsi di sovrascorrimenti, più o meno sviluppati, che interessano direttamente le successioni deposizionali marine mesozoiche. La sequenza deposizionale superficiale è caratterizzata dalle alluvioni oloceniche del Fiume Po e dei suoi affluenti di destra (Secchia e Panaro), e come tale risulta costituita da terreni a tessitura estremamente variabile, che vanno dalle argille, ai limi, fino alle sabbie più o meno addensate, organizzati in strati discontinui a geometria variabile, spesso lenticolare. La pianura presenta morfologicamente aree più rilevate che corrispondono sia ad alvei fluviali attuali (alvei pensili) sia estinti (dossi fluviali) con prevalenza di terreni a granulometria grossolana, e zone più depresse in corrispondenza dei bacini interfluviali (valli) caratterizzate da terreni prevalentemente limosi ed argillosi.

Da un punto di vista morfologico il territorio si presenta sub-pianeggiante con quote che degradano abbastanza regolarmente procedendo da Sud verso Nord, con valori di pendenza molto modesti dell'1 -2‰. Da un punto di vista idrografico il corso d'acqua principale è rappresentato dal fiume Panaro che scorre, con direzione principale SW-NE, a circa 4,4 km a E dell'area in esame. Lo scolo delle acque superficiali nel territorio comunale di Finale Emilia è garantito da numerosi cavi e scoline, facenti parte della rete di scolo delle acque alte e di quella delle acque basse, che recapitano le loro acque in alcuni collettori principali. A Sud dell'intervento in esame è presente lo scolo Diversivo di Burana, mentre a Est la canaletta dell'Albero che permettono un buon drenaggio dell'area. Il territorio comunale di Finale Emilia dal punto di vista idrogeologico appartiene al sistema acquifero della media pianura modenese. Per quanto riguarda la falda freatica superficiale, il livello freatico misurato nel foro del sondaggio penetrometrico eseguito è risultato pari a -3.0 m dal p.d.c. Tale falda, cosiddetta "libera", è caratterizzata da bassi valori di trasmissività e da una variabilità del proprio livello in stretta relazione con gli apporti meteorici e con la rete di canalizzazione e viene intercettata con pozzi tradizionali.

Suolo

Il suolo è la pelle viva della terra attraverso cui interagiscono la litosfera, l'idrosfera, l'atmosfera e la biosfera e riveste un ruolo fondamentale per la vita del nostro pianeta perché regola i cicli dell'acqua, del carbonio, del fosforo e dell'azoto. Il suolo è un bene comune in larga misura non rinnovabile, sensibile agli effetti dei cambiamenti climatici e delle attività dell'uomo. A questa risorsa sono riconosciute funzioni vitali, produttiva, regolatrice, protettiva, naturalistica, climatica, insediativa e storico-ambientale. L'insieme di processi che portano alla formazione del suolo prende il nome di **pedogenesi**; con il termine **pedologia** s'intende la scienza che si occupa dei suoli. Gli studi condotti dai pedologi attraverso i rilevamenti pedologici hanno permesso nel corso degli anni di acquisire conoscenze delle caratteristiche dei suoli che vengono divulgate tramite Cataloghi contenenti carte dei suoli a diverse scale.



Figura 28 Carta dei suoli 2012.

Osservando la "Carta dei Suoli" l'area oggetto di esame appartiene alla regione pedologica "D" composta da suoli di tipo **"Cambisol, Calcisol, Luvisol, Vertisol, Fluvisol"** ed appartengono alla sottocategoria dei "Suoli della pianura padana e colline associate", in particolar modo ricade all'interno della sotto-categoria 20 **"Calcic, Calcic Hyposalic e Haplic Vertisol; Haplic Calcisol; Vertic Cambisol"**.

Secondo la classificazione WRB 36 l'orizzonte Cambisol sono costituiti da terreni all'inizio della loro formazione. La differenziazione dell'orizzonte è debole. Ciò è evidente da una debole colorazione, per lo più brunastra, e/o dalla formazione di strutture nel profilo del suolo. Cambisols sono sviluppati in materiali a tessitura media e fine derivati da un'ampia gamma di rocce, principalmente in depositi alluvionali, colluviali ed eolici. La maggior parte di questi terreni costituisce un buon terreno agricolo e viene utilizzato in modo intensivo. I cambisol nei climi temperati sono tra i terreni più produttivi della terra. I Cambisol coprono circa 15 milioni di chilometri quadrati in tutto il mondo. Sono ben rappresentati nelle regioni temperate e boreali che erano sotto l'influenza della glaciazione durante il Pleistocene, in parte perché il materiale madre del suolo è ancora giovane, ma anche perché la formazione del suolo è relativamente lenta nelle regioni fresche e settentrionali. I cambisol sono meno comuni nelle zone tropicali e subtropicali, ma sono comuni nelle aree con erosione attiva dove possono verificarsi in associazione con suoli tropicali maturi.

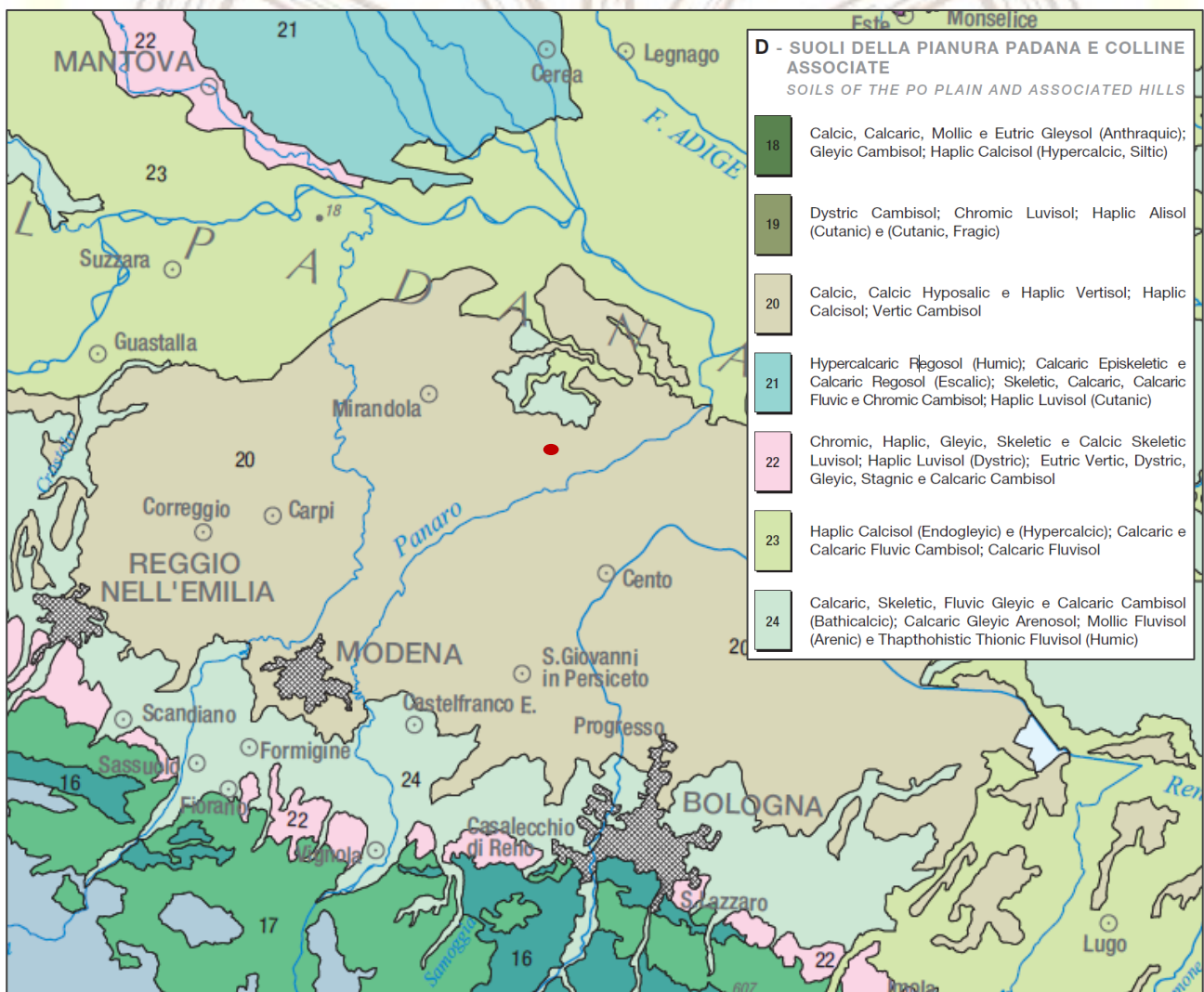


Figura 29 Estratto carta dei suoli italiani.

Carta dei suoli

La Regione Emilia-Romagna ha una superficie totale di 22.507 km², con una popolazione di circa quattro milioni e mezzo di abitanti. Si suddivide in nove province e confina con il Veneto a nord-est, la Lombardia a nordovest, il Piemonte e la Liguria ad ovest, le Marche e la Repubblica di San Marino a sud-est. I suoli interessano una superficie di circa 19.590km², pari all'87% del territorio regionale. Nella carta dei suoli regionale affioramenti rocciosi, alvei fluviali e corpi d'acqua sono stati distinti rispetto alle superfici interessate dai suoli, ma non le superfici urbanizzate, che sono state calcolate sulla base della carta di consumo di suolo allegata all'ultimo rapporto SNPA. In questa categoria rientrano le aree a consumo di suolo sia permanente che reversibile.

La Regione Emilia-Romagna ha adottato la Soil Taxonomy (USDA), che consente di definire i suoli a diversi livelli, dal più generico l'Ordine, al più specifico la Serie. **L'area in oggetto ricade all'interno dei suoli di pianura**, che occupano un'area continua che si estende dal fiume Po e dalla costa adriatica fino agli ampi fondivalle ed ai primi rilievi appenninici che ad essa si raccordano. L'area di pianura interessa una superficie complessiva di circa 11.916 Km², pari al 52,9% della superficie regionale. Le quote variano tipicamente da 0 a 150 m, con valori estremi di circa -4 m nella pianura deltizia, di circa 150 m in corrispondenza dei fondivalle appenninici e di 250 m nel margine appenninico. Nelle zone morfologicamente depresse le colonizzazioni agricole hanno richiesto opere di bonifica idraulica particolarmente imponenti per il prosciugamento delle paludi. Il regime delle temperature¹ è prevalentemente di tipo temperato subcontinentale, con valori medi annui intorno a 12-14°C. Le precipitazioni variano tipicamente da 600 a 850 mm annui; esse sono concentrate nel periodo autunno-primaverile, con valori di surplus idrico da 50 a 300 mm annui. Le condizioni di deficit idrico avvengono principalmente nel periodo estivo, con valori medi annui da 150 a 250 mm, attenuate dall'elevata umidità relativa dell'aria e dalle dotazioni idriche superficiali.



Figura 30 Estratto dei suoli Emilia Romagna 1:50.000.

L'area ricade nella delineazione di suoli 6475 e 7062. Nella prima troviamo la consociazione dei suoli **SANT'OMOBONO franco argillosi limosi (SMB2)**, composta in minima parte anche dai suoli **SANT'OMOBONO franco limosi SMB1** (40%, in corrispondenza di piccoli dossi secondari estinti o in prossimità di delineazione di dosso) e i suoli **PRADONI franco argilloso limosi PRD1** (10%, in prossimità di canali di scolo). I suoli SANT'OMOBONO franco argillosi limosi sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca argillosa limosa nella parte superiore e franca limosa o franca argillosa limosa in quella inferiore. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media. I suoli SANT'OMOBONO franco argillosi limosi sono nella pianura alluvionale in ambiente di argine distale e argine naturale. In queste terre la pendenza varia dallo 0,1 allo 0,2%. La densità di urbanizzazione è elevata. L'uso del suolo è a seminativo semplice, vigneto e frutteto. Opere atte a regolare il deflusso delle acque sono necessarie saltuariamente e solo a livello aziendale (scoline poco profonde, baulature). I suoli SANT'OMOBONO franco argilloso limosi hanno caratteristiche fisiche condizionate dalla prevalenza della frazione limosa e, secondariamente, di quella argillosa, rispetto alle frazioni più grossolane: presentano moderate difficoltà nella preparazione dei letti di semina, ma, d'altro canto, offrono un elevato spessore, dotato di buona fertilità naturale ed elevata capacità in acqua disponibile per le piante, privo di restrizioni significative all'approfondimento e all'esplorazione radicale. Dal punto di vista del comportamento chimico, i suoli SANT'OMOBONO franco argilloso limosi sono caratterizzati da alta C.S.C., pH moderatamente alcalino e contenuto in calcare elevato: a fronte di una buona disponibilità di alcuni elementi presenti in forma cationica (Ca, K), può verificarsi bassa disponibilità di molti microelementi (in particolare metallici), possono essere favoriti i processi di fissazione a carico del P e può forse manifestarsi carenza di Mg dovuta ad antagonismo con il Ca. Essi non presentano eccessi di Sali solubili, di sodio o di altre sostanze potenzialmente dannose alle colture. Mostrano buone attitudini produttive nei confronti delle principali colture praticabili. I suoli SANT'OMOBONO franco limosi sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa nella parte superiore e franca limosa o franca argillosa limosa in quella inferiore. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media. I suoli SANT'OMOBONO franco limosi sono nella pianura alluvionale in ambiente di argine naturale. In queste terre la pendenza varia dallo 0,1 allo 0,2%. La densità di urbanizzazione è elevata. L'uso del suolo è a seminativo semplice, vigneto e frutteto. Opere atte a regolare il deflusso delle acque sono necessarie saltuariamente e solo a livello aziendale (scoline poco profonde, baulature). I suoli SANT'OMOBONO franco limosi hanno caratteristiche fisiche condizionate dalla prevalenza della frazione limosa: l'esecuzione delle lavorazioni principali è agevole, sia per i ridotti tempi di attesa necessari per entrare in campo, sia per le modeste potenze richieste; maggiore cautela è invece necessaria, a causa della tendenza a formare crosta superficiale, nelle operazioni di affinamento; offrono un elevato spessore, dotato di buona fertilità naturale ed elevata capacità in acqua disponibile per le piante, privo di restrizioni significative all'approfondimento e all'esplorazione radicale. Dal punto di vista del comportamento chimico, i suoli SANT'OMOBONO franco limosi sono caratterizzati da alta C.S.C., pH moderatamente alcalino e contenuto in calcare elevato: a fronte di una buona disponibilità di alcuni elementi presenti in forma cationica (Ca, K), può verificarsi bassa disponibilità di molti microelementi (in particolare metallici), possono essere favoriti i processi di fissazione a carico del P e può forse manifestarsi carenza di Mg dovuta ad antagonismo con il Ca. Essi non presentano eccessi di Sali solubili, di sodio o di altre sostanze potenzialmente dannose alle colture. Mostrano buone attitudini produttive nei confronti delle principali colture praticabili.

Nella seconda troviamo la consociazione di suoli **RISAIA DEL DUCA argillosi limosi RSD1** (50%) e i suoli **BARCHESSONE argillosi limosi BRC1** (50%). I suoli RISAIA DEL DUCA argilloso limosi sono molto profondi, a tessitura argillosa limosa, molto calcarei e moderatamente alcalini; da non salini a leggermente salini nella parte superiore e da leggermente a molto salini in quella inferiore. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura fine.

I suoli RISAIA DEL DUCA argilloso limosi sono nella piana alluvionale, in ambiente di bacino interfluviale, fino al più recente passato, per buona parte, occupato da acque palustri, prosciugate con opere di bonifica idraulica nel corso dei vari secoli. In queste terre la pendenza varia dal 0,01 al 0,1%. La densità di urbanizzazione è molto scarsa. Sono molto frequenti le aziende agricole di grandi dimensioni. L'uso del suolo è in prevalenza a seminativo semplice. Scoline profonde delimitano appezzamenti di forma solitamente stretta ed allungata, con baulatura marcata; sono frequenti impianti di drenaggio profondo delle acque. I suoli RISAIA DEL DUCA argilloso limosi hanno caratteristiche fisiche condizionate dall'elevato contenuto in argille espandibili: sono soggetti ad intensa fessurazione nel periodo secco, sono molto adesivi e plastici e richiedono notevole tempestività nell'esecuzione delle lavorazioni, che devono essere effettuate in condizioni di umidità buone. L'elevato contenuto di argilla, d'altro canto, conferisce a questi suoli una buona fertilità naturale. Le difficoltà di drenaggio rendono necessaria l'adozione di una efficiente rete scolante per l'allontanamento delle acque in eccesso. Dal punto di vista del comportamento chimico, i suoli RISAIA DEL DUCA argilloso limosi sono caratterizzati da alta C.S.C., pH moderatamente alcalino e contenuto in calcare elevato: a fronte di una buona disponibilità di alcuni elementi presenti in forma cationica (Ca, K), può verificarsi bassa disponibilità di molti microelementi (in particolare metallici), possono essere favoriti i processi di fissazione a carico del P e può forse manifestarsi carenza di Mg dovuta ad antagonismo con il Ca. Essi possono presentare eccessi di Sali solubili potenzialmente dannosi alle colture più sensibili. Se ben lavorati e sistemati, essi mostrano buone attitudini produttive nei confronti delle principali colture erbacee. I suoli BARCHESSONE argillosi limosi sono molto profondi, da moderatamente a molto calcarei, a tessitura argillosa limosa o argillosa; da debolmente a moderatamente alcalini nella parte superiore, moderatamente alcalini e da leggermente a molto salini ed a sodicità forte in quella inferiore. Il substrato è costituito da sedimenti calcarei, a tessitura fine. I suoli BARCHESSONE argillosi limosi si trovano nella piana a copertura alluvionale, nelle valli alluvionali di recente bonifica antropica, in posizione di transizione con le valli alluvionali di pertinenza appenninica.. In queste terre la pendenza (misurata dal margine al centro delle depressioni) varia da 0,01 a 0,1%. L'uso agricolo prevalente è a seminativo. I suoli BARCHESSONE argilloso limosi hanno caratteristiche fisiche condizionate dall'elevato contenuto in argille espandibili: sono soggetti a intensa fessurazione nel periodo secco, sono molto adesivi e plastici e richiedono notevole tempestività nell'esecuzione delle lavorazioni, che devono essere effettuate in condizioni di umidità buone. L'elevato contenuto di argilla, d'altro canto, conferisce a questi suoli una buona fertilità naturale. Le difficoltà di drenaggio rendono necessaria l'adozione di una efficiente rete scolante per l'allontanamento delle acque in eccesso. Dal punto di vista del comportamento chimico, i suoli BARCHESSONE argilloso limosi sono caratterizzati, nell'orizzonte superficiale, da alta C.S.C., pH da debolmente a moderatamente alcalino e contenuto in calcare elevato: a fronte di una buona disponibilità di alcuni elementi presenti in forma cationica (Ca, K), può verificarsi bassa disponibilità di molti microelementi (in particolare metallici), possono essere favoriti i processi di fissazione a carico del P e può forse manifestarsi carenza di Mg dovuta ad antagonismo con il Ca. In profondità presentano eccessi di sodio nel complesso di scambio e di Sali solubili potenzialmente dannosi alle colture più sensibili.

Carta della capacità d'uso del suolo

Il metodo usato per l'assegnazione dei diversi tipi di suolo alle classi di capacità d'uso fa riferimento alle analisi e agli schemi messi a punto nel corso del Progetto operativo "Carta Pedologica in aree a rischio ambientale" Sottoprogetto: Criteri per la valutazione della capacità d'uso dei suoli, maggio 2000, all'interno del SINA (Sistema Informativo Nazionale Ambientale). Tale Sottoprogetto utilizza come riferimento di base lo schema di classificazione Land Capability Classification dell'U.S.D.A. (U.S., Klingebiel and Montgomery, 1961). La carta crea la premessa per una corretta scelta di pianificazione e gestione territoriale, più vicina all'equilibrio naturale dell'ambiente e quindi meno bisognosa di interventi da parte dell'uomo (minori costi) e dotata della maggior efficacia produttiva possibile. Il sistema di classificazioni prevede otto classi di capacità d'uso definite secondo il tipo e l'intensità di limitazione del suolo condizionante sia la scelta delle colture sia la produttività delle stesse.

La capacità d'uso dei suoli si esprime mediante una classificazione (Land Capability Classification, abbreviata in "LCC") finalizzata a valutare le potenzialità produttive dei suoli per utilizzazioni di tipo agrosilvopastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della stessa risorsa suolo. Tale interpretazione viene effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, pietrosità, fertilità), che a quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche), ed ha come obiettivo l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati, e quindi più adatti all'attività agricola, consentendo in sede di pianificazione territoriale, se possibile e conveniente, di preservarli da altri usi. Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità designate con numeri romani dall'I all'VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni. Le prime 4 classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico; le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo intensivo, mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe, l'ottava, non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

Lo schema adottato è il seguente:

Classe	Profondità utile per le radici (cm)	Lavorabilità	Pietrosità superficiale e/o rociosità	Fertilità	Salinità	Disponibilità di ossigeno	Rischio di inondazione	Pendenza	Rischio di franosità	Rischio di erosione	Interferenza climatica
I	>100	facile	<0,1% assente e	buona	<=2 primi 100 cm	buona	nessuno	<10%	assente	assente	nessuna o molto lieve
II	>50	moderata	0,1-3% assente e	parz. buona	2-4 (primi 50 cm) e/o 4-8 (tra 50 e 100 cm)	moderata	raro e <=2gg e	<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 occasionalmente 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

Tabella 1. Schema per l'inserimento dei suoli nelle classi di capacità d'uso

Tabella 1 Schema per l'inserimento dei suoli nelle classi di capacità d'uso

All'interno della classe di capacità d'uso è possibile raggruppare i suoli per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale. Con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano che indica la classe, si segnala immediatamente all'utilizzatore se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe d'appartenenza, è dovuta a proprietà del suolo (s), ad eccesso idrico (w), al rischio di erosione (e) o ad aspetti climatici (c). Le proprietà dei suoli e delle terre adottate per valutarne la LCC vengono così raggruppate: "S" limitazioni dovute al suolo (profondità utile per le radici, tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo); "W" limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno, rischio di inondazione); "E" limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole (pendenza, erosione idrica superficiale, erosione di massa); "C" limitazioni dovute al clima (interferenza climatica). La classe "I" non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni e di debole intensità. La classe V può presentare solo le sottoclassi indicate con la lettera s, w, e c, perché i suoli di questa classe non sono soggetti, o lo sono pochissimo, all'erosione, ma hanno altre limitazioni che ne riducono l'uso principalmente al pascolo, alla produzione di foraggi, alla selvicoltura e al mantenimento dell'ambiente. L'assegnazione alla classe è fatta sulla base del fattore più limitante; nella fase successiva i suoli sono attribuiti a sottoclassi e unità di capacità d'uso. Questo meccanismo consente di individuare i suoli che, pur con caratteristiche diverse a livello tassonomico, sono simili come potenzialità d'uso agricolo e forestale e presentano analoghe problematiche di gestione e conservazione della risorsa. La sottoclasse è rappresentata dalla lettera minuscola, mentre il numero arabo apposto dopo la lettera individua l'unità. Le sottoclassi e le unità di capacità d'uso vengono designate secondo il seguente schema:

Tipo di limitazioni			
s: caratteri del suolo	w: eccesso idrico	e: rischio di erosione	c: clima
s1- profondità utile per le radici	w1- disponibilità ossigeno per le radici delle piante	e1- inclinazione del pendio	c1- rischio di deficit idrico
s2- lavorabilità	w2- rischio di inondazione	e2- rischio di franosità	c2- interferenza climatica
s3- pietrosità superficiale		e3- rischio di erosione	
s4- rocciosità			
s5- fertilità			
s6- salinità			

Tabella 2 Sottoclassi e unità (U.S., Klingebiel and Montgomery, 1961).

Dalla lettura della carta successiva, **i suoli presenti nell'area in analisi ricadono nella categoria di II e III Classe.**

I suoli in II Classe hanno qualche limitazione che riduce la scelta di piante o richiede moderate pratiche di conservazione. I suoli nella II Classe richiedono un'accurata gestione del suolo, comprendente pratiche di conservazione, per prevenire deterioramento o per migliorare la relazione con aria e acqua quando il suolo è coltivato. Le limitazioni sono poche e le pratiche sono facili da attuare. I suoli possono essere utilizzati per piante coltivate, pascolo, praterie, boschi, riparo e nutrimento per la fauna selvatica. Le limitazioni dei suoli di II Classe possono includere (singolarmente o in combinazione) (1) gli effetti di lievi pendenze, (2) moderata suscettibilità a erosione idrica o eolica o moderati effetti sfavorevoli di passata erosione, (3) profondità del suolo inferiore a quella ideale, (4) struttura e lavorabilità del suolo leggermente sfavorevole, (5) salinità o sodicità da lieve a moderata facilmente correggibile ma anche che si ripresenta facilmente, (6) occasionali inondazioni dannose, (7) umidità regolabile con drenaggi ma presente permanentemente come moderata limitazione, (8) leggere limitazioni climatiche all'uso ed alla gestione del suolo. I suoli di questa classe danno all'agricoltore una minor libertà nella scelta delle colture o nelle pratiche di gestione rispetto ai suoli della I Classe. Essi possono anche richiedere speciali sistemi di coltura per la conservazione del suolo, pratiche di conservazione del suolo, sistemi

di controllo dell'acqua o metodi di dissodamento, quando utilizzati, per colture coltivate. Ad esempio, suoli profondi di questa classe con leggera pendenza soggetti a moderata erosione quando coltivati possono richiedere terrazzamenti, semina a strisce, lavorazioni "a girapoggio", rotazioni colturali includenti foraggiere e leguminose, fossi inerbiti, sovesci o cover-crops, pacciamatura con stoppie, fertilizzazioni, letamazioni e calcitazioni. La giusta combinazione di pratiche varia da un luogo all'altro, in base alle caratteristiche del suolo, secondo il clima locale e i sistemi agricoli.

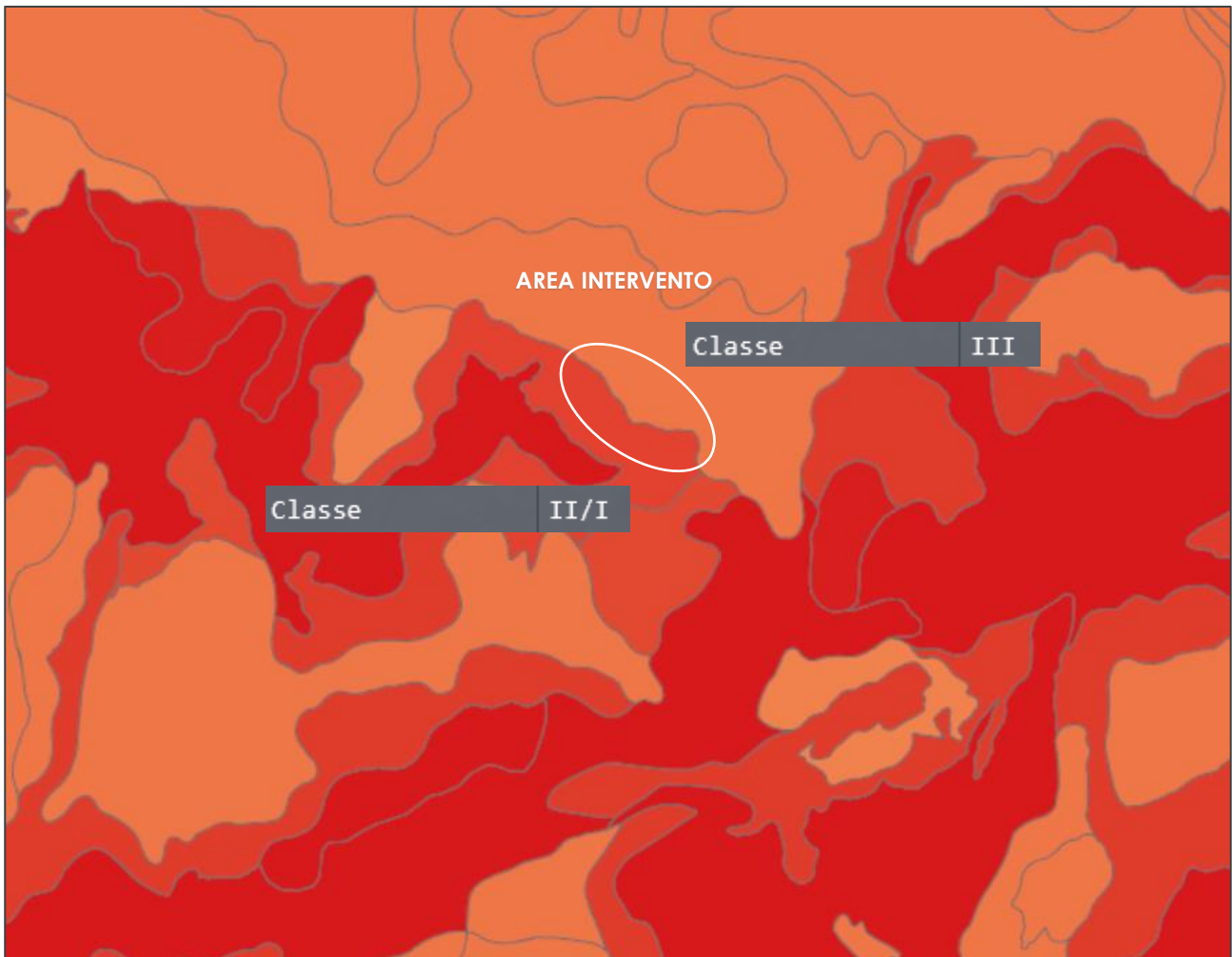
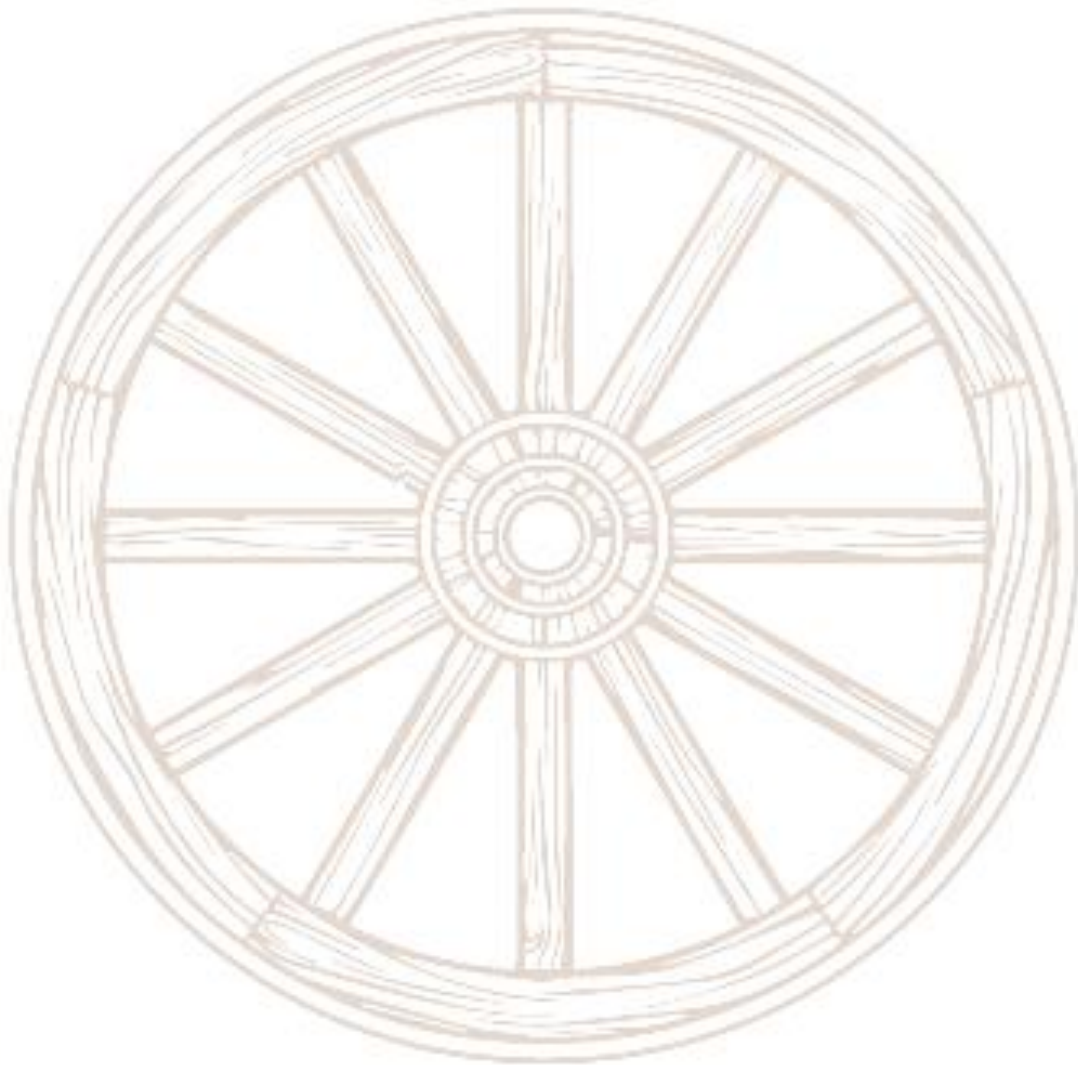


Figura 31 Estratto carta valore agricolo dei suoli.

I suoli in III Classe hanno severe limitazioni che riducono la scelta di piante e/o richiedono speciali pratiche di conservazione. I suoli in III Classe hanno più restrizioni di quelli in II Classe e quando sono utilizzati per specie coltivate le pratiche di conservazione sono abitualmente più difficili da applicare e da mantenere. Essi possono essere utilizzati per specie coltivate, pascolo, boschi, praterie o riparo e nutrimento per la fauna selvatica. Le limitazioni dei suoli in III Classe restringono i quantitativi di prodotto, il periodo di semina, lavorazione e raccolto, la scelta delle colture o alcune combinazioni di queste limitazioni. Le limitazioni possono risultare dagli effetti di uno o più dei seguenti elementi: (1) pendenze moderatamente ripide; (2) elevata suscettibilità all'erosione idrica o eolica o severi effetti negativi di passata erosione; (3) inondazioni frequenti accompagnate da qualche danno alle colture; (4) permeabilità molto lenta nel subsoil; (5) umidità o durevole saturazione idrica dopo drenaggio; (6) presenza a bassa profondità di roccia, duripan, fragipan o claypan che limita lo strato radicabile e l'immagazzinamento di acqua; (7) bassa capacità di mantenimento dell'umidità; (8) bassa fertilità, non facilmente correggibile; (9) moderata salinità o sodicità, o (10) moderate limitazioni climatiche. Quando

coltivati, molti suoli della III Classe quasi piani con permeabilità lenta in condizioni umide richiedono drenaggio e sistemi colturali che mantengano o migliorino la struttura e gli effetti delle lavorazioni del suolo. Per prevenire il ristagno idrico e migliorare la permeabilità è comunemente necessario apportare materiale organico al suolo ed evitare le lavorazioni in condizioni di umidità. In alcune aree servite da irrigazione, parte dei suoli in III Classe hanno un uso limitato a causa della falda poco profonda, della permeabilità lenta e del rischio di accumulo di sale o sodio. Ogni particolare tipo di suolo della III Classe ha una o più combinazioni alternative di uso e di pratiche richieste per un utilizzo "sicuro", ma il numero di alternative possibili per un agricoltore medio è minore rispetto a quelle per un suolo di II Classe.



Uso del suolo reale

Il database dell'uso del suolo costituisce la mappatura dei vari utilizzi del territorio, classificati secondo una legenda gerarchica derivata dalle specifiche del progetto europeo Corine Land Cover (CLC), integrata dal Gruppo di Lavoro Uso del Suolo del CPSG-CISIS. L'uso del suolo, fin dagli anni Settanta, è stato una delle basi dati geografiche regionali più richieste ed utilizzate, sia da parte degli Enti Locali che dai professionisti del settore. La Regione ha ripetuto la mappatura di tutto il territorio in anni diversi, in modo da poter individuare le dinamiche di trasformazione dell'utilizzo. Il Database Uso del Suolo di dettaglio costituisce un valido strumento per la conoscenza del territorio ai fini della pianificazione, della gestione e del monitoraggio. Sono infatti possibili valutazioni qualitative e quantitative, comparazioni con edizioni realizzate in anni diversi ed altre banche dati.

Questa carta è stata predisposta per costituire l'inventario dell'utilizzazione in essere dei suoli nell'anno in cui essa viene rilevata. La carta viene realizzata tramite fotointerpretazione e controlli sul terreno, la base in scala 1:25.000 è quella I.G.M. Questa carta è una base dati georeferenziata di tipo vettoriale contenente raggruppamenti omogenei di dati riferiti alle varie tipologie di uso del suolo di dettaglio presenti nel 2020. La riclassificazione dell'uso del suolo di dettaglio è eseguita in anni successivi, l'ultimo per la zona di riferimento è del 2020. Questo tematismo nasce dall'esigenza di fornire caratteristiche di dettaglio per rispondere pienamente alle richieste in campo urbanistico e per il consumo del suolo.

Nell'area in esame sono stati classificati: **seminativi semplici irrigui (2121).**

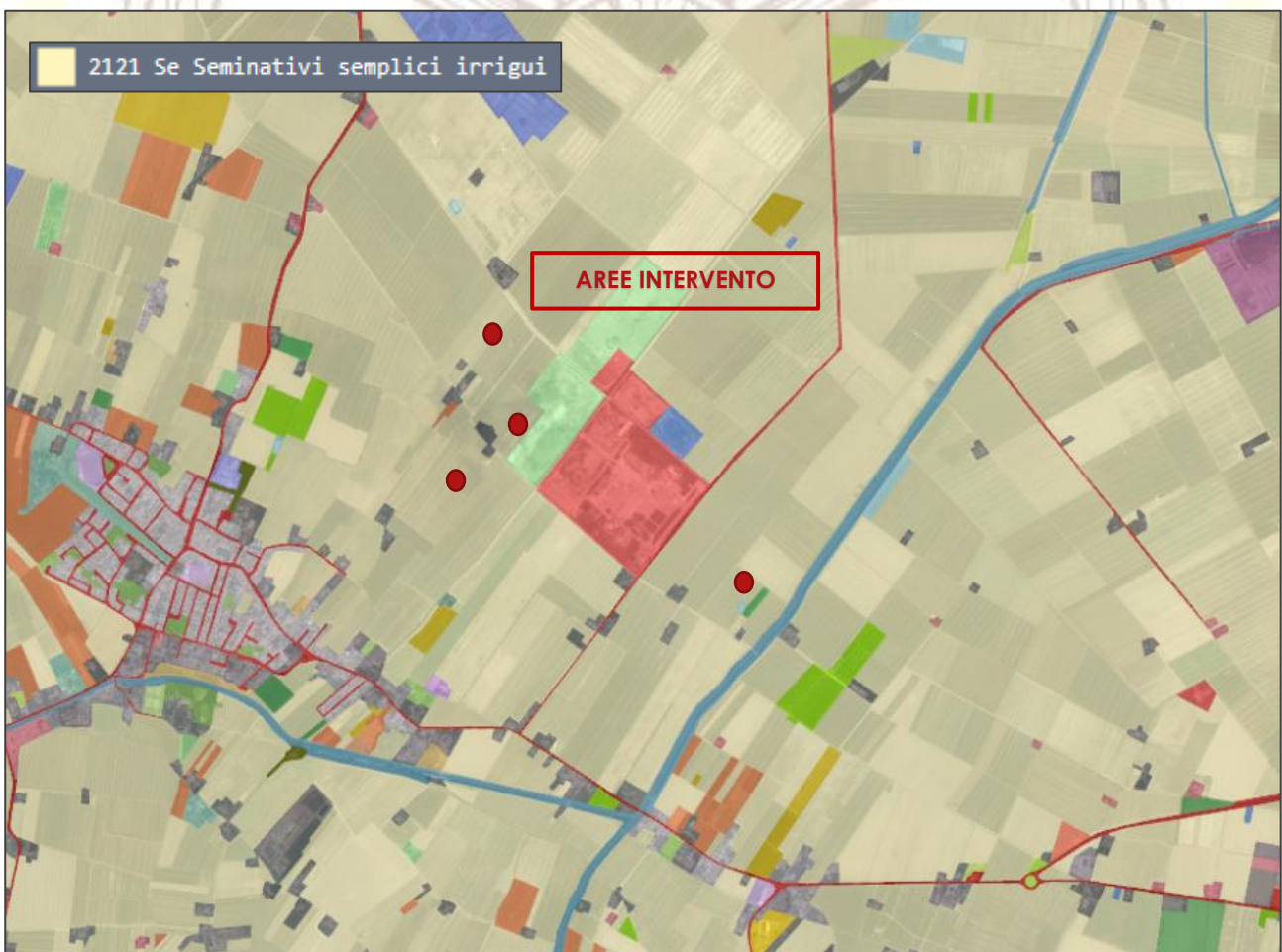


Figura 32 Estratto uso del suolo (Geoportale regionale).

Caratteristiche dell'agricoltura Emiliana

VII censimento dell'agricoltura

Il 7° Censimento generale dell'agricoltura ha rilevato in ciascun comune le aziende agricole e zootecniche da chiunque condotte le cui dimensioni in termini di superficie o di consistenza del bestiame allevato siano uguali o superiori alle soglie minime fissate dall'Istat nel rispetto di quanto stabilito dal Regolamento (CE) n. 1166/2008.

Il Censimento generale dell'agricoltura è un censimento economico che consiste nel conteggio delle aziende agricole in Italia e nell'individuazione delle loro caratteristiche effettuato con cadenza di 10 anni.

I dati dell'Emilia Romagna

In Emilia-Romagna, negli ultimi 40 anni, la riduzione del numero di aziende agricole è andata accentuandosi. Nel 2020 le aziende sono 53.753, poco meno di un terzo delle oltre 170 mila del 1982. Parallelamente si è persa anche superficie agricola, sia totale che utilizzata (SAT e SAU): sempre rispetto al 1982, la prima è diminuita del 25%, la seconda del 19%. Ma, diversamente dalla contrazione numerica delle aziende, la perdita di superficie agricola è andata progressivamente attenuandosi. La conseguenza è un forte aumento delle dimensioni medie aziendali, che nel 2020 raggiungono 19,4 ettari di SAU e 24,7 ettari di SAT, più che raddoppiate rispetto a quelle del 1982 (rispettivamente 7,5 ettari e 10,3 ettari). Tale fenomeno di concentrazione ha come riflesso una maggiore strutturazione delle aziende agricole dal punto di vista della forma giuridica. La rilevanza delle aziende individuali o familiari si è infatti ridotta a vantaggio delle società di persone e di capitali. Nel 2020 quella delle aziende individuali o familiari rimane comunque la forma giuridica prevalente (83% del totale).

45

Anno	Valori assoluti				
	Aziende (n)	SAT (ha)	SAU (ha)	SAT media (ha)	SAU media (ha)
1982	171.482	1.760.768	1.290.712	10,3	7,5
1990	148.057	1.705.896	1.249.163	11,5	8,4
2000	106.102	1.462.504	1.129.279	13,8	10,6
2010	73.466	1.361.153	1.064.213	18,5	14,5
2020	53.753	1.326.010	1.044.820	24,7	19,4
Anno	Variazioni percentuali				
	Aziende	SAT	SAU	SAT media	SAU media
1990/82	-13,7	-3,1	-3,2	12,2	12,1
2000/90	-28,3	-14,3	-9,6	19,6	26,2
2010/00	-30,8	-6,9	-5,8	34,4	36,1
2020/10	-26,8	-2,6	-1,8	33,1	34,2

Tabella 3 Aziende agricole, Sat e Sau in Emilia Romagna 1982-2020.

Il titolo di possesso dei terreni rappresenta un altro fattore di rilievo che descrive la profonda ristrutturazione delle aziende agricole cui stiamo assistendo. Nel 2020 emerge infatti un maggior ricorso all'affitto, aspetto determinante per l'aumento delle dimensioni medie aziendali. Le ragioni sono riconducibili alla minore importanza attribuita alla proprietà della terra, ma anche alle difficoltà di accedere a un mercato fondiario con elevate quotazioni. In Emilia-Romagna le aziende con terreni solo in proprietà sono nel 2020 il 52% del totale, in diminuzione rispetto al 2010 e all'inizio del secolo, quando erano rispettivamente il 65% e il 75%.

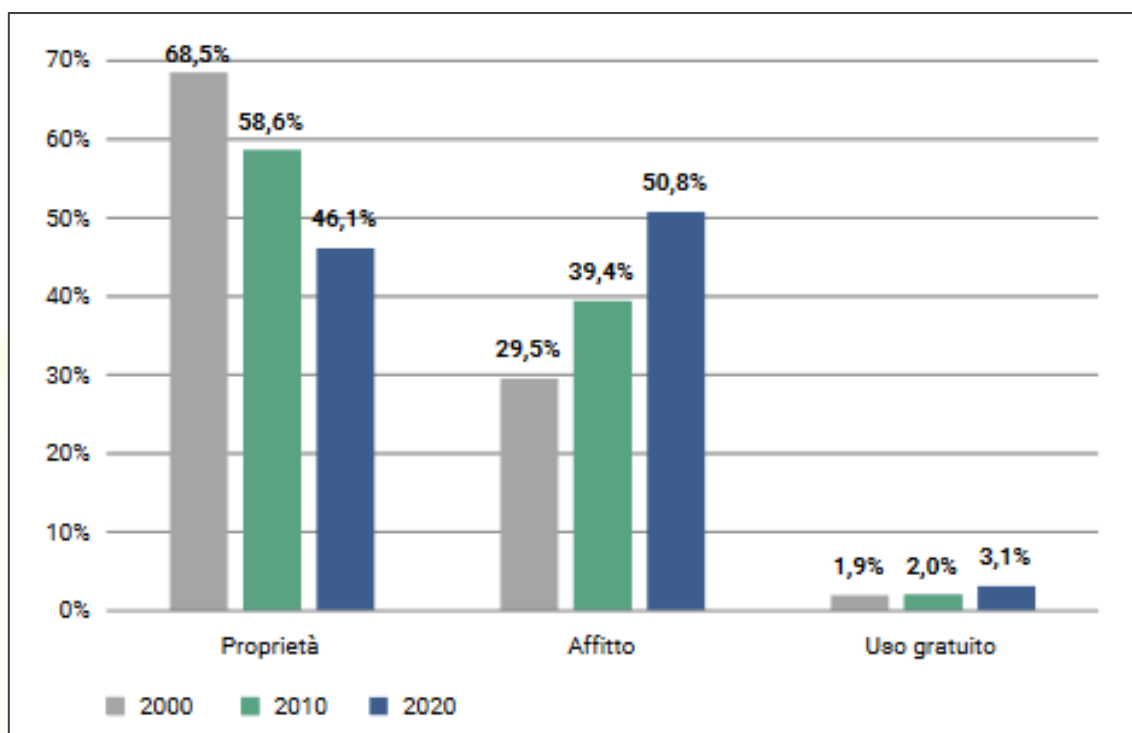


Tabella 4 SAU delle aziende agricole per titolo di possesso in Emilia-Romagna: 2000-2020.

Nel 2020, nelle aziende agricole dell'Emilia-Romagna lavorano circa 174 mila persone, per un totale di 16,5 milioni di giornate di lavoro standard, suddivise in 10,7 milioni di lavoro familiare, 65%, e 5,8 milioni di non familiare, 35%; nel 2010 la distribuzione era rispettivamente 79% e 21%. Le caratteristiche di precarietà del lavoro non familiare si evidenziano considerando le giornate prestate in forma saltuaria, che nel 2020 superano i 3 milioni, con un notevole aumento rispetto al 2010 (+80%). Il lavoro saltuario, fornito stagionalmente o per limitate singole fasi produttive, ora supera quello in forma continuativa, che si ferma a 2,6 milioni di giornate, con un aumento del 18% rispetto al 2010. La presenza di lavoratori stranieri si collega alle numerose produzioni ortofrutticole e al comparto zootecnico emiliano-romagnoli. Nel 2020 i lavoratori stranieri impiegati rappresentano quasi la metà della manodopera non familiare. La loro forma prevalente di impiego è quella saltuaria.

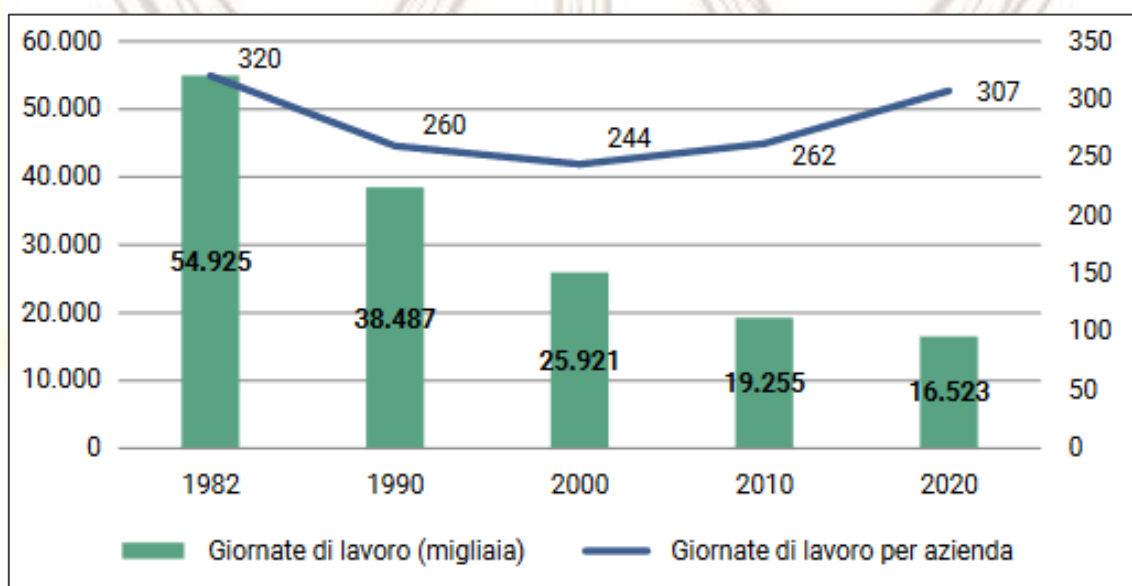


Tabella 5 Giornate di lavoro standard e giornate di lavoro per azienda in Emilia Romagna 1982-2020.

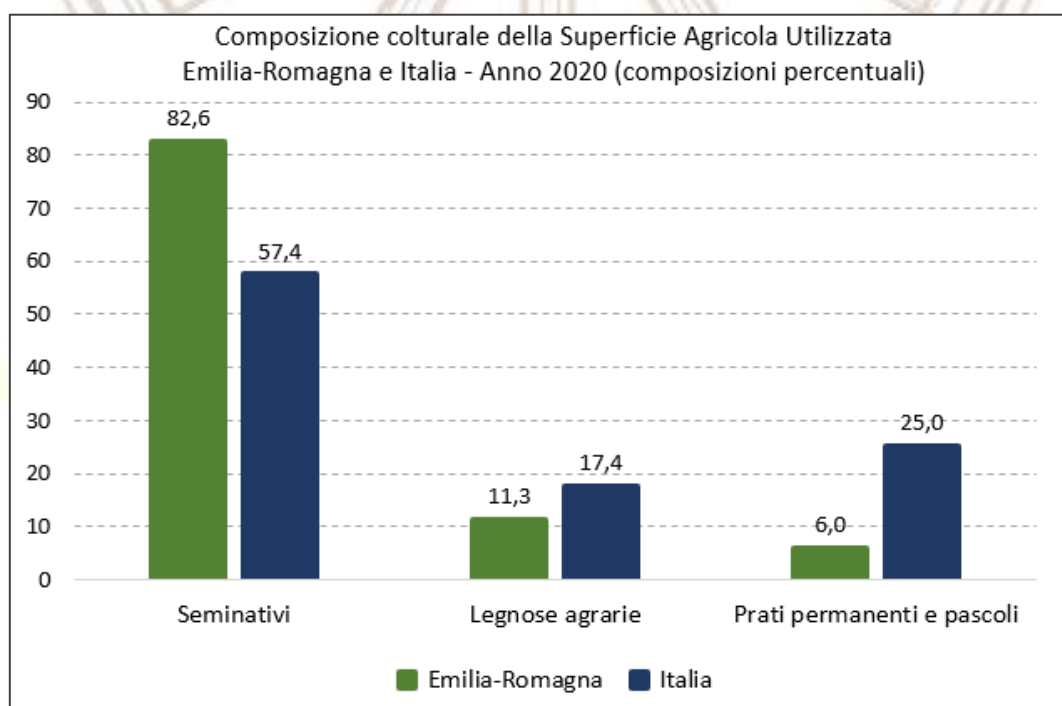
In un contesto di evoluzione del sistema agricolo, un aspetto che invece rimane sostanzialmente cristallizzato è quello dell'età del conduttore, tema rilevante in ottica di rinnovamento generazionale per lo sviluppo futuro dell'agricoltura. Anzi, anche il 2020 evidenzia la persistenza del progressivo invecchiamento dei conduttori nella gestione delle aziende agricole. I capo azienda con più di 60 anni sono il 60% del totale, percentuale in aumento rispetto al 2010 (55%); diminuisce invece la quota di quelli con meno di 44 anni. I conduttori sotto ai 41 anni, convenzionalmente considerati "giovani agricoltori", sono solo l'8% del totale. Oltre all'età, un elemento sempre più determinante nella gestione delle aziende agricole è il grado di istruzione del conduttore, poiché influisce sulla capacità di introdurre innovazioni tecnologiche e gestionali e di sviluppare relazioni con i mercati ed i consumatori. Nel corso dell'ultimo decennio si è osservato un notevole miglioramento del livello del titolo di studio. In particolare è aumentata la quota di conduttori con tutti i titoli superiori alla licenza elementare, inclusi quelli universitari. Aumenta leggermente la quota di capo azienda donne, nel 2020 al 23%.

Classe di età del capo azienda	Numero - 2020*			% Donne		Var. % 2020/2010		
	Uomini	Donne	Totale	2020*	2010	Uomini	Donne	Totale
Fino a 29 anni	845	223	1.068	20,9	17,8	-6	14	-2
da 30 a 44 anni	3.986	1.101	5.087	21,6	19,1	-49	-41	-48
da 45 a 59 anni	12.122	3.339	15.461	21,6	21,9	-31	-32	-31
da 60 a 74 anni	15.016	4.554	19.570	23,3	21,4	-25	-16	-23
Da 75 in poi	9.358	3.087	12.445	24,8	21,9	-19	-5	-16
Totale	41.327	12.304	53.631	22,9	21,3	-29	-21	-27

(*) Sono escluse le proprietà collettive

Tabella 6 Capo azienda per genere ed età in Emilia-Romagna: 2010-2020.

La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) delle aziende emiliano-romagnole si è ridotta rispetto al 2010 di circa 19 mila ettari (-1,8%), scendendo così a 1.045 mila ettari. Sul fenomeno ha influito principalmente la diminuzione dei prati permanenti e pascoli (-39%) e delle legnose agrarie (-9%). È invece aumentata la superficie a seminativi, del 4%, che, con oltre 863 mila ettari, rappresentano la principale forma di utilizzazione del suolo (83% della SAU). Tra i seminativi, l'80% della superficie è più o meno equamente suddivisa tra foraggiere avvicendate e cereali. Le prime sono in aumento rispetto al 2010, i secondi in diminuzione.



Gli allevamenti costituiscono una parte determinante della realtà dell'agricoltura emiliano-romagnola, contribuendo a circa la metà della Produzione Lorda Vendibile. In Emilia-Romagna, le aziende agricole con capi di bestiame al primo dicembre 2020 sono 10.484, quasi un quinto delle aziende attive (hanno dichiarato di allevare, alla data del primo dicembre 2020 almeno una delle seguenti tipologie di bestiame: bovini, bufalini, equini, ovini, caprini, suini, conigli, struzzi, avicoli, alveari o altri tipi di allevamenti). A partire dal 1982, nel corso dei decenni, la riduzione delle aziende zootecniche emiliano-romagnole è stata considerevole ma, allo stesso tempo, ha comportato un notevole aumento delle dimensioni medie degli allevamenti. Per esempio, negli ultimi quarant'anni gli allevamenti bovini sono diminuiti in misura consistente sia nel numero delle aziende (-88%) sia nei capi allevati, passando dagli oltre un milione nel 1982 a meno di 582 mila nel 2020 (-45%). Analogamente, sempre dal 1982, gli allevamenti di suini sono diminuiti del 96%, e i capi si sono più che dimezzati. Gli allevamenti avicoli non sono stati invece interessati dal forte ridimensionamento verificatosi nella zootecnia bovina e suinicola. Nel corso dei decenni le aziende con allevamenti suinicoli e bovini hanno dovuto adeguarsi alle mutevoli condizioni del mercato e agli obblighi normativi volti a limitare l'impatto ambientale delle attività zootecniche, sostenendo i relativi costi.

Caratterizzazione dell'agricoltura emiliano-romagnola rispetto al resto d'Italia

Le aziende agricole emiliano-romagnole rappresentano il 4,7% delle aziende agricole nazionali. La SAU l'8,3%, dietro solamente a Sicilia, Puglia e Sardegna. Sia le aziende che la SAU presentano una diminuzione inferiore rispetto alla media nazionale. La dimensione media delle aziende emiliano-romagnole è tra le più elevate in Italia, dopo Sardegna, Valle d'Aosta e Lombardia. L'Emilia-Romagna si distingue a livello nazionale per un'alta incidenza delle forme giuridiche più strutturate (società di persone e di capitali), seconda solo alla Lombardia, e per la quota di cooperative agricole, dietro a Sicilia e Valle d'Aosta. In generale, il capo azienda emiliano-romagnolo ha un'età più elevata: una minore presenza di conduttori sotto i 41 anni si rileva solo in Puglia e in Abruzzo. Ha tuttavia un maggior livello del titolo di studio, soprattutto per incidenza dei diplomi o lauree a indirizzo agrario (dietro solo a Trentino-Alto Adige e Lombardia). In Emilia-Romagna, la presenza relativa di donne a capo dell'azienda è nettamente inferiore alla media italiana, davanti solo a Lombardia e Trentino-Alto Adige. L'Emilia-Romagna si posiziona al primo posto tra le regioni italiane sia per gli ettari a seminativi sia per la percentuale di SAU a seminativi (è prima per le foraggere avvicendate sia in termini assoluti che relativi, mentre per i cereali è quarta in termini assoluti, dopo Lombardia, Puglia e Piemonte e ottava in termini di incidenza sulla SAU). L'Emilia-Romagna è la prima regione italiana per superficie coltivata a frutta fresca, poco meno di 50 mila ettari, il 23% del totale nazionale. In particolare è leader per pere, nettarine, albicocche, susine, seconda per ciliegie e actinidia. È inoltre quinta per la vite. Rispetto al totale nazionale, in Emilia-Romagna sono stati allevati il 18% degli avicoli (seconda regione dopo il Veneto), il 12% dei suini (terza), il 10% dei bovini (quarta).

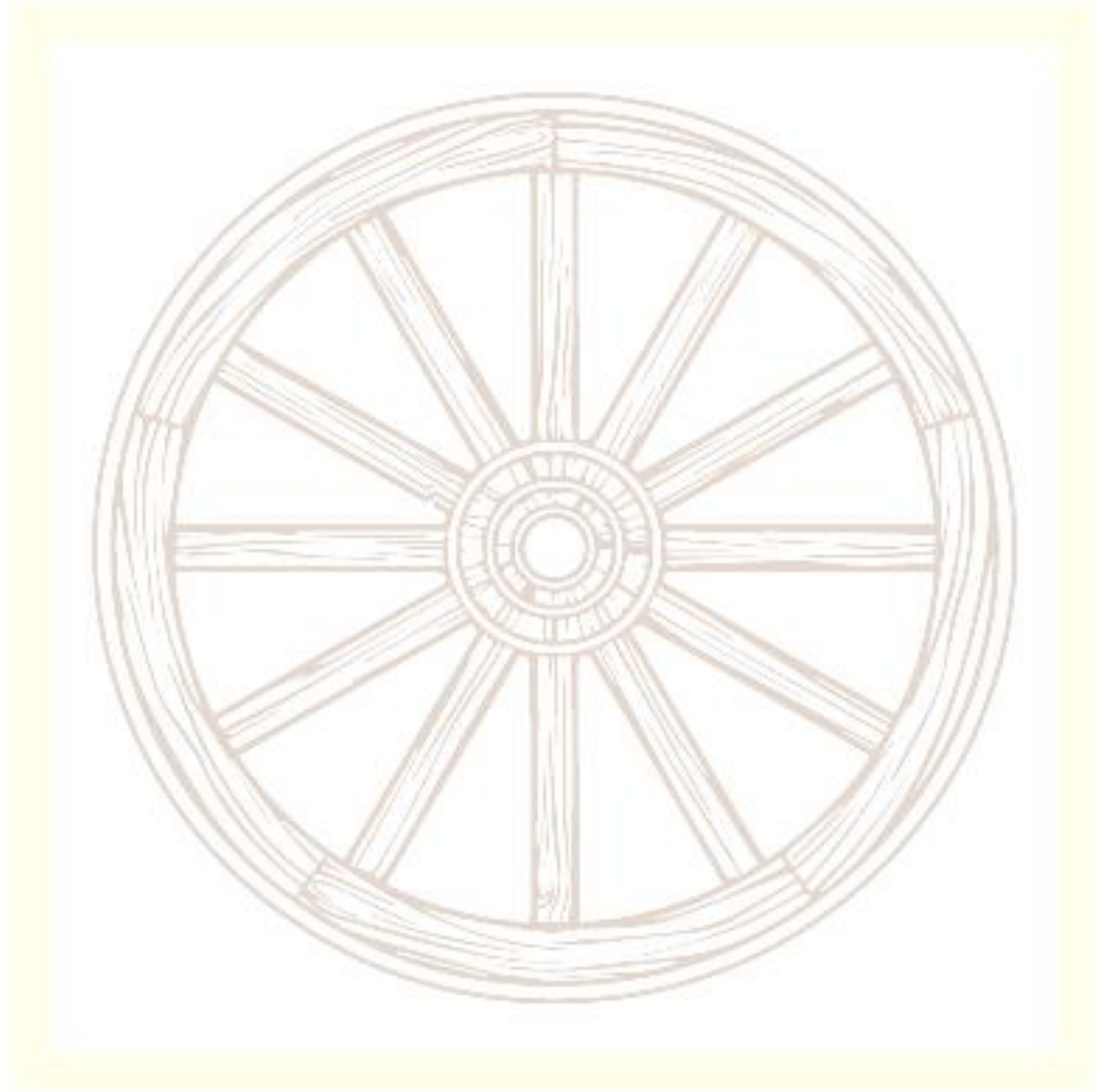
Rese medie delle produzioni agrarie

In agricoltura la resa corrisponde alla quantità di prodotto raccolto riferito alla superficie coltivata. Annualmente il Ministero delle Politiche Agricole, ed a cascata regione, emanano apposito provvedimento recante l'individuazione delle produzioni medie unitarie annuali per il calcolo dei valori assicurabili con polizze agevolate. I valori delle rese medie assicurabili sono codificati per area, per prodotto o gruppo di prodotti della medesima specie botanica o gruppo varietale delle produzioni vegetali, e costituiscono il valore massimo di riferimento.

Di seguito si estrapolano **i valori di riferimento per la provincia in cui ricade l'impianto**, con selezione delle produzioni specifiche di questa zona:

Zona altimetrica	Coltura	Resa (Quintali o numero / ettaro)	Zona altimetrica	Coltura	Resa (Quintali o numero / ettaro)
Pianura	Actinidia	380,00	Pianura	Melanzane	512,00
Pianura	Aglione	165,00	Pianura	Mele	750,00
Pianura	Albicocche	400,00	Pianura	Meloni	650,00
Pianura	Aneto	8,00	Pianura	Nettarine	600,00
Pianura	Asparago	87,00	Pianura	Nettarine precoci	600,00
Pianura	Avena	51,00	Pianura	Noci	44,00
Pianura	Barbabietola da zucchero	759,00	Pianura	Olive	28,00
Pianura	Bietola da coste	387,00	Pianura	Olive da tavola	28,00
Pianura	Cachi	380,00	Pianura	Orzo	70,00
Pianura	Cardo	230,00	Pianura	Orzo da biomassa	400,00
Pianura	Carota	715,00	Pianura	Patate	600,00
Pianura	Carciofo	100,00	Pianura	Peperoni	405,00
Pianura	Cavolfiore	418,00	Pianura	Pere	490,00
Pianura	Cavolo cappuccio	384,00	Pianura	Pere precoci	490,00
Pianura	Cavolo verza	360,00	Pianura	Pesche	600,00
Pianura	Cece	30,00	Pianura	Pesche precoci	600,00
Pianura	Ciliegie	200,00	Pianura	Pisello	82,00
Pianura	Cipolle	522,00	Pianura	Pisello proteico	51,00
Pianura	Cipolline	430,00	Pianura	Pomodoro concentrato	1.100,00
Pianura	Cocomeri	800,00	Pianura	Pomodoro da tavola	900,00
Pianura	Colza	45,00	Pianura	Pomodoro pelato	1.000,00
Pianura	Erba medica	180,00	Pianura	Porro	300,00
Pianura	Erbai misti	150,00	Pianura	Prezzemolo	250,00
Pianura	Fagioli	105,00	Pianura	Prezzemolo seme	15,00
Pianura	Fagiolini	97,00	Pianura	Radicchio o cicoria	403,00
Pianura	Farro	55,00	Pianura	Ravanello	300,00
Pianura	Fava	45,00	Pianura	Riso	80,00
Pianura	Favino	48,00	Pianura	Riso indica	80,00
Pianura	Finocchio	450,00	Pianura	Rosa canina	40,00
Pianura	Fragole	343,00	Pianura	Scalognone	300,00
Pianura	Frumento duro	80,00	Pianura	Sedano	800,00
Pianura	Frumento duro da biomassa	400,00	Pianura	Sedano seme	12,00
Pianura	Frumento tenero	83,00	Pianura	Soia	50,00
Pianura	Frumento tenero da biomassa	400,00	Pianura	Sorgo	100,00
Pianura	Girasole da granella	45,00	Pianura	Sorgo da seme	50,00
Pianura	Giuggiole	200,00	Pianura	Sorgo da fibra	400,00
Pianura	Indivia	417,00	Pianura	Sorgo da biomassa	1.000,00
Pianura	Insalate	392,00	Pianura	Spinacio	230,00
Pianura	Lattuga	396,00	Pianura	Spinacio seme	25,00
Pianura	Lattughe seme	15,00	Pianura	Susine	650,00
Pianura	Loietto	38,00	Pianura	Tabacco	230,00
Pianura	Mais da biomassa	845,00	Pianura	Triticale	102,00
Pianura	Mais da granella	136,00	Pianura	Uva da vino	450,00

Pianura	Mais da insilaggio	845,00	Pianura	Zucca	450,00
Pianura	Mais da seme	50,00	Pianura	Zucchine	397,00
Pianura	Mais dolce	250,00			



Natura e biodiversità

La biodiversità di questa regione deve la sua ricchezza alla particolare localizzazione geografica, essendo l'Emilia-Romagna un limite di transizione tra la zona biogeografica Continentale, fresca e umida e quella Mediterranea, calda e arida. Si tratta di un patrimonio naturale significativo nel panorama nazionale, inserito peraltro in un territorio vario e ricco di peculiarità: per oltre ventimila chilometri quadrati la vasta pianura continentale, la costa sabbiosa e l'estesa catena appenninica, non particolarmente elevata (solo pochi siti oltrepassano i 2000 m), ma di conformazione quasi sempre aspra e tormentata, conferiscono caratteri di estrema variabilità al patrimonio naturale dell'Emilia-Romagna. Il suo paesaggio, che trae le proprie caratteristiche dal complesso e millenario rapporto tra vicende naturali e modificazioni antropiche (talora drastiche come è avvenuto per la pianura), rispecchia questa ampia varietà in una serie quasi infinita di aspetti naturali, a volte di notevole estensione, più spesso di ridotta e frammentata superficie, limitata in recessi marginali, ma sempre di grande rilevanza naturalistica. In applicazione delle Direttive comunitarie 79/409 e 92/43 sono stati **individuati nel territorio regionale 127 Siti d'importanza Comunitaria (SIC) e 75 Zone di Protezione Speciale (ZPS) per una superficie di 256.866 ettari complessivi corrispondenti al 12% dell'intero territorio regionale**. Questo patrimonio costituisce un traguardo importante per contribuire alla realizzazione della Rete Europea di Natura 2000 al quale va aggiunto anche quello delle Aree protette, Parchi e Riserve naturali regionali e statali, per un totale di quasi 300.000 ettari. Attualmente le Aree protette nazionali e regionali, che in molti casi incorporano **siti Natura 2000, interessano una superficie di circa 151.000 ettari pari a circa il 6,5% dell'intero territorio regionale**.

I SIC e le ZPS, coincidenti tra loro in 56 casi, sono localizzati in corrispondenza di 146 aree delle quali 7 sono costiere e 11 subcostiere, con ambienti umidi salati o salmastri o di pinete litoranee; 47 sono ubicate in pianura, con ambienti fluviali, zone umide d'acqua dolce e gli ultimi relitti forestali planiziali; 57 sono in collina e nella bassa montagna, con prevalenza di ambienti fluvio-ripariali, forestali di pregio oppure rupestri, spesso legati a formazione geologiche rare e particolari come gessi, calcareniti, argille calanchive e ofioliti; 24 sono ubicate in montagna con estese foreste, rupi, praterie, brughiere di vetta e rare torbiere, talora su morfologie paleoglaciali. Nelle 146 aree designate per l'Emilia-Romagna **sono stati individuati finora come elementi di interesse comunitario una settantina di habitat diversi, una trentina di specie vegetali e circa duecento specie animali tra invertebrati, anfibi, rettili e specie omeoterme, mammiferi e uccelli, questi ultimi rappresentati da un'ottantina di specie**. Complessivamente, nei siti della Rete Natura 2000 individuati in Emilia-Romagna, sono presenti 71 tra i 231 habitat definiti a livello europeo come di interesse comunitario (128 in Italia, pari al 55%). Per 21 di questi l'interesse è prioritario (27 in Italia). Quindi sul territorio nazionale, che copre meno del 10% dell'estensione europea, sono rappresentati oltre la metà degli habitat comunitari, rapporto analogo a quello che caratterizza l'Emilia-Romagna nei confronti dell'Italia (vi si trovano il 55% degli habitat nazionali a fronte di un'estensione pari al 7% di quella italiana). In generale gli ambienti appenninici, pur differenti tra loro, sono uniformemente diffusi, all'opposto della pianura che, profondamente manomessa, presenta ambienti naturali superstiti molto frammentati: solo lungo la fascia costiera (nel Delta e nelle Pinete di Ravenna) e lungo l'asta del Po, si sono potuti conservare ambienti naturali di estensione significativa. C'è in ogni caso una buona rappresentatività dei diversi tipi, dagli habitat costieri e acquatici a fiumi, laghi, rupi e grotte, praterie, arbusteti e foreste di differente natura e composizione. Sono di particolare rilievo per l'Emilia-Romagna gli habitat salmastri sublitorali, alcuni relitti planiziali o pedecollinari di natura continentale, ambienti geomorfologicamente peculiari come le sorgenti salate (salse) o gli affioramenti ofiolitici e gessosi - tra i più importanti della penisola che ospitano specie

endemiche e ambienti peculiari - e infine solenni e vetuste foreste all'interno del vasto e apparentemente uniforme manto verde che ricopre l'intero versante appenninico. Questo settore dell'Appennino settentrionale, marcato da residue tracce glaciali e sovrastato da peculiari e non molto estese praterie d'altitudine, presenta versanti scoscesi e forme aspre che conservano presenze inconsuete, di tipo alpino, centro-europeo e in qualche caso mediterraneo. Sono rilevati pressoché tutti gli habitat connessi alla presenza e al transito dell'acqua (dolce, salmastra, salata, stagnante o corrente) con una ventina di casi diversi (e tutti gli stadi intermedi), tante peculiarità ed endemismi. Secondo la classificazione europea risultano di prioritaria rilevanza le lagune costiere, quali la Sacca di Goro, oppure le Dune fisse a vegetazione erbacea, ormai ridotte e frammentate ma presenti anche ad una certa distanza dal mare come avviene a Massenzatica (FE). Non mancano fenomeni a scala molto ridotta: per quel che riguarda ad esempio le torbiere, habitat tipicamente "artico-alpino" e prioritario in Rete Natura 2000, il Lago di Pratignano (MO) ospita l'unico esempio dell'intero Appennino settentrionale di torbiera alta con cumuli galleggianti e piante carnivore. Gli altri habitat non strettamente legati alla presenza dell'acqua ammontano ad una cinquantina tra arbusteti, praterie, rupi, grotte e foreste di vario tipo (mediterranee, temperate e boreali, di sclerofille, latifoglie o conifere, con tipi prioritari quali i faggeti con tasso e agrifoglio oppure con abete bianco come nelle Foreste Casentinesi (FC). Tutti questi habitat ospitano una flora e una fauna rare ed importanti, in un complesso mosaico fatto di situazioni differenti e alternate, rispetto alle quali finisce per prevalere, soprattutto in Appennino - che presenta i maggiori contrasti - una sorta di effetto margine o di transizione tra un ambiente e l'altro, importantissimo per gli scambi tra le cenosi.



Figura 33 Mappa dei siti comunitari in Emilia Romagna.

Aree Protette

La Regione Emilia Romagna conserva e tutela la biodiversità regionale, costituita da habitat, specie animali e vegetali, valorizza i paesaggi naturali e seminaturali, promuove la conoscenza del patrimonio naturale, della storia e della cultura delle popolazioni locali, incentiva le attività ricreative, sportive e culturali all'aria aperta. Le Aree protette sono rappresentate da Parchi, Riserve naturali, Aree di riequilibrio ecologico, Paesaggi naturali e seminaturali protetti e, insieme ai siti di Rete Natura 2000, tutelano una superficie pari al 16,2% del territorio regionale.

L'area oggetto d'intervento dista a Sud circa 1750 metri in linea d'aria ZPS IT4040018 Le Meleghine che si estende per 327 ettari ed interessa il comune di Finale Emilia (MO), e **circa 2800 metri in linea d'aria da ZPS IT4040014 valli Mirandolesi** che si estende per 2727 ettari ed interessa i comuni di Finale Emilia e Mirandola (MO).

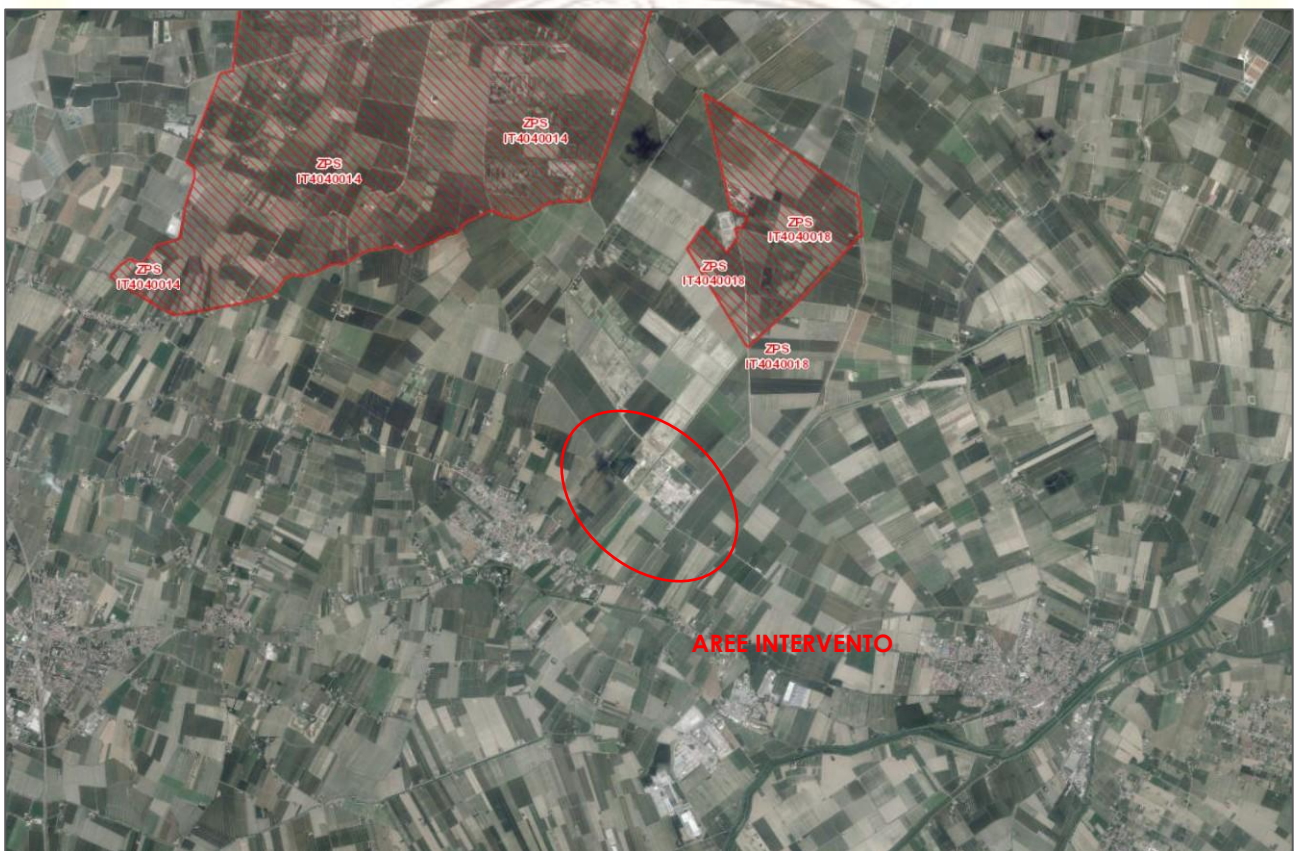


Figura 34 Estratto aree Natura 2000.

IT4040018 - Le Meleghine

Il sito è collocato nella bassa pianura modenese in prossimità del confine provinciale con Ferrara, in un'area scarsamente abitata ma soggetta attualmente ad agricoltura intensiva in cui le conche geomorfologiche con terreni alluvionali erano occupati fino alla fine dell'800 e ai primi del '900 da paludi e praterie umide utilizzate per secoli per l'allevamento degli equini. In particolare, il sito è delimitato a Nord dalla strada Fruttarola, a Est dai canali Bagnoli e Canalazzo, a Sud dal cavo Pecora e dalla strada Dogarolo e comprende i bacini per la fitodepurazione di Massa Finalese "Le Meleghine" e dei bacini per l'itticoltura. La vicinanza alle zone umide della ZPS IT4040014 "Biotopi e ripristini ambientali di Mirandola" e i numerosi bacini di itticoltura sparsi attorno al sito hanno determinato l'uso dei bacini di fitodepurazione come zona di rifugio e sosta per numerose specie, soprattutto di Ardeidi. All'interno del sito ricade l'Oasi per la protezione della fauna "Le Meleghine" che comprende i bacini per la fitodepurazione la cui gestione è affidata all'Istituto Tecnico Agrario di Finale Emilia.

Habitat Natura 2000: due habitat d'interesse comunitario, salici-pioppeti e vegetazione galleggiante su acque mesotrofiche, più canneti d'interesse regionale (e nazionale, suggerito come habitat potenziale per l'inserimento nell'allegato I della Direttiva Habitat dal 2014) occupano poco meno del 10% della superficie del sito. I margini elofitici in particolare rappresentano un habitat in rapida espansione. *Nymphoides peltata* è la presenza floristica più preziosa di questi ambienti. Un paio di curiosità botaniche sono la grossa labiata non comune Erba sega (*Lycopus exaltatus*) e la presenza di esemplari rinselvatichiti di girasole (*Helianthus annuus*). **Uccelli:** sono state segnalate almeno 32 specie di interesse comunitario, 6 delle quali nidificanti: Tarabusino, Nitticora, Garzetta, Sgarza ciuffetto (queste ultime tre specie sono localizzate in una garzaia all'interno dei bacini di fitodepurazione), Falco di palude, Cavaliere d'Italia. Tra le specie nidificanti rare e/o minacciate a livello regionale figurano Marzaiola, Gheppio, Strillozzo. È inoltre, un'importante area di sosta e di alimentazione al di fuori del periodo riproduttivo per numerose specie, soprattutto acquatiche, tra le quali le più significative sono Airone bianco maggiore, Tarabuso, Garzetta, Falco di palude, Mignattino piombato.

IT4040014 - Valli Mirandolesi

Il sito è collocato nella bassa pianura modenese in prossimità del confine regionale con la Lombardia e del confine provinciale con Ferrara, in un'area scarsamente abitata ma soggetta attualmente ad agricoltura intensiva in cui le conche geomorfologiche con terreni alluvionali erano occupati fino alla fine dell'800 e ai primi del '900 da paludi e praterie umide utilizzate per secoli per l'allevamento degli equini. In particolare, il sito è delimitato a Nord dallo scolo Cavo Sotto, a Ovest dalla Via Guidalina, a Sud e a Est dalla strada provinciale Imperiale. È caratterizzato da un esteso e discontinuo mosaico (circa 800 ettari) di zone umide, stagni, praterie arbustate, siepi e boschetti realizzati prevalentemente da aziende agricole nel corso degli anni '90 su terreni ritirati dalla produzione attraverso l'applicazione di misure agroambientali comunitarie finalizzate alla creazione e gestione di ambienti per la fauna e la flora selvatiche. Questi ambienti naturali e seminaturali, insieme al fitto reticolo di canali e ad alcune decine di ettari di bacini per l'orticoltura e appostamenti fissi per la caccia preesistenti, sono divenuti rapidamente uno dei più vasti ed importanti comprensori di interesse naturalistico della pianura interna. All'interno del sito ricade l'Oasi di protezione della fauna "Valli di Mortizzuolo". **Habitat Natura 2000:** sette habitat di interesse comunitario coprono poco meno del 15% di questo grande sito pianiziale oggetto di bonifiche ed agroambiente. Prevalgono gli habitat umidi di acque mesotrofiche perenni o periodiche, per lo più correnti e fiancheggiate da chenopodiati e paspaleti, poche formazioni arboree ripariali e molte cinte elofitiche di canneti, magnocariceti o alte erbe. In riduzione e minacciata risulta la vegetazione di *Magnopotamion* o *Hydrocharition*. **Specie vegetali:** segnalata la felce galleggiante, specie di interesse comunitario, *Marsilea quadrifolia*. Tra le specie rare e/o minacciate figurano *Leucojum aestivum*, *Viola pumila*, *Nymphoides peltata*, *Sagittaria sagittifolia*, *Salvinia natans*, *Utricularia vulgaris*. **Uccelli:** le attività regolari di monitoraggio e di inanellamento dell'avifauna indicano che l'area costituisce attualmente uno dei comprensori di zone umide d'acqua dolce più importanti della pianura emiliano-romagnola per uccelli acquatici nidificanti e migratori. Sono state segnalate almeno 45 specie di interesse comunitario, 13 delle quali nidificanti. Il sito ospita regolarmente popolazioni nidificanti importanti a livello nazionale di Cavaliere d'Italia e Tarabuso e dal 20% al 40% della popolazione nazionale di Mignattino piombato. Altre specie di interesse comunitario nidificanti sono Airone rosso, Tarabusino, Falco di palude, Albanella minore, Avocetta, Fraticello (per queste ultime due specie è uno dei siti più lontani dal mare in Italia), Sterna, Fraticello, Falco cuculo. Tra le specie nidificanti rare e/o minacciate a livello regionale figurano Svasso maggiore, Canapiglia, Marzaiola, Mestolone, Lodolaio, Basettino. È inoltre un'area di sosta e di alimentazione al di fuori del periodo riproduttivo per numerose specie tra le quali le più significative sono Airone bianco maggiore, Garzetta, Falco pescatore, Piviere dorato,

Piro piro boschereccio, Combattente, Pavoncella, Chiurlo, Pettazzurro. **Anfibi:** segnalata una specie di interesse comunitario: Tritone crestato *Triturus carnifex*. Degna di nota per la sua abbondanza è la popolazione di Raganella *Hyla intermedia*. **Invertebrati:** è presente il Lepidottero *Lycaena dispar*, specie di interesse comunitario.

Flora regionale

A livello nazionale la flora emiliano-romagnola è molto importante sia da un punto di vista del numero di specie, poiché delle 7.634 specie e sottospecie della flora italiana, poco meno di una su due sono presenti sul territorio regionale, sia perché esistono specie endemiche e relittuali esclusive del nostro territorio. La flora regionale di interesse europeo, tutelata nell'ambito dei siti di Rete Natura 2000, è costituita da una trentina di specie considerate di grande rarità, compresi licheni, alghe e muschi.

Tre sono le specie di valore prioritario, in quanto a rischio di estinzione sul territorio dell'Unione Europea: si tratta della Primula apennina, anche detta "l'orecchia d'orso appenninica", confinata nelle fessure di alcune rupi dell'Appennino emiliano, della Salicornia veneta, presente solo in poche stazioni del Delta del Po e di Klasea (Serratula) lycopifolia, asteracea montana recentemente individuata nel Piacentino.

Fauna regionale

La fauna selvatica è per legge patrimonio indisponibile dello Stato. disegno: Callimorpha quadripunctaria (autore M. Toledo). La Regione ne coordina la gestione, in particolare i prelievi ittici e venatori, ed esercita azione di tutela delle specie di pregio conservazionistico. Di fatto tutti gli animali non cacciabili sono protetti, non solo e non tanto come individui, ma come indicatori e parte integrante dell'ambiente naturale. In Emilia-Romagna la fauna di interesse comunitario tutelata nei siti di Rete Natura 2000 è costituita da oltre 200 specie animali, tra cui 80 uccelli. Negli ultimi anni, grazie a studi approfonditi, si sta assistendo alla scoperta di nuove specie per la fauna regionale: prima il gatto selvatico e poi il picchio nero, rinvenuti nel Parco nazionale delle Foreste Casentinesi. Le specie a rischio di estinzione attualmente segnalate nel territorio regionale sono: lo storione legato ad acque limpide; la Rosalia alpina coleottero localizzato in alcune faggete sull'Alto Appennino; la testuggine di mare Caretta caretta frequentatrice di alcune spiagge ferraresi e ravennati e il rospo Pelobate fosco, presente solamente nel Parco del Delta del Po e particolarmente protetti sono anche il lupo, in espansione dal crinale appenninico alla collina, lo scarabeo Osmoderma eremita e la farfalla Callimorpha quadripunctaria, abitatori di ambienti naturali in regresso. Questi ultimi fanno parte della cosiddetta fauna minore, oggetto di una speciale legge di tutela regionale (L.R. n. 15/2006) nata per proteggere tutte le specie di anfibi, rettili e chiroterri che vivono sul territorio regionale, ma anche, piccoli mammiferi, pesci e insetti: animali di solito poco considerati, ma importantissimi per il funzionamento dei sistemi naturali.

Consorzi Bonifica

Il sistema della bonifica nella regione Emilia-Romagna è costituito da otto Consorzi di primo grado e uno di secondo grado. La Regione, attraverso il Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica concede ai Consorzi, subordinatamente alle disponibilità di bilancio, i finanziamenti per la realizzazione o la ristrutturazione di opere di bonifica. Il Servizio regionale si occupa della programmazione degli interventi, approva i relativi progetti, e ne monitora periodicamente lo stato d'attuazione. Viene anche svolta un'azione di coordinamento ed indirizzo delle attività dei Consorzi di Bonifica.

L'attività dei Consorzi è disciplinata dal Regio decreto legislativo 215/1933 e dalle leggi regionali 42/1982 e 16/1987. I Consorzi di Bonifica sono persone giuridiche pubbliche e svolgono la loro attività entro i limiti consentiti dalla legge e dai rispettivi statuti, e sono costituiti fra tutti i proprietari di beni immobili, rientranti nel perimetro consortile e che traggono beneficio dall'attività di bonifica. I Consorzi svolgono le loro funzioni attraverso la gestione e la manutenzione delle opere pubbliche di bonifica e di irrigazione, costituite essenzialmente da canali e impianti idrovori per il sollevamento delle acque sia di scolo che irrigue. La rete dei canali di bonifica presenta una lunghezza complessiva di circa 19.800 Km., di cui circa 5.700 Km. sono rappresentati da canali esclusivamente di scolo, circa 11.000 Km. da canali promiscui con funzioni sia di scolo che irrigua e circa 3.100 Km. di canali esclusivamente irrigui. Gli impianti idrovori per il sollevamento delle acque assommano a 511, di cui 179 per lo scolo delle acque e 332 per il sollevamento delle acque a fini irrigui, per una portata sollevabile complessiva di circa 2.000 mc/secondo.

Le funzioni e i compiti dei Consorzi sono richiamate nelle norme sopra citate, e si riassumano nei seguenti interventi: assicurare la stabilità e il buon regime idraulico dei terreni declivi; assicurare lo scolo delle acque e la sanità idraulica del territorio; adeguare e completare la bonifica e assicurare la manutenzione delle relative opere; conservare e incrementare le risorse idriche superficiali per usi agricoli.

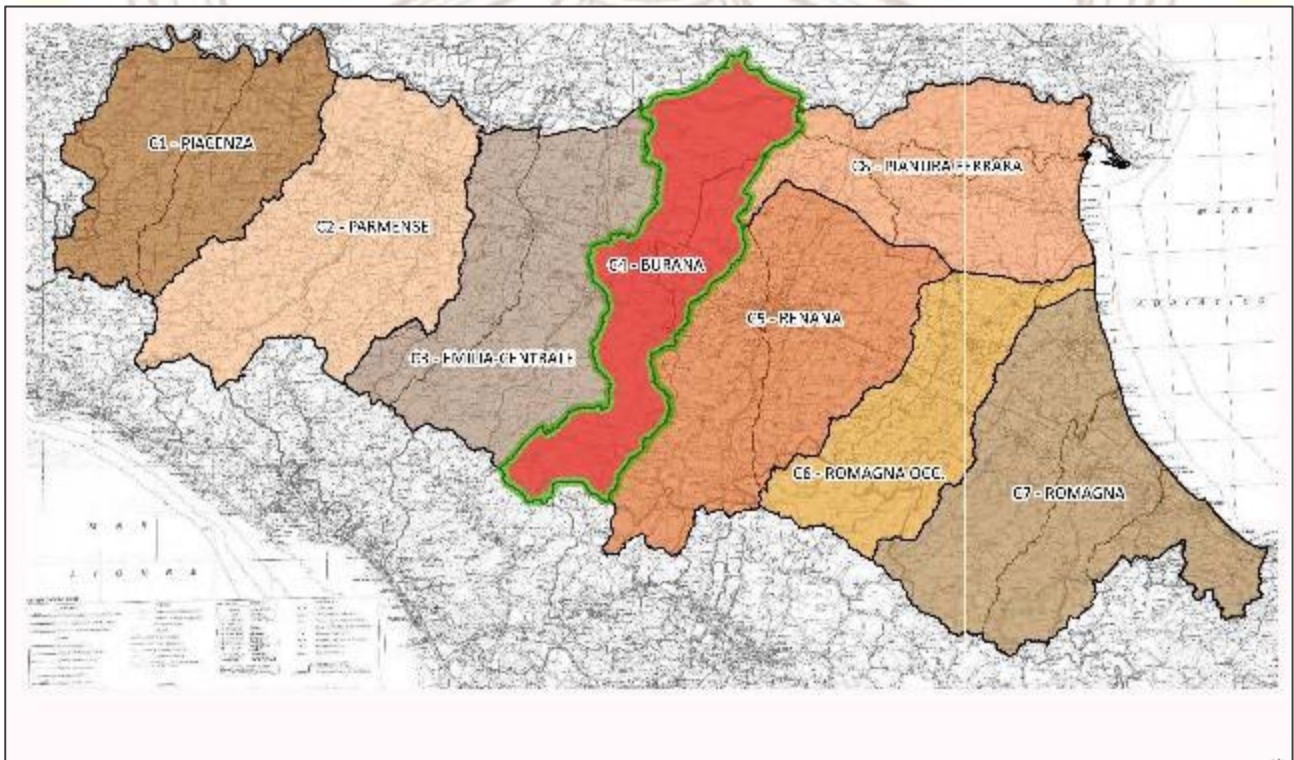


Figura 35 Mappa dei consorzi dell'Emilia Romagna.

I Consorzi provvedono alla realizzazione dei suddetti interventi attraverso le somme – contributo di bonifica - che percepiscono da tutti i proprietari – consorziati - di beni immobili che traggono beneficio dall'attività del Consorzio stesso. Il contributo di bonifica viene determinato in proporzione al beneficio che ogni immobile trae dall'attività di bonifica. In particolare i Consorzi provvedono con le somme provenienti dalla contribuzione alla manutenzione delle opere di bonifica e alla gestione amministrativa dell'ente, mentre compete all'ente pubblico, Stato o Regione, il finanziamento per la costruzione di nuove opere o le ristrutturazioni delle esistenti. La contribuzione consortile ai singoli consorziati viene definita dai Consorzi attraverso il "Piano di classifica" che è lo strumento attraverso il quale viene graduato il beneficio che l'attività del Consorzio determina ad ogni immobile, sia agricolo che extragricolo. I principali interventi di manutenzione consistono nei diserbii, espurghi e risezionamento dei canali, al fine di mantenere l'efficienza idraulica degli stessi, e la fondamentale manutenzione agli impianti idrovori, al fine di mantenere costantemente funzionanti le apparecchiature presenti, pompe e apparecchiature elettriche, fondamentali per mantenere la sicurezza idraulica dei comprensori, in particolare di quelli a giaciture basse. Da ricordare anche la manutenzione delle opere di bonifica montana che svolgono una fondamentale funzione di presidio dei corsi d'acqua, dei versanti e delle infrastrutture rurali (strade e acquedotti). Importante e fondamentale è l'attività irrigua che svolgono i Consorzi per garantire all'agricoltura la necessaria disponibilità di risorsa idrica nel periodo estivo, particolarmente critico per le insufficienti dotazioni idriche naturali. La superficie agricola irrigata attraverso le infrastrutture irrigue consortili ammonta a circa 220.000 ettari e la principale fonte di prelievo è il fiume Po.

Il Consorzio di bonifica Burana

L'area oggetto di analisi ricade all'interno del Consorzio di Bonifica Burana e più nello specifico nel "territorio di Pianura" dello stesso.

La Bonifica Burana è un ente di diritto pubblico economico a carattere associativo, istituito con delibera dell'Assemblea Legislativa n. 246 del 22 luglio 2009, ed assicura la corretta gestione e distribuzione delle acque superficiali per la tutela e lo sviluppo del territorio. Il Consorzio della Bonifica Burana ha il compito di difendere dagli allagamenti i grandi territori di pianura racchiusi tra gli argini dei **fiumi Po, Secchia, Panaro e Samoggia**. Le acque di pioggia ristagnerebbero nelle città e nelle campagne se la Bonifica, con le proprie opere, non consentisse alle acque di defluire in modo ordinato, tramite la loro raccolta e allontanamento nella rete idrografica artificiale dei canali. Quando necessario, il Consorzio provvede anche a trattenere l'acqua delle precipitazioni, se disponibile a derivarla dai fiumi e a distribuirla al servizio dell'agricoltura e dell'ambiente tramite i canali stessi e gli impianti idrovori dislocati nel territorio. Nel territorio di montagna il Consorzio di Bonifica interviene, in sinergia con altri enti, per la difesa dal dissesto idrogeologico. Il comprensorio di Burana ricade all'interno di tre Regioni - avente superficie complessiva di 242.521 ha (in pianura 156.471 e in montagna 86.050) - secondo le seguenti distribuzioni territoriali: Emilia-Romagna 223.836 ha (pianura e montagna), Lombardia 17.711 ha (pianura), Toscana 974 ha (montagna) - e in 53 comuni delle provincie di Modena, Mantova, Ferrara, Bologna e Pistoia.

Il sistema di bonifica del territorio di pianura è impostato sul principio della separazione tra le acque provenienti dai terreni alti e le acque provenienti dai terreni più depressi. Le Acque Basse, quando necessario, vengono immesse nei fiumi riceventi attraverso impianti idrovori; le Acque Alte sono regolate da chiaviche emissarie e/o impianti che recapitano nei fiumi riceventi, di norma, per gravità. Il territorio di pianura è naturalmente ripartito in due grandi comprensori posti rispettivamente in sinistra ed in destra idraulica del fiume Panaro. Ognuno di questi areali è regolato da sistemi di scolo delle Acque Alte e delle Acque Basse facenti capo a canali collettori principali. Lungo le vie dell'acqua sono centinaia le intersezioni, i punti di distribuzione, i collegamenti; ogni

situazione richiede più manufatti, manovre idrauliche, manutenzioni, conoscenza specifica, tanta esperienza e professionalità. In particolare il Consorzio della Bonifica Burana gestisce, grazie al contributo di ogni proprietario come in un condominio, 2.200 chilometri di canali, 52 impianti idrovori, più di 2.000 manufatti, 1 cassa di espansione, 67 stazioni di telerilevamento e 50 chilometri di fasce boscate. La presenza 24 ore su 24, associata alla competenza ed efficienza del personale e della struttura consortile nel suo complesso, garantiscono un buon funzionamento del sistema, sia per quanto riguarda l'allontanamento delle acque, sia per la loro reimmissione e distribuzione al servizio dell'agricoltura e dell'ambiente.

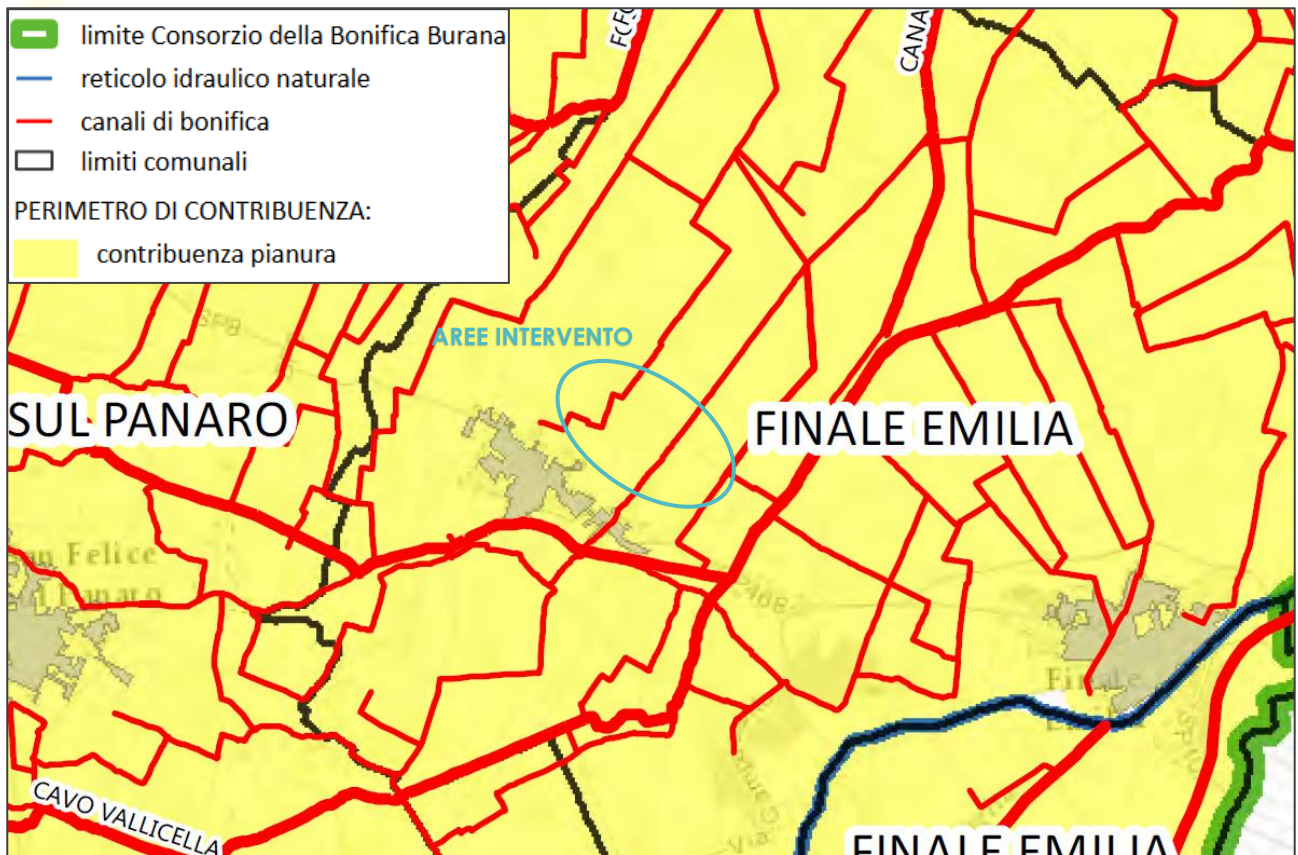


Figura 36 Estratto mappa perimetro di contribuenza pianura.

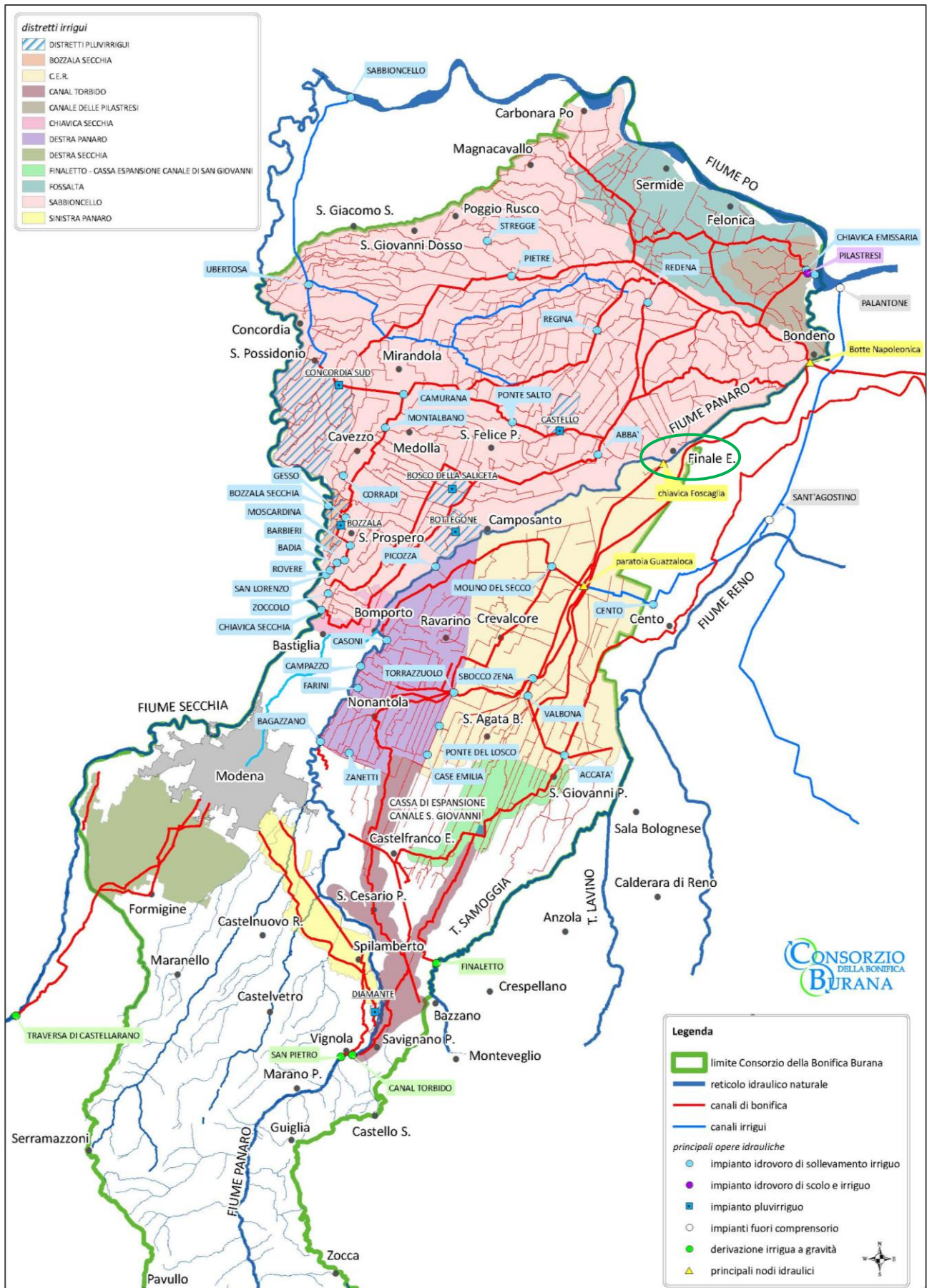


Figura 37 Comprensorio consorzio.

Marchi di qualità.

Il Regolamento Europeo numero 1151 del 2012, integrato dal Regolamento Europeo numero 664 del 2014, descrive i sistemi di qualità agricoli e alimentari e fornisce le definizioni di Dop, Igp e Stg.

La **denominazione di origine** è un nome che identifica un prodotto: 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 e umani; le cui fasi di produzione si svolgono nella zona geografica delimitata. **L'indicazione geografica** è un nome che identifica un prodotto: originario di un determinato luogo, regione o paese; alla cui origine geografica sono essenzialmente attribuibili una data qualità; la reputazione o altre caratteristiche; la cui produzione si svolge per almeno una delle sue fasi nella zona geografica delimitata.



La **specialità tradizionale** è un nome che identifica uno specifico prodotto o alimento: ottenuto con un metodo di produzione, trasformazione o una composizione che corrispondono a una pratica tradizionale per tale prodotto o alimento; ottenuto da materie prime o ingredienti utilizzati tradizionalmente.

L'Italia è il Paese europeo con il maggior numero di prodotti agroalimentari a denominazione di origine e a indicazione geografica riconosciuti dall'Unione europea. Un'ulteriore dimostrazione della grande qualità delle nostre produzioni, ma soprattutto del forte legame che lega le eccellenze agroalimentari italiane al proprio territorio di origine. Il sistema delle Indicazioni Geografiche dell'Ue, infatti, favorisce il sistema produttivo e l'economia del territorio; tutela l'ambiente, perché il legame indissolubile con il territorio di origine esige la salvaguardia degli ecosistemi e della biodiversità; sostiene la coesione sociale dell'intera comunità. Allo stesso tempo, grazie alla certificazione comunitaria si danno maggiori garanzie ai consumatori con un livello di tracciabilità e di sicurezza alimentare più elevato rispetto ad altri prodotti.

L'Italia è al primo posto in Europa per la produzione di prodotti di qualità, con un totale di 299 prodotti certificati a fine 2018, poco meno del 21% su un totale di circa 1.430 nell'Unione Europea. I prodotti italiani riconosciuti sono aumentati del 70,8% rispetto al 2008 quando erano 175. Per più di un terzo si tratta di prodotti ortofrutticoli e cereali (112 prodotti, 38% del totale), seguono i formaggi con 53 prodotti, gli oli e grassi vegetali con 46 e le preparazioni a base di carne con 43. Il restante 15% è rappresentato da altre tipologie, tra cui i prodotti della panetteria e pasticceria, altri prodotti a base di carne (carni fresche, ecc.), miele, aceti e zafferani. Nel complesso le DOP sono 167, le IGP 130 e le STG 2. Anche nel comparto vitivinicolo l'Italia primeggia a livello europeo con 525 denominazioni di origine nel 2018, corrispondenti al 32,9% su un totale di circa 1.600 prodotti certificati. L'Italia insieme alla Francia, che conta 435 denominazioni, detengono il 60% dei prodotti vitivinicoli riconosciuti, suddivisi in 331 denominazioni DOC, 118 IGT e 77 DOCG.

Prodotti tipici dell'Emilia Romagna

Tra i consumatori cresce la necessità di ricevere informazioni chiare sui prodotti agroalimentari con specifiche caratteristiche legate all'origine geografica, alla qualità e alla salubrità che li aiutino ad effettuare acquisti più

consapevoli. La Commissione europea, a questo proposito, ha adottato diversi regolamenti sull'applicazione dei sistemi di qualità per il settore agroalimentare. In particolare, le sigle che identificano i prodotti che hanno qualità o reputazione dovute al luogo della loro origine sono due: Dop - Denominazione di origine protetta e Igp - Indicazione geografica protetta. **L'Emilia-Romagna vanta attualmente il primato tra le regioni italiane** per numero di prodotti riconosciuti con la qualifica di Dop e Igp: **in totale sono 44 (19 Dop e 25 Igp)** le produzioni agroalimentari già in possesso della certificazione europea, ottenute in tutto o in parte nel territorio della regione; 30 le Dop e Igp riguardanti produzioni vitivinicole. Oggi i prodotti agroalimentari "made in Emilia-Romagna" sono un valore di qualità, sicurezza alimentare, identità e storia conosciuto ed apprezzato a livello internazionale.



Figura 38 Mappa delle produzioni di qualità regionali.

Vale 20,2 miliardi di euro la Dop economy italiana, per una crescita del +52% in dieci anni secondo i dati del XXII Rapporto Ismea-Qualivita che descrive il settore delle filiere del cibo e del vino DOP IGP made in Italy. L'Emilia-Romagna si conferma seconda regione in Italia per valore della Dop economy con 3.874 milioni di euro nel 2023 generati dalle 74 filiere del cibo e del vino DOP IGP che ricadono sul territorio. La Dop economy cala del -2,4% sul 2022, ma registra un +10% in cinque anni per una crescita di oltre 350 milioni di euro dal 2019. La Dop economy ha un peso del 26% sul valore complessivo del settore agroalimentare regionale (la media nazionale è del 19%) grazie al lavoro di 15.951 operatori. Le prime province per impatto economico sono Parma (1.672 mln €), Modena (769 mln €) e Reggio Emilia (698 mln €), seguite da Piacenza (306 mln €), Bologna (163 mln €), Ravenna (136 mln €), Forlì-Cesena (68 mln €), Rimini (40 mln €) e Ferrara (21 mln €). La filiera che apporta il contributo maggiore in termini economici sono i formaggi (42%), seguita dai prodotti a base di carne (35%), il vino (11%) e gli aceti balsamici (9%). Il comparto cibo ha un valore alla produzione di 3.433 milioni di euro nel

2023 (-2,3% rispetto al 2022) generato da 44 filiere certificate. La regione è 1° in Italia per valore economico generato e il comparto coinvolge 5.814 operatori. Le denominazioni che partecipano maggiormente al valore economico in regione sono il Parmigiano Reggiano DOP, il Prosciutto di Parma DOP, l'Aceto Balsamico di Modena IGP, la Mortadella Bologna IGP, il Grana Padano DOP e la Piadina Romagnola IGP. Il comparto vino ha un valore alla produzione di 441 milioni di euro nel 2023 (-3,0% rispetto al 2022) generato da 30 filiere certificate. La regione è 9° in Italia per valore economico generato e il comparto coinvolge 10.137 operatori. Le denominazioni con il maggiore ritorno economico in regione sono le Indicazioni Geografiche Protette Emilia IGP e Rubicone IGP, a cui seguono Romagna DOP, Pignoletto DOP, Gutturino DOP, Modena DOP, Colli Piacentini DOP e Lambrusco Grasparossa di Castelvetro DOP.

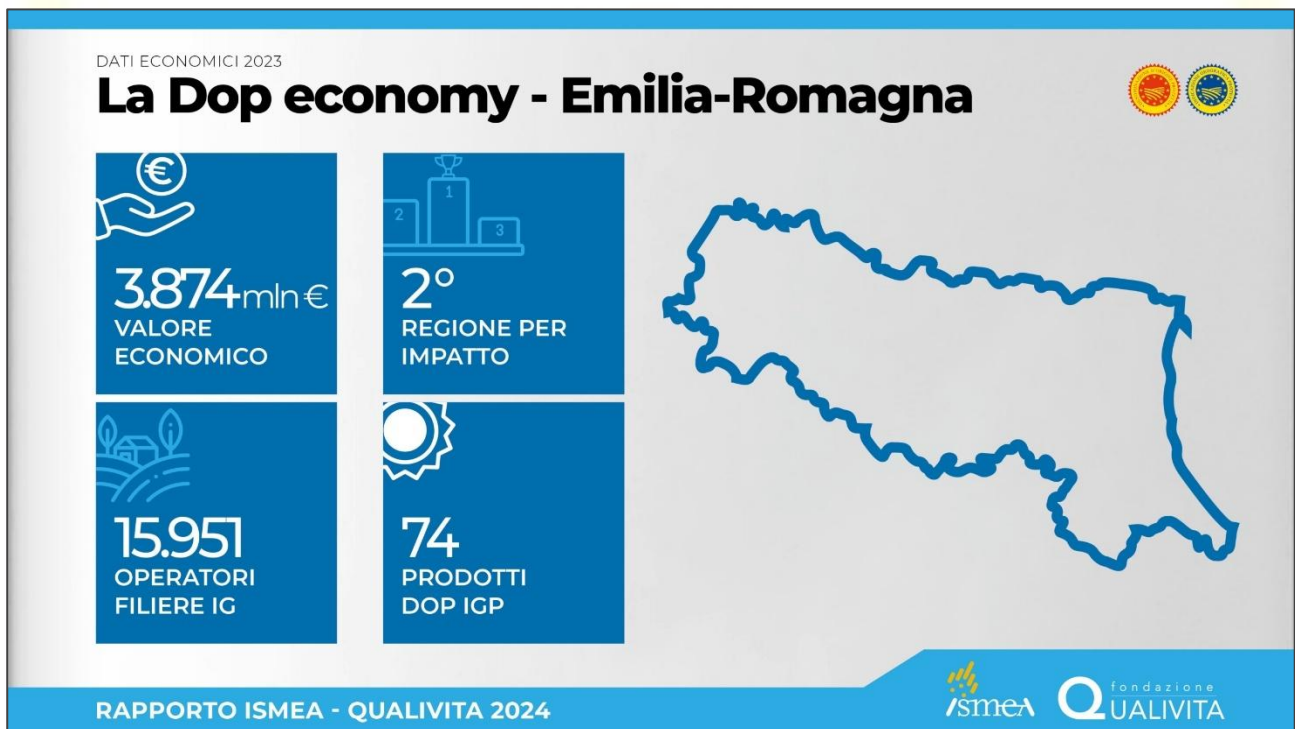


Figura 39 Rapporto Ismea - Qualivita 2024.

Aceto Balsamico di Modena IGP

L'Aceto Balsamico di Modena IGP si distingue per l'aspetto limpido e brillante e per il profumo delicato, persistente, di gradevole e armonica acidità. Il colore è bruno intenso e l'odore è leggermente acetico con eventuali note legnose. Il sapore è agrodolce ed equilibrato. L'Aceto Balsamico di Modena IGP è frutto della tradizione e delle competenze che nel corso dei secoli hanno portato al concepimento e all'affinamento della sua ricetta, strettamente legate al territorio di produzione. L'invecchiamento in botti di legno pregiato contribuisce a determinare le particolari note aromatiche del prodotto. La denominazione Aceto Balsamico di Modena IGP è riservata agli aceti che presentano le seguenti caratteristiche: aspetto limpido e brillante, colore bruno e intenso, sapore agrodolce ed equilibrato, odore leggermente acetico e delicato, durevole, con eventuali note legnose, densità a 20°C non inferiore a 1,06 per il prodotto affinato, gradazione alcolica effettiva non superiore a 1,5% vol., acidità totale minima 6%, anidride solforosa totale massimo 100 mg/l, ceneri: minimo 2,5 per mille, estratto secco netto: minimo 30 gr/l, zuccheri riduttori: minimo 110 gr/l. L'Aceto Balsamico di Modena IGP immesso in commercio con le caratteristiche sopra elencate a sua volta si può distinguere in due tipologie, in base al periodo di invecchiamento. Si parla semplicemente di Aceto Balsamico di Modena IGP quando il periodo di invecchiamento è inferiore ai tre anni (con un minimo di 60 giorni). Quando invece il

periodo di invecchiamento supera i tre anni, si usa la denominazione Aceto Balsamico di Modena IGP Invecchiato. La zona di produzione dell'Aceto Balsamico di Modena ricade, secondo la tradizione e nel rispetto delle normative vigenti, nelle province di Modena e Reggio Emilia. Sono terre con un tipico clima semicontinentale: inverni rigidi, estati calde e umide, primavere e autunni miti. Tutte caratteristiche che influenzano, in maniera determinante, il processo di maturazione e invecchiamento dell'Aceto Balsamico. L'Aceto Balsamico di Modena entra a far parte dell'elenco ufficiale dei prodotti tipici italiani grazie alla certificazione Igp (indicazione geografica protetta) che è stata rilasciata il 5 luglio 2009. Essendo un prodotto Igp la certificazione prevede che almeno una fase del processo produttivo debba essere effettuata all'interno della regione e/o delle province previste dal disciplinare di produzione.

Aceto Balsamico tradizionale di Modena IGP

Il mosto, ottenuto da vitigni tipici della zona e cotto a fuoco diretto, acetifica naturalmente in botticelle di legni diversi, senza alcuna addizione di sostanze aromatiche. Con la particolare tecnica dei travasi, attuata in ambienti di stagionatura particolari e caratteristici chiamati acetaie, il mosto cotto matura per naturale fermentazione e progressiva concentrazione, mediante lunghissimo invecchiamento, in ogni caso non inferiore a 12 anni. Il prodotto ottenuto è caratterizzato da colore bruno scuro, carico e lucente; densità apprezzabile in una corretta, scorrevole sciroposità; bouquet caratteristico, fragrante, complesso ma bene amalgamato, penetrante e persistente, di evidente ma gradevole e armonica acidità. Il sapore è dolce e agro ben equilibrato con apprezzabile acidità con lieve tangente di aromaticità ottenuta per l'influenza dei vari legni usati in acetaia. Il segreto di un buon mosto è mescolare le uve di vitigni diversi, come la Lancellotta, dal gusto dolce e vellutato e il Lambrusco, che permette di raggiungere la giusta acidità. Può essere imbottigliato unicamente in contenitori particolari in vetro, di forma artistica definita, ai quali viene applicato il sigillo di garanzia a serie numerata. Prima di essere imbottigliato, l'aceto deve superare il vaglio di cinque esperti degustatori che autorizzano la commercializzazione unicamente del prodotto che corrisponde agli standard visivi, olfattivi e gustativi. È vietato indicare ogni riferimento all'annata di produzione; è invece consentita la citazione "extra vecchio" per il prodotto che abbia avuto un invecchiamento non inferiore a 25 anni. Le uve destinate alla produzione dell'aceto balsamico tradizionale di Modena Dop devono essere prodotte nel territorio tradizionale della Provincia di Modena. Allo stesso modo, anche la lavorazione e l'imbottigliamento devono avvenire in ambito provinciale.

Amarena Brusche di Modena IGP

Le amarene brusche di Modena Igp indicano la confettura composta dai frutti di ciliegio acido appartenenti alle varietà Amarena di Castelvetro, Amarena di Vignola dal peduncolo corto, Amarena di Vignola dal peduncolo lungo, Amarena di Montagna, Amarena di Salvaterra, Marasca di Vigo, Meteor, Mountmorency, Pandy. I frutti devono essere lavorati nel pieno rispetto della tradizionale ricetta originale. La lavorazione inizia con l'inserimento dei frutti maturi in una denocciolatrice. Succo e frutta vengono quindi avviati al concentratore, dove si aggiunge zucchero saccarosio in percentuale non superiore al 35% in peso del prodotto. Non è ammessa l'aggiunta di zuccheri diversi dal saccarosio né di coloranti, conservanti, addensanti. La concentrazione avviene col metodo classico del fuoco diretto a vaso aperto oppure sottovuoto, con una depressione interna al concentratore e una bollitura a 60°/70° gradi. La confettura amarene brusche di Modena Igp presenta consistenza morbida e colore rosso bruno con riflessi scuri. Il sapore è caratterizzato da un buon equilibrio tra dolce e asprigno, che la distingue nettamente dalle altre confetture. Le varietà di ciliegio acido usate e l'elevato contenuto in frutta - utilizzata nella proporzione di almeno 150 gr per 100 gr di prodotto finito, vale a dire almeno il 70% del prodotto finito - conferiscono alle amarene brusche di Modena

Igp caratteristiche organolettiche uniche. Zona di produzione: Comuni di Bastiglia, Bomporto, Campogalliano, Camposanto, Carpi, Castelfranco Emilia, Castelnuovo Rangone, Castelvetro di Modena, Cavezzo, Concordia sul Secchia, Finale Emilia, Fiorano Modenese, Formigine, Guiglia, Maranello, Marano sul Panaro, Medolla, Mirandola, Modena, Montese, Nonantola, Novi di Modena, Pavullo nel Frignano, Prignano sul Secchia, Ravarino, San Cesario sul Panaro, San Felice sul Panaro, San Possidonio, San Prospero sul Secchia, Sassuolo, Savignano sul Panaro, Serramazzoni, Soliera, Spilamberto, Vignola, Zocca in provincia di Modena; comuni di Anzola nell'Emilia, Bazzano, Castel d'Aiano, Castello di Serravalle, Crespellano, Crevalcore, Monte San Pietro, Monteveglio, San Giovanni in Persiceto, Sant'Agato Bolognese, Savigno, Vergato.

Emilia IGP

L'Emilia IGP comprende le seguenti tipologie di vino: Bianco, Rosso, Rosato e Novello. L'indicazione include anche numerose specificazioni da vitigno. La zona di produzione comprende il territorio di numerosi comuni nelle province di Bologna, Ferrara, Modena, Parma, Piacenza e Reggio Emilia. I vini devono essere ottenuti da uve provenienti da vigneti composti, nell'ambito aziendale, da uno o più vitigni a bacca bianca o rossa, idonea alla coltivazione nella regione Emilia Romagna.

Modena DOP

Il Modena DOP comprende le seguenti tipologie di vino: bianco frizzante, rosso frizzante, rosato frizzante, spumante bianco, spumante rosso, spumante rosé, lambrusco rosso frizzante, lambrusco rosato frizzante, lambrusco rosso spumante, lambrusco rosato spumante, rosso novello frizzante, lambrusco novello frizzante. La denominazione include numerose specificazioni da vitigno. La zona di produzione comprende il territorio di numerosi comuni in provincia di Modena.

Parmigiano Reggiano DOP

Il Parmigiano Reggiano DOP è un formaggio a pasta dura, cotta e non pressata, prodotto con latte vaccino crudo ottenuto da animali allevati nella zona di produzione, alimentati prevalentemente con foraggi locali. La zona di produzione comprende province di Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna alla sinistra del Reno, Mantova alla destra del Po. Il Parmigiano Reggiano DOP ha forma cilindrica, diametro di 35-45 cm, altezza 20-26 cm, peso minimo 30 e medio di 40-42 kg. La crosta è di colore giallo dorato, la pasta è dura con colore da leggermente paglierino a paglierino. La struttura è minutamente granulosa, con frattura a scaglia. La pasta ha sapore delicato con aroma fragrante, gustoso ma non piccante.

Pere dell'Emilia Romagna IGP

La pera dell'Emilia-Romagna IGP si riferisce al frutto allo stato fresco e comprende le varietà: Abate Fetel, Cascade, Conference, Decana del Comizio, Kaiser, Max Red Bartlett, Passa Crassana, Williams, Santa Maria e Carmen. La zona di produzione comprende diversi comuni nelle province di Reggio Emilia, Ferrara, Modena, Ravenna e Bologna. La Williams è succosa, con aroma tipico e polpa bianca; la Max Red Bartlett presenta una buccia liscia, rugginosa e polpa color avorio; la Decana del Comizio è un frutto grosso, rotondeggiante, con buccia liscia e polpa bianca e delicata, dolce-acidula e molto profumata; la Conference ha una forma allungata, e la polpa color avorio è molto succosa; il frutto grosso dell'Abate Fetel presenta invece una polpa bianca molto zuccherina; la buccia della Kaiser si presenta invece marrone con polpa bianca-giallastra, croccante e consistente. Le tecniche di coltivazione, a produzione integrata e disciplinate per tutto il processo produttivo, sono sempre rispettose dell'ambiente e della salute dell'uomo. Le forme di allevamento sono vaso emiliano, palmetta, Y e fusetto; la densità consentita è di 6.000 piante per ettaro. La dimensione degli alberi deve essere tale da consentire l'ottenimento di prodotti di alto livello qualitativo; la produzione massima

ammessa è di 5.500 chilogrammi per ettaro. Sono raccolte solo quando hanno raggiunto un certo grado di maturazione e possono essere commercializzate solo quando hanno raggiunto un certo grado zuccherino. La zona di produzione è costituita dal territorio atto alla coltivazione della pera nelle province di Reggio Emilia, Modena, Ferrara, Bologna, Ravenna.

Pignoletto DOP

Il Pignoletto DOP comprende le tipologie di vino Bianco, Frizzante, Spumante, Passito e Vendemmia tardiva. La denominazione include anche specificazioni geografiche. La zona di produzione comprende il territorio di numerosi comuni appartenenti alle province di Bologna, Modena e Ravenna. Uvaggio: Grecchetto Gentile (localmente detto Alionzina) minimo 85%, da solo o con l'aggiunta di colore analogo, non aromatiche, provenienti da altri vitigni idonei alla coltivazione inseriti nell'elenco della regione Emilia-Romagna e presenti in ambito aziendale, da soli o congiuntamente, fino ad un massimo del 15%. Il Pignoletto DOP Bianco presenta un colore giallo paglierino con eventuali riflessi verdognoli, il profumo è caratteristico e fine, in bocca è caratteristico, da secco ad abboccato, armonico, talvolta leggermente amarognolo. Il Pignoletto DOP Frizzante presenta un colore giallo paglierino, con un perlage fine ed evanescente; al naso è leggermente aromatico, al palato da secco ad abboccato, caratteristico, armonico, leggermente amarognolo. Il Pignoletto DOP Spumante è di colore giallo paglierino con una spuma fine e persistente; il profumo è caratteristico, leggermente aromatico, in bocca si presenta sapido, caratteristico, armonioso e può variare nelle tipologie che vanno da brut nature a dry. Il Pignoletto DOP passito ha un colore giallo dorato tendente all'ambrato con l'invecchiamento, al naso è fine, caratteristico e delicato, in bocca è morbido e varia da amabile a dolce. Il Pignoletto DOP Vendemmia tardiva presenta un colore giallo dorato che tende all'ambrato con l'invecchiamento, al naso presenta un profumo intenso e caratteristico, al palato è morbido, delicato e varia da amabile a dolce.

Produzioni Certificate

Produzioni biologiche ai sensi del Reg. (Ue) n. 848/2018

L'agricoltura biologica è un metodo di produzione agricola che esalta la naturale fertilità dell'ecosistema suolo, la salubrità dei prodotti e rafforza la sostenibilità senza usare prodotti di sintesi (es. fitofarmaci e concimi chimici). È disciplinata dal Reg. UE 2018/848, che definisce il sistema di produzione, trasformazione, etichettatura, controllo e certificazione nell'Unione Europea. È l'unica forma di agricoltura a disporre di uno specifico quadro normativo a livello nazionale e comunitario.

L'agricoltura biologica è un metodo di produzione che mira essenzialmente a: custodire la fertilità del terreno a lungo termine; aumentare la diversità biologica; lavorare con i sistemi naturali piuttosto che cercare di dominarli; coltivare senza impiego di prodotti chimici di sintesi e di OGM (organismi geneticamente modificati); annullare o ridurre nei minimi del possibile ogni forma di inquinamento dell'agroecosistema e delle risorse idriche; un maggior rispetto degli animali allevati perseguendo, come obiettivo principale il loro benessere; manipolare i prodotti agricoli, con particolare attenzione ai metodi di trasformazione, allo scopo di mantenere l'integrità biologica e le qualità essenziali del prodotto in tutte le varie fasi.

Per quanto riguarda la zootecnia, il metodo di produzione biologico si basa sul principio di uno stretto legame tra animali e superfici agricole. La necessità di questo legame prevede quindi che gli animali abbiano accesso ad ampie aree di pascolo all'aperto e che l'alimentazione che viene loro fornita sia non solo biologica ma preferibilmente ottenuta in buona parte nell'azienda stessa. Questo aspetto dell'agricoltura biologica è peraltro dettagliatamente disciplinato da una serie di disposizioni. Gli obiettivi del biologico restano gli stessi, sia parlando di produzioni vegetali che animali. Si privilegia: l'adozione di pratiche razionali per il rispetto dell'ambiente, l'occupazione armoniosa dello spazio rurale, il rispetto del benessere degli animali e la produzione di prodotti agricoli di alta qualità. L'agricoltura biologica permette ai consumatori di scegliere alimenti, che oltre ad avere la prerogativa di essere privi di residui di sostanze di sintesi, hanno anche un alto "valore etico-sociale". Il biologico, per le peculiarità sopradescritte, ha contribuito a rinsaldare quel legame fisiologico tra la terra e l'uomo che sembrava smarrito e soprafatto dalla frenesia del quotidiano.

66

Norme Generali

Dal 1991, l'agricoltura biologica è disciplinata dall'Unione europea, che stabilisce le regole da rispettare e i criteri di coltivazione. In base alle direttive europee, sono riconosciuti come biologici solo i prodotti sottoposti ad accurati controlli. A tale scopo sono nati gli organismi di controllo, enti privati che hanno il compito di verificare che i produttori applichino effettivamente le direttive UE.

L'agricoltura bio minimizza l'impatto derivante dall'uomo il più possibile, in accordo con alcuni principi fondamentali validi per qualsiasi azienda biologica: colture ruotate per utilizzare le risorse in modo efficiente; i pesticidi chimici, come anche fertilizzanti sintetici, antibiotici e altre sostanze sono soggetti a rigorose restrizioni; gli organismi geneticamente modificati (OGM) sono vietati; preferire le risorse presenti, come il letame per fertilizzante o i mangimi prodotti in azienda; utilizzare specie vegetali e animali resistenti alle malattie e adattate all'ambiente; bestiame allevato all'aria aperta e nutrito con foraggio biologico; allevamento su misura per le varie specie di bestiame.

Per la produzione biologica, si utilizzano tecniche come la salvaguardia degli insetti utili, antagonisti dei parassiti, e si scelgono piante rustiche, più resistenti. Inoltre, si pratica la pacciamatura, coprendo il terreno con fieno o erba fresca per proteggerlo dagli sbalzi termici e ostacolare la crescita delle erbe infestanti. E si utilizza il

sovescio, ossia la semina di alcune piante come il trifoglio, la veccia, il crescione, la colza e così via che da interrare per fertilizzare il terreno e proteggerlo dall'erosione. E non basta, perché c'è anche la rotazione delle colture, che consiste nell'alternare la coltivazione di piante che migliorano la fertilità del terreno, ad esempio arricchendolo di azoto, con piante che lo impoveriscono, sottraendo elementi nutritivi. Per concimare si utilizzano letame e concimi organici come il compost (una miscela di terra, resti vegetali, cenere di legna ecc.).

L'agricoltura biologica utilizza fertilizzanti organici, generati dagli stessi processi vegetali. Questo approccio salvaguarda la fertilità dei terreni attraverso pratiche come le rotazioni colturali. La difesa antiparassitaria è basata su metodi e tecniche come la pacciamatura e il macerato d'ortica, che tutelano l'intero ecosistema. In questo modo, l'impatto ambientale è nullo con una notevole riduzione dei costi di produzione.

Certificazione biologica

La certificazione è volontaria e dipende dalle risultanze del controllo di certificazione. I soggetti attivi nel processo di certificazione sono: *la norma di riferimento*, che stabilisce i requisiti del prodotto o del processo; *l'azienda*, che possiede i requisiti e la conformità alla norma e *l'Organismo*, che controlla i requisiti e la conformità aziendale. Per la certificazione delle produzioni agricole biologiche, l'azienda agricola deve aver applicato le norme dell'agricoltura biologica per un periodo, definito di *conversione all'agricoltura biologica*, di almeno due anni prima della semina o, nel caso delle colture perenni diverse dai prati, di almeno tre anni prima del raccolto. La data iniziale per il computo di tale periodo è quella di notifica, con la quale si chiede l'iscrizione all'elenco regionale delle aziende biologiche, previo aggiornamento del fascicolo aziendale presente nell'Anagrafe regionale delle aziende agricole. Prima che sia trascorso l'intero periodo di conversione, ma comunque non prima di 12 mesi dalla data iniziale, le produzioni possono essere certificate come "*prodotto in conversione all'agricoltura biologica*". In certi casi il periodo di conversione può essere prolungato o abbreviato, per l'intera azienda o per parte di essa, tenuto conto dell'utilizzazione anteriore degli appezzamenti. Trascorso il periodo di conversione le produzioni potranno essere certificate con la dicitura: "*prodotto biologico*". La qualifica "biologica" è attribuita ad una o più unità produttive vegetali, costituite dall'insieme delle superfici condotte con metodo biologico. Possono essere certificati anche i prodotti provenienti da raccolta spontanea. Questo è possibile solo se l'area di raccolta è esente da rischi di contaminazione, è adeguatamente distante da coltivazioni convenzionali, è assoggettata allo stesso regime di controllo delle altre produzioni agricole ed è notificata alle Autorità competenti per essere iscritta nell'apposito Elenco. La certificazione sarà concessa solo dopo la verifica, tramite ispezioni dell'area di raccolta, ed eventuali analisi del prodotto. Il controllo nel settore del biologico è un obbligo di legge, ed ha l'obiettivo di verificare la conformità aziendale ai requisiti richiesti dalle norme di riferimento e di mirare a reprimere eventuali comportamenti illeciti. Le responsabilità sulla certificazione sono a carico del fornitore, in altre parole di chi immette il prodotto certificato in commercio.



Figura 40 Logo biologico dell'UE.

Produzioni registrate presso il sistema di qualità nazionale produzione integrata (art. 2 della legge n. 4 del 2011)

La produzione integrata è un sistema di produzione volto a ridurre al minimo l'uso delle sostanze chimiche di sintesi (prodotti fitosanitari e fertilizzanti), nonché il consumo di acqua e di energia, senza che ciò comprometta la qualità del prodotto e nel compiuto rispetto dell'ambiente e della salute dell'uomo. Il Sistema di Qualità Nazionale di Produzione Integrata (SQNPI), istituito dalla legge n. 4/2011 e attuato dal DM n. 4890/2014, garantisce che i prodotti a marchio SQNPI siano caratterizzati da una qualità superiore alle condizioni commerciali correnti, assicurandone la conformità alle norme tecniche contenute nei disciplinari di produzione integrata. Nel caso di aree agricole aderenti al SQNPI le informazioni utili alla loro identificazione e caratterizzazione, inclusi i riferimenti catastali, sono raccolte in formato sia alfanumerico che grafico in un database nazionale ad accesso riservato, sistematicamente aggiornato.

Norme generali

Il campo di applicazione delle Norme Generali comprende le fasi agronomiche che vanno dalla coltivazione fino alla raccolta delle colture che si intendono assoggettare al metodo di produzione integrata. In conformità con questo documento sono predisposti i Disciplinari di coltura. In particolare, il concetto di agricoltura integrata prevede lo sfruttamento delle risorse naturali finché sono in grado di surrogare adeguatamente i mezzi tecnici adottati nell'agricoltura convenzionale e solo il ricorso a questi ultimi quando si reputano necessari per ottimizzare il compromesso fra le esigenze ambientali e sanitarie e le esigenze economiche. In merito alle tecniche disponibili, a parità di condizioni, la scelta ricade prioritariamente su quelle di minore impatto e, in ogni modo, esclude quelle di elevato impatto. Gli ambiti di applicazione principali dell'agricoltura integrata sono principalmente quattro: fertilizzazione, lavorazioni del terreno, controllo delle infestanti, difesa dei vegetali.

Fertilizzazione: è condotta secondo criteri conservativi della fertilità chimica, perciò il ricorso alla concimazione minerale è ammesso per mantenere alti i livelli di fertilità e di produttività delle colture. I criteri dell'agricoltura integrata si applicano, in generale, sfruttando nei limiti del possibile il ciclo della sostanza organica, ricorrendo a tecniche che limitano la mineralizzazione e che apportano al terreno materiali organici, e integrando i fabbisogni delle colture con la concimazione chimica. Per quanto concerne la concimazione chimica, le dosi, l'epoca e la tecnica di distribuzione devono essere approntate con l'obiettivo di prevenire i fenomeni di dilavamento e conseguente inquinamento delle falde acquifere. **Lavorazioni del terreno:** devono essere condotte con l'obiettivo di prevenire la degradazione della struttura del terreno e l'erosione. Nonostante non ci siano preclusioni alle lavorazioni tradizionali, trovano un inserimento ottimale tecniche conservative quali il minimum tillage, il sod seeding, l'inerbimento, ecc. Tali tecniche sono spesso rimposte, dai disciplinari di produzione integrata, nei terreni declivi oltre certe pendenze, al fine di prevenire del tutto l'erosione e il dissesto idrogeologico. **Controllo delle piante infestanti:** va naturalmente fatto sfruttando tecniche che limitano il ricorso al diserbo chimico. Sono compatibili con questo obiettivo, ad esempio, le false semine, le rotazioni colturali, il diserbo meccanico, ecc. Il diserbo chimico si adotta impiegando principi attivi a basso impatto, poco persistenti o con un'azione residuale limitata, soprattutto per evitare possibili effetti residui nel terreno e l'inquinamento delle falde. **Difesa dei vegetali:** è l'ambito in cui la produzione integrata ha trovato una più larga applicazione. La strategia di difesa si basa esclusivamente sulla lotta integrata, ossia sull'impiego razionale di mezzi di difesa biologici, chimici, biotecnici, agronomici. La lotta integrata sfrutta nei limiti del possibile la lotta biologica e richiede il monitoraggio della dinamica delle popolazioni dei fitofagi e dell'andamento delle infestazioni al fine di intervenire solo al superamento della soglia di intervento, secondo i criteri della lotta guidata e, infine, ricorre alle biotecnologie (es. tecnica del maschio sterile, confusione sessuale, ecc.) e ai mezzi biotecnici (uso delle

trappole per monitoraggio e cattura massale, con impiego dei feromoni e altri attrattivi, reti antinsetto, ecc.). L'uso dei fitofarmaci è improntato sull'obiettivo di ridurre complessivamente il quantitativo di prodotti chimici liberati nell'ambiente, ridurre al minimo il rischio di salute dei consumatori e ridurre al minimo l'impatto sugli organismi ausiliari (predatori, parassitoidi, pronubi, ecc.). La scelta dei principi attivi ricade necessariamente su prodotti a basso spettro d'azione o ad alta selettività, a bassa persistenza e a basso rischio di induzione di fenomeni di resistenza, a prescindere dalla loro natura. È intuitivo che i prodotti di origine biologica siano preferibili ai principi attivi di sintesi, in realtà questa convinzione è concettualmente errata. Ad esempio, l'uso del rotenone, un insetticida biologico a tutti gli effetti, è bandito dalla lotta integrata a causa del suo largo spettro d'azione ed è ammesso dai disciplinari solo in casi di comprovata necessità e sotto il controllo degli Osservatori fitosanitari, mentre insetticidi di sintesi come i regolatori di crescita hanno spesso un impatto ridottissimo sull'entomofauna utile purché usati secondo criteri di razionalità.



Figura 41 Logo SQNPI Sistema di qualità nazionale produzione integrata.

Certificazione SQNPI

Per aderire al sistema è necessario presentare una Domanda di Adesione sul sistema informativo agricolo nazionale. Successivamente, l'Organismo di Controllo selezionato durante la presentazione della domanda, provvede all'organizzazione della visita ispettiva da effettuare presso l'azienda, andando a verificare il rispetto delle norme dettate dai Disciplinari di Produzione Integrata. La visita ispettiva prevede il controllo della conformità aziendale secondo una Check-List.

Le aziende che intendono richiedere la certificazione sono tenute a: rispettare i requisiti e gli adempimenti contemplati nella UNI EN ISO 22005:2008; presentare apposita domanda di certificazione; sottoscrivere l'offerta economica che l'Ente Certificatore provvederà a predisporre; sottoscrivere il contratto per la certificazione, che implica l'accettazione delle clausole contenute nel regolamento di certificazione. Le aziende agricole possono aderire al SQNPI in forma singola o in forma associata (Cooperative, Associazioni di Produttori, ecc.) e, oltre alle aziende agricole, possono aderire anche imprese che effettuano la sola attività di post raccolta (condizionatori, trasformatori, distributori, ecc.). Per identificare e valorizzare le produzioni nazionali ottenute nel rispetto delle norme e delle procedure previste dal SQNPI, viene istituito e registrato uno specifico segno distintivo ministeriale, denominato "Marchio SQNPI" (Vedi immagine sopra). Questo riporta la dicitura "Qualità sostenibile" poiché assicura al consumatore la coltivazione dei prodotti secondo tecniche agronomiche rispettose dell'ambiente e della salute dell'uomo. Il SQNPI consente, inoltre, alle aziende agricole in forma singola o in forma associata di accedere alle misure di finanziamento pubblico, come la Misura 10 e la Misura 3.1 del PSR oltre che ottenere punteggi su altre tipologie di bando.

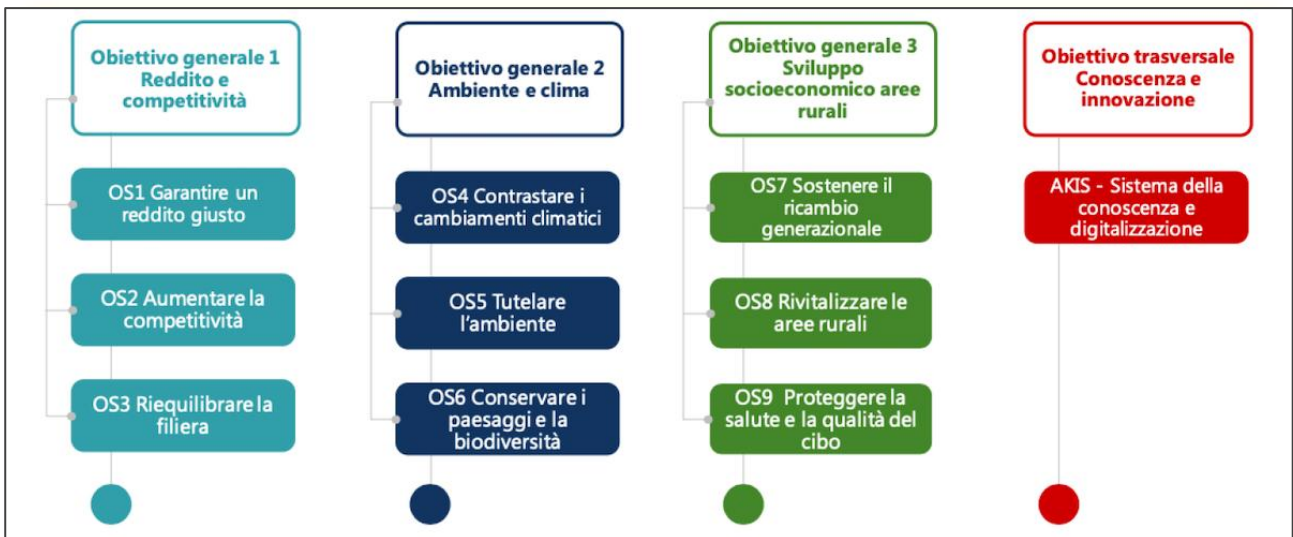
La politica comunitaria

La Politica Agricola Comune (PAC) rappresenta l'insieme delle regole che l'Unione europea, fin dalla sua nascita, ha inteso darsi riconoscendo la centralità del comparto agricolo per uno sviluppo equo e stabile dei Paesi membri. La PAC, ai sensi dell'articolo 39 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione europea, persegue i seguenti obiettivi: incrementare la produttività dell'agricoltura; assicurare un tenore di vita equo alla popolazione agricola; stabilizzare i mercati; garantire la sicurezza degli approvvigionamenti; assicurare prezzi ragionevoli ai consumatori. Con l'entrata in vigore il primo gennaio 2023 della Pac 2023-2027 cambia radicalmente il sistema dei pagamenti, sia quelli diretti che quelli dello sviluppo rurale, che prevede l'elaborazione, da parte di ciascuno Stato membro, di un Piano Strategico Nazionale della Pac (di seguito PSP o PSN) in cui confluiranno i finanziamenti per il sostegno al reddito (Pagamenti diretti -PD- I Pilastro), lo sviluppo rurale (SR) e le misure di mercato (II Pilastro). IlPSP, dunque, rappresenta una vera e propria sfida per il sistema Paese, in quanto per la prima volta vengono raccolti in un unico documento di programmazione tutti gli strumenti della PAC, rafforzando la coerenza degli interventi messi in atto. Con decisione del 2 dicembre 2022, la Commissione europea ha approvato il Piano Strategico della PAC 2023-2027 dell'Italia a cui seguiranno i complementi regionali dello sviluppo rurale (CSR) elaborati dalle Regioni per fornire gli elementi strategici e di contesto regionali e le indicazioni operative per quanto riguarda gli interventi di sviluppo rurale, precedentemente inseriti nei PSR (RRN,2022).



Le azioni programmate a livello comunitario concorrono al raggiungimento dei 3 obiettivi generali articolandosi nei 9 obiettivi specifici (OS) completati e interconnessi all'obiettivo trasversale di modernizzare il settore agricolo tramite la promozione e la condivisione di conoscenza, innovazione e digitalizzazione in agricoltura e nelle zone

rurali. La nuova Politica Agricola Comune ha inserito a pieno titolo, tra i propri obiettivi specifici, il contributo alla mitigazione e adattamento al cambiamento climatico e alla tutela della qualità dell'aria, delle risorse naturali e di protezione del suolo, delineando, nella propria ossatura una nuova "architettura verde", quale strumento funzionale per il raggiungimento degli obiettivi climatico-ambientali che devono essere conseguiti a livello di Stato Membro. Tale architettura si articola in particolare su 3 componenti: condizionalità rafforzata e eco-schemi per i pagamenti diretti e specifici interventi per lo sviluppo rurale (SR) declinati a livello regionale (PSP,2022).



Tutti i pagamenti diretti e i pagamenti annuali sono subordinati a un nuovo sistema di condizionalità rafforzata. Per affrontare le sfide in materia di clima, protezione e gestione delle acque, qualità del suolo e biodiversità la nuova PAC inserisce particolari Criteri di Gestione Obbligatorie (CGO) stabiliti da un elenco di atti giuridici vigenti nell'UE e norme per il mantenimento dei terreni in buone condizioni agronomiche e ambientali (9 BCAA, due in più rispetto alla precedente normativa), che includono anche i criteri previsti per il greening. La condizionalità, in particolare, mantiene il suo ruolo di principale strumento operativo per raggiungere gli obiettivi di gestione agronomica e ambientale dei terreni delle aziende, di benessere degli animali e di sicurezza alimentare, ma si "rafforza", anche attraverso l'introduzione di nuove norme (BCAA 2 e BCAA7) e l'ingresso in condizionalità di parte del greening (BCAA 1, BCAA 8, BCAA 9), nel compito di definire degli impegni di base che siano adeguati a perseguire gli obiettivi ambientali specifici della PAC. Al fine di offrire agli agricoltori la possibilità di assumere impegni più ambiziosi in termini di ambiente, clima e benessere animale, la nuova PAC obbliga ogni Stato membro a dotarsi di schemi volontari per il clima e l'ambiente (eco-schemi), strettamente correlati e integrati con la condizionalità rafforzata. Gli eco-schemi genereranno un pagamento annuale per ettaro, aggiuntivo al pagamento di base, agli agricoltori che si impegneranno ad osservare pratiche agricole necessarie per sostenere la transizione ecologica del settore agricolo, dunque, hanno una finalità ambientale, in linea con la Strategia From Farm to Fork. Secondo le scelte nazionali si rivolgono alla zootecnia, alle colture arboree, agli oliveti paesaggistici, ai sistemi foraggeri estensivi e agli impollinatori, con pagamenti e impegni specifici (Figura 14). Gli agricoltori che possiedono i requisiti e rispettano i relativi impegni possono cumulare il pagamento di più eco-schemi, eccetto per quanto riguarda l'Eco 2 e l'Eco 5 relativo alle arboree che non sono cumulabili tra loro.

In termini di Sviluppo Rurale (SR), ai sensi dell'Art. 69 del Regolamento (UE) 2021/2115, è prevista la programmazione di 8 tipi di intervento (per un totale di 76 interventi) (PSP,2022):

- pagamenti per impegni ambientali, climatici e altri impegni in materia di gestione (codici SRA/ACA);
- pagamenti per vincoli naturali o altri vincoli regionali specifici (codici SRB);
- pagamenti per svantaggi regionali specifici a causa di determinati requisiti obbligatori (codici SRC);
- investimenti, compresi gli investimenti per l'irrigazione (codici SRD);
- insediamento giovani agricoltori e avvio di imprese rurali ((codici SRE);
- strumenti di gestione del rischio (codici SRF)
- cooperazione (codici SRG);
- scambio di conoscenze e informazioni (codici SRH).

La nuova architettura verde della PAC comprende 31 impegni in ambito agro-ambientale, dei quali 26 vengono identificati come pagamenti ACA27 (codici PSN da SRA01 a SRA26) e 5 sono altri sostegni specifici (codici PSN da SRA27 a SRA31) (PSP,2022). Tali interventi agiscono in sinergia con gli eco-schemi. Tra gli interventi prioritari per tutte le regioni italiane, a cui è stata attribuita una maggiore dotazione finanziaria ritroviamo:

- SRA01/ACA1 - **produzione integrata**, tali disposizioni tecniche introducono pratiche agronomiche e strategie di difesa delle colture dalle avversità, migliorative rispetto alle pratiche ordinarie e alle norme di condizionalità, in particolare nella gestione del suolo, nella fertilizzazione, nell'uso dell'acqua per irrigazione e nella difesa fitosanitaria delle colture.
- SRAA03/ACA3 - **lavorazione ridotta dei suoli** a cui il nuovo PSP presta particolare attenzione, promuovendola attraverso tale sostegno, rispondendo in via prioritaria all'esigenza di favorire la conservazione del suolo attraverso la diffusione di tecniche di coltivazione che ne minimizzano il disturbo e favoriscono il miglioramento della sua fertilità.
- SRA20/ACA20 - **uso sostenibile dei nutrienti**, orientato ad un appropriato utilizzo dell'azoto attraverso specifiche azioni che agiscono sulla quantità e modalità di distribuzione e interrimento degli stessi fertilizzanti, mitigando al contempo le emissioni climalteranti potenzialmente originate dalle attività di fertilizzazione.
- SRA29 - **adozione e mantenimento di pratiche e metodi di agricoltura e allevamento biologici**. Nel rispetto del regolamento (UE) 2018/848 e dei relativi regolamenti attuativi, l'agricoltura biologica e la zootecnia biologica vengono individuati nella nuova PAC come tecniche di produzione privilegiata per concorrere al raggiungimento di tutti gli obiettivi ambientali previsti dalle strategie europee (RRN,2022). L'obiettivo dell'intervento è quello di incrementare le superfici coltivate con metodi di agricoltura biologica, mediante la conversione dall'agricoltura convenzionale, contribuendo al raggiungimento dell'obiettivo del 25% della SAU europea in biologico entro il 2030, fissato dalla Strategia "From Farm to Fork". L'Italia ha accolto questa sfida inserendo il target del 25% all'interno del Piano strategico nazionale 2023-2027 (PSP) prevedendo peraltro di conseguire il risultato anticipatamente al 2027.
- SRA14/ACA14 - **allevamento di razze animali autoctone nazionali** a rischio di estinzione/erosione; l'intervento mira principalmente a sostenere la conservazione della diversità biologica legata alla zootecnia, al fine di ovviare al fenomeno di erosione delle risorse genetiche animali autoctone soppiantate da razze di nuova introduzione più produttive, con migliori performance riproduttive ed ubiquitarie.
- SRA30 - **miglioramento del benessere degli animali**, l'intervento sostiene pratiche allevatorie più sostenibili e più aderenti alle esigenze naturali delle specie allevate (minori fonti di stress e di sofferenza fisica, alimentazione idonea, condizioni di stabulazione adeguate alle esigenze specifiche) nonché più attente alla biosicurezza (emissioni, gestione deiezioni e reflui, ecc.).

Anche i prati e pascoli permanenti rivestono molta importanza nel PSN che li considera aree agricole ad alto valore naturalistico (AVN), in quanto favoriscono la biodiversità e la presenza di specie e habitat. Inoltre, la loro gestione sostenibile limita i processi di erosione e degrado del suolo ed elimina l'apporto di fertilizzanti chimici di sintesi e di agrofarmaci favorendo, quindi, la protezione del suolo e della qualità delle acque. Sul versante climatico, i prati e i pascoli oggetto di pratiche di mantenimento contribuiscono nell'ambito del settore LULUCF (Land Use, Land Use Change, Forestry) alla stima degli assorbimenti e delle emissioni gas serra nella categoria Grazing land management, che strutturalmente registra un assorbimento netto, proteggendo gli stock di carbonio esistenti e aumentandone il sequestro. La copertura erbosa permanente, migliora inoltre la resilienza agli eventi meteorologici estremi. Anche il mantenimento delle pratiche locali tradizionali, come il pascolo arborato, rappresenta una pratica di adattamento ai cambiamenti climatici finalizzata ad una gestione più sostenibile del territorio, come esplicitamente indicato nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), in quanto riduce il rischio di stress da caldo degli animali al pascolo durante il periodo estivo (effetto diretto). Per la tutela di questi ecotopi, il PSN prevede dei pagamenti dedicati ai prati pascoli e in particolare:

- SRA07/ACA 7- **conversione seminativi a prati e pascoli**, questo tipo di intervento consente, da un lato, di aumentare la capacità del terreno di assorbire e trattenere l'acqua, dall'altro di ridurre l'emissione di CO₂ che si avrebbe in caso di ordinaria lavorazione del terreno, per mineralizzazione della sostanza organica.
- SRA08/ACA 8- **gestione prati e pascoli permanenti**, intervento finalizzato alla salvaguardia della biodiversità, alla fornitura dei servizi eco-sistemici e alla tutela delle risorse naturali, come suolo e acqua, inoltre concorre alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento agli stessi.

Impianto Agrovoltaico

La progettazione dell'impianto si è fissata l'obiettivo di **conformarlo alle prescrizioni impartite dall'art.65 comma 1-quater e 1-quinquies del DL 24 gennaio 2012 n.1 e ss.mm., alle "Linee guida in materia di impianti Agrovoltaici", alle Uni/PdR 148:2003, al DL Agrovoltaico e alle relative linee guida e Appendici esplicative.**

La progettazione è stata indirizzata a: Configurare l'impianto fra quelli di **TIPO 1**; Progettare in modo integrato il parco agrovoltaico con scelta di coltura idonea alla luce diffusa; rispetto del LAOR (Land Area Occupation Ratio) e della superficie coltivabile dell'impianto; Garanzia di continuità dell'attività agricola attraverso il calcolo della Resa agricola (Ra); Alto rendimento dell'impianto fotovoltaico; L'integrazione col paesaggio; La possibilità di utilizzare per l'agricoltura terreni oggi abbandonati; La produzione di energia elettrica immessa in rete che porta ad un risparmio di una consistente quantità di tonnellate di CO₂eq/anno, considerando che il fattore di emissione medio europeo per la produzione elettrica totale considerato nei calcoli non tiene conto del contributo dell'energia elettrica di origine nucleare; Risparmio idrico con la modifica delle modalità di irrigazione; Puntuali misurazioni in campo di temperatura, umidità, condizioni del suolo (installazione colonnine agrometeorologiche); Il Proponente è un'impresa operante nel settore energetico che sta interloquendo con aziende e cooperative locali per la futura gestione agricola.

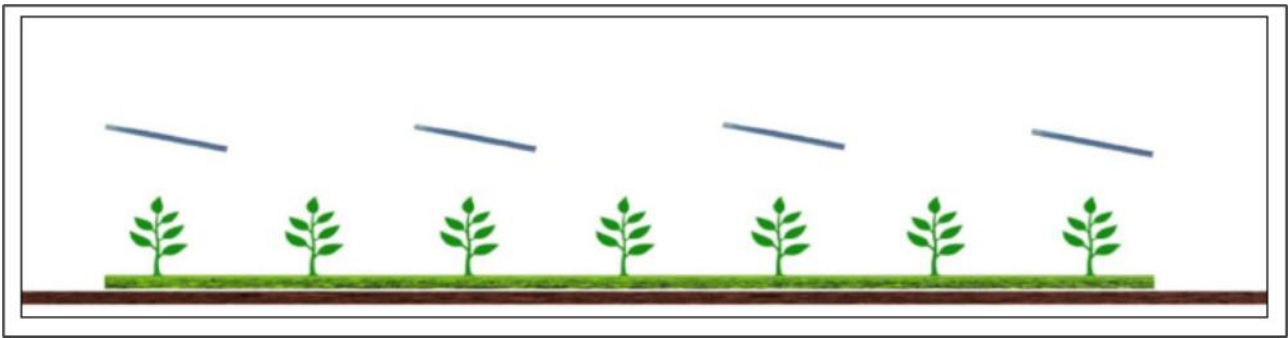
Il progetto

Il progetto prevede la produzione di energia elettrica mediante la realizzazione di apposito parco agrovoltaico denominato "**Galliera**" a cura della **Galliera Solar S.r.l.**

L'obiettivo è stato di progettare un **impianto elevato da terra** per la produzione di energia elettrica rinnovabile da fonte solare (fotovoltaico) con sistema di inseguimento mono-assiale lungo l'asse est-ovest. Le strutture metalliche di supporto sono disposte lungo l'asse nord-sud su **file parallele opportunamente distanziate tra loro di 5,5 metri (distanza palo-palo, denominata "Pitch")** al fine di ridurre gli effetti degli ombreggiamenti e consentire l'agevole passaggio delle macchine operatrici necessarie all'attività agricola. L'utilizzo di pannelli su tracker garantirà un irraggiamento delle colture migliori rispetto ai sistemi fissi che comportano la presenza di parti di superficie costantemente ombreggiate. La scelta dei tracker consente di avere, nel momento di massima apertura (zenith solare) una **fascia di larghezza pari a m 3,12** completamente libera dalla copertura dei pannelli tra le stringhe (di seguito denominata "Gap"). Le strutture impiegate hanno una **larghezza pari a m 2,38**. **L'altezza libera superiore è pari a m 4,05** mentre **l'altezza libera inferiore è pari a m 2,10**. **L'altezza del nodo di rotazione è pari a c.a m 3,10** dal piano di campagna. L'impianto opererà in parallelo alla rete elettrica del distributore locale per la vendita dell'energia prodotta, ed avrà una potenza di picco pari a **20.016,0 kWp**.

L'intera superficie agricola al momento è destinata all'agricoltura ed è gestita **a seminativo e orticole** con la coltivazione a rotazione di **grano duro, grano tenero, orzo, soia, erba medica, barbabietola da zucchero, pomodoro**. Successivamente alla realizzazione dell'impianto **si passerà ad un indirizzo produttivo di valore economico più elevato**, ovvero si coltiveranno su tutta l'area **ortaggi misti**. Sul perimetro dell'area verrà **realizzata una siepe di mitigazione**, in modo tale che sia parallela alla recinzione, **per una lunghezza di circa 4.600 metri lineari**. Inoltre è prevista la realizzazione di una **fascia stradale**, compresa fra la recinzione esterna (area dove si trova anche la mitigazione) e le stringhe dei moduli fotovoltaici di **circa 3,5 metri**, che consente di manovrare i mezzi nei cambi di direzione lungo le capezzagne.

Per tali ragioni l'impianto in funzione della tecnologia adottata rientra nella classificazione di **Impianto di Tipo 1**



poiché l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo. L'altezza al fulcro è stata progettata per arrivare ad una quota superiore della minima richiesta nelle Linee guida, che richiedono per questa tipologia d'impianto un **altezza minima di 2,1 metri, nel caso di attività colturali** (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione) o 1,3 metri in caso di attività zootecnica.

Ad ogni modo risulta evidente che la scelta adottata consente di coltivare la superficie interessata dall'installazione fotovoltaica senza creare zone d'ombra concentrate, anche grazie alla lenta rotazione da est a ovest permessa dal sistema ad inseguimento solare. Il distanziamento utilizzato in questo tipo di progetti permette altresì il passaggio delle normali macchine ed attrezzature agricole: l'omologazione dei trattori consente una larghezza massima della macchina tale che la distanza tra le file di pannelli, ancorché variabile, sia superiore, ed inoltre è possibile **regolare l'inclinazione dei tracker in relazione sia alle eventuali esigenze delle colture** (in funzione dello stadio fenologico) **sia alla necessità di effettuare operazioni colturali che richiedano il passaggio di attrezzi** con altezza superiore alla minima distanza del pannello dal suolo.

Soggetto responsabile

Come stabilito dalle linee guida, e successivamente integrato nelle regole operative del Dm Agrivoltaico, il soggetto responsabile dell'impianto agrivoltaico coinciderà con un proprietario terriero o un insieme di proprietari terrieri, non necessariamente impresa agricola, che vogliano realizzare un impianto agrivoltaico su un terreno di loro proprietà, costituendo una società di scopo, garantendo la continuità agricola, anche ad esempio la stipula di un accordo con una impresa agricola che utilizzi il terreno a fini agricoli o con un'azienda conto terzi che lo lavori per conto dei proprietari.

La gestione dei terreni sarà curata direttamente **dal proponente**, il quale al bisogno, si avvarrà di **terzisti qualificati** per l'esecuzione delle operazioni colturali le quali saranno eseguite secondo le indicazioni **come dalle indicazioni nella relazione agronomica oggetto di autorizzazione**.

Soggetto richiedente

Al capitolo 1, "Requisiti soggettivi" della Sezione A "Requisiti Generali" al cui paragrafo 1.A.1 "Requisiti di cui all'art. 4, comma 1, lettere a) e b) del DM Agrivoltaico, definizione di soggetto richiedente e contenuti minimi

dell'atto costitutivo in caso di ATI del Dm Agrivoltaico" è stato stabilito che il **soggetto richiedente per beneficiare degli incentivi** deve ricadere all'interno e seguenti tipologie di soggetti:

- A. Imprenditori agricoli come definiti dall'articolo 2135 del Codice civile, in forma individuale o societaria anche cooperativa, società agricole, come definite dal decreto legislativo 29 marzo 2004, n. 99, nonché consorzi costituiti tra due o più imprenditori agricoli e/o società agricole imprenditori agricoli, ivi comprese le cooperative agricole che svolgono attività di cui all'art. 2135 del codice civile e le cooperative o loro consorzi di cui all'art. 1, comma 2, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, e associazioni temporanee di imprese agricole (tutti, nel seguito, anche operatore del settore agricolo);
- B. associazioni temporanee di imprese di cui all'art. 4, comma 1, lettera b) del DM Agrivoltaico, che includano almeno un soggetto di cui alla precedente lettera A.

Il proponente **nel caso in cui intendesse accedere ai contributi** inerenti le misure di sostegno agli investimenti previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, nel seguito PNRR, per questo motivo costituirà un ATI con società agricola avente le seguenti caratteristiche: almeno uno dei soggetti che compongono l'aggregazione, come risultante dall'atto costitutivo fornito per la costituzione dell'ATI rispetti i requisiti soggettivi di cui all'art. 4, comma 1, lettera a) del DM Agrivoltaico, e verranno forniti i riferimenti completi del soggetto o dei soggetti che, nell'ambito dell'ATI, rispetta/rispettano il requisito previsto; almeno uno dei soggetti che compongono l'aggregazione rispetti la definizione di soggetto produttore di cui all'Appendice A delle regole operative del DM Agrivoltaico, fornendo i riferimenti completi del soggetto che, nell'ambito dell'ATI, rispetta il requisito previsto; tutti gli altri requisiti soggettivi nella sezione C del capitolo 1 delle regole operative del DM Agrivoltaico, siano rispettati da tutti i soggetti che compongono l'aggregazione priva di soggettività giuridica indicati nell'atto costitutivo che sarà trasmesso al GSE secondo le modalità operative indicate nelle Regole operative del DM Agrivoltaico.

Attività ammissibili

Al capitolo 1 "Requisiti soggettivi" della Sezione A "Requisiti Generali" al cui paragrafo 1.A.2 "Attività ammissibili nell'ambito dei sistemi agrivoltaici" è previsto che nell'ambito dei sistemi agrivoltaici l'attività di produzione di energia elettrica insiste su superfici sulle quali vengono altresì svolte le attività agricole, come definite nel DM Agrivoltaico, con l'obiettivo di massimizzare le sinergie tra le due componenti, di produzione agricola e di produzione energetica. Per questo verrà dimostrata la correlazione tra le attività attraverso una relazione **agronomica asseverata** nel corso della vita dell'impianto. Il codice Ateco che si potrebbe adottare rientra fra quelli elencati nella tabella di seguito:

Codice Ateco	Descrizione
01.13	Coltivazione di ortaggi e meloni, radici e tuberi
01.13.1	Coltivazione di ortaggi (inclusi i meloni) in foglia, a fusto, a frutto, in radici, bulbi e tuberi in piena aria (escluse barbabietola da zucchero e patate)
35.1	Produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica

Cause di non ammissibilità

Al capitolo 1 "Requisiti soggettivi" della Sezione C "Cause di non ammissibilità" paragrafo E "soggetti esonerati dalla tenuta della contabilità iva, aventi un volume di affari annuo inferiore a euro 7.000,00" è stabilito che non possono partecipare alle procedure di selezione dei progetti, i soggetti che nell'anno fiscale precedente a quello di partecipazione alle procedure di selezione delle iniziative sono stati esonerati dalla tenuta della contabilità IVA in quanto aventi un volume di affari annuo inferiore a euro 7.000,00. Il requisito si applica esclusivamente agli operatori agricoli (cfr. Definizione presente nell'Appendice A delle Regole Operative del

DM Agrivoltaico) che si configurano quale soggetto richiedente ovvero, in caso di ATI, che sono parte dell'aggregazione come risultante dall'atto costitutivo.

Dati tecnici Impianto

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenza	KW	20.016,00
Superficie modulo	mq/cad	3,106
Numero pannelli	n.	26.688
S_pv (Superficie moduli)	mq	82.902,32
Superficie Catastale	mq	340.716,00
Superficie Totale	mq	340.716,00
Superficie utilizzata (impianto PV)	mq	340.716,00
Superficie agricola pre-impianto	mq	330.765,00
Superficie agricola	mq	244.437,05
Superficie coltivabile	mq	147.879,91
Area Viabilità interna	mq	25.109,87
Inverter	n	67
Cabina di campo	n	18
Lunghezza cavidotto tra impianto e SSE	m	260
Indice di occupazione	= area pannelli/area a disposizione	24,33 %
Culture in atto	/	Seminativi

Tabella 7 Dati forniti dal progettista e sviluppatore dell'impianto.

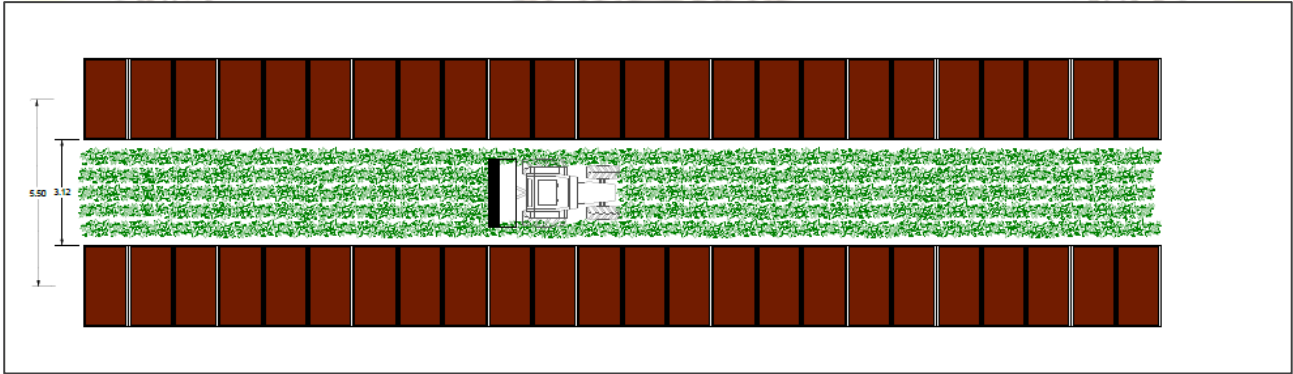


Figura 42 Layout Impianto fotovoltaico.

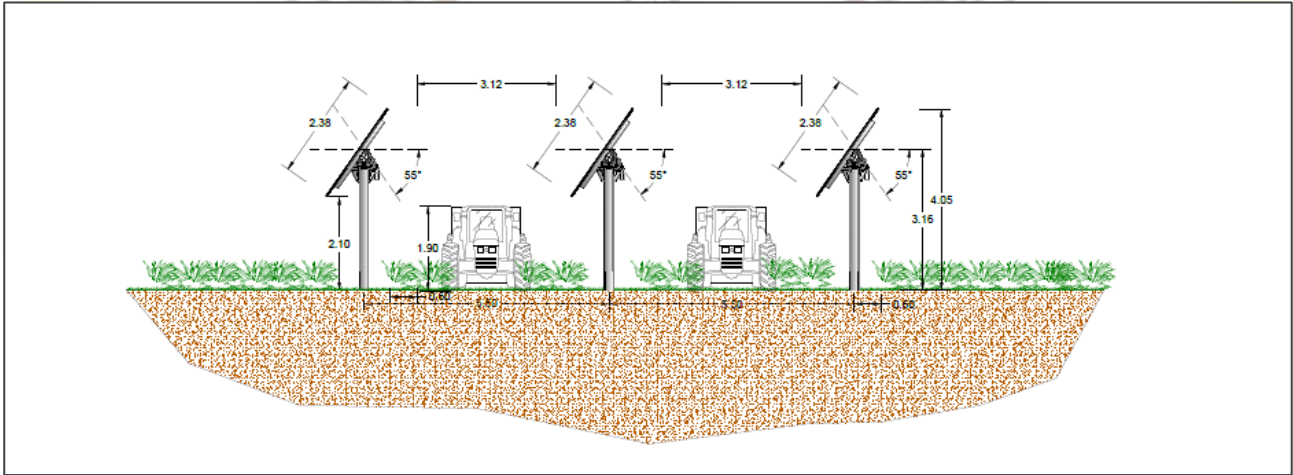


Figura 43 Schema prospettico dell'impianto.

Piano culturale

I risultati presenti in letteratura hanno dimostrato come colture coltivate in ambiente agrivoltaico riescono ad utilizzare l'acqua più efficientemente, tollerano meglio le temperature elevate e sono protette da eventi meteorologici quali ad esempio grandine, stress termico, siccità. Inoltre, è stato dimostrato che il rapporto tra colture e pannelli fotovoltaici è sinergico e può portare a incrementi di produzione elettrica.

Si prevede di **passare ad un nuovo indirizzo culturale che porterà ad una maggiore resa economica**, ed utilizzare, l'intera superficie interessata dall'installazione dei moduli per la produzione di energia da fonte rinnovabile, per la **coltivazione di orticole**. La conduzione agronomica proposta è stata progettata in modo da essere sostenibile e coerente con i disciplinari di **produzione integrata** e vuole portare i conduttori dei fondi verso **un'agricoltura di precisione**, utile a gestire razionalmente i fattori della produzione e ad attuare corrette strategie, al fine di garantire inoltre una buona qualità e tracciabilità del prodotto e performance competitive, oltre ad una riduzione dei costi, in un'ottica di sostenibilità degli impatti ambientali. Per le colture estive verranno eseguite sole **lavorazioni minime (Minimum Tillage - MT)**, consistenti in lavorazioni superficiali attuate mediante erpicature per l'affinamento e la preparazione del letto di semina a profondità non superiori di cm 20 evitando lavorazione quali arature profonde, ripuntature ed altre operazioni che prevedano l'eccessiva alterazione della stratificazione preesistente del suolo ed il ribaltamento delle zolle.

Al fine di minimizzare l'impatto sull'ambiente si prevede infine una **rotazione culturale con orticole**; la variazione della specie coltivata sullo stesso appezzamento migliora la fertilità del terreno ed assicura, a parità di condizioni, una resa maggiore, oltre ad incrementare la tutela della biodiversità. Le scelte culturali e le tecniche di gestione delle colture adottate saranno pertanto in linea con gli obiettivi della **nuova politica comunitaria Pac 2023/2027**.

Stato attuale della coltivazione

L'area oggetto di studio è attualmente condotta in parte da **Soc. Agr. Veronesi srl** (Cuaa 02068280367), in parte da **Polacchini Luigi** (Cuaa PLCLGU56H28D599M), in parte da **Zucchelli Davide** (Cuaa ZCCDVD63E11D599Q), in parte da **Soc. Agr. Ferrarini s.s.** (Cuaa 04139600367) ed in parte da **Soc. Agr. Consoli s.s.** (Cuaa 0354240361), intestatari di regolare fascicolo aziendale AGEA e titolari di regolare partita Iva, Codici ATECO attinenti alle coltivazioni presenti in campo e iscritti alla Camera di Commercio provinciale.

Di seguito si elenca la **forma di conduzione dei terreni**, ricavato dalla Banca Dati Nazionale delle aziende agricole (BDN/Agea):

Cuaa Conduttore	Conduttore	Foglio - mappale	Coltura	Forma conduzione	Fascicolo aziendale	Data inizio conduzione	Data fine conduzione
02068280367	Soc. agr. Veronesi srl	33 – 5, 15	Seminativi	Affitto	Sì	11/11/2023	10/11/2025
ZCCDVD63E11D599Q	Zucchelli Davide	33 – 57, 58	Seminativi	Affitto	Sì	15/02/2024	30/10/2024
PLCLGU56H28D599M	Polacchini Luigi	33 – 33, 34, 43, 44, 73, 74	Seminativi	Proprietà	Sì	24/04/2009	-
03542440361	Soc. Agr. Consoli s.s.	36 - 79	Seminativi	Affitto	Sì	11/11/2023	12/11/2028
04139600367	Soc. Agr. Ferrarini s.s.	36 – 79	Seminativi	Affitto	Sì	08/04/2024	31/12/2028

Risultanze fascicolo aziendale

Dall'analisi del fascicolo aziendale si è rilevato che le superfici aziendali, rilevate mediante fotointerpretazione del sistema nazionale, sono attualmente condotti nelle misure che seguono:

- 33.07.65 ettari a ciclo seminativo;

La somma delle superficie grafiche, rilevata dal sistema di fotointerpretazione di Agea porta ad un totale di 33.07.65,00 ettari coltivabili, al netto di tare ed incolti, fabbricati e manufatti.

Colture certificate

Per salvaguardare le eccellenze agricole, si stabilisce che, qualora queste stesse aree agricole siano interessate da coltivazioni certificate, sono ammessi esclusivamente impianti Agrivoltaici di tipo Avanzato, cioè impianti sollevati da terra che consentono la prosecuzione delle ordinarie attività agricole con limitate riduzioni di produttività. Le colture certificate sono da intendere quali le produzioni a qualità regolamentata ed in particolare: le produzioni biologiche ai sensi del Reg. (UE) n. 848/2018; il sistema di qualità nazionale produzione integrata (art. 2, legge n. 4/2011; le denominazioni d'origine e le indicazioni geografiche ai sensi del Reg. (UE) n. 1151/2012, del Reg. (UE) n. 1308/2013; le superfici con coltivazioni che rispettano disciplinari di produzione.

Le risultanze dall'interrogazione della banca dati nazionale indicano che:

- i seguenti conduttori degli ultimi 4 anni dei terreni non risultano iscritti nel registro degli operatori biologici, tantomeno nello storico: 02068280367 Soc. Agr. Veronesi, ZCCDVD63E11D599Q Zucchelli Davide, VTLFBA82L23C469G Vitali Fabio, NCLCRL64B51H835J Nicoli Carla, 04139600367 Soc. Agr. Ferrarini s.s.;
- il conduttore PLCLGU56H28D599M Polacchini Luigi risulta essere stato operatore biologico fino al 26/09/22 ma da risultanza del fascicolo aziendale i terreni interessati nel presente progetto sono stati condotti con metodo CONVENZIONALE;
- il conduttore 03542440361 Soc. Agr. Consoli s.s. risulta essere operatore biologico ma da fascicolo aziendale il terreno in oggetto di verifica risulta condotto con metodo CONVENZIONALE;
- i conduttori dei terreni negli ultimi 4 anni (Cuaa: 02068280367 Soc. agr. Veronesi, PLCLGU56H28D599M Polacchini Luigi, ZCCDVD63E11D599Q Zucchelli Davide, VTLFBA82L23C469G Vitali Fabio, NCLCRL64B51H835J Nicoli Carla, 04139600367 Soc. Agr. Ferrarini s.s., 03542440361 Soc. Agr. Consoli s.s.) non risultano aderire al sistema di qualità nazionale di produzione integrata come si evince dagli elenchi presenti nel sito nazionale.

Anagrafica Azienda/Operatore:			
Denominazione:	LUIGI POLACCHINI		
Codice Fiscale:	PLCLGU56H28D599M	Partita Iva:	00848570362
Sede Legale			
Indirizzo:	VIA FRASSONI 12	Cap:	41034
Comune:	FINALE EMILIA	Provincia:	MO
Regione:	EMILIA ROMAGNA		
Stato:	RECEDUTA	A partire dal:	26/09/2022

Codice Fiscale:	02068280367
Attività:	
La ricerca non ha prodotto risultati	

Codice Fiscale:	VTLFBA82L23C469G
Attività:	
La ricerca non ha prodotto risultati	

Codice Fiscale:	ZCCDVD63E11D599Q	Codice Fiscale:	NCLCRL64B51H835J
Attività:		Attività:	
La ricerca non ha prodotto risultati		La ricerca non ha prodotto risultati	

Codice Fiscale:	03542440361	Codice Fiscale:	04139600367
Sede Legale		Attività:	
Indirizzo:	VIA RONCHETTI N 510	La ricerca non ha prodotto risultati	
Comune:	SAN FELICE SUL PANARO		
Regione:	EMILIA ROMAGNA		
Scadenza certificazione: 16/10/2026			

Figura 44 Estratto banca dati nazionale delle aziende agricole.

L'area di coltivazione ricade all'interno degli areali di produzione delle seguenti colture certificate:

- Aceto balsamico di Modena IGP;
- Aceto balsamico tradizionale di Modena DOP;
- Amarene Brusche di Modena IGP;
- Emilia IGP;
- Emilia Romagna DOP;
- Lambrusco Salamino di Santa Croce DOP;
- Modena DOP;
- Parmigiano Reggiano DOP;
- Pere dell'Emilia Romagna IGP;
- Pignoletto DOP;

80

Come si evince dai fascicoli aziendali visionati in riferimento agli ultimi 4 anni, **non sono state coltivate colture certificate DOP e IGP**. Il territorio di Finale Emilia rientra nella zona di produzione del Parmigiano Reggiano, **nei 4 anni precedenti (2021-2024) sono stati coltivati foraggi e/o alimenti previsti dal relativo disciplinare di produzione del Parmigiano Reggiano DOP (erba medica), ma NON SONO STATI DESTINATI all'alimentazione delle bovine da latte per la produzione del Parmigiano Reggiano DOP.**

Ad oggi sull'appezzamento vengono **coltivati seminativi e orticole (a rotazione: pomodoro, grano tenero, grano duro, erba medica, orzo, barbabietola da zucchero, soia)**, e come previsto dalla normativa europea, nazionale e regionale citata si rileva che **NON** vi sono **colture certificate**, così come definito dalla Normativa vigente che definisce le aree agricole idonee ope legis.

Irrigazione

Allo stato attuale l'irrigazione avviene ad **aspersione** per i seminativi ed a **goccia** per le orticole, attraverso l'utilizzo di un punto di presa lungo la rete consortile e la distribuzione mediante irrigatori a pioggia o attraverso piccoli tubi, con gocciolatori che rilasciano l'acqua lentamente, goccia a goccia, vicino alle piante.

Stato di Progetto

Di seguito i principali temi che verranno applicati per la realizzazione del progetto agrivoltaico.

Tecniche di agricoltura e produzione integrata

Le coltivazioni sfrutteranno metodi di produzione utilizzano tutti i metodi e mezzi produttivi e di difesa dalle avversità delle produzioni agricole, 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. Si cercherà di mantenere l'agroecosistema attuale attraverso il mantenimento della biodiversità, ossia la risorsa naturale maggiormente presente nei sistemi agricoli e più di altre contribuisce a ridurre l'uso delle sostanze chimiche di sintesi salvaguardando i principali organismi utili al contenimento naturale delle avversità, a tutelare le risorse ambientali e a rispettare l'agroecosistema naturale. Non si ritiene necessario il ricorso a materiale proveniente da organismi geneticamente modificati (OGM), per le colture ortive si ricorrerà a materiale di categoria "Qualità CE" per le piantine e di categoria certificata CE per le sementi.

Sistemazione e preparazione del suolo all'impianto e alla semina.

I lavori di sistemazione e preparazione del suolo all'impianto e alla semina verranno eseguiti con gli obiettivi di salvaguardare e migliorare la fertilità del suolo evitando fenomeni erosivi e di degrado e sono definiti in funzione della tipologia del suolo, delle colture interessate, della giacitura, dei rischi di erosione e delle condizioni climatiche dell'area. Attraverso queste operazioni si dovrà contribuire al mantenimento della struttura, favorendo un'elevata biodiversità della microflora e della microfauna del suolo e una riduzione dei fenomeni di compattamento, consentendo l'allontanamento delle acque meteoriche in eccesso. A questo scopo si valuterà di utilizzare strumenti cartografici in campo pedologico. Gli eventuali interventi di correzione e di fertilizzazione di fondo seguiranno le indicazioni che vedremo di seguito.

Quando la preparazione del suolo comporterà tecniche di lavorazione di particolare rilievo sull'agroambiente naturale come lo scasso, il movimento terra, la macinazione di substrati ecologici, le rippature profonde, ecc., **si farà attenzione e si provvederà a far sì che la loro utilizzazione sia attentamente valutata oltre che nel rispetto del territorio anche della fertilità al fine di individuare gli eventuali interventi ammendanti e correttivi necessari.**

Avvicendamento Culturale

Una successione culturale agronomicamente corretta rappresenta uno strumento fondamentale per preservare la fertilità dei suoli, la biodiversità, prevenire le avversità e salvaguardare/migliorare la qualità delle produzioni. Sono previste rotazioni colturali che consentano di non eseguire la mono successione. Verranno avvicendate **varie colture orticole**, in relazione alle dinamiche di mercato.

Le specie che si succedono in una rotazione culturale si suddividono in tre gruppi principali: **Specie depauperanti**: sfruttano gli elementi nutritivi presenti nel terreno e lo impoveriscono. Tra queste si possono citare i cereali autunno-vernini, come il frumento, l'orzo, la segale, il sorgo e generalmente tutti i cereali da granella; **Specie da rinnovo**: richiedono cure colturali specifiche, come l'ottima preparazione del terreno ed equilibrate concimazioni organiche che a fine ciclo incidono positivamente sulla struttura del terreno. Le specie che rientrano in questa categoria sono, per esempio, il mais, la barbabietola da zucchero, la patata, il pomodoro, il girasole, ecc.; **Specie miglioratrici**: aumentano la fertilità del terreno, arricchendolo di elementi nutritivi. Le protagoniste di questa tipologia sono le leguminose, quali ad esempio l'erba medica o il trifoglio, che naturalmente sono in grado di fissare l'azoto atmosferico.

Semina, trapianto e impianto

Le modalità di semina e di trapianto (per esempio epoca, distanze, densità) per le colture annuali devono consentire di raggiungere rese produttive adeguate, nel rispetto dello stato fitosanitario delle colture, limitando l'impatto negativo delle malerbe, delle malattie e dei fitofagi, ottimizzando l'uso dei nutrienti e consentendo il risparmio idrico. Nel perseguire le medesime finalità, anche nel caso delle colture perenni devono essere rispettate le esigenze fisiologiche della specie e della varietà considerate. Dette modalità hanno l'obiettivo di limitare l'utilizzo di fitoregolatori di sintesi, in particolare dei prodotti che contribuiscono ad anticipare, ritardare e/o pigmentare le produzioni vegetali.

Gestione del suolo e pratiche agronomiche per il controllo delle infestanti.

La gestione del suolo e le relative tecniche di lavorazione saranno finalizzate al miglioramento delle condizioni di adattamento delle colture per massimizzarne i risultati produttivi, favorire il controllo delle infestanti, migliorare l'efficienza dei nutrienti riducendo le perdite per lisciviazione, ruscellamento ed evaporazione, mantenere il terreno in buone condizioni strutturali, prevenire erosione e smottamenti, preservare il contenuto in sostanza organica e favorire la penetrazione delle acque meteoriche e di irrigazione. Nelle aree di pianura risulta pertanto obbligatorio l'inerbimento dell'interfila nel periodo autunno-invernale per contenere la perdita di elementi nutritivi, mentre nelle aree a bassa piovosità possono essere anticipate le lavorazioni.

Fertilizzazione

La fertilizzazione delle colture ha l'obiettivo di garantire produzioni di elevata qualità e quantità economicamente sostenibili, nel rispetto delle esigenze di salvaguardia ambientale, del mantenimento della fertilità e della prevenzione delle avversità. Una conduzione degli interventi di fertilizzazione secondo i criteri sottoindicati che, unitamente alla gestione delle successioni, consente di razionalizzare e ridurre complessivamente gli input fertilizzanti. La corretta gestione della fertilizzazione si porrà i seguenti obiettivi: **1)** Definire dei quantitativi massimi dei macro elementi nutritivi distribuibili annualmente per coltura o per ciclo colturale o per taglio, sulla base di una serie di valutazioni tra le quali rientrano: le asportazioni, le disponibilità di macroelementi nel terreno, le perdite tecnicamente inevitabili dovute a percolazione ed evaporazione, l'avvicendamento colturale e le tecniche di coltivazione adottate compresa la fertirrigazione. Nelle zone definite "vulnerabili" devono in ogni caso essere rispettate le disposizioni derivanti dai programmi d'azione obbligatori di cui all'art. 92, comma 6 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 in attuazione della Direttiva 91/676/CEE del 12 dicembre 1991. Per le colture poliennali, o comunque in caso di carenze nel terreno, il piano di fertilizzazione può prevedere per fosforo (P), potassio (K) e magnesio (Mg) adeguate fertilizzazioni di anticipazione o di arricchimento in fase di impianto. **2)** Eseguire l'esecuzione di analisi del suolo per la stima delle disponibilità dei macroelementi e degli altri principali parametri della fertilità, almeno ogni 3 anni. L'analisi verrà eseguita per ciascuna area omogenea dal punto di vista pedologico ed agronomico (inteso sia in termini di avvicendamento colturale che di pratiche colturali di rilievo). L'analisi fisico-chimica del terreno dovrà contenere almeno le informazioni relative alla granulometria (tessitura), al pH, alla CSC nei suoli e per le situazioni dove la sua conoscenza è ritenuta necessaria per una corretta interpretazione delle analisi, alla sostanza organica, al calcare totale e al calcare attivo, all'azoto totale, al potassio scambiabile e al fosforo assimilabile; i parametri analitici non si possono desumere da carte pedologiche o di fertilità. **3)** Prevedere l'impiego preferenziale dei fertilizzanti organici, che devono essere conteggiati nel piano di fertilizzazione in funzione della dinamica di mineralizzazione. L'utilizzo agronomico dei fanghi di depurazione in qualità di fertilizzanti, vedi D. Lgs. 99/92, non verrà considerato, ad eccezione di quelli di esclusiva provenienza agroalimentare. Si utilizzeranno anche i prodotti consentiti dal Reg. CE 834/2007 relativo ai metodi di produzione biologica.

Metodo di applicazione della fertilizzazione

Le analisi del terreno, effettuate su campioni rappresentativi e correttamente interpretate, sono funzionali alla stesura del piano di fertilizzazione, pertanto, è necessario averle disponibili prima della stesura del piano stesso. Il piano di fertilizzazione per coltura è riferito ad una zona omogenea a livello aziendale o sub-aziendale nell'ottica di una razionale distribuzione dei fertilizzanti (naturali e/o di sintesi). I fabbisogni dei macroelementi (azoto, fosforo e potassio) sono determinati sulla base della produzione ordinaria attesa o stimata (dati ISTAT o medie delle 3 annate precedenti per la zona in esame o per zone analoghe) e sono generalmente calcolati adottando il metodo del bilancio anche nella forma semplificata (secondo le schede a dose standard per coltura). Nella determinazione dei nutrienti occorre evitare di apportare al sistema terreno-pianta attraverso le concimazioni quantità di elementi nutritivi superiori alle asportazioni delle colture, pur maggiorandoli delle possibili perdite e fatti salvi i casi di scarse dotazioni di fosforo e potassio evidenziati dalle indagini analitiche. L'apporto di microelementi non viene normato; per quanto riguarda l'utilizzo del rame si precisa che eventuali apporti concorrono al raggiungimento del limite previsto per i prodotti fitosanitari. Nelle aree definite "vulnerabili" devono in ogni caso essere rispettate le disposizioni derivanti dai programmi d'azione previsti da Regione. Nel caso di doppia coltura (es. principale e intercalare) o di più cicli di coltivazione della stessa coltura ripetuti (es. orticole a ciclo breve), gli apporti di fertilizzanti saranno calcolati per ogni coltura/ciclo colturale. Nel calcolo occorre tenere conto delle sole asportazioni e precessioni colturali ma non dei parametri di dilavamento o altri aspetti che hanno valenza solo per la coltura principale. Nel caso delle colture di IV gamma per tutto l'arco dell'anno, non si devono superare le quantità massime di 450 unità di azoto, 350 unità di P_2O_5 e 600 unità di K_2O . L'impostazione del piano di fertilizzazione prenderà in considerazione: dati identificativi degli appezzamenti; caratteristiche del terreno e dotazione in elementi nutritivi; individuazione dei fabbisogni delle colture almeno per azoto, fosforo e potassio in funzione della resa prevista; i fertilizzanti impiegabili; modalità ed epoche di distribuzione.

83

Irrigazione

L'irrigazione deve soddisfare il fabbisogno idrico della coltura **evitando di superare la capacità di campo**, allo scopo di contenere lo spreco di acqua, la lisciviazione dei nutrienti e lo sviluppo di avversità. A questo proposito l'azienda utilizzerà i dati **termopluviometrici resi disponibili dalle capannine agrometeorologiche** installate oppure sfruttando quelli ricavabili dalla rete meteorologica regionale. Il piano di irrigazione verrà eseguito sul bilancio idrico della coltura e l'utilizzo di adeguate tecniche di distribuzione irrigua. Per questi motivi il piano di irrigazione aziendale si coordina con il bilancio idrico territoriale in particolare con le caratteristiche e le modalità di distribuzione dei sistemi irrigui collettivi presenti sul territorio. In relazione alle esigenze dell'azienda i piani di irrigazione possono essere redatti utilizzando sia supporti aziendali specialistici (ad es. schede irrigue o programmi informatici basati anche su informazioni fornite da servizi di assistenza tecnica pubblica o privata) sia strumenti tecnologici (ad es. stazioni meteorologiche, pluviometri, tensiometri ecc.).

Ad ogni modo **si cercherà di favorire la pratica della fertirrigazione al fine di migliorare l'efficienza dei fertilizzanti e dell'acqua distribuita e ridurre i fenomeni di lisciviazione**. Preliminarmente si verificherà la qualità delle acque per l'irrigazione, evitando l'impiego sia di acque saline, sia di acque batteriologicamente contaminate o contenenti elementi inquinanti.

Raccolta

Per ogni coltura verranno stabiliti i parametri necessari per dare inizio alle operazioni di raccolta in funzione di ogni specie, ed eventualmente varietà, ed in riferimento alla destinazione finale dei prodotti. Le modalità di raccolta e di conferimento ai centri di stoccaggio/lavorazione possono essere definite nell'ottica di privilegiare

il mantenimento delle migliori caratteristiche dei prodotti. In ogni caso, i prodotti devono essere sempre identificati al fine di **permetterne la rintracciabilità**, in modo da renderli facilmente distinguibili rispetto ad altri prodotti ottenuti con modalità produttive diverse.

Risparmio idrico

L'area oggetto di analisi ricade all'interno del comprensorio di un consorzio irriguo che provvede alla distribuzione dell'acqua di derivazione in base alle dotazioni di cui è assegnatario per soddisfare le esigenze del comprensorio. Il quantitativo di acqua disponibile è funzione delle effettive esigenze delle colture e viene garantito senza porre limiti di prelievo massimo/minimo. Il servizio è gestito in turnazioni che partono in coincidenza della stagione irrigua e terminano al fine stagione. Dalla rete principale è stata costituita una rete secondaria interna agli appezzamenti che trasporta l'acqua nei punti di prelievo.

Il sistema di irrigazione che è sempre stato adottato è ad aspersione nel caso dei seminativi, ed a goccia per le orticole. In fase di esercizio il sistema d'irrigazione verrà modificato e **verrà utilizzato unicamente la micro-irrigazione a goccia.**



Figura 45 Esempi di impianto di micro-irrigazione a goccia.

L'efficienza irrigua per il fondo agricolo in oggetto non è facilmente determinabile per via diretta e pertanto si è tenuto conto dei dati desunti (G. Touron, Manuale ingegneria civile, vol. 1 cap. IV irrigazione, Zanichelli/Esac 1996). L'efficienza complessiva (o rendimento) dell'irrigazione è valutata con l'espressione:

E = Et x Ed x Ea

Essa risulta quindi funzione dei seguenti 3 parametri:

- Et = efficienza di trasporto (tipologia della rete di adduzione e distribuzione)
- Ed = efficienza di distribuzione (metodo irriguo)
- Ea = efficienza di applicazione (pedologia dei terreni)

Dove sono stabiliti i seguenti valori medi:

EA - EFFICIENZA DI APPLICAZIONE		ET - EFFICIENZA DI TRASPORTO		ED- EFFICIENZA DI DISTRIBUZIONE	
Terreni pesanti	95%	Reti tubate	95%	Goccia	90%
Terreni di medio impasto	90%	Canali rivestiti	90%	Aspersione	80%
Terreni permeabili	85%	Canali in terra	80%	Scorrimento ottimale	70%
		Canali in terra pensili	70%	Scorrimento non ottimale	45%
				Sommersione	25-50%

Il passaggio a questa forma d'irrigazione comporta l'aumento dell'efficienza dell'irrigazione dal 80% al 90%, con conseguente risparmio idrico e minori consumi.

Calcolo dei fabbisogni irrigui

Per calcolare il valore del fabbisogno idrico delle colture si fa riferimento ai dati climatici del territorio forniti dalle stazioni metereologiche. **Il fabbisogno idrico delle colture è il volume d'acqua richiesto per soddisfare il consumo delle colture dovuto al tasso massimo di evapotraspirazione, corrispondente a condizioni ottimali di sviluppo, senza limitazioni per carenze idriche.**

Il fabbisogno idrico non considera eventuali perdite di efficienza che sono invece considerate nel calcolo del fabbisogno irriguo. La conoscenza dei fabbisogni idrici colturali è il presupposto per la valutazione del fabbisogno irriguo, ovvero dell'aliquota del fabbisogno colturale che deve essere fornita mediante apporti artificiali. Pertanto **la stima dei fabbisogni irrigui ci si basa sulla formula che esprime il bilancio idrologico di un terreno agrario al netto di eventuali perdite dovute all'irrigazione.**

Le **colture orticole** necessitano generalmente di **circa 870 mm di acqua per ettaro all'anno**. Tenuto conto della dimensione del fondo, del sistema d'irrigazione, delle piogge utili, dell'efficienza d'irrigazione, il volume di acqua annuale per la coltura **post realizzazione** è stimato in **128.079,92 mc/anno (metri cubi anno)** sull'intera superficie coltivata post impianto.

Al momento invece il fabbisogno per le condizioni di distribuzione **è di 281.075,97 mc/anno (metri cubi anno)** sulla superficie attualmente coltivata. **Il passaggio a questa modalità d'irrigazione determina un incremento dell'efficienza d'irrigazione del 54%.**

Agricoltura di precisione e monitoraggio

Il sistema di monitoraggio della produzione agricola (compresa anche quella collegata all'allevamento animale) ha come obiettivi funzionali principalmente: a) stime di produzione agricola; b) stime di resa della produzione agricola; c) valutazione degli aspetti agro-meteorologici; d) stime dei tempi di raccolta; e) valutazione degli aspetti fitosanitari delle colture; f) valutazione dei fabbisogni irrigui; g) attuazione degli interventi necessari alla ottimizzazione della produttività.

L'abilitazione delle funzioni di monitoraggio della produzione agricola può essere spesso effettuata con continuità anche attraverso l'utilizzo di reti di sensori che operano in tempo reale. Questi sensori sono tipicamente: sensori di temperatura ambiente; sensori di umidità relativa; sensori del punto di rugiada; sensori di pioggia; sensori di pressione barometrica; sensori di velocità del vento; sensori di temperatura suolo; sensori di conducibilità suolo; sensori di pH del suolo; sensori di umidità suolo; sensori di temperatura pianta; sensori di livello CO₂; spettrofotometria VIS-IR; contatori di flusso acqua di irrigazione.

In conformità alle "Linee Guida per l'Applicazione dell'Agro-fotovoltaico in Italia" si prevede l'**installazione di stazioni agrometeorologiche** dotate di sensori standard per la misurazione di temperatura del suolo e dell'aria, apporti pluviometrici, velocità e direzione del vento, umidità del suolo e dell'aria, radiazione solare totale, evapotraspirazione e bagnatura fogliare. Trattandosi di impianto agri-voltaico dove vi è la compresenza di un impianto fotovoltaico e di un impianto produttivo agricolo intensivo saranno inoltre monitorati i seguenti parametri: Microclima; Risparmio idrico; Fertilità del suolo; Stato fitosanitario delle colture.



Figura 46 Capannina agrometeorologica.

Al fine di garantire una conduzione sempre più orientata verso un'Agricoltura di Precisione (un'agricoltura che impiega strumenti, tecnologie e sistemi informativi allo scopo di supportare il processo di assunzione di decisioni in merito alla produzione dei raccolti) si propone di interfacciare la stazione meteo con un Decision Support System. I DSS sono sistemi informatici che raccolgono, organizzano, interpretano e integrano in modo automatico le informazioni provenienti in tempo reale dal monitoraggio dell'«ambiente coltura» (attraverso sensori o attività di monitoraggio). I DSS analizzano questi dati per mezzo di avanzate tecniche di modellistica e, sulla base degli output dei modelli, generano una serie di allarmi e supporti alle decisioni.

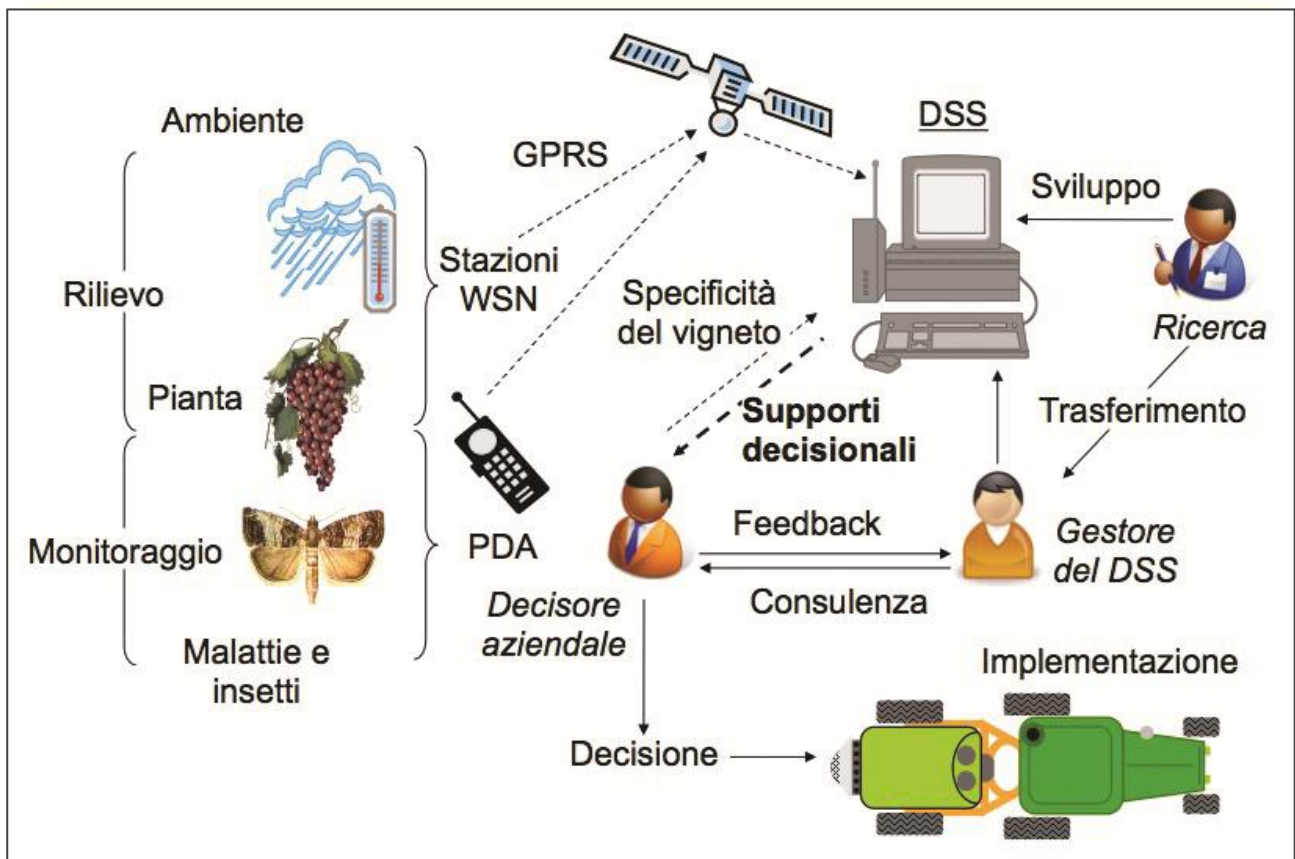


Figura 47 Schema di flusso del Decision Support System.

Le definizioni di AP riguardano infatti l'adozione di tecniche che consentono di: migliorare l'apporto di input attraverso l'analisi di dati raccolti da sensori e la relativa elaborazione con strumenti informatici (DSS), che gestendo la variabilità temporale permettono di dosare al meglio l'impiego di input (acqua, prodotti fitosanitari e concimi); garantire la tracciabilità del prodotto utilizzando tecnologie informatiche per la registrazione dei dati di campo; impiegare «macchine intelligenti» in grado di modificare la propria modalità operativa all'interno delle diverse aree;

Tale strumento verrà impiegato per la registrazione delle operazioni di campo, ivi compresi trattamenti e concimazioni, e i risultati delle analisi del suolo e dei monitoraggi fitosanitari, rappresentando uno strumento utile a verificare, e quindi garantire, il rispetto del Disciplinare di Produzione Integrata. Le operazioni verranno programmate anche basandosi sulla consultazione dei dati previsionali e l'elaborazione dei dati meteo registrati in loco. Si sceglierà inoltre una piattaforma dotata di modelli previsionali per la diffusione della mosca delle olive e dell'occhio di pavone. L'utilizzo di questi supporti informativi consentirà di pianificare in maniera più efficiente le attività in campo, assicurando la salubrità e la tracciabilità del prodotto e favorendo un utilizzo razionale dei prodotti di sintesi e della risorsa idrica (agricoltura 4.0).

Si prevede inoltre di registrare la produzione agricola generata dall'impianto per ciascun anno, per cui saranno monitorate le produzioni in termini di Kg/anno che saranno raccolte.

Per eventuali criticità dovute all'ombreggiamento tra gli elementi verticali, tracker e pannelli e le file coltivate, si ribadisce che il previsto orientamento dell'impianto, rispetto al contesto microclimatico dell'area oggetto di progettualità, permette una ottimale radiazione solare che risponde alle esigenze di una coltura come quella che verrà praticata in tutte le stagioni dell'anno. Inoltre, è stato provato sperimentalmente che la luce solare diffusa (in caso di ombreggiamento), rispetto alla luce solare diretta, non comporta nessuna riduzione delle attività fisiologiche delle piante e, di conseguenza, della produttività, che resta pressoché identica.

Per quanto evidenziato, si ricorda che il dimensionamento dell'impianto è stato definito in funzione dei parametri di soleggiamento e ombreggiamento determinati attraverso il diagramma solare stereografico (analisi dei solstizi, modalità di radiazione ecc.) nonché dallo studio delle proiezioni delle ombre che consente di ricavare i parametri tecnici progettuali. Nel caso degli impianti intensivi integrati non dovrebbero sorgere problematiche legati all'altezza delle piante consentendo alla pianta di vegetare senza problemi di schermatura e di esprimere il massimo potenziale produttivo nel corso degli anni.

In definitiva, è coerente ribadire che non vi è nessuna riduzione della produttività delle colture da ascrivere a problematiche legate all'ombreggiamento anche parziale tra gli elementi verticali dell'impianto agrofotovoltaico integrato.

Agricoltura di precisione

A livello nazionale esistono delle "Linee Guida per lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione in Italia" redatte a cura del Gruppo di Lavoro nominato con DM n. 8604 dell'1/09/2015 e pubblicate nel settembre 2017 da parte del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, che costituiscono uno specifico approfondimento sull'innovazione tecnologica in campo agricolo, illustrando le metodologie da attuare per la realizzazione dell'Agricoltura di Precisione. Tali Linee Guida sono state utilizzate come modello di riferimento nella predisposizione del modello di gestione di monitoraggio del progetto.

Considerata la realtà aziendale, si esclude al momento la possibilità di introdurre l'impiego di macchine intelligenti con navigazione assistita tramite GPS, situazione a cui si potrebbe tendere negli anni e che consentirebbe di gestire al meglio le lavorazioni. Tuttavia, si prevede di agire sin da subito introducendo l'impiego di un DSS per la registrazione delle operazioni di campo, la consultazione e l'elaborazione dei dati meteo.

Il comparto agricolo italiano sta affrontando negli ultimi anni sempre maggiori problematiche, che afferiscono a differenti discipline e che possono essere fronteggiate soltanto con nuove e precise competenze. Anche queste colture subiscono negativamente l'effetto dei cambiamenti climatici e la presenza di parassiti molto più aggressivi rispetto al passato, perché più resistenti ai mezzi tecnici di lotta integrata; senza considerare la presenza dei nuovi agenti patogeni che dilagano nelle principali aree italiane. L'utilizzo dei DSS mette a disposizione dati per valutare il rischio di patologie o insetti e supporta l'agricoltore nell'intervenire tempestivamente. Tra le tante avversità infestanti, funghi, muffe ed afidi sono le più temute e non potrebbero trovare situazioni climatiche più favorevoli di quelle odierne, con sbalzi termici e piogge concentrate in alcuni periodi dell'anno.

La scelta del DSS tra i diversi disponibili sul mercato verterà su un sistema in grado di fornire indici di rischio per le patologie più frequenti e simulare l'andamento delle popolazioni di insetti ed afidi maggiormente dannosi.

L'utilizzo di tali strumenti modellistici consente di controllare (o prevenire) in modo efficace lo sviluppo di patologie, riducendo il numero di interventi oltre a fornire uno strumento fondamentale per la registrazione delle operazioni di campo e dimostrare la conformità con specifici protocolli o disciplinari di produzione.

Come illustrato si prevede inoltre una gestione informatizzata dell'impianto di irrigazione e l'installazione di tensiometri in campo, anche la risorsa idrica sarà quindi gestita con un DSS ad hoc e l'irrigazione verrà programmata sulla base dei dati agrometeorologici registrati in tempo reale.

Attraverso il DSS sarà possibile effettuare: la registrazione delle concimazioni effettuate con l'indicazione dei prodotti specifici e delle relative titolazioni; la definizione delle quantità di concime da applicare in funzione del tipo di terreno, dell'andamento meteorologico, della resa attesa e del processo colturale; l'ottimizzazione delle tempistiche; la registrazione delle produzioni ottenute, in termini di Kg/anno di olive che saranno raccolte e inviate poi a spremitura, utile anche per la creazione di un database relativo alla coltivazione in un sistema agrivoltaico di pieno campo.

L'integrazione, tra i dati meteo registrati in campo e l'elaborazione dei dati da parte dei DSS, consentirà di orientare al meglio le decisioni agronomiche, favorendo quindi: l'utilizzo sostenibile dei prodotti (prodotti fitosanitari e concimi); l'individuazione del momento migliore di intervento in campo; la registrazione delle produzioni e la tracciabilità del prodotto; il risparmio idrico attraverso la razionalizzazione degli interventi irrigui; il monitoraggio delle produzioni ottenibili in un sistema agrivoltaico.

L'utilizzo congiunto di prodotti innovativi in campo e del monitoraggio agronomico con strumenti digitali consente quindi di ottenere risultati efficaci, con inoltre una possibile ottimizzazione dei costi tra il 10 e il 20%.

Costi del monitoraggio

L'installazione di una stazione agrometeorologica affiancata ad un DDS comporta spese di realizzazione e di gestione che devono essere determinate a priori. Oltre a questi costi si deve tenere in considerazione le spese dell'agronomo che dovrà eseguire il monitoraggio annuale.

I costi sono dettagliati come segue:

Computo	UM	Costo
Stazione Agro metereologica e DDS: acquisto e installazione	Euro	8.500,00
Manutenzione	euro/anno	500,00
Agronomo: elaborazione dati sistemi di monitoraggio	euro/anno	1.500,00
Agronomo: monitoraggio continuità attività agricola	euro/anno	5.000,00
Agronomo: monitoraggio microclima	euro/anno	2.500,00
Agronomo: Relazione asseverata	euro/anno	20.000,00
Analisi con metodologia QBSar (20 campioni)	euro/anno	7.500,00

Scelta delle colture

Al fine di garantire la valorizzazione del territorio e delle sue risorse in ottica agricola locale, si prevede che l'intera superficie interessata dai pannelli sia destinata alla coltivazione di **orticole (miste, a rotazione)**.

Nella rotazione colturale, le colture si suddividono in tre gruppi principali: **Colture da rinnovo** che richiedono cure colturali specifiche, come l'ottima preparazione del terreno ed equilibrate concimazioni organiche che a fine ciclo incidono positivamente sulla struttura del terreno. Le specie che rientrano in questa categoria sono, per esempio, il mais, la barbabietola da zucchero, la patata, il pomodoro, il girasole, ecc. **Colture miglioratrici** che aumentano la fertilità del terreno, arricchendolo di elementi nutritivi. Le protagoniste di questa tipologia sono le leguminose, quali ad esempio l'erba medica o il trifoglio, che naturalmente sono in grado di fissare l'azoto atmosferico. **Colture depauperanti** che sfruttano gli elementi nutritivi presenti nel terreno e lo impoveriscono. Tra queste si possono citare i cereali autunno-vernini, come il frumento, l'orzo, la segale, il sorgo e generalmente tutti i cereali da granella.

Si prevede pertanto di adottare la rotazione delle seguenti colture: **orticole (miste, a rotazione e suddivisione di lotti interni al terreno) fra cui Pomodoro, Anguria, Melone, Zucca, Zucchini, Cavolo, Finocchio, Spinacio, Lattuga, Cipolla, Fagiolino, Bietola, Patata.**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Anno 1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Anno 2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Anno 3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Anno 4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Anno 5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Anno 6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Legenda: ○= Orticole

90

Colture orticole

In Italia si coltivano circa 400.000 ettari a colture orticole, di cui oltre 115.000 ha sono destinati all'industria di trasformazione (in scatola e surgelati), oltre 30.000 ha sono in coltura protetta e oltre 3.000 ha per la IV gamma. Le colture orticole possono essere effettuate in semina diretta o, in diversi casi, in seguito a trapianto. Per quanto riguarda le lavorazioni a cui sono sottoposti dopo la raccolta, i prodotti ortofrutticoli sono distinti come di seguito:

Classificazione delle orticole in funzione dell'utilizzo	
Foglia, piccoli e parte di fusto	Insalate (lattuga, indivia, radicchio, cicoria), bietola, finocchio, sedano, prezzemolo, spinacio, porro, cavoli (bianco, nero, rosso, riccio, verza, rapa, cappuccio, cinese, di Bruxelles).
Infiorescenza o fiore	Cavolfiore, broccolo
Frutto o infiorescenza	Melanzana, peperone, pomodoro, melone, cocomero, cetriolo, zuccina, fagiolino
Seme fresco	Fagiolo, fava, pisello
Radice	Cicoria, carota
Bulbo	Aglio, cipolla, scalogno
Tubero	Patata

Pomodoro

Questa pianta è originaria dell'America Latina. La produzione di pomodoro è concentrata negli Stati Uniti, in Cina e in Italia. Nell'ambito UE, che ha un consumo pro-capite di 20 kg/anno, l'Italia è il paese maggior produttore, con una superficie investita a piena aria che oscilla annualmente tra 70.000 e 100.000 ha e di circa 7.000 ha in coltura protetta. Le regioni più interessate alla coltivazione del pomodoro sono: Emilia Romagna, Puglia, Lazio, Sicilia e Calabria. Una parte della coltura è destinata a varietà da consumo diretto (pomodoro da mensa o da consumo fresco), la rimanente all'industria conserviera.

Caratteri botanici e biologici

Il pomodoro, pur avendo tendenza perennante, è considerato pianta a ciclo annuale. Secondo la varietà, il fusto ha portamento eretto o stratificante e presenta numerose ramificazioni, la radice è fittonante con varie ramificazioni laterali, le foglie sono alterne, pubescenti, picciolate, con tipico odore aromatico. Dopo un periodo di crescita vegetativa (8/12 foglie) la pianta emette la prima infiorescenza. Successivamente viene emessa una nuova infiorescenza ogni tre internodi. La ripetizione indefinita di questo sviluppo conferisce un habitus di crescita indeterminato che necessita di un allevamento in forma eretta con il supporto di tutori. Esistono anche genotipi con crescita determinata in cui il ritmo di emissione delle infiorescenze è più rapido, ma la crescita a un certo punto si arresta. L'infiorescenza è un racemo ascellare o terminale composto di 4/12 fiori ad antesi scalare. Il fiore è di colore giallo o anche bianco e giallo-ramato. In conseguenza della morfologia florale e della completa autocompatibilità, la fecondazione nel pomodoro è dovuta prevalentemente all'autoimpollinazione. Il frutto è una bacca di colore rosso a maturazione per la presenza di licopene. Il mesocarpo è carnoso, l'endocarpo è diviso in logge, il seme è piccolo e schiacciato. Esistono mutazioni che conferiscono alla bacca colore giallo, arancione, marrone, viola. Oltre alla pigmentazione, il processo di maturazione si completa con il rammollimento del frutto e con l'accumulo di zuccheri e acidi, il cui rapporto conferisce aroma e il tipico sapore leggermente acidulo alla bacca. La crescita della bacca richiede circa 35/60 giorni per raggiungere la maturazione fisiologica. La forma e le dimensioni della bacca differiscono a seconda delle cultivar, con ampia variabilità. I semi sono piatti, tondeggianti, ruvidi, di colore di norma giallo paglierino. Mille semi pesano 2,5-3,5 grammi. Il ciclo biologico delle comuni varietà termina con il disseccamento delle foglie, le basali per prime, per concludersi con il disseccamento del fusto. L'intero ciclo richiede in coltura 140/170 giorni a seconda del tipo di sviluppo e delle condizioni ambientali.

Varietà

Le varietà di pomodoro vengono classificate in base alla destinazione del prodotto in pomodori da mensa e pomodori da industria, che a loro volta si distinguono per la preparazione di concentrati, pelati, succhi, surgelati. Il miglioramento genetico del pomodoro ha consentito la costituzione di un'ampia gamma di genotipi che ha quasi totalmente sostituito gli ecotipi locali ed è in continua e rapida evoluzione sia rispetto alle esigenze del coltivatore, soprattutto per quanto riguarda la resistenza alle fitopatie, sia rispetto alle aspettative dei consumatori. Attualmente tutti i moderni ibridi da industria possiedono caratteristiche che li rendono idonei alla raccolta meccanica. Le tipologie di pomodoro da industria sono le seguenti: per la produzione di pelati, per la produzione di concentrati, per la produzione di passate, All-flesh (tutta polpa), Pomodorino cherry (ciliegino), ad alto contenuto di licopene. La maggior parte delle vecchie varietà italiane, confrontate con i moderni ibridi F1, sono poco produttive, poco adatte alla coltura protetta, hanno frutti disformi, soggetti a spaccature, poco conservabili, sensibili ai più disparati patogeni, soprattutto a quelli di recente introduzione. Tuttavia le apprezzabili caratteristiche di unicità e sapore possono ancora far spuntare prezzi superiori a quelli dei moderni ibridi, come per esempio nel caso della varietà Cuore di bue. La ricerca e la selezione genetica per la

produzione del pomodoro da mensa offre oggi: ibridi per la raccolta a frutto singolo, rosso omogeneo a maturazione completa con pezzatura da 180 a 250 grammi; ibridi per raccolta a frutto verde invaiato; pomodoro costoluto tipo Marmande; ibridi per raccolta a grappolo e colorazione del frutto completamente rosso a maturazione; ciliegino, cocktail e datterino per raccolta a frutto singolo o a grappolo.

Esigenze pedoclimatiche

L'ambiente di coltivazione ottimale per il pomodoro è situato nelle regioni calde e temperato-calde, poiché il clima e soprattutto la temperatura condizionano lo sviluppo della pianta. La temperatura minima per lo sviluppo è di 8/10 °C; le temperature ottimali vanno da un minimo di 13/16 °C nelle ore notturne a 22/26 °C nelle ore diurne. Temperature superiori a 30/35 °C influiscono negativamente sull'allegagione, sulla formazione del licopene e sulla pigmentazione delle bacche. Il pomodoro ha una buona adattabilità ai vari tipi di terreno pur preferendo quelli di medio impasto, profondi e freschi, ben dotati di elementi della fertilità. È consigliabile un avvicendamento lungo per evitare fenomeni di stanchezza.

Vivaismo

Una fase molto delicata è il controllo dei tanti parassiti che possono colpire le piantine in vivaio. Batteriosi e micosi spesso si sviluppano in conseguenza dell'elevata umidità e della condensa che si realizza in serra durante i periodi freddi e umidi. Da qui la necessità di disporre di sistemi di ventilazione forzata e di aperture sul colmo o laterali che, combinati con i trattamenti antiparassitari, consentono un buon controllo delle malattie. Fra gli insetti, gli afidi e i tripidi rappresentano la minaccia più grave per i danni indiretti correlati alla trasmissione dei virus (CMV e TSWV). Al controllo di questi vettori di virus è collegata la certificazione di piantine che i vivaisti forniscono a ulteriore garanzia della qualità del materiale prodotto. Per questo servizio i vivaisti si servono di laboratori specializzati per le analisi fitopatologiche accreditati dai Servizi fitosanitari regionali. Altro servizio fornito con maggior frequenza dai vivaisti è la produzione di piantine utilizzando i procedimenti ammessi dai disciplinari per la produzione biologica. Prima di essere trasferita in campo o in serra per il trapianto, una piantina necessita della fase di indurimento, che consiste essenzialmente nella perdita di una quota di acqua contenuta nei succhi cellulari. Una maggiore idratazione predispone le piantine ai danni sia da freddo sia da eccesso di calore. Nel caso di trapianti in serra il problema è meno sentito, anche se si tratta comunque di un passaggio da un ambiente più riscaldato a uno meno riscaldato.

Preparazione del terreno, semina e trapianto

La tecnica colturale è molto diversificata in relazione al tipo di coltivazione e alla utilizzazione del prodotto (da consumo diretto o da industria). I lavori del suolo sono quelli tipici delle colture da rinnovo; sia l'aratura che i lavori preparatori devono essere eseguiti con tempestività ed accuratezza. Nelle coltivazioni per l'industria si effettua la semina diretta in campo a file semplici o a file binate distanti 100/150 cm e 20/25 cm sulla fila in relazione al tipo di terreno e alla varietà. Sono disponibili seminatrici di precisione monoseme con le quali è sufficiente impiegare da 0,5 a 1 kg/ha di seme. La profondità di semina varia da 1,5/2 cm per i terreni argillosi, a 2,5/3 cm per quelli sciolti. L'investimento può variare da 40.000 a 80.000 piantine/ha. L'epoca di semina consigliata nel nord Italia è compresa fra la terza decade di marzo e la seconda di aprile. La disposizione di semi singoli a distanziamento definitivo comporta un certo rischio soprattutto nei terreni che tendono a formare crosta superficiale. Qualora si voglia sfruttare l'effetto precocizzante, si procede utilizzando per il trapianto le piante da vivaio quando hanno raggiunto lo stadio di 4/5 foglie. Nelle colture a maturazione progressiva, da destinare al consumo diretto, le piante vengono allevate con sostegni formati da canne, paletti e reti disposte a file semplici o a cavalletto. L'epoca consigliata per il trapianto va dalla metà di aprile a fine maggio. Le

distanze d'impianto consigliate per fila singola sono di 20/25 cm sulla fila e 130/150 cm tra le file, per investimenti pari a 25.000 a 30.000 piante/ha; per la fila binata invece vengono suggerite distanze di 25/38 cm sulla fila, 30/40 cm fra le due file della bina e 150 cm fra le bine, per investimenti di 35.000/50.000 piante/ha.

Concimazione e diserbo

È raccomandabile la concimazione organica con 40/50 t/ha di letame, se disponibile. La concimazione minerale di fondo prevede circa 200 kg/ha di fosforo e 100/150 kg di potassio, mentre l'azoto in quantità di 100/120 unità deve essere distribuito in parte in presemina, e in parte in copertura. L'azoto, pur essendo l'elemento che condiziona il rigoglio vegetativo, se in eccesso può far diminuire la produzione e far peggiorare le caratteristiche delle bacche. Nelle colture di tipo industriale si ricorre di norma al diserbo chimico. Le infestanti più difficili da controllare con gli erbicidi sono *Solanum nigrum*, *Datura stramonium*, amarantacee, chenopodiacee, *Portulaca oleracea*, *Abutilon theophrasti*, *Cuscuta campestris*. Nelle colture protette si può effettuare un trattamento in pretrapianto con glifosate oppure, nei piccoli orti, eseguire frequenti zappature, sarchiature, rincalzature.

Altri lavori culturali

Le esigenze idriche della coltura sono piuttosto elevate e vengono soddisfatte con irrigazioni per infiltrazione o per asperzione. In relazione ai sistemi irrigui adottati e alle caratteristiche varietali si imposta il programma di difesa anticrittogamica. Sono consigliabili operazioni di potatura verde (scacchiatura e cimatura) e a volte trattamenti con fitoregolatori per ottenere un incremento di volume delle bacche.

Raccolta e produzione

L'epoca di raccolta del pomodoro dipende dal tipo di coltura; è anticipata all'inizio della invaiatura per la varietà da mensa, mentre nelle colture da industria si raccoglie in uno stadio più avanzato di maturazione in base alle caratteristiche commerciali del prodotto; ad accezione di alcune varietà a maturazione contemporanea, la raccolta è scalare. Il prodotto da industria produce 60/100 t/ha. La qualità del prodotto dipende da: colore Hunter, che esprime un valore misurato con un colorimetro correlato a quello che il consumatore apprezza sensorialmente (maggiore è il valore misurato e migliore è il colore valutato visivamente); pH, minore è il valore misurato e maggiore sarà l'acidità che favorisce la conservazione industriale; residuo ottico (°Brix), che rappresenta il contenuto di solidi solubili totali ed è pertanto correlato alla resa della trasformazione industriale. Il pomodoro da industria viene raccolto a macchina. Le piante tagliate con i frutti ancora attaccati vengono convogliate a un battitore a raggi vibranti che provoca il distacco delle bacche. La massa verde, priva di frutti, viene scaricata a terra mentre le bacche vengono inviate, per mezzo di nastro elevatore, al piano di cernita dove gli addetti selezionano il prodotto eliminando lo scarto. Nelle coltivazioni da mensa, attuate in piano campo o in serra, le produzioni conseguibili sono di circa 100/130 t/ha.

Anguria

La coltivazione dell'anguria (o cocomero) in Italia è diffusa per circa 12.000 ha in alcune aree del Nord (Emilia Romagna, Lombardia e Veneto) ma soprattutto del centro-sud dove Campania, Lazio, Sicilia e Puglia sono le principali regioni produttrici.

Caratteri botanici e biologici

Il cocomero (*Cucurbita citrullus*) è pianta a ciclo primaverile-estivo. Ha fusto strisciante, con foglie alterne palmate lobate, con fiori ascellari. Il frutto è peponide a forma sferoidale o allungata con buccia liscia, di colore variabile al verde chiaro al verde scuro. Un tempo si coltivavano varietà locali, mentre oggi si preferiscono

sementi ibride della varietà Crimson Sweet con frutto striato ovale; Sugar Baby, tonda precoce, di colore verde; Charleston Gray, a forma allungata; e altre di recente introduzione tipo Fabiola, Blue Belle, ecc. Oggi il mercato italiano si sta ulteriormente differenziando con la produzione delle mini angurie, cocomeri che fanno riferimento alle tradizionali tipologie di frutto (Crimson, Sugar Baby, Miyako, seedless), ma caratterizzate da pezzature contenute (1,5/3,5 kg), maggiore maneggevolezza, facilità di impiego e caratteristiche commerciali e gustative del tutto comparabili a quelle delle varietà tradizionali (solitamente di calibro compreso tra 5 e 12 kg).

Esigenze pedoclimatiche

L'anguria necessita di temperature molto elevate, almeno 15 °C nella fase di germinazione e di 25 °C nella fase di fioritura e 12/14 ore di luminosità nella giornata. Predilige terreni di medio impasto tendenti allo sciolto, fertili e ben dotati di sostanza organica, lavorati e preparati per tempo, come è in uso per le colture da rinnovo.

Semina

La semina si può effettuare direttamente in campo a postarelle di 3/5 semi, distanti 2/2,5 metri tra le file e 1 m sulla fila, impiegando seme ibrido. Per anticipare il ciclo della coltura, si fa nascere il seme in fitocelle in ambiente protetto e si pongono a dimora le piantine con pane di terra quando sono in fase di 2 foglie vere. Per le mini angurie l'obiettivo è realizzare impianti a maggiore densità rispetto alle varietà tradizionali, vale a dire di 8000/10.000 piante/ha, che si ottengono con distanze di 2 m tra le file e 0,5/0,7 m sulla fila. Di fondamentale importanza è la presenza di impollinatori. L'impollinatore può essere una qualsiasi varietà di semi, quindi anche una varietà a frutto tradizionale. Si effettuano successivamente innaffiature e le necessarie cure colturali. In qualche zona è usuale la cimatura dei fusti principali a 4/5 nodi ed è pratica usuale girare i frutti durante il loro ingrossamento per garantire la regolare conformazione e l'uniformità di colore. In altri casi le colture vengono pacciamate a strisce con polietilene.

Concimazione

La concimazione minerale deve tenere conto delle notevoli esigenze di potassio. Le dosi standard prevedono 100 kg/ha di azoto, 120 kg/ha di fosforo e 160 kg/ha di potassio.

Raccolta

La raccolta del frutto è scalare e si attua osservando i sintomi della maturazione commerciale quali: comparsa della pruina cerosa che ricopre il frutto, disseccamento parziale del peduncolo, suono cupo ottenuto percuotendo il frutto o ingiallimento della striscia nelle varietà striate. Le produzioni variano a seconda della coltura da 30 a 60 t/ha con punto di 100 t/ha.

Melone

Originario dell'Asia, in UE viene coltivato soprattutto in Spagna, Francia e Italia. In Italia è coltivato per circa 28.000 ha prevalentemente in Sicilia (quasi la metà della produzione nazionale), Puglia, Emilia Romagna, Lombardia e Veneto.

Caratteri botanici e biologici

Il melone (*Cucumis melo*), detto anche popone, è una cucurbitacea annuale a fusto strisciante o rampicante, ramificato, lungo alcuni metri e provvisto di cirri. Le foglie sono alterne opposte ai cirri, reniformi o cuoriformi. Le varietà coltivate sono generalmente monoiche, e portano fiori maschili e femminili, la fecondazione è allogama. Il frutto è una peponide di forme diverse (sferica o ovale) che può raggiungere il peso di alcuni kg.

Varietà

Si possono individuare quattro gruppi botanici ai quali praticamente fanno riferimento tutte le varietà coltivate in Europa e America: appartengono al gruppo dei "Cucumis melo reticulatus" i classici retati, caratterizzati da una retinatura più o meno evidente che ne ricopre la superficie. Molte delle varietà coltivate presentano la caratteristica marcatura della fetta. Il colore della polpa è arancio o salmone. A maturazione completa sono di buona qualità con polpa dolce e profumata, di buona consistenza. L'accumulo di oltre il 50% degli zuccheri avviene negli ultimi sette giorni prima della completa maturazione. Il momento ottimale per staccare i frutti maturi è rilevabile dalla presenza di una sottile spaccatura circolare alla base del picciolo. I "Cucumis melo cantalupensis" sono caratterizzati da frutti a buccia liscia o anche con una leggera retinatura, di colore verde grigio con costolature di colore verde scuro più o meno evidenti, di pezzatura media (1/1,5 kg). La polpa, arancio salmone, ha scarsa conservabilità. I "Cucumis melo inodorus" sono i cosiddetti meloni d'inverno che vengono raccolti prima della maturazione. Sono caratterizzati da un lungo ciclo colturale (oltre 120 giorni) e da una capacità di conservazione che può durare fino alla fine dell'inverno. I frutti di forma ellittica, di grossa pezzatura (2/4 kg) hanno buccia liscia o corrugata di colore giallo. La polpa è di colore bianco crema, poco profumata, ma dolce a completa maturazione. Infine i "Cucumis melo flexuosus" a cui appartengono i meloni del tipo "ananas e banana" a lunga conservazione, di forma allungata con buccia liscia. La polpa è bianco-verde o gialla. La loro produzione è poco diffusa in Italia.

Preparazione del terreno e semina

Il melone richiede climi caldi e terreni molto profondi, freschi, ricchi di sostanza organica e di potassio. È una coltura da rinnovo e come tale richiede lavorazioni profonde, adeguate concimazioni organiche e minerali. Nelle regioni centro-meridionali la semina si effettua a dimora quando è finito il periodo freddo e la temperatura si è stabilizzata su valori superiori a 12 °C. La coltivazione viene effettuata in pieno campo e, per allungare la stagione di commercializzazione, in serra e tunnel. In coltura forzata si procede per la semina in letto caldo o in vasetti di carta o torba o in fitocelle e al successivo trapianto, quanto le piantine hanno 2/3 foglie vere. La distanza tra le file varia da 0,8 a 1,2 m e la distanza sulla fila da 0,5 a 1 m. L'epoca di trapianto va da fine gennaio a fine febbraio, posizionando eventualmente sopra le singole file un secondo tunnel di protezione coperto con polietilene o con tessuto non tessuto. In coltura semi-forzata il trapianto si esegue tra la metà di marzo e la prima settimana di aprile.

Concimazione

La dose standard prevede 120 kg/ha di azoto, 80 kg/ha di fosforo e 250 kg/ha di potassio.

Raccolta

La raccolta è progressiva e viene fatta 2/3 giorni prima della maturazione dei frutti, cioè quando il picciolo si stacca dal frutto con facilità e la buccia passa dal verde al giallognolo. La produzione varia entro 30/40 t/ha.

Zucca e zucchina

Zucca e zucchina sono piante originarie dei paesi tropicali. Il fusto è breve nelle varietà a cespuglio e allungato nelle varietà rampicanti. Presenta fiori maschili (pedunculanti) e femminili, campanulati, gialli. Il frutto è una peponide a forma variabile con buccia che a maturità diventa dura e di colore variabile.

Varietà

Le varietà di zucchine sono numerose: zucchina d'Italia molto produttiva e precoce; zucchina verde di Milano con buccia di colore verde intenso e polpa soda; Cozzella nuova varietà ibrida molto produttiva; zucchetta

bianca della Virginia con buccia biancastra e polpa compatta; zuccheta di Albenga rampicante con frutto a tromboncino; zuccina di Faenza con buccia di colore chiaro; Baby Pam con frutto di piccole dimensioni, buccia arancione vivo e polpa giallina (cultivar precoce). Nelle varietà di zucca rientrano sia ibride sia di libera impollinazione, le principali sono: Hubbard Golden Delicous, Kashoba, Potimarron Rouge, Marina di Chioggia, Mantovana o Tonda padana, Early Butternut, Violina, Delica, Iron Cap, Moscata di Provenza, Tan Cheese, Tetsukabuto.

Esigenze pedoclimatiche

Ha esigenze termiche elevate: temperatura minima di germinazione di 14/15 °C, la minima per la crescita di 12 °C, l'optimum di vegetazione a 25/30 °C. è molto esigente anche in termini di luminosità. Le esigenze pedologiche suggeriscono terreni fertili, ben dotati di sostanza organica, con un pH compreso tra 5,5 e 7. Preferisce i terreni di medio impasto ben strutturati e ben sistemati, dove la regimazione idrica favorisce un rapido sgrondo delle acque.

Preparazione del terreno e semina

La zucca è considerata una coltura da rinnovo, che non dovrebbe seguire altre piante appartenenti alle cucurbitacee né alle solanacee. La preparazione del terreno si esegue con un'aratura a 40/50 cm di profondità, con interrimento, se possibile, di 40/60 t/ha di sostanza organica. La semina si effettua in aprile-maggio, quando la temperatura del terreno supera i 15 °C: si procede con semina diretta a postarelle ponendo 2/3 semi in buchette distanti 80/90 cm. L'investimento medio è di 0,3 piante/mq. Le zucche, che hanno portamento strisciante, si seminano a file distanti di 2 m spaziandole di 1,5 m sulla fila. Per ottenere frutti pregiati e di notevole pezzatura si cimano dopo la seconda coppia di foglie e si lasciano poche ramificazioni. La semina può essere effettuata anche in ambiente protetto in vasetti di roba per procedere al successivo trapianto in pieno campo. È diffusa anche la coltura forzata sotto tunnel di plastica. Si eseguono poi intense cure colturali: diradamento, sarchiature, zappature ecc.

Concimazione, diserbo e difesa parassitaria

Dosi standard di concimazione previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata: azoto 150 kg/ha, fosforo 100 kg/ha, potassio 150 kg/ha. I criteri di diserbo previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata prevedono: Glifosate (30,4 % s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in presemina; clomazone (30,74% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in preemergenza, pretrapianto e post trapianto; quizalofop-etile-isomero D o Quiazlofop-p-etile (4,93-5 % s.a.) in post emergenza contro le graminacee. La coltura risulta vulnerabile soprattutto ad attacchi di oidio, peronospora e afidi. Un'accurata difesa si rende necessaria per l'ottenimento di produzioni apprezzabili.

Irrigazione

La distribuzione di adeguati volumi di irrigazione risulta necessaria specialmente nel fase di ingrossamento e rapido sviluppo del frutto: stress idrici in questa fase determinano infatti riduzioni della produzione e deprezzamento qualitativo.

Raccolta

La raccolta si effettua in pieno campo, in funzione dell'epoca di semina, da fine primavera fino a settembre-ottobre; in serra si inizia in aprile. Il frutto, giunto a completa maturazione, viene staccato dalla parte vegetativa e manipolato con cautela per non lesionare la parte esterna, e successivamente conservato in locali asciutti

(UR < 70%) e freschi (10/12 °C). La raccolta è progressiva e comincia quando le zucchine hanno raggiunto 15 cm circa di lunghezza.

Cavolo

Il cavolo (*Brassica oleracea*) è una pianta rustica con apparato radicale molto sviluppato. Può esser coltivato in vari periodi dell'anno purchè la temperatura durante la fioritura non scenda sotto lo zero. Vi sono varietà precoci, che si seminano a fine maggio e maturano a ottobre-novembre e varietà tardive, che si seminano a fine giugno e maturano in primavera; queste ultime si possono coltivare solo nelle regioni più temperate.

Varietà

Per le loro diverse caratteristiche, le varietà di cavolo vengono distinte in: cavoli a infiorescenza, che comprendono i cavolfiori, i broccoli calabresi, le cime di rapa, e i broccoli cinesi; cavoli a testa che comprendono i cavoli capucci, e i cavoli di Bruxelles; cavoli a foglia che comprende cavolo nero a foglie increspate, cavolo cinese, senape cinese, pak choi, tai goo choi, choi sum e pe-tsai.

Preparazione del terreno e semina

La tecnica colturale prevede la semina in semenzaio. Si impiegano 2 gr di seme per mq per ottenere 250/300 piante. Dopo 40/50 giorni, le piante formano 4/5 foglie. Si trapiantano quindi in pieno campo a distanza di 70/80 cm tra le file e 50/60 tra le piante. I lavori successivi al trapianto consistono in una o due sarchiature. L'irrigazione è praticata durante la crescita dell'infiorescenza se si verifica siccità.

Concimazione, diserbo e difesa parassitaria

Dosi standard di concimazione previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata: azoto 150 kg/ha, fosforo 80 kg/ha, potassio 150 kg/ha. I criteri di diserbo previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata prevedono: Glifosate (30,4 % s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in presemina e pre-trapianto; Oxadiazon e Napropamide (34,86-41,85 % s.a.) solo sul cavolfiore in pretrapianto contro dicotiledoni e graminacee; Clopiralid e Piridate (75-45 % s.a.) contro dicotiledoni in post-trapianto su terreno privo di infestanti nate; quizalofop-p-etile, quizalofop-etile isomero D e cicloxidim (1-1,5 % s.a.) contro graminacee solo su cavolfiore in post-trapianto; propaquizafop (9,7 % di s.a.) contro graminacee solo su cavolo broccolo in post-trapianto; metazaclo (43,5 % s.a.) contro dicotiledoni e graminacee in post-trapianto.

Raccolta

La raccolta viene effettuata tagliando il torsolo alla base. Le produzioni conseguibili variano da 30 a 40 t/ha.

Finocchio

Il finocchio (*Foeniculum vulgare*) è una ombrelliera originaria del bacino mediterraneo dove cresce spontaneamente. Ha radice fittonante, fusto con nodi basali molto ravvicinati, foglie con guaine molto larghe, carnose sovrapposte in modo da formare il caratteristico grumolo; le foglie sono pinnato-composte. L'infiorescenza è una ombrella composta e l'impollinazione è incrociata. È un'importante specie di intercalare autunno-vernina, ma recentemente, con la selezione di particolari cultivar e con l'impiego di ibridi F1, si è sviluppata in alcune località come coltura primaverile-estiva. Le varietà coltivate in Italia possono essere suddivise in base all'epoca di semina come segue: primaverili-precoci (80/90 gg) tra cui Mantovano, Bianco lento, Zefa fino, Spring; estive-precoci (80/90 gg) tra cui il Precoce d'Italia, Blanch, Carno F1, Domino, Sambo, Tusco; medio-tardive (110/130 gg) tra cui romanesco, Pontino, Latina, Nevo F1, Montebianco, Cristallo; tardive (oltre 160 gg) tra cui Trevi, Brino, Blando, Montebianco RF-6. L'ibrido F consente di raggiungere sovente, per coltivazioni in pieno campo, un'elevata resa produttiva, una migliore qualità del grumolo (uniformità del

prodotto, contemporaneità di maturazione, conservabilità) e maggiore resistenza ai fattori climatici (freddo e prefioritura) e parassitari (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Erysiphe umbrelliferarum*).

Preparazione del terreno e semina

Il finocchio predilige terreni a medio impasto, tendenzialmente sciolti, fertili. Il terreno deve essere ben sistemato e avere una buona capacità drenante per evitare ristagni idrici superficiali e profondi. Le lavorazioni cominciano con un'aratura profonda (30/50 cm); seguono uno o più interventi complementari di affinamento e, qualora il terreno si troppi soffice, si effettua una leggera rullatura. Con gli ultimi interventi si predispongono le prose, larghe 60/100 cm e alte 10/20 cm, su cui verranno collocate le piantine di finocchio e, per difendersi ulteriormente da eventuali ristagni idrici, si realizzano apposite reti di sgrondo delle acque, creando delle scoline sia lateralmente sia in testata agli appezzamenti. Si semina in pieno campo o in semenzaio con successivo trapianto. La scalarità del trapianto (da fine giugno a settembre) consente di ottenere prodotti dall'autunno fino a maggio. La semina diretta a pieno campo si effettua a fine giugno-luglio con seminatrici di precisione a distanza di 45 cm tra le file e a 20/25 cm nella fila, impiegando 12 kg/ha di seme. L'investimento ideale dovrebbe essere di 10 piante per mq.

Concimazione, diserbo e difesa parassitaria

Dosi standard di concimazione previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata: azoto 160 kg/ha, fosforo 100 kg/ha, potassio 170 kg/ha. I criteri di diserbo previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata prevedono: Glifosate (30,4 % s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in presemina e pretrapianto; Oxadiazon (34,86 % s.a.), Pendimetalin (38,72 % s.a.) e Clomazone (30,74 % s.a.) contro dicotiledoni e graminacee in presemina e pretrapianto; Pendimetalin (38,72 % s.a.) e Linuron (37,6 % s.a.) contro dicotiledoni e graminacee in post-trapianto; Ciclossidum (10,9 % s.a.) contro graminacee in post-trapianto.

98

Raccolta

La raccolta si effettua quando il grumolo ha raggiunto il pieno sviluppo, a mano o a macchina. La produzione si aggira su 25 t/ha con punte di 40.

Spinacio

(*Spinacia olerace*) La pianta ha una radice fittonante con foglie basali carnose, provviste di un picciolo lungo 5/10 cm e riunite a rosetta in numero di 20/30 foglie. Le foglie della rosetta possono essere lisce o bollose e presentano un elevato contenuto di ferro, calcio e vitamine. È longigiurna, per cui in condizioni favorevoli produce rapidamente lo scapo florale ramificato. È pianta dioica, ma vi sono anche piante monoiche.

Varietà

Le numerose cultivar in commercio differiscono per la forma (larga, arrotondata, allungata) e il colore (verde o verde scuro) del lembo fogliare, l'intensità della bollosità, oltre che per il fotoperiodo e l'induzione alla fioritura. Al riguardo si distinguono due tipologie di cultivar: cultivar autunno-invernali, adatta alla coltivazione in condizioni di giorno corto, si seminano a fine estate-inizio autunno (settembre-ottobre) per produzioni autunno-invernali, hanno elevata vigoria e buona resistenza al freddo, ma vanno rapidamente a seme in condizioni di giorno lungo; cultivar primaverili-estive adatta alla coltivazione in presenza di giorno lungo, si seminano a fine inverno-inizio primavera (febbraio-marzo) per produzioni primaverili-estive, in quanto lente a montare a seme. La selezione varietale è indirizzata verso cultivar resistenti alle avversità, di colore verde scuro, tolleranti l'ingiallimento delle foglie, con portamento assurgente, picciolo poco fibroso e con elevato contenuto di sostanza secca.

Esigenze pedoclimatiche

Lo spinacio è una specie a basse esigenze termiche e buona tolleranza al freddo nella fase di rosetta. Predilige i terreni freschi, permeabili e ben drenati. Per la brevità del ciclo colturale (45/65 giorni) è considerata una coltura intercalare, spesso in successine con un cereale. Per ragioni fitosanitarie nei disciplinari di produzione integrata non è ammesso il suo ritorno sugli stessi terreni se non dopo 2 cicli di altre specie; possono essere consentiti 2 cicli all'anno a intervalli di due anni o 3 cicli di altre colture, con almeno un cereale autunno-vernino.

Preparazione del terreno e semina

La lavorazione del terreno deve essere molto accurata, è infatti una pianta molto esigente. Il terreno deve essere di medio impasto, tendente allo sciolto, ben drenato, avvicendato e tempestivamente lavorato e fertilizzato con concimi complessi. Generalmente si esegue un'aratura a 30/35 cm, lavorazioni superficiali per un buon affinamento del terreno. Si semina in qualunque periodo dell'anno, utilizzando le varietà adatte, per conseguire una produzione continua. L'elevata densità colturale (200/250 piante/mq) che favorisce il portamento eretto delle piante, è importante per facilitare la raccolta meccanica.

Concimazione, diserbo e difesa parassitaria

Dosi standard di concimazione previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata: azoto 150 kg/ha, fosforo 50 kg/ha, potassio 100 kg/ha. I criteri di diserbo previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata prevedono: Glifosate (30,4 % s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in presemina; Metamitron (50% s.a.) e Lenacil (80% s.a.) contro monocotiledoni e dicotiledoni in presemina; S-Metalaclor (86,5% s.a.), Lenacil (80% s.a.) contro Monocotiledoni e dicotiledoni in pre-emergenza; Triallate (45% s.a.) contro graminacee in Pre-emergenza; Fenmedifam (15,9 % s.a.) e Lenacil (80 % s.a.) contro dicotiledoni in post-emergenza; Propaquizafop (9,7 % s.a.), Quizalofop-p-etile (5% s.a.), Quizalofop-etile isomero D (4,93 % s.a.) e Ciclossidim (10,9 % s.a.) contro graminacee in post-emergenza. la pianta di spinacio non presenta grosse problematiche di carattere fitosanitario, anche se è soggetta a parassiti vegetali quali peronospora e altre crittogame (antracnosi, fusariosi ecc), ad alcune virosi e a fitofagi quali afidi, nottue e la mosca.

Irrigazione

Nel periodo asciutto sono necessarie irrigazioni, non abbondanti, per evitare eccessi di umidità, da eseguire subito dopo la semina.

Raccolta

Quando le piantine hanno raggiunto un sufficiente sviluppo, si procede alla raccolta tagliando a fior di terra con macchine falciaraccogliatrici. Dopo la raccolta possono verificarsi rapide modificazioni dovute alla respirazione molto intensa dei tessuti fogliari, pertanto il tempo intercorrente tra la raccolta e l'inizio della trasformazione non dovrebbe superare le 5/8 ore. Le produzioni medie sono di circa 30 t/ha.

Lattuga

Della lattuga (*Lactuca sativa*) appartenente alla famiglia delle Asteracee, si conoscono diverse varietà botaniche tra le quali le più coltivate sono: crispa, lattuga a cappuccio a foglia riccia; capitata Jachen, lattuga a cappuccio a foglia liscia; longifila Jachen, lattuga romana; acephala Dill, lattuga da taglio, lattughino. È una pianta erbacea annuale, con radice fittonante, con numerose radici laterali. Sul fusto corto e carnoso dei grumoli si inseriscono le foglie di numero, forma e dimensione molto variabili a seconda delle cultivar. Nelle fasi iniziali di crescita le foglie serrate (dette a cappuccio) oppure con foglie aperte (lattuga romana). La nervatura centrale è generalmente molto evidente. Il colore della foglia è variabile dal verde al viola, di diversa intensità

per la presenza di antociani. Varietà di lattughe a cappuccio: primaverili, regina di maggio, precoce a pomo rotondo, goccia d'oro; estive, cavolo di Napoli, adatta alle zone calde, La moda, pomo rotondo voluminoso; autunnali, trocadero, pomo ben formato, di colore biondo ottima per l'esportazione, biondi Berlino, tardiva a pomo grosso; invernali, bionda d'inverno, pomo grosso e foglie verdi bollose, meraviglia d'inverno, rustica e resistente al freddo. Varietà di lattughe romane: primaverili, bionda degli ortolani e verde degli ortolani; estive, piena bianca e gigante bianca; invernali, rossa d'inverno e verde d'inverno.

Al termine della fase vegetativa, il fusto si allunga, si ramifica e può raggiungere l'altezza di 70/150 cm. Le ramificazioni, munite di foglioline, terminano con infiorescenza a pannocchia, con capolini composti di 8/10 fiori ermafroditi, piccoli, gialli e giallacci. La fecondazione è autogama.

Esigenze pedoclimatiche

La lattuga è molto esigente in fatto di clima e terreno. Il terreno deve essere quindi fertile, neutro, ricco di sostanza organica, ben aerato e avvicendato. La coltura della lattuga di tipo orticolo-industriale si attua in pieno campo prevalentemente nel meridione o nel settentrione nei periodi dell'anno più favorevoli, ma oggi questa coltivazione si sta trasferendo in misura significativa dal pieno campo al tunnel (soprattutto in Italia settentrionale) con notevoli incrementi di produzione. La temperatura minima di germinazione è intorno a 2 °C, mentre quella ottimale è compresa tra 15 e 22 °C. E' una pianta a giorno lungo: aumentando la durata di illuminazione giornaliera fiorisce rapidamente mentre nei periodi autunnali produce il grumolo.

Semina

Le varietà a raccolta estiva si seminano tra marzo e giugno, quelle invernali da agosto a settembre. È disponibile in commercio seme confettato per seminare a pieno campo da effettuare con seminatrici di precisione o seme normale per seminare nel semenzaio, letto caldo, fitocelle. Nella semina in semenzaio occorre 1 g di seme per mq di terreno per ottenere 400 piantine da trapiantare. Per un ettaro di terreno sono necessarie 60/70.000 piantine, da trapiantare quando hanno 5/6 foglie. Si sta diffondendo la pratica della preparazione delle piantine in fitocelle con substrati vari costituiti prevalentemente da terra e torba che consentono investimenti ottimali.

Concimazione, diserbo e difesa parassitaria

Dosi standard di concimazione previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata: azoto 110 kg/ha, fosforo 70 kg/ha, potassio 150 kg/ha. I criteri di diserbo previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata prevedono: Glifosate (30,4% s.a.) e Benfluralin (19,2% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in presemina e pretrapianto; Oxadiazon (34,86% s.a.) e Propizamide (36% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in pretrapianto; Pendimetalin (31,7% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in pretrapianto e pretrapianto; Pendimetalin (38,72% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in pre-emergenza; Propaquizafop (9,7% s.a.), Ciclossidim (10,90% s.a.), Fluazifop-p-butile (13,4% s.a.) e Quizalofop-p-etile (5% s.a.) contro graminacee in post-trapianto; Clorprofam (40,8% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in post-trapianto.

Cipolla

La cipolla (*Allium cepa*) è una pianta biennale che alla germogliazione presenta una piccola foglia che fuoriesce dal terreno con forma ad anello e in seguito si solleva e assume l'aspetto di una frusta. Compagnano poi lentamente le altre foglie che sono cave, fistolose, rigonfie nella parte inferiore. È dotata di numerose radici fascicolate, bianche carnose, che si dipartono da un minuscolo asse caulinare, detto girello, su cui si svilupperà anche il bulbo che presenta forme e dimensioni tipiche della varietà. Il bulbo a sua volta è costituito

dall'ingrossamento della parte basale delle foglie (guaina) che si ispessiscono, divengono carnose, bianche o leggermente colorate di rosso o violetto. Le guaine esterne si presentano invece sottili, cartacee, di colore variabile dal bianco al dorato, al rosso e al violetto, in relazione alla varietà. Trapiantando i bulbi al secondo anno si forma lo scapo florale, cavo internamente e rigonfia nella parte inferiore. Lo scapo porta alla sommità una infiorescenza a ombrello semplice, globosa, costituita da molti fiori, che presentano proterandria e conseguente allogamia in quanto la fecondazione è favorita dagli insetti pronubi per cui nella produzione del seme i campi di cultivar diverse devono essere distanti almeno 1000 m.

Le varietà di cipolla possono essere a bulbo giallo-dorato, a bulbo bianco e a bulbo rosso, di cui la più nota è la Rossa di Tropea. Tra le varietà locali sono particolarmente valide anche la Bianca di Comiso, la Napoletana e la Spagnola che hanno produzioni elevate e pregevoli caratteristiche del bulbo.

Ambiente pedoclimatico

La cipolla preferisce terreni di medio impasto o tendenti allo sciolto, tendenzialmente fertili e profondi, dotati di sufficiente riserva idrica durante la maggior parte del ciclo vegetativo. È consigliabile coltivarla in avvicendamento lungo, cioè non farla tornare sullo stesso terreno a intervalli inferiori a 4/5 anni. La temperatura ideale di germinazione è di 18/20 °C, temperature più basse rallentano notevolmente sia la germinazione sia l'accrescimento. L'inizio della formazione del bulbo è favorito dalla lunghezza del giorno e dalla disponibilità di fosforo e potassio nel terreno; è necessario altresì che durante tale periodo il terreno sia mantenuto costantemente umido e libero da erbe infestanti.

Preparazione del terreno e semina

Nella semina diretta la preparazione del terreno deve essere molto scrupolosa in quanto il seme è piccolo e la fase di emergenza delicata. È consigliabile quindi preparare molto anticipatamente i terreni effettuando l'aratura e le erpicature necessarie a conseguire un buon letto di semina. Nelle colture di tipo industriale, interamente meccanizzate, la semina viene effettuata a file semplici distanti 22 cm lasciando ogni 5 file uno spazio di 45 cm che funga da carreggiata fissa per le macchine operatrici. Si impiegano seminatrici pneumatiche di precisione distribuendo da 3 a 4,5 kg/ha di seme. Sono disponibili anche seminatrici di precisione monoseme che seminano a quinconce su doppie file ravvicinate per ottenere un prodotto di pezzatura più uniforme. Per la cipolla destinata al consumo diretto si procede alla semina anticipata in letto caldo o in semenzaio impiegando 3-4 g di seme a mq. Successivamente quando le piantine sono grosse come una matita si procede al trapianto manuale a livello orticolo con il cavicchio o scavando solchetti. In pieno campo si impiegano con successo le macchine trapiantatrici. Il trattamento delle piantine con prodotti auxinici prima della messa a dimora facilita la radicazione. Il trapianto meccanico a pieno campo consente di ottenere produzioni anticipate.

Concimazione, diserbo e difesa parassitaria

Dosi standard di concimazione previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata: azoto 130 kg/ha, fosforo 85 kg/ha, potassio 150 kg/ha. I criteri di diserbo previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata prevedono: Glifosate (30,4% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in pre-semina; Pendimetalin (38,72% s.a.) e Clorprofam (40,8% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni da seme in pre-emergenza; Ioxinil (23 % s.a.) contro dicotiledoni annuali in pre-emergenza; Pendimetalin (38,7% s.a.) e Clorprofam (40,8% s.a.) contro dicotiledoni annuali e graminacee invernali in post-emergenza; Piridate (45% s.a.) e Clopiralid (75% s.a.) contro dicotiledoni perennanti in post-emergenza; Quizalofop-etile isomero D (4,93% s.a.), Ciclossidim (21% s.a.), Quizalofop-p-etile (5% s.a.) e Propaquizafop (9,7% s.a.) contro graminacee in post-emergenza.

Raccolta

Quando le foglie sono ingiallite, ma la parte aerea non è completamente secca, si procede all'estirpatura dei bulbi con specifiche attrezzature meccaniche che li sradicano, separando la terra aderente, e li depositano in andane per lasciarli essiccare completamente. Apposite macchine caricatori sollevano i bulbi da terra e li caricano in contenitori o direttamente su rimorchi agricoli per il trasporto nei luoghi di conservazione. La produzione varia da 30 a 45 t/ha e oltre.

Fagiolino

Il fagiolo appartiene alle colture orticole appartenente alla famiglia delle leguminose. Il fagiolo (*Phaseolus vulgaris*) è una pianta annuale a rapido sviluppo, con apparato radicale molto ramificato e superficiale, steli angolosi, di altezza e portamento variabilissimo. Le foglie sono composte, trilobate, di forma ovata. I fiori sono ascellari riuniti in grappoli. Nei fagiolini i culmi, dopo 4/8 internodi, terminano con l'infiorescenza. Il frutto è un legume pendulo (baccello), pluriseminato, di forma, colore e dimensioni assai variabili. La presenza o meno nel baccello di tessuti fibrosi determina il tipo di utilizzazione. Si hanno quindi due impieghi: per seme (fagiolo comune), con baccelli le cui valve si separano con facilità per la presenza di un cordone fibroso lungo le linee di saldatura (cosiddetto filo) e hanno strati di tessuto fibroso entro ciascuna valva; per cornetti (fagiolino) con baccelli senza filo e senza pergamena, teneri e carnosì. Le varietà rampicanti si utilizzano per il mercato fresco, dove la raccolta è generalmente scalare e manuale. In questo caso lo stelo è volubile (sinistroso) e continua a svilupparsi finché le condizioni climatiche sono favorevoli.

Varietà

Per le cultivar di fagiolino sono richieste le seguenti caratteristiche: resa produttiva, resistenza alle principali fitopatie, tolleranza alle temperature elevate, buona concentrazione di maturazione, buona resistenza alla sovraturazione, idoneità alla raccolta meccanica e alla trasformazione industriale, uniformità di calibro, assenza di filo e legume diritto a sezione circolare, dal colore verde intenso. Le più note varietà di fagiolini sono: Amanty, Andante, Avalon, Cadillac, Calgary, Canzone, Cleo, Jamaica, Koala, Masai, Merida, Paulista, RS 1267, Schubert, Selma, Trento, Valentino.

Esigenze pedoclimatiche

Data la sua origine tropicale, il fagiolo è particolarmente esigente riguardo alla temperatura in tutte le fasi biologiche, richiede infatti una temperatura di 12/15 °C per la germinazione, per cui è pianta adatta ai climi temperati caldi. Può essere coltivato nel nord Italia nel periodo primaverile-estivo o estivo, mentre nel sud Italia preferibilmente nel periodo primaverile o autunnale. Pur non essendo particolarmente esigente, predilige terreni ben drenati, sciolti o di medio impasto. Può essere coltivato anche su terreni pesanti, purché non siano soggetti a formare la crosta e con calcare attivo inferiore al 10%. La pianta risulta sensibile alla salinità, che deve essere inferiore ai 2 mS/cm e al ristagno, oltre che agli eccessi di boro e alle carenze di rame, molibdeno e manganese.

Preparazione del terreno e lavori culturali

La preparazione del terreno, nel caso di semina primaverile in coltura principale, viene fatta con un'aratura a media profondità (circa 40 cm), mentre per le colture intercalari è sufficiente una lavorazione superficiale di circa 25 cm. In presenza di terreni molto soffici si consiglia anche una rullatura presemina.

Dopo la semina sono molto importanti, oltre a una rullatura, anche le sarchiature, a partire da 20/25 giorni dopo l'emergenza.

Concimazione, diserbo e difesa antiparassitaria

Dosi standard di concimazione previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata: azoto 70 kg/ha, fosforo 70 kg/ha, potassio 70 kg/ha. Per i trattamenti in pre-emergenza il principio attivo basilare è pendimetalin coadiuvato eventualmente da clomazone o S-metolaclo. In post-emergenza si usano imazamox, bentazone e piridate.

Irrigazione

In semina primaverile e in ambienti a clima piovoso e/o terreni freschi, varietà di fagiolino molto precoci possono maturare senza irrigazione, mentre nei casi di varietà a ciclo lungo o di semine ritardate l'irrigazione è indispensabile. Soprattutto durante l'emergenza delle plantule e nelle fasi di allegagione e ingrossamento dei baccelli, è opportuno distribuire il volume irriguo stagionale pari all'intero evaporato della coltura. Sono necessari 1-2 interventi per favorire l'emergenza nel periodo estivo e poi interventi ripetuti ogni 6 giorni con quantitativi di 25/30 cm.

Raccolta

Nella coltura specializzata per l'industria la raccolta viene effettuata meccanicamente con macchine semoventi che provvedono, mediante ventilazioni successive, all'eliminazione delle foglie e dei frammenti vegetali. Le caratteristiche di riferimento per la maturazione sono la dimensione dei semi, la formazione di membrane pergamenacee, la presenza di filo, oltre alla "marcatura" dei semi nei baccelli. Le produzioni sono indicativamente 4/6 t/ha.

Bietola

La bietola da orto è una chenopodiace (*Beta vulgaris esculenta*) che produce una radice tondeggianti con polpa tenera, rossa o rossa e gialla. Ha un buon valore energetico e nutritivo e un buon contenuto di vitamine. Le varietà più coltivate sono: Piatta d'Egitto, a radice piatta di colore rosso sangue; Perfezione, a radice tonda di colore rosso sangue, da consumo invernale, poiché facilmente conservabile; Rossa di Treviso, a radice tonda di colore rosso. La bietola da costa (*Beta vulgaris cyclo*) presenta una radice fittonante. Le foglie basali sono riunite a rosetta. Si coltivano due varietà: quella da coste e quella da taglio. Le varietà da taglio, coste sottili, hanno foglie di colore verde intenso e picciolo croccante ed elevata capacità di ricaccio dopo ogni taglio. Sono usate per insalata.

Semina

Si semina in primavera a file distanti 30/45 cm con piante spaziate a 12/18 cm. Si dispone oggi di seme plurigerme e monogerme confettato. Impiegando seme normale è necessario il diradamento.

Concimazione, diserbo e difesa parassitaria

Dosi standard di concimazione previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata: azoto 150 kg/ha, fosforo 100 kg/ha, potassio 130 kg/ha. I criteri di diserbo previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata prevedono: Glifosate (30,4% s.a.) e Metamitron (50% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in presemina; Cloridazon (65% s.a.), Metamitron (50% s.a.) e S-metalaclo (87,3% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in pre-emergenza; Clopiralid (75 % s.a.) contro dicotiledoni in post-emergenza.

Patata

La patata, originaria del centro America, è estesamente coltivata in tutto il mondo. I maggiori produttori ed esportatori in Europa sono Germania, Francia, Regno Unito, Paesi Bassi e Belgio. In Italia la patata è coltivata in tutte le regioni per un totale di poco più di 50.000 ettari ed è la seconda coltura orticola dopo il pomodoro. Le

maggiori superfici e produzioni si rilevano, nell'ordine, in Emilia Romagna, Campania, Sicilia, Calabria, Abruzzo e Veneto. L'Italia esporta patate novelle, ma importa patate di stagione e la quasi totalità delle patate da seme.

Caratteri botanici e biologici

La patata (*Solanum tuberosum*) è una pianta a ciclo annuale, provvista di radice fascicolata in grado di emettere dalla parte epigea del fusto degli stoloni, i quali ingrossando all'apice, originano i tuberi che possono presentare forme e dimensioni variabili in relazione alla varietà e alla particolare condizione di sviluppo. Poiché la patata si propaga per via agamica (tuberi-seme) la parte aerea è sempre costituita da più fusti, angolosi, fistolosi, di varie dimensioni e colore che portano più foglie composte imparipennate (con 5-7-9 foglioline), di colore e dimensioni variabili. L'infiorescenza è a corimbo e i fiori ermafroditi sono campanulati, appariscenti di colore bianco con sfumature gialle, rosa o violetto. Il frutto è una piccola bacca sferica che può contenere oltre 100 semi. I tuberi di patata si formano con rigonfiamenti di parte di steli sotterranei (stoloni). Gli occhi sui tuberi corrispondono a gemme simili a quelle presenti sugli steli all'altezza dei nodi. La formazione dei tuberi ha inizio a 15-20 giorni dopo l'emergenza. La formazione degli stoloni e delle loro ramificazioni richiede esposizioni prolungate alla luce (giorni luce) e temperature elevate. La formazione dei tuberi richiede invece giorni brevi e notti fresche. La crescita dei tuberi si arresta soltanto alla morte di tutto il fogliame. Si definisce dormienza lo stato in cui i tuberi non germogliano pur essendo esposti a condizioni favorevoli (temperature comprese fra 15 e 20 °C e umidità relativa del 90%). Dopo l'inizio della tuberizzazione si verifica un incremento progressivo della dormienza, che raggiunge livelli massimi poco prima dell'eliminazione del fogliame. Una volta raccolti, i tuberi proseguono nel loro stato di riposo per 3-15 settimane a seconda del genotipo. Con il progressivo esaurirsi della dormienza, il germoglio apicale e i germogli laterali iniziano ad allungarsi. Nelle solanacee è presente la solanina, un alcaloide tossico per l'uomo. Nella patata è presente in ogni parte della pianta, in quanto è una difesa contro funghi e insetti. Nei tuberi è inizialmente assente ma si forma, soprattutto nella buccia, non appena vengono esposti alla luce solare e inizia il germogliamento.

Clima e terreno

La pianta di patata è dotata di notevole capacità di adattamento al clima ed è pertanto coltivata dal nord al sud del nostro paese, a diverse altitudini (dalla pianura alla montagna) ed in differenti periodi dell'anno. Nelle zone calde il ciclo di coltivazione si svolge in autunno inverno, nelle zone temperate e fredde della pianura e di collina il periodo è quello in primaverile-estivo. Le temperature ottimali oscillano intorno a 1° C per la germogliazione, 18-20° C dalla fioritura alla maturazione. I terreni più adatti per la patata sono quelli di medio impasto, fertili, profondi che favoriscono sia le condizioni nutrizionali che l'ingrossamento dei tuberi. Devono essere sufficientemente umidi per soddisfare nel tempo le esigenze idriche della coltura.

Avvicendamento e preparazione del terreno

La coltura della patata deve entrare in un ordinario avvicendamento in quanto, per motivi di ordine patologico, è sconsigliabile la monocoltura. Occupa il posto di una tipica coltura da rinnovo e segue il cereale autunno vernino. Richiede lavori preparatori accurati che iniziano con l'aratura e l'eventuale interrimento del concime organico. All'aratura seguono le estirpazioni e l'epicatura da attuarsi sempre e solo con terreno in tempera e l'interrimento dei concimi fosfo-potassici.

Concimazione

L'azoto stimola lo sviluppo dell'apparato aereo e di conseguenza anche lo sviluppo dei tuberi. È bene frazionare la concimazione azotata in due interventi distribuendone una parte maggiore prima della semina e

una seconda con concimi nitro-ammoniacali prima della rincalzatura. Il fosforo favorisce lo sviluppo radicale, la tuberificazione e l'ingrossamento dei tuberi. Il potassio è l'elemento assorbito in maggior quantità, contribuisce all'irrobustimento dei tessuti meccanici della pianta e serve soprattutto al trasporto dei carboidrati negli organi di riserva. Le esigenze nutrizionali sono state calcolate intorno alle 7,5 unità di potassio per ogni tonnellata di tuberi prodotti, 2,5 unità di anidride fosforica e 5 unità di azoto.

Semina

Nel sud Italia viene coltivata la patata novella (o primaticcia) con semina nei mesi invernali (da dicembre a febbraio) e raccolta da febbraio a giugno; nelle regioni settentrionali e in quelle alpine del Trentino Alto Adige si coltiva la patata comune, con semina in primavera e raccolta da giugno a ottobre. In alcune zone si attua anche una coltura di secondo raccolto seminando a giugno-luglio ed eseguendo la raccolta da ottobre a dicembre. La deposizione dei tuberi nel suolo si effettua ormai quasi integralmente con apposite macchine posa tuberi di cui sono disponibili due tipi: seminatrici semiautomatiche e automatiche, in cui nella seconda tipologia il rifornimento dei tuberi è automatico mediante tramoggia (nel primo manuale). In entrambe i casi l'interfila è di circa 70 cm e i tuberi sulla fila sono spazati di 18-22 cm per cui la quantità di tuberi seme può variare da 0,8 a 1,5 t/ha. I tuberi seme vengono interrati alla profondità di 6-8 cm. Il frazionamento dei tuberi è un'operazione manuale o semiautomatica che prevede il taglio dei tuberi in più parti, ognuna delle quali provvista di 1 o 2 gemme. Il frazionamento deve attuarsi con alcuni giorni di anticipo rispetto alla semina, per consentire la pre-germogliazione all'aria e alla luce in modo da favorire la suberificazione delle parti tagliate e lo sviluppo dei germogli corti e robusti.

Diserbo

Le infestanti più difficili da combattere sono comuni a tutte le solanacee. In generale si effettua un trattamento in pre-emergenza, seguito in caso di necessità da un secondo trattamento in post emergenza.

Difesa antiparassitaria

Contro le malattie criptogamiche sono necessari in genere da 1 a 3 trattamenti, di cui 1 o 2 contro insetti dannosi dell'apparato fogliare.

Irrigazione

La produttività della coltura della patata è condizionata dalle disponibilità idriche del suolo in quanto carenze, anche limitate, hanno riflessi produttivi negativi. Altrimenti si rende indispensabile la pratica irrigua che prevede volumi di adacquamento limitati (250-300 mc/ha) ma frequenti, per far sì che nel volume di terreno interessato dalle radici sia presente almeno il 60% di acqua. Nei terreni di medio impasto, dotati di sufficiente pendenza, è consigliabile il sistema per infiltrazione laterale, in tutti gli altri casi quello per aspersione, adottando l'accorgimento di intervenire nelle ore notturne o più fresche della giornata e in assenza di vento. In vari ambienti le irrigazioni per aspersione favoriscono però la diffusione della peronospora.

Raccolta e conservazione

La raccolta dei tuberi si effettua anticipatamente nelle cultivar e nelle produzioni delle patate novelle, in quanto, pur non avendo raggiunto la maturità fisiologica, hanno raggiunto quella commerciale. In tutti gli altri casi si attende la maturità fisiologica che si evidenzia con l'ingiallimento e il disseccamento della parte aerea e una certa suberificazione della buccia. Le migliori condizioni di operatività delle macchine cavatuberi si verificano quando il terreno è in tempera. Le produzioni sono molto variabili in relazione al tipo di cultivar: partendo da 8 t/ha, per le cultivar precoci (novelle), si possono superare 45 t/ha nelle zone della pianura

padana ed emiliano-romagnola. La maggior parte del prodotto è destinata all'alimentazione umana, discreti quantitativi vengono destinati ad industrie trasformatrici (fecola e alcol) e una minima parte all'attività zootecnica. Il consumo pro capite in Italia è di quasi 40 kg/anno per persona, meno della metà di quello dei paesi dell'Europa nord-occidentale e di un terzo dei paesi dell'Europa dell'est.

Conservazione

I tuberi maturi, sani e non lesionati un tempo si conservavano da 4 a 6 mesi in cumuli interrati o semiinterrati a temperatura relativamente bassa, con umidità compresa fra l'85 e il 90%, buona ventilazione e assenza di luce per evitare l'inverdimento dei tessuti corticali e la produzione di solanina che li rende amari e tossici per l'uomo.

Le patate si possono conservare ad oggi in due modalità: a medio termine, mediante ventilazione artificiale e ombreggiamento per una durata di massimo 6 mesi, ed a lungo termine, con frigoventilazione e temperatura compresa fra 8,5 e 10 °C per un periodo massimo di 9 mesi.

Cicoria (o radicchio)

Con il termine "radicchi" o "cicorie" vengono indicati numerosi ortaggi, coltivati in piena aria e in coltura protetta, o piante spontanee diffuse in tutte le regioni italiane. Il genere *Cichorium intybus* comprende infatti: *Cichorium intybus* gruppo *rubifolium* (radicchio rosso), *Cichorium intybus* gruppo *variegatum* (radicchio variegato) e *Cichorium intybus* gruppo *catalogna* (catalogna puntarelle). La varietà più coltivata è il radicchio rosso di Chioggia, ma sono tutelati con marchio IGP anche il radicchio rosso di Verona, radicchio rosso di Treviso e il radicchio variegato di Castelfranco Veneto. In Italia è coltivato in circa 15.000 ettari prevalentemente in Veneto e, in misura inferiore, in Puglia, Abruzzo ed Emilia Romagna.

Il radicchio (o cicoria) è una pianta biennale appartenente alla famiglia *asteracee*, anche se per scopo produttivo è coltivato come pianta annuale. Ha radice fittonante, ricca di lattice bianco, che può approfondirsi nel terreno fino ad 1 metro; il fittone presenta numerose radici secondarie superficiali. Nella fase iniziale di crescita la pianta produce una rosetta di foglie sessili, e al termine dell'acrescimento, presenta 50/80 foglie di dimensioni molto diverse. Le foglie hanno anche forma e colore variabili a seconda della tipologia, come pure varia è la tendenza a formare un grumolo più o meno compatto. Il sapore delle foglie varia dal dolce all'amaro in relazione alle tipologie e all'epoca di coltivazione. In genere il sapore amaro è più accentuato quando la raccolta avviene durante i mesi più caldi e diminuisce di intensità durante l'autunno-inverno. Nella primavera del secondo anno il caule si allunga emettendo nuove foglie di dimensioni sempre più piccole procedendo verso l'alto; dall'ascella di queste foglie ha origine uno stelo florale ramificato, che può superare l'altezza di 150 cm. L'infiorescenza contiene 12/25 fiori a capolino avvolti da brattee. Il fiore è ermafrodita, di colore azzurro o bianco. La fecondazione è prevalentemente incrociata e l'impollinazione è entomofila. Il peso di 1000 semi varia da 0,7 a 1,8 grammi; 1 grammo ne contiene da 1400 a 1600; il peso ettolitrico è di 350/500 grammi.

Preparazione del terreno e semina

Il radicchio è pianta rustica che consegue i migliori risultati nei terreni fertili, profondi, freschi, ben lavorati per tempo. Viene seminato, o trapiantato, durante tutto l'arco dell'anno. Le semine si effettuano in pieno campo da fine maggio a luglio per la coltivazione di radicchi d'autunno o d'inverno, che possono essere anche sottoposti a forzatura invernale. La temperatura ottimale di germinazione è 27 °C. La semina si effettua con seminatrici di precisione a file semplici distanti 20/25 cm impiegando 3/4 kg/ha di semente.

Concimazione, diserbo e difesa parassitaria

Dosi standard di concimazione previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata: azoto 130 kg/ha, fosforo 120 kg/ha, potassio 140 kg/ha. I criteri di diserbo previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata prevedono: Glifosate (30,4% s.a.) e Benfluralin (19,20 % s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in presemina o pre-trapianto; Propizamide (36% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in pre-trapianto; Pendimetalin (38,72 % s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in pre-trapianto e pre-emergenza; Clorprofam (40,80% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in post-trapianto; Ciclossidim (10,9 % s.a.), Quizalofop-p-etile (5% s.a.), Quizalofop-etile isomero D (4,93% s.a.) e Propaquizofop (9,7 % s.a.) contro graminacee in post-emergenza.

Carota

La carota (*Daucus carota sativus*), pianta diffusa allo stato selvatico, necessita di un clima temperato, con medie esigenze termiche. Predilige terreni profondi e freschi, ben drenati e tendenti al sabbioso. Durante il primo anno la pianta produce una rosetta di foglie e una radice fittonante carnosa che funge da organo di riserva; nel secondo anno queste riserve vengono utilizzate per differenziare un asse florale eretto che può raggiungere 1,5/2 m di altezza, e che porta su numerose ramificazioni, ombrelle di differenti ordini che portano i fiori bianchi. La radice è utile all'alimentazione umana in quanto ricca di carotene, vitamine B1, B2, C e Sali minerali.

Le varietà commerciali di carota (non di rado ibridi F1) si distinguono per le dimensioni del fittone (corto, medio, lungo), per la forma (cilindrico, conico, affusolato, a trottola), per il colletto (convesso, piatto, concavo), per l'apice (arrotondato, ottuso, appuntito, filiforme), per il colore esterno (rosso, arancio, giallo violaceo), per il rapporto fra corteccia e cilindro centrale e per la consistenza (fibrosa, legnosa, croccante). Tra le varietà corte hanno importanza la Rossa parigina, o Mercato di Parigi, la Rossa corta e la Signal, tra le medie Nantes, Chantenay, Amsterdam e Touchon, tra le lunghe la più diffusa in Italia è Fiumicino. In Italia esistono anche diverse varietà locali, tra le quali si ricordano quella di Zapponeta (Foggia) e quella di Tiggiano (Lecce), note di Puglia come Pastenaca de Santu Pati. In Sicilia centro-orientale viene coltivata anche la carota IGP Novella di Ispica.

Esigenze pedoclimatiche

La carota richiede terreni di medio impasto o sciolti caratterizzati da buona struttura e buon drenaggio, ricchio di calcio, microelementi e sostanza organica. Sono sconsigliati i terreni con presenza di scheletro, compatti, che possono ostacolare la penetrazione della radice nel terreno. La temperatura ottimale del suolo per la crescita è di circa 16 °C; a 18 °C e oltre (fino a 23 °C) avviene la sintesi del carotene. Con il perdurare di temperature inferiori a 10 °C durante le prime fasi di sviluppo la pianta tende a prefiorire e a conformarsi con radice piccola, di qualità scadente. Nei confronti del fotoperiodo la carota viene classificata neutrodiurna.

Preparazione del terreno e semina

La carota non deve tornare sullo stesso terreno in successione con altre ombrellifere o barbabietola o cipolla per almeno 2/3 anni per ragioni di carattere pedologico, sanitario e nutrizionale. La preparazione del letto di semina, dopo la lavorazione principale (aratura o tecniche alternative), procederà con erpicature per livellare la superficie ed eventuali rullature (se il terreno è troppo soffice). È necessaria la sistemazione a prose per garantire lo smaltimento dell'acqua piovana in eccesso e contribuire a un maggiore riscaldamento del terreno.

La carota, tipica coltura da rinnovo, si semina preferibilmente in primavera, impiegando seminatrici monoseme di precisione a file distanti 25/30 cm, distanziando le piante di 5/10 cm. In funzione della zona, la semina può essere effettuata anche in estate, con raccolta fino a marzo, e a fine inverno, con raccolta all'inizio dell'estate. La coltivazione può quindi essere effettuata per quasi tutto l'inverno.

Concimazione, diserbo e difesa parassitaria

Gli interventi di fertilizzazione dovrebbero essere frazionati, soprattutto per l'azoto, in presemina, all'emissione della quarta foglia vera, a metà del ciclo vegetativo e, per il 10%, all'accrescimento del fittone.

Dosi standard di concimazione previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata: azoto 120 kg/ha, fosforo 150 kg/ha, potassio 200 kg/ha. I criteri di diserbo previsti dalle linee guida nazionali di produzione integrata prevedono: Glifosate (30,4% s.a.) contro graminacee e dicotiledoni in presemina; Aclonifen (49,6 % s.a.), Clomazone (30,74% s.a.), Linuron (37,6 % s.a.) e Pendimetalin (38,72 % s.a.) contro graminacee annuali e dicotiledoni in pre-emergenza; Linuron (37,6 % s.a.), Metribuzin (35 % s.a.) e Pendimetalin (38,72 % s.a.) contro dicotiledoni annuali in post-emergenza; Propaquizafop (9,7 % s.a.), Quizalofop-etile isomero D (4,93 % s.a.) , Quizalofop-p-etile (5 % s.a.) e Ciclossim (10,9 % s.a.) contro graminacee in post-emergenza. Il periodo della probabile comparsa delle più comuni avversità della carota inizia dall'8/10° foglia fino alla raccolta. Contro le malattie crittogamiche (alternaria, oidio) è consigliabile la lotta preventiva con idonei trattamenti. L'insetto più dannoso è la mosca.

Raccolta

Nei terreni più favorevoli di medio impasto, si può ricorrere con successo alla raccolta meccanica riducendo notevolmente i costi. In altri casi si impiega un vomero sotterraneo che smuove le carote che vengono raccolte manualmente.



Operazioni colturali

Le operazioni relative all'attività agricola proposta cominceranno verosimilmente dopo l'installazione della componente fotovoltaica e prevedono: letamazione di fondo; interrimento del letame e rompimento del terreno; erpicatura ed affinamento del terreno; posa del telo pacciamante e dell'impianto di irrigazione; semina o trapianto su letto di semina affinato; trattamenti fitosanitari; raccolta; trinciatura e sovescio dei residui colturali. L'aspetto limitante per tali operazioni è dato dalle dimensioni dei mezzi utilizzati, in particolar modo le trattrici che devono muoversi all'interno dell'impianto, per condurre operazioni normalmente condotte a campo aperto.

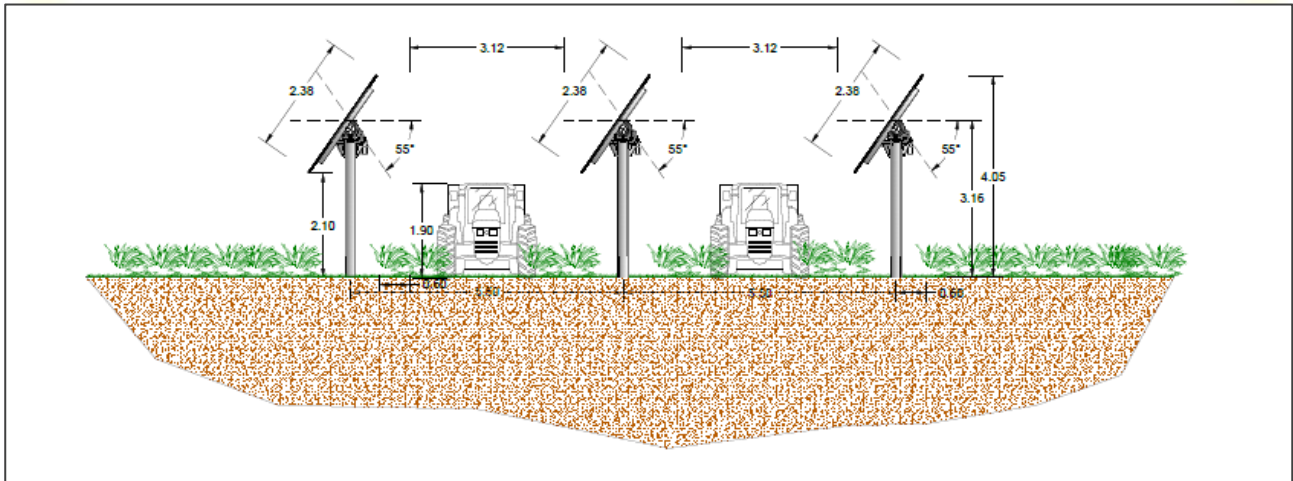


Figura 48 Schema prospettico dell'impianto con dimensioni.

Di seguito uno schema con l'ingombro dei principali mezzi agricoli che verranno coinvolti per le operazioni colturali:

			
T4.100F S CAB		T4.110F S CAB	
	T4.100F S CAB	▼	T4.110F S CAB
Minima larghezza totale con 320/70R24 (mm)	1.346		1.346
Massima larghezza totale con 420/70R28 (mm)	1.937		1.937
Altezza tetto dal centro assale posteriore (mm)	1.848		1.848

Figura 49 Esempio con ingombri di trattrici per operazioni colturali, marchio New Holland.

Le attrezzature che verranno utilizzate avranno **un'ampiezza inferiore ai 2 metri**.

Per le lavorazioni di preparazione del terreno e semina/trapianto verranno utilizzati: spandiletame, ripuntatori, erpici, baulatrici, interratrici, pacciamatrici, trapiantatrici, copri-tunnel (eventuale).










Le operazioni di raccolta dei prodotti potranno avvenire manualmente oppure verranno utilizzate attrezzature di medie dimensioni, che hanno comunque possibilità di passaggio all'interno del parco agrivoltaiico. A titolo di esempio si allegano le immagini di questi mezzi.



TYP TIPO	Zulässiges Gesamtgewicht Peso compl. omologato	Stützlast massa verticale kg ca.	Tara kg ca.	Brückenlänge Lungh. pianale L	Brückenbreite Larghezza pianale cm		Anzahl Achsen Assali n°	Anzahl Räder Ruote n°	Ladehöhe Alt. pianale cm ca.	Standard Reifenmaß pneumatici standard	PR Tele	Paletten Anzahl Cassoni n°
				<div>SERIE T</div> <div>Einfachbereifung / ruote semplici</div> <div></div>								
T 60 4-B	6.000 KG	730	850	455 410, 490 EXPORT	140	150	2	4	63	23 x 10,5 - 12	14	4
T 60 5-B	6.000 KG	730	950	570 510 EXPORT	140	150	2	4	63	23 x 10,5 - 12	14	5
T 60 5	6.000 KG	699	950		140	150	2	4	79	10,0 / 75 - 15,3	10	
T 82 5	8.200 KG	970	1.060		140	150	2	4	79	10,0 / 75 - 15,3	18	
				<div>SERIE TX „RACER“</div> <div>mit Zwillingrädern / con ruote gemellate</div> <div></div>								
T 70 46 RACER	7.000 KG	1.000	1.050	460		150 ^A	2	8	59	195 / 50 R13		4
T 70 57 RACER	7.000 KG	1.000	1.150	570 510 EXPORT		150 ^A	2	8	59	195 / 50 R13		5
T 87 5 RACER	8.700 KG	970	1.100		140 [*]	150 [*]	2	8	73	225 / 70 R15		5
T 99 6 RACER	9.900 KG	940	1.250	680 610, 710 EXPORT	140 [*]	150 [*]	2	8	73	225 / 70 - 15		6

Manutenzioni ordinarie impianto

Durante la fase di esercizio dell'impianto, si provvederà a redigere opportuni programmi delle attività agricole, al fine di evitare che si verifichino mancate lavorazioni di alcune porzioni di terreno. Per questo motivo, le aree agricole nelle immediate vicinanze dei pali di sostegno delle strutture (tracker), degli argini dei fossi e delle aree perimetrali verranno sfalciate e mantenute pulite mediante trinciatura periodica dei residui colturali con un trincia laterale e/o con decespugliatore (immagini seguenti). Infine, per quanto riguarda la manutenzione dei fossi, questa potrà essere eseguita periodicamente con uno scava fossi.

Attraverso queste operazioni si potrà gestire in maniera ottimale il problema del contenimento degli animali infestanti, in particolare dei roditori, che è strettamente legato alla creazione di ambienti favorevoli alla colonizzazione dell'area di impianto da parte di muridi. Evitando pertanto i fenomeni di inselvaticimento e/o disseccamento delle colture sottostanti ai pannelli fotovoltaici e la mancata lavorazione della porzione di terreno al di sotto di questi si disincentivano fenomeni di colonizzazione da parte di roditori.



Attività apistica

L'inserimento dell'attività apistica è stato progettato al fine di contribuire in termini di: salvaguardia e tutela dell'Apis mellifera e supporto al servizio di impollinazione dell'entomofauna selvatica; aumento della biodiversità in situ e conservazione degli habitat locali; creazione di nicchie ecologiche e habitat; ricadute significative sul comparto ecologico-produttivo.

Le arnie verranno poste, secondo l'esperienza degli apicoltori, nel luogo migliore per la vita delle api. È stata identificata una postazione che garantirà facile accesso all'apiario, tenendo conto della necessità che il predellino di volo sia rivolto a sud e garantendo un'esposizione ottimale. **Le arnie saranno affidate agli apicoltori che ne seguono il nomadismo e saranno custodi e gestori in tutte le fasi: dall'installazione delle arnie alla produzione del miele.**

Nelle immediate vicinanze delle arnie è in progetto la messa a dimora una fascia fiorita seminata con essenze mellifere. Le api avranno quindi a disposizione, oltre alla componente vegetazionale nettariana naturalmente presente in zona, quella prevista per la realizzazione della fascia fiorita e delle mitigazioni.

Installazione di arnie

Con il termine di "Arnia" si intende, in modo generico, l'abitazione nella quale vive una colonia di api. Per una più ricca e diversificata biodiversità e per apportare benefici al territorio agrario circostante, si andranno ad installare all'interno di due aree appositamente dedicate, come indicato nei layout di progetto, **due apiari composti da 6 arnie ciascuno per un totale di 12 arnie**, dalle quali sarà possibile ricavare una produzione di circa kg. 400 di miele/anno. L'importanza delle api in campo agricolo è nota, essendo questi insetti ottimi impollinatori; infatti, un'ape è capace di garantire un raggio d'azione di circa 1,5 km: un alveare pertanto controlla un territorio circolare di circa 7 kmq (700 ha).

Le parti che costituiscono un'arnia sono:



Figura 50 Esempio di arnia.

Inerbimento con specie mellifere

Nelle immediate vicinanze delle arnie è in progetto la messa a dimora di **una fascia fiorita** posta al di fuori della fascia di mitigazione perimetrale, e precisamente **ad Ovest/Nord-Ovest del campo fotovoltaico sito a Sud di Via Valle Acquosa e a Nord del campo fotovoltaico sito a Sud di Via Covazzi (vedasi layout di progetto), per una superficie complessiva di 1.20.00 ettari**. Le api avranno a disposizione, oltre alla componente vegetazionale nettariana naturalmente presente in zona, quella prevista per la realizzazione della fascia fiorita, delle mitigazioni e le specie mellifere previste nella rotazione colturale. Nonostante i dati economici-produttivi sfavorevoli del settore apistico locale, auspicabilmente compensati dal pool di benefici ecosistemici che potranno scaturire, tale attività si inserisce bene nel contesto agrivoltaico proposto, in quanto affine alla produzione di energia elettrica e complementare all'attività agricola prevista, anche grazie alle soluzioni tecniche proposte che prevedono: di condurre i terreni praticando un'agricoltura conservativa e/o integrata e/o agricoltura biologica; la riduzione dell'impiego di diserbanti e l'utilizzo di strumenti informativi atti a ridurre anche l'impiego di prodotti fitosanitari per la difesa delle colture. Il progetto proposto prevede, infatti, tecniche agronomiche utili a ridurre così le fonti di disturbo per le api, preservandole da possibili danni derivanti dall'uso irrazionale di prodotti chimici, pienamente in linea con quanto previsto da alcune leggi regionali che prevedono "al fine di tutelare gli allevamenti apistici da sostanze tossiche, sono vietati i trattamenti antiparassitari con fitofarmaci ed erbicidi tossici per le api sulle colture arboree, erbacee, ornamentali e spontanee durante il periodo di fioritura, dalla schiusura dei petali alla caduta degli stessi. I trattamenti sono, altresì, vietati se sono presenti secrezioni nettarifere extraforali su piante con presenza di melata o qualora siano in fioritura le vegetazioni sottostanti, tranne che si sia proceduto allo sfalcio di queste ultime ed all'asportazione totale delle loro masse, o si sia atteso che i fiori di tali essenze si presentino completamente essiccati in modo da non attirare più le api". Questa superficie dedicata alle fasce di impollinazione verrà seminata con un miscuglio di essenze mellifere, che oltre a fornire nutrimento per i pronubi, possa svolgere ulteriori funzioni ecosistemiche fra cui: miglioramento della struttura del terreno; aumento della disponibilità di sostanza organica del terreno; miglioramento della capacità del terreno di mobilitare il contenuto idrico. Un **miscuglio** ipotizzato, che rispecchia tutte le caratteristiche sopracitate è composto da: **grano saraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench), camelina (*Camelina sativa* L.), fieno greco (*Trigonella foenum-graecum* L.), erba medica (*Medicago sativa* L.), lupinella (*Onobrychis viciifolia* Scop.), trifoglio resupinato (*Trifolium resupinatum* L.), trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum* L.), senape (*Sinapis alba* L.), trifoglio rosso (*Trifolium pratense* L.), agrostemma (*Agrostemma githago* L.)**.



Figura 51 Esempio di striscia di impollinazione.

Costi di produzione e stima delle produzioni agricole vendibili.

Il progetto **prevede di variare l'indirizzo** produttivo, **passando ad un indirizzo di valore economico più elevato**, e si baserà sulla **coltivazione di orticole**, per la vendita sul mercato locale od al massimo extra regionale. Le colture si alterneranno per mantenere una buona dotazione di sostanza organica nel terreno ed allo stesso tempo costanti i livelli produttivi. La superficie utilizzata per la valutazione riferita allo stato attuale è riferita alla superficie catastale delle particelle interessate dall'intervento, mentre per la valutazione dello stato di progetto è stata considerata la superficie agricola ottenuta dalla superficie recintata a cui sono state detratte le superfici destinate a strade, stradelli, locali tecnici ed aree non coltivabili. **I costi di produzione** sono ricavati dai valori regionali proposti dal prezario dei lavori ed opere in agricoltura o dalle tariffe applicate dalle ditte di contoterzisti della provincia di riferimento per l'impianto, mentre **i valori delle produzioni** sono determinati sulla base dei prezzi medi annuali di vendita rilevati presso la Borsa Merci della provincia (ed applicati in pre e post impianto).

Parametro	Unità di misura	Valore
Superficie agricola (pre-impianto)	mq	330.765,00
Superficie agricola (post-impianto)	mq	244.437,05
Superficie coltivabile	mq	147.879,91

Di seguito le coltivazioni eseguite negli ultimi quattro anni come riportato nei fascicoli aziendali di ciascun anno:

Foglio - Mappale	2021		2022		2023		2024	
F. 33 – M. 5, 15	4,6017 2,6657	Pomodoro Grano tenero	2,6657	Grano tenero	46017 26657	Pomodoro Grano tenero	7,2675	Grano duro
F. 33 – M. 33, 34, 43, 44	13,6544	Erba medica	13,6543	Erba medica	136799	Erba medica	13,6739	Erba medica
F. 33 – M. 57, 58	5,8397	Pomodoro	5,8397	Orzo – da granella	58397	Pomodoro	5,8397	Barbabietola da zucchero
F. 36 – M. 79	6,3946	Grano tenero	6,3941	Erba medica	63941	Erba medica	3,7352 2,5602	Erba medica Soia

Tabella 8 Coltivazioni eseguite 2021-2024.

Negli ultimi quattro anni sono stati coltivati, in totale:

Superficie	Coltura
20,8828 ha	Pomodoro da industria - tondo
14,3917 ha	Grano tenero - da granella
7,2675 ha	Grano duro - da granella
2,5602 ha	Soia - da granella
5,8397 ha	Orzo - da granella
13,6544 ha	Erba medica - da foraggio (impianto e mantenuta per 3 anni)
5,8397 ha	Barbabietola da zucchero
6,3941 ha	Erba medica - da foraggio (impianto e mantenuta per 2 anni)

Tabella 9 Coltivazioni eseguite 2021-2024; totali.

Stato di fatto

Allo stato attuale viene praticata la coltivazione di seminativi (a rotazione grano duro, grano tenero, soia, orzo, erba medica) e orticole (a rotazione pomodoro e barbabietola da zucchero). La superficie totale dell'area coltivata ammonta ad **33,0765 ettari** (da fascicolo aziendale).

Coltura	Frumento tenero				
Anno Campagna	2021 - 2024				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	14,3917	1	1.683,83
Minima lavorazione	Ha	189,80	14,3917	1	2.731,54
Erpicatura	Ha	141,60	14,3917	1	2.037,86
Acquisto semente	Ha	175,00	14,3917	1	2.518,55
Semina	Ha	140,40	14,3917	1	2.020,59
Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	14,3917	1	1.295,25
Concimazione	Ha	18,53	14,3917	1	266,61
Irrigazione	Ha	347,19	14,3917	0	0,00
Raccolta	Ha	160,00	14,3917	1	2.302,67
Lavorazione residui colturali	Ha	30,23	14,3917	0	0,00
Totale					14.856,91

Coltura	Frumento duro				
Anno Campagna	2024				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	7,2675	1	850,30
Minima lavorazione	Ha	189,80	7,2675	1	1.379,37
Erpicatura	Ha	141,60	7,2675	1	1.029,08
Acquisto semente	Ha	175,00	7,2675	1	1.271,81
Semina	Ha	140,40	7,2675	1	1.020,36
Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	7,2675	1	654,08
Concimazione	Ha	18,53	7,2675	1	134,63
Irrigazione	Ha	347,19	7,2675	0	0,00
Raccolta	Ha	160,00	7,2675	1	1.162,80
Lavorazione residui colturali	Ha	30,23	7,2675	0	0,00
Totale					7.502,42

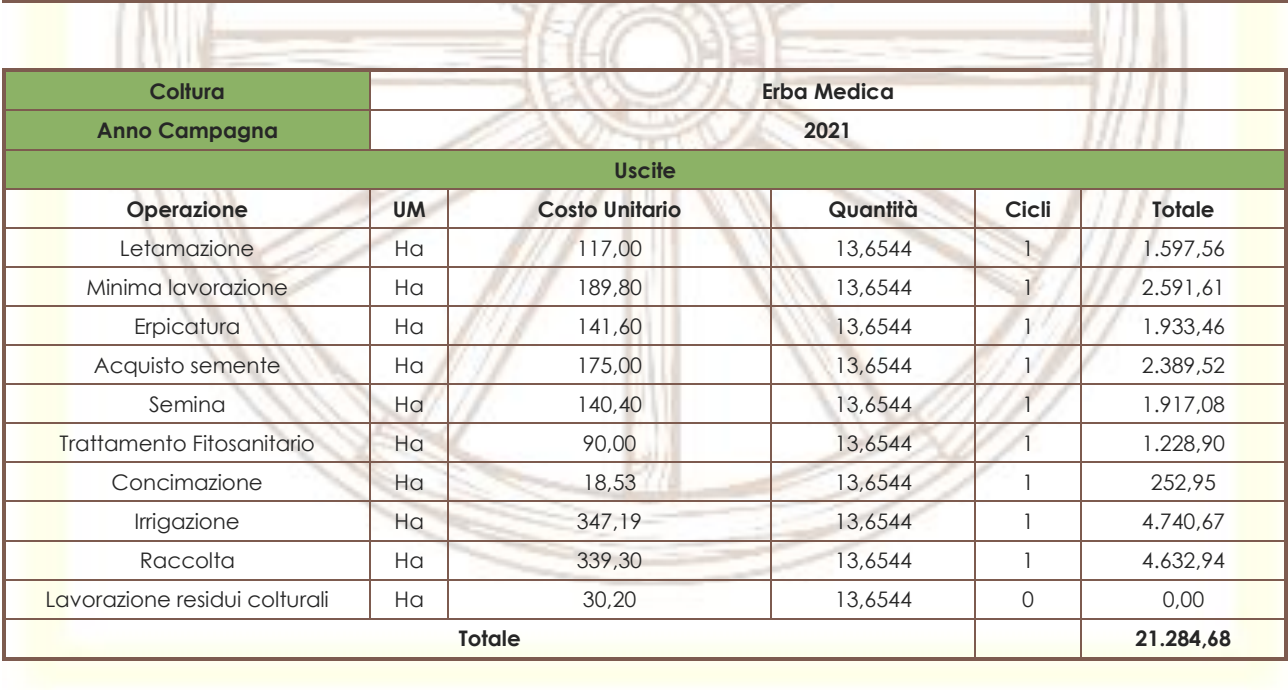
Coltura	Soia				
Anno Campagna	2024				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	2,5602	1	299,54
Minima lavorazione	Ha	189,80	2,5602	1	485,93
Erpicatura	Ha	141,60	2,5602	1	362,52
Acquisto semente	Ha	175,00	2,5602	1	448,04
Semina	Ha	140,40	2,5602	1	359,45

Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	2,5602	1	230,42
Concimazione	Ha	18,53	2,5602	1	47,43
Irrigazione	Ha	347,19	2,5602	1	888,88
Raccolta	Ha	160,00	2,5602	1	409,63
Lavorazione residui colturali	Ha	30,23	2,5602	1	77,38
Totale					3.609,22

Coltura	Orzo				
Anno Campagna	2022				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	5,8397	1	683,24
Minima lavorazione	Ha	189,80	5,8397	1	1.108,38
Erpicatura	Ha	141,60	5,8397	1	826,90
Acquisto semente	Ha	175,00	5,8397	1	1.021,95
Semina	Ha	140,40	5,8397	1	819,89
Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	5,8397	1	525,57
Concimazione	Ha	18,53	5,8397	1	108,18
Irrigazione	Ha	347,19	5,8397	0	0,00
Raccolta	Ha	160,00	5,8397	1	934,35
Lavorazione residui colturali	Ha	30,23	5,8397	0	0,00
Totale					6.028,47

Coltura	Erba Medica				
Anno Campagna	2021				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	13,6544	1	1.597,56
Minima lavorazione	Ha	189,80	13,6544	1	2.591,61
Erpicatura	Ha	141,60	13,6544	1	1.933,46
Acquisto semente	Ha	175,00	13,6544	1	2.389,52
Semina	Ha	140,40	13,6544	1	1.917,08
Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	13,6544	1	1.228,90
Concimazione	Ha	18,53	13,6544	1	252,95
Irrigazione	Ha	347,19	13,6544	1	4.740,67
Raccolta	Ha	339,30	13,6544	1	4.632,94
Lavorazione residui colturali	Ha	30,20	13,6544	0	0,00
Totale					21.284,68

Coltura	Erba Medica				
Anno Campagna	2022 - 2024				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	13,6544	3	4.792,69
Minima lavorazione	Ha	189,80	13,6544	0	0,00
Erpicatura	Ha	141,60	13,6544	0	0,00



Acquisto semente	Ha	175,00	13,6544	0	0,00
Semina	Ha	140,40	13,6544	0	0,00
Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	13,6544	3	3.686,69
Concimazione	Ha	18,53	13,6544	3	758,84
Irrigazione	Ha	347,19	13,6544	3	14.222,01
Raccolta	Ha	409,50	13,6544	3	16.774,43
Lavorazione residui colturali	Ha	30,20	13,6544	0	0,00
Totale					40.234,67

Coltura	Erba Medica				
Anno Campagna	2022				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	6,3941	1	748,11
Minima lavorazione	Ha	189,80	6,3941	1	1.213,60
Erpicatura	Ha	141,60	6,3941	1	905,40
Acquisto semente	Ha	175,00	6,3941	1	1.118,97
Semina	Ha	140,40	6,3941	1	897,73
Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	6,3941	1	575,47
Concimazione	Ha	18,53	6,3941	1	118,45
Irrigazione	Ha	347,19	6,3941	1	2.219,97
Raccolta	Ha	339,30	6,3941	1	2.169,52
Lavorazione residui colturali	Ha	30,20	6,3941	0	0,00
Totale					9.967,22

120

Coltura	Erba Medica				
Anno Campagna	2023				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	6,3941	1	748,11
Minima lavorazione	Ha	189,80	6,3941	0	0,00
Erpicatura	Ha	141,60	6,3941	0	0,00
Acquisto semente	Ha	175,00	6,3941	0	0,00
Semina	Ha	140,40	6,3941	0	0,00
Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	6,3941	1	575,47
Concimazione	Ha	18,53	6,3941	1	118,45
Irrigazione	Ha	347,19	6,3941	1	2.219,97
Raccolta	Ha	409,50	6,3941	1	2.618,38
Lavorazione residui colturali	Ha	30,20	6,3941	0	0,00
Totale					6.280,38

Coltura	Erba Medica				
Anno Campagna	2024				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	3,7352	1	437,02

Minima lavorazione	Ha	189,80	3,7352	0	0,00
Erpicatura	Ha	141,60	3,7352	0	0,00
Acquisto semente	Ha	175,00	3,7352	0	0,00
Semina	Ha	140,40	3,7352	0	0,00
Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	3,7352	1	336,17
Concimazione	Ha	18,53	3,7352	1	69,19
Irrigazione	Ha	347,19	3,7352	1	1.296,82
Raccolta	Ha	409,50	3,7352	1	1.529,56
Lavorazione residui colturali	Ha	30,20	3,7352	0	0,00
Totale					3.668,77

Coltura	Pomodoro da industria				
Anno Campagna	2021 e 2023				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	20,8828	1	2.443,29
Minima lavorazione	Ha	189,80	20,8828	1	3.963,56
Erpicatura	Ha	141,60	20,8828	1	2.957,00
Posa telo pacciamante e Impianto irrigazione		3.500,00	20,8828	1	73.089,80
Acquisto Piantine	Ha	1.500,00	20,8828	1	31.324,20
Trapianto	Ha	384,00	20,8828	1	8.019,00
Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	20,8828	1	1.879,45
Concimazione	Ha	18,50	20,8828	1	386,96
Irrigazione	Ha	347,19	20,8828	1	7.250,30
Raccolta	Ha	1.000,00	20,8828	1	20.882,80
Lavorazione residui colturali	Ha	30,23	20,8828	1	631,29
Totale					152.827,64

Coltura	Barbabietola da zucchero				
Anno Campagna	2024				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	3,7352	1	683,24
Minima lavorazione	Ha	189,80	3,7352	1	1.108,38
Erpicatura	Ha	141,60	3,7352	1	826,90
Acquisto semente	Ha	175,00	3,7352	1	1.021,95
Semina	Ha	140,40	3,7352	1	819,89
Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	3,7352	1	525,57
Concimazione	Ha	18,53	3,7352	1	108,21
Irrigazione	Ha	347,19	3,7352	1	2.027,49
Raccolta	Ha	480,00	3,7352	1	2.803,06
Lavorazione residui colturali	Ha	30,23	3,7352	1	176,53
Totale					10.101,22

Entrate					
Coltura - anno	Um	Sup. Coltivata	Produzione (t/Ha)	Prezzo (euro/T)	Totale
Pomodoro da industria 2021-2023	Ha	20,8828	100	120,00	250.593,60
Grano tenero 2021-2022-2023	Ha	14,3917	6	300,00	25.905,06
Grano duro 2024	Ha	7,2675	5,3	340,00	13.096,04
Soia 2024	Ha	2,5602	4	440,00	4.505,95
Orzo 2022	Ha	5,8397	5,4	270,00	8.514,95
Barbabietola da z. 2024	Ha	5,8397	620	4,00	14.482,46
Erba medica 2021	Ha	13,6544	9	200,00	24.577,92
Erba medica 2022-2023	Ha	13,6544	12	200,00	65.541,12
Erba medica 2024	Ha	13,6544	10	200,00	27.308,80
Erba medica 2022	Ha	6,3941	9	200,00	11.509,38
Erba medica 2023	Ha	6,3941	12	200,00	15.345,84
Erba medica 2024	Ha	3,7352	12	200,00	8.964,48
Totale					470.344,93
Ricavi					
Netto		Annuo		Resa ettaro (euro/Ha)	
193.983,32		48.495,83		1.466,17	

Da cui ne deriva che la resa media per ettaro (calcolata con media ponderata) per il quinquennio precedente sia pari a 1.466,17 euro/ettaro/anno.

Stato di Progetto

Post realizzazione impianto si coltiveranno **14.78.79 ettari a orticole** (varie, a rotazione).

Coltura	Ortaggi misti				
Anno Campagna	0-20				
Uscite					
Operazione	UM	Costo Unitario	Quantità	Cicli	Totale
Letamazione	Ha	117,00	14,7879	20	34.603,69
Minima lavorazione	Ha	189,80	14,7879	20	56.134,87
Erpicatura	Ha	141,60	14,7879	20	41.879,33
Posa telo pacciamante e Impianto irrigazione		3.500,00	14,7879	20	1.035.153,00
Acquisto Piantine	Ha	1.500,00	14,7879	20	443.637,00
Trapianto	Ha	384,00	14,7879	20	113.571,07
Trattamento Fitosanitario	Ha	90,00	14,7879	20	26.618,22
Concimazione	Ha	18,50	14,7879	20	5.480,40
Irrigazione	Ha	347,19	14,7879	20	102.684,22
Raccolta	Ha	1.000,00	14,7879	20	295.758,00
Lavorazione residui colturali	Ha	30,23	14,7879	20	8.940,76
Totale					2.164.460,56

Entrate					
Coltura - anno	Um	Sup. Coltivata	Produzione (t/Ha)	Prezzo (euro/T)	Totale
Ortaggi misti	Ha	14,7879	15	600,00	2.661.822,00
Totale					2.661.822,00
Ricavi					
Netto		Annuo		Resa ettaro (euro/Ha)	
497.361,44		24.868,07		1.681,65	

Da cui ne deriva che la **resa media per ettaro** (calcolata con media ponderata) si stima in **1.681,65 euro/ettaro/anno**. Fatte le dovute considerazioni **la resa media per ettaro deve portare ad incremento dei ricavi finali**.

Considerazioni

La resa agricola (Ra) mette in relazione la quantità di prodotto agricolo con la superficie agricola coltivata. La resa agricola in un sistema agrivoltaico (Ra, APV) è espressa in (t ha⁻¹) ed è data dal rapporto fra la produzione agricola in agrivoltaico (PAPV, t) e la superficie totale del sistema agrivoltaico (ha).

La resa agricola in ambiente agrivoltaico è un parametro utile per confrontare la resa in agrivoltaico con le condizioni di riferimento di produzione agricola, in assenza di impianto agrivoltaico. La resa agricola va valutata in base al tipo di colture previste sotto l'impianto e per più anni, al fine di creare in questo modo un sistema di monitoraggio della produzione in ambiente agrivoltaico. Inoltre, ottenere dei valori di resa agricola in un sistema agrivoltaico permetterebbe di creare una banca dati con rese ottenute in ambiente agrivoltaico a livello nazionale.

Secondo la DIN SPEC 91434, la riduzione della resa agricola in un sistema agrivoltaico non dovrebbe essere superiore al 34% rispetto a condizioni normali di produzione, cioè senza agrivoltaico. Secondo la Label Projet Agrivoltaïque Afnor, l'impianto agrivoltaico dovrebbe migliorare le condizioni di coltivazione e quindi

potenzialmente incrementare le rese o la qualità dei prodotti indicando dei cali produttivi ammessi fino ad un massimo del 10%. Questa riduzione percentuale può variare solo se accuratamente giustificati durante la coltivazione (per esempio per eventi climatici avversi). Infine, secondo le Linee guida NEDO, la riduzione della produzione dovrebbe essere contenuta al 20% e, qualora si verificano delle perdite maggiori, è necessario cambiare gli angoli di inclinazione dei pannelli per favorire una maggiore disponibilità di luce per le colture e, quindi, non limitarne la resa. Per l'Italia, una riduzione della resa agricola del 30% nell'area interessata dal sistema agrivoltaico rispetto alle condizioni normali di coltivazione (per es. rese in pieno campo) potrebbe essere un valore di riferimento da utilizzare in quanto, rientrando nell'area con clima mediterraneo (secondo la classificazione climatica di Köppen), presenta delle condizioni favorevoli in termini di elementi climatici. Il clima mediterraneo, essendo un clima temperato, è particolarmente secco nel periodo estivo e mite in quello invernale e, considerando il range di latitudine dell'Italia, la disponibilità di radiazione solare è maggiore rispetto a latitudini Nord (per es. Germania); sembra pertanto ragionevole porre una riduzione in termini percentuali leggermente inferiore rispetto a quanto indicato dalla DIN SPEC 91434.



Ricadute occupazionali

I sistemi agrivoltaici oltre a produrre in modo sinergico ed integrato risorse per il fabbisogno alimentare ed energetico, possono generare ricadute positive sulla comunità locale e in generale sul territorio dove insistono; ovviamente, la rilevanza di questi effetti dipende dal maggior o minore grado di integrazione conseguito a livello sistemico e questo rilancia l'opportunità di una loro buona e qualificata progettazione. Un progetto agrivoltaico può generare effetti sulla comunità e sul territorio, effetti che si potrebbero chiamare esternalità, centrando una sempre crescente accettazione sociale e un allineamento con i target di sostenibilità posti dall'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite e, non ultimo, rendendo più semplice e con maggiore probabilità di esito favorevole le procedure autorizzative. La descrizione di queste esternalità potrebbe essere fornita, ad esempio, con una relazione di sostenibilità attraverso l'individuazione di quali e quanti benefici anche a lungo termine, come crescita, sviluppo e produttività, ne possono realmente scaturire, minimizzando, al contempo, gli impatti negativi. La produzione di questa relazione può essere consigliata, anche in relazione alla natura del progetto e del suo impatto sul territorio, per rispondere o ovviare ad eventuali obiezioni che si dovessero generare nel corso del progetto autorizzativo. La relazione potrebbe includere: l'asseverazione del rispetto del principio di "non arrecare un danno significativo" ("Do No Significant Harm" DNSH); la stima dell'impronta di carbonio (carbon footprint) del progetto in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici; la valutazione del ciclo di vita dell'opera (Life Cycle Assessment - LCA) in ottica di economia circolare; l'analisi del consumo complessivo di energia con l'indicazione delle fonti per il soddisfacimento del bisogno energetico; la definizione delle misure per ridurre le quantità degli approvvigionamenti esterni (riutilizzo interno all'opera) e delle opzioni di modalità di trasporto più sostenibili dei materiali verso/dal sito; **la stima degli impatti socio-economici del progetto**; l'individuazione delle misure di tutela di un lavoro dignitoso per tutte le figure occupate nell'attività agrivoltaica; l'indicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore; l'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative; l'analisi di resilienza. In questa sezione analizziamo la ricaduta **occupazionale in termini di fabbisogni di manodopera** derivante dalla parte di attività agricola. Per farlo si utilizzano le **tabelle regionali** di riferimento approvate con determinazione n. 7780 del 26 luglio 2010 e pubblicate sul Bollettino Ufficiale Regione Emilia-Romagna 29 luglio 2010, n. 98 ed inerenti "tabella di richiesta di manodopera aziendale".

Calcolo fabbisogno di manodopera

Pre impianto

Fabbisogno Manodopera (pre-Realizzazione)							
Coltura	UM	Quantità	Giornate / Ettaro	Ore / Ettaro	Cicli	Totale Giornate	Totale Ore
Frumento tenero	Ha	14,3917	5	70	1	71,96	575,67
Frumento duro	Ha	7,2675	5	70	1	36,34	290,70
Orzo	Ha	5,8397	5	40	1	29,20	233,59
Soia	Ha	2,5602	5	40	1	12,80	102,41
Barbabietola da z.	Ha	5,8397	9	72	1	52,56	420,46
Erba medica	Ha	71,1410	7	56	1	497,99	3983,90
Pomodoro da industria	Ha	20,8828	25	200	1	522,07	4176,56
Totale Fabbisogno						1.222,91	9.783,28
Unità Lavorative Totali						5,44	
Unità Lavorative Medie Annue						1,36	

(sono state considerate le colture effettuate negli ultimi 4 anni, come da superfici riportate in Tabella 9)

Post impianto

Fabbisogno Manodopera (Post Realizzazione)							
Coltura	UM	Quantità	Giornate / Ettaro	Ore / Ettaro	Cicli	Totale Giornate	Totale Ore
Ortaggi	Ha	14,7879	60	480	20	17.745,48	141.963,84
Siepe perimetrale	Ha	2,3025	6	48	20	276,30	2.210,40
Prato permanente	Ha	1,2	6	48	20	144,00	1.152,00
Arnie	N.	12	1	8	20	240,00	1.920,00
Totale Fabbisogno						18.405,78	147.246,24
Unità Lavorative Totali						81,80	
Unità Lavorative Medie Annue						4,09	

Si ricava che il numero di addetti annui impiegati nella gestione delle operazioni colturali, per la parte agricola dell'impianto, è quantificabile in **4 unità lavorative a tempo pieno, superiore alla situazione pre-realizzazione dell'impianto.**

Le attività di esecuzione delle operazioni colturali avverranno principalmente durante il periodo di coltivazione e crescita delle colture, seguendo il loro ciclo culturale tipico. Ad ogni modo **le operazioni colturali non interferiranno con la ordinaria attività dell'impianto fotovoltaico**, intesa come funzionamento, manutenzione ed interventi sulle componentistiche e sulle strutture.

Mitigazioni

La tipologia dell'intervento tecnologico non prevede sbancamenti e movimenti terra tali da pregiudicare l'assetto geomorfologico e idrogeologico generale, tantomeno da influenzare il ruscellamento delle acque superficiali e la permeabilità globale dell'area.

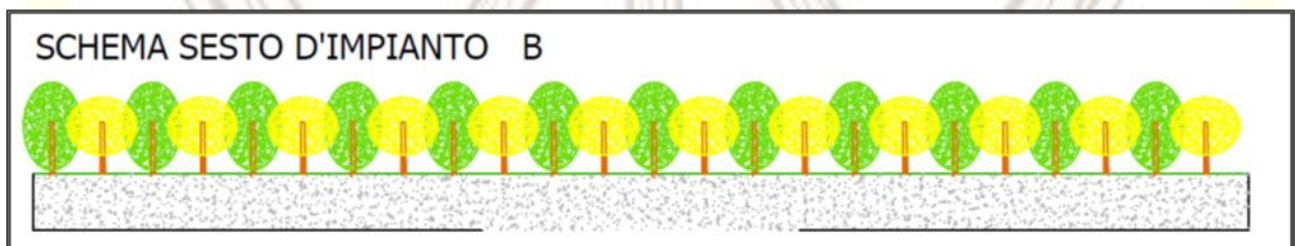
Le opere di mitigazione a verde prevedono la **realizzazione di una siepe arboreo arbustiva posta lungo il lato esterno della recinzione dell'impianto**, e sarà funzionale alla mitigazione dell'impatto visivo evitando fenomeni di ombreggiamento nel campo fotovoltaico.

La siepe sarà composta da **3 file di piante (la prima, più prossima alla recinzione, composta da sole essenze arbustive, mentre le altre due composte da piante ad altofusto)** per una **larghezza media di 5 metri (che si amplieranno con la crescita degli esemplari in funzione dello sviluppo delle ramificazioni)**.

Le essenze saranno disposte secondo uno **schema modulare** e non formale in modo che la proporzione fra le essenze di media taglia e quelle di medio-bassa taglia con portamento cespuglioso garantisca il risultato più naturalistico possibile. Le piantumazioni saranno **distanziate l'una dall'altra di 1,5-2 metri**.

Più in generale, sarà prevista l'interruzione della fascia in prossimità dei punti di accesso al fondo che fungeranno anche da vie d'entrata alla viabilità interna delle stesse per la manutenzione ordinaria. Verrà effettuata una mitigazione in modo tale che si potrà ottenere sia la valorizzazione naturalistica che un'ottimale integrazione dell'opera nell'ambiente. La scelta delle specie componenti la fascia di mitigazione verrà stata fatta in base a criteri che tengono conto sia delle condizioni pedoclimatiche della zona sia della composizione floristica autoctona dell'area. In questo modo si vuole ottenere l'integrazione armonica della mitigazione nell'ambiente circostante sfruttando le spiccate caratteristiche di affrancamento delle essenze arbustive più tipiche della flora autoctona. La scelta delle specie da utilizzare, quindi, sarà effettuata tenendo in considerazione tipiche dell'area caratterizzate da rusticità e adattabilità.

A puro titolo di esempio le essenze che si prevede di poter utilizzare potranno essere come specie arboree ligustro, corniolo, biancospino, pruno ecc.



Inoltre, la scelta tiene conto anche del carattere sempreverde di tali specie così da mantenere, durante tutto l'arco dell'anno, l'effetto mitigante delle fasce ed evitare che, nella stagione autunnale, quantità considerevoli di residui vegetali (foglie secche ecc.) rimangano sul terreno o vadano a interferire o limitare la funzionalità dell'impianto fotovoltaico. L'inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file verranno gestite ove compatibile tramite la pratica del sovescio inoltre, si prevede la trinciatura dei residui culturali, pratica agronomica consistente nell'interramento di apposite colture allo scopo di mantenere o aumentare la fertilità del terreno.

Scelta varietale

L'intervento di progetto prevede la messa a dimora di alberature a composizione di un elemento di mitigazione (siepe o macchia) pluri-specifica. Il numero di piante è funzione della lunghezza del perimetro dell'area recintata. Dalle misurazioni **il perimetro dell'impianto ammonta a circa 4.600 metri lineari.**

Essenze Proposte

Si prevede la messa dimora di piante autoctone utilizzabili in imboschimenti, rimboschimenti e in altre attività selvi-colturali previste **dal Regolamento Regionale numero 3 del 2018 inerente alle norme Forestali Regionali.** Per le specie utilizzabili nelle sistemazioni idraulico forestali con tecniche di ingegneria naturalistica, si fa riferimento alle specifiche deliberazioni elencate nella tabella seguente.

Zona di: PIANURA	
Alto Fusto	
ACERO CAMPESTRE (<i>Acer campestre</i>)	LECCIO (<i>Quercus ilex</i>)
ALLORO (<i>Laurus nobilis</i> L.)	NOCCIOLO (<i>Corylus avellana</i>)
BAGOLARO (<i>Celtis australis</i>)	NOCE COMUNE (<i>Juglans regia</i>)
CARPINO BIANCO (<i>Carpinus betulus</i>)	ONTANO NERO (<i>Alnus glutinosa</i>)
CILIEGIO SELVATICO (<i>Prunus avium</i>)	ORNIELLO (<i>Fraxinus omus</i>)
FARNIA (<i>Quercus robur</i>)	PERO COMUNE (<i>Pyrus communis</i> L. e <i>Pyrus pyraeaster</i>)
FRASSINO OSSIFILLO (<i>Fraxinus oxycarpa</i>)	PINO DOMESTICO (<i>Pinus pinea</i>)
GELSO BIANCO (<i>Morus alba</i>)	TAMERICE (<i>Tamarix Gallica</i>)
GELSO NERO (<i>Morus Nigra</i>)	TIGLIO SPP. (<i>Tilia cordata</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Tilia x vulgaris</i>)
PIOPPO (<i>Populus Alba</i> e <i>Populus nigra</i>)	SALICE (<i>Salix spp</i>)
ROVERE (<i>Quercus petraea</i>)	ROVERELLA (<i>Quercus pubescens</i>)
CARPINELLO (<i>Carpinus orientalis</i>)	MELO FIORENTINO (<i>Malus florentina</i>)
CILIEGIO CANINO (<i>Prunus mahaleb</i>)	PADO (<i>Prunus padus</i>)
ILATRO COMUNE (<i>Phillyrea latifolia</i>)	ILATRO SOTTILE (<i>Phyllirea angustifolia</i>)
CERROSUGHERA (<i>Quercus crenata</i>)	TASSO (<i>Taxus baccata</i>)
NESPOLO COMUNE (<i>Mespilus germanica</i>)	
Arbustive	
ALATERO (<i>Rhamnus alaternus</i>)	FRANGOLA (<i>Rhamnus frangula</i>)
CRESPINO (<i>Berberis vulgaris</i>)	

Le essenze verranno scelte fra quelle riportate in tabella **in funzione delle disponibilità vivaistiche al momento del trapianto.** Si cercherà di costituire una siepe composta dalle seguenti specie: **Pioppo Bianco, Nocciolo, Orniello, Carpino bianco, Acero Campestre, Ciliegio, Gelso, Olivello spinoso.**

Le piante saranno posizionate come da sesto d'impianto riportato nella figura successiva.

Quanto alle dimensioni si sceglieranno **esemplari già accresciuti** di altezza minima 1 metri e con una circonferenza misurata a petto d'uomo compresa tra i 3 cm e i 10 cm per le alto-fusto mentre altezza minima 0.5 metro per gli arbusti.

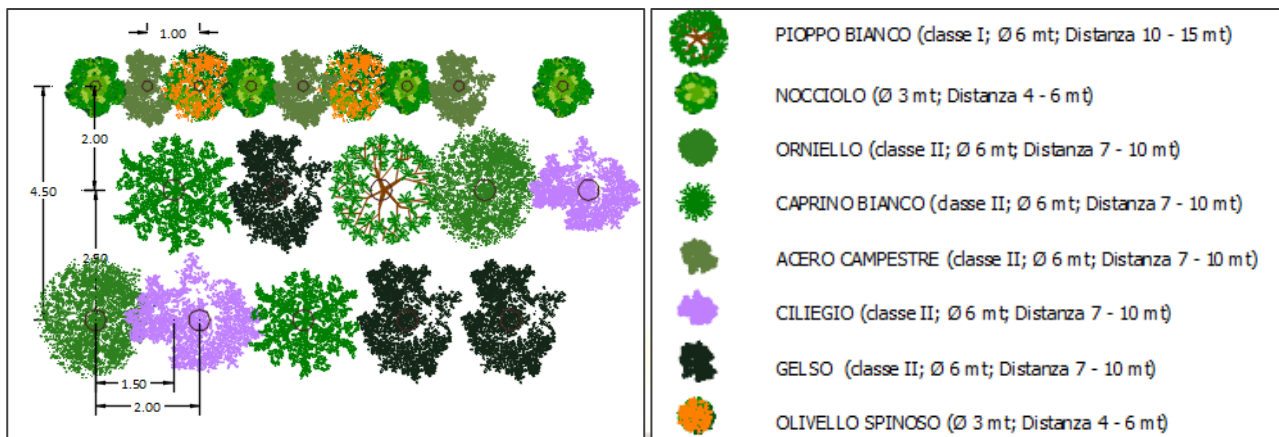


Figura 52 Sesto d'impianto fascia mitigazione.

Si fa presente che le piante ad altofusto, da piantare nella fascia naturalistica, saranno gestite con potatura periodica in maniera tale da garantire che l'altezza minima di tale filtro vegetale superi l'altezza massima dei moduli fotovoltaici nella loro configurazione di massima inclinazione. Al tempo stesso tale potatura risulta necessaria al fine di evitare fenomeni di ombreggiamento sui pannelli fotovoltaici che altrimenti comporterebbero perdite di producibilità di energia elettrica, garantendo comunque la compatibilità con le caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio.

La piantumazione verrà eseguita nel primo periodo utile compreso tra Settembre/Novembre oppure Febbraio/Maggio, e questo per favorire l'attecchimento delle piante e ridurre l'incidenza delle morti. Le piante saranno certificate dal vivaio di provenienza e se necessario per la specie, regolarmente passaportate.

Le mitigazioni verranno mantenute in modo tale da garantire l'attecchimento degli esemplari, verranno eseguite le cure colturali minime (irrigazione e potatura) e per **le piante che non supporteranno il trapianto e/o non resisteranno negli anni successivi alla messa a dimora, è prevista la sostituzione durante l'intera vita dell'impianto.**

Computo metrico opere mitigazione

Per determinare i costi di realizzazione di queste mitigazioni si utilizza il prezario delle opere verdi Regionale e nel caso non sia presente la voce di riferimento adeguata al contesto è stato utilizzato l'omologo documento emanato da Regioni Limitrofe, o in alternativa da prezari dedicati redatti da associazioni di categoria (specificati a fianco di ogni voce nella tabella successiva).

Per questo intervento si deve considerare una lunghezza del perimetro dell'impianto fotovoltaico di **circa 4.600 metri** lineari, che avranno **una fascia di 5 m.l.** in relazione a questi numeri mq, che portano ad una superficie di circa 230.25 ettari, saranno messe a dimora circa **15.300 piante forestali.**

Nel computo riportato di seguito è prevista la lavorazione superficiale del terreno sul perimetro, la creazione delle buche d'impianto, la fornitura e la sistemazione delle essenze come da schema impianto, la cura colturale per i primi tre anni dall'impianto contro infestanti, le potature, l'irrigazione di soccorso attraverso trattamenti eseguiti con botte, lo smaltimento dei residui delle potature e la sostituzione delle fallanze, determinate in una percentuale sul costo totale del 10%.

Reg.	Descrizione	u.m.	euro	parziale
ER	Lavorazione meccanica andante del terreno con pendenza inferiore al 20% eseguita ad una profondità di m. 0,3-0,5 compresi amminutamento ed ogni altro onere.	Ha	412,79	950,45
ER	Fornitura di piantine forestali a radice nuda fino a 100 cm di altezza di latifoglie.	Cad.	1,42	108.630,00
ER	Rimboschimento con 1.500 piante/ha. di terreno di medio impasto o sciolto con scarsa presenza di scheletro, con l'apertura manuale di buche di cm. 40x40x40 e collocamento a dimora di piantine di latifoglie e/o resinose a radice nuda, prevedendo in particolare l'apertura delle buche e ricolmatura con compressione del terreno adiacente le radici delle piante, l'imbozzimatura, la spuntatura delle radici, l'eventuale deposito in razionale tagliola nonché il trasporto delle piantine ed ogni altra operazione necessaria a dare l'opera eseguita a regola d'arte	Ha	5.339,25	12.293,62
ER	Cure colturali di giovane rimboschimento (n. 1.500 piante/Ha.) di resinose e/o latifoglie debolmente invaso da infestanti, con l'impiego di attrezzature portatili, consistenti nella eliminazione selettiva della vegetazione infestante, nell'asportazione del materiale di risulta e successiva distruzione, oppure nell'accumulo di tali materiali negli spazi interfilari (ove non pregiudizievole) curandone in ogni caso l'eliminazione dai tratti del perimetro d'intervento ed in corrispondenza di strade o sentieri	Ha	728,30	3.353,82
LO	Irrigazione di soccorso (minimo 6 interventi in 2 anni dal trapianto)	Ha	564,18	38.970,73
	Maggiorazione per sostituzione fallanze		10%	16.419,86
			Totale	180.618,49

Schema nuovi impianti.

Operazioni preliminari

Il primo intervento necessario per la realizzazione della sistemazione a verde prevista con questo progetto consisterà nella rimozione del materiale vegetale presente e con la fresatura del terreno.

Piantagione di specie arboree e arbustive. Disposizioni generali

Per piante in senso generale si intende tutto il materiale vegetale vivo, di pronta utilizzazione, proveniente da vivai appositamente autorizzati ai sensi delle normative in vigore. Tutte le piante da impiegarsi per la realizzazione delle opere previste devono soddisfare i migliori standard di qualità. La Direzione Lavori dovrà effettuare il controllo delle piante prima della loro messa in opera, con facoltà di scartare quelle non rispondenti ai requisiti imposti. Tra i requisiti generali fondamentali per la qualità delle piante annoveriamo:

Sanità: Le piante dovranno essere esenti da difetti e imperfezioni nonché prive di manifestazioni di attacchi di insetti, funghi, virus ed altri agenti patogeni. Il fogliame non deve presentare difetti significativi né macchie sulle lamine.

Sistema radicale: deve essere ben sviluppato e corrispondente alla specie/cultivar, all'età, alle condizioni del substrato e ai ritmi di crescita, privo di radici strappate o secche e comunque ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Non deve presentare alcuna spiralizzazione della radice principale vicino al colletto né alcun

danno fisiologico. Le piante coltivate in contenitore e vaso vi devono essere allevate per un tempo sufficiente. Le zolle radicate devono essere compatte e consistenti, ben permeate di radici e protette con tela di sacco. La dimensione della zolla deve essere adeguata alla forma della specie/cultivar, allo stadio di crescita e alle condizioni del substrato. La tela ed il materiale di avvolgimento della zolla devono essere tali da decomporsi prima di un anno dalla messa a dimora e non deve impedire l'accrescimento della pianta.

Crescita: l'altezza, l'ampiezza, la lunghezza dei germogli, la ramificazione e il fogliame devono essere adeguati alla forma tipica della specie/cultivar e all'età della pianta. Il fusto e i rami non devono mostrare alcun danno fisiologico, la taglia deve essere adeguata all'habitus della cultivar, l'eventuale innesto deve essere ben saldato. Gli esemplari di maggiori dimensioni devono essere regolarmente trapiantati e allevati in maniera conforme alle loro esigenze.

Carico, trasporto e scarico: le piante provenienti dal vivaio devono essere caricate correttamente sui mezzi di trasporto, in basso quelle più resistenti ed in alto quelle più delicate, avendo cura di evitare il surriscaldamento. Per evitare l'essiccamento da parte del vento durante il trasporto, si devono usare veicoli chiusi. In ogni caso la data del viaggio deve essere comunicata alla Direzione Lavori con congruo anticipo. Al momento dello scarico le perdite di umidità devono essere compensate mediante bagnatura. Nel caso in cui il surriscaldamento abbia provocato un precoce germogliamento delle piante, queste devono essere subito trapiantate in una stazione provvisoria ombrosa o nella stazione definitiva. Le partite gelate devono essere portate in ambienti immuni da gelo, ma freddi e sgelate lentamente.

Accatastamento in cantiere: nel caso che, successivamente al trasporto sul cantiere, le piante non possano essere messe prontamente a dimora, si dovranno adeguatamente conservare. Le piante possono essere accatastate in cantiere per un tempo massimo di alcune settimane, avendo cura di evitare sia l'essiccazione che il surriscaldamento. Le piante a radice nuda devono essere adagiate una accanto all'altra in posizione inclinata entro fosse di 20-30 cm, ricoprendo le radici con terra o sabbia mantenuta umida. Le piante con pane devono essere disposte le une addossate alle altre in un luogo il più possibile ombroso, mantenendo i pani bagnati e coperti all'esterno con terra o paglia.

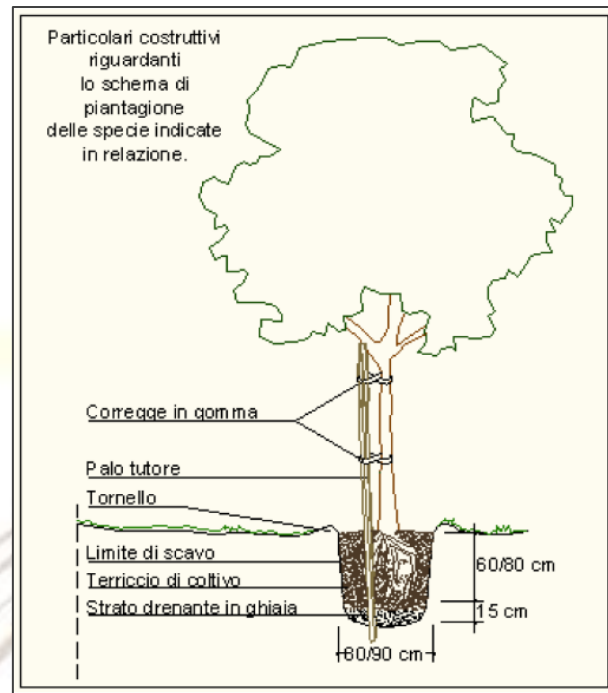
Alberi di grandi dimensioni: devono possedere un portamento ed una conformazione della chioma regolare e simmetrica nella distribuzione e densità delle ramificazioni, tipiche per la specie e la varietà considerata. Il fusto dev'essere privo di danni, deformazioni e storture. Le piante devono aver subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni) secondo il seguente prospetto: fino alla circonferenza di 15 cm o all'altezza di 2.5 m: almeno 1 trapianto, fino alla circonferenza di 25 cm o all'altezza di 3.5 m: almeno 2 trapianti, in ogni altro caso: almeno 3 trapianti.

Buche di piantagione: Le buche per la piantagione devono essere scavate con una larghezza ed una profondità corrispondenti ad almeno 1.5 volte il diametro e l'altezza dell'apparato radicale delle piante o del pane. Nel caso in cui le buche debbono essere realizzate su un preesistente tappeto erboso, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante. Lo scavo potrà essere eseguito mediante escavatore o trivella, avendo cura di evitare di operare con terreno eccessivamente bagnato; se le pareti della buca presentano facce indurite ed impastate dall'attrezzo di scavo, si dovrà attendere che gli agenti atmosferici provvedano allo sgretolamento di dette superfici. Nello scavo, la terra di coltura deve essere separata dall'altra terra ed inserita successivamente nell'ambito delle radici principali delle piante. Il materiale proveniente dagli scavi, non riutilizzabile a giudizio della Direzione Lavori, dovrà come già detto essere allontanato dal cantiere e sostituito con terra adatta. Eventuali ammendamenti potranno essere

eseguiti solo ricorrendo a sabbia e a torba o a stallatico maturo. Se avviene una piantagione di alberi di grandi dimensioni, risultanti da trapianti o forniti ex novo in zolla da vivaio, per dimensionare adeguatamente le buche andranno considerati: lo spazio per il loro ingombro, la necessità di agevolare il naturale assestamento della pianta sotto il suo peso, e la possibilità di apportarvi un conveniente strato di ghiaia drenante, terriccio, concime organico, ecc. Se verranno messe a dimora piante arboree e arbustive a radice nuda, le dimensioni della buca dovranno permettere un ordinato ed agevole collocamento degli apparati radicali, che non devono essere danneggiati. Epoca di messa a dimora: salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori, le piante a radice nuda possono essere trapiantate solo nel corso dell'autunno o nella tarda primavera, in periodo di riposo vegetativo ed in assenza di gelate; semenzali e trapianti con pane di terra o in contenitori possono essere trapiantati con maggiore libertà, evitando per quanto possibile il pieno inverno e comunque prima del riscoppio vegetativo.

Preparazione delle piante: per gli arbusti forniti a radice nuda, prima della messa a dimora occorrerà controllare nuovamente gli apparati radicali al fine di verificarne la vitalità e freschezza. Occorrerà poi preparare le radici spuntando e accorciando quelle danneggiate o secche ed infine immergendole per qualche minuto in una poltiglia di fango densa, meglio se concimata. La potatura della chioma, se necessaria, dovrà essere effettuata sotto il controllo della Direzione Lavori, eliminando in ogni caso i rami secchi, spezzati, strappati o in eccesso. Per la messa a dimora di alberi ed arbusti forniti con zolla o in contenitore, dopo aver aperto l'imballo, andranno verificate le condizioni di integrità del pane di terra, che si deve presentare sufficientemente fresco e aderente alle radici.

Modalità di messa a dimora: Durante la messa a dimora delle piante, si curerà che vengano osservate tutte le precauzioni atte ad evitare il loro danneggiamento. Le piante andranno collocate nei siti stabiliti seguendo le indicazioni specifiche relativamente al tipo di fornitura (con o senza zolla o contenitore) ed al tipo di specie, con riguardo alla stagione più adatta per la piantagione. Per l'ottenimento del migliore effetto estetico particolare attenzione andrà posta durante la messa a dimora, all'orientamento delle piante. Le radici delle piante devono essere inserite nella loro posizione naturale non curvate o piegate, dopo aver asportato le parti danneggiate o morte. Le piante devono essere trapiantate esattamente alla profondità in cui si trovavano originariamente. In ogni caso, assestatosi il terreno, le piante non devono presentare radici allo scoperto, oppure risultare interrate oltre il livello del colletto. Le piante fornite con zolla andranno messe a dimora facendo attenzione a non rompere il pane di terra, collocando la zolla direttamente sul fondo della buca, senza aver posto sul fondo il concime. L'involucro di protezione del pane deve essere asportato dopo l'inserimento della pianta nella buca. Le piante di maggiori dimensioni devono essere orientate con la medesima esposizione al sole che avevano nella stazione di provenienza. Il riempimento della buca andrà eseguito pressando la terra attorno alla zolla facendo attenzione a non danneggiare le radici, quindi potrà essere completato con terra mista a torba eventualmente spargendovi un concime organico a pronto effetto. Alla base della pianta, soprattutto nelle stazioni più asciutte e per i trapianti di maggiori dimensioni, dovrà essere ricavata una leggera concavità per concentrare e trattenere le acque di pioggia o di irrigazione. Nella messa in opera di pali tutori dovrà invece essere fatta attenzione a non rompere il pane di terra della zolla.



Dispositivi di sostegno: le piante di grosse dimensioni devono essere stabilmente ancorate. Secondo le specie, le dimensioni, la situazione locale, si dovranno utilizzare pali verticali secondo le indicazioni della Direzione, tenuto conto della direzione del vento dominante. I pali di sostegno (tutori) devono resistere almeno per due periodi vegetativi; devono essere dritti, scorciati e trattati contro marciumi ed insetti xilofagi; essendo destinati ad essere conficcati nel suolo, i pali dovranno essere appuntiti all'estremità di maggior spessore. Nelle buche predisposte per le piante, i pali devono essere conficcati, prima della piantagione, per almeno 30 cm di profondità; da evitare in ogni caso di conficcare i pali tutori nel pane di terra. Il fasciame per legare le piante deve resistere per almeno due periodi vegetativi ed essere durevolmente elastico ma non cedevole. Il collegamento tra pianta ed ancoraggio deve essere tale da escludere incisioni della corteccia, anche dopo i lavori di piantagione. Qualora, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, un solo palo di sostegno fosse ritenuto insufficiente ad assicurarne la perfetta stabilità (zone particolarmente ventose, essenze di grandi dimensioni, ecc.), le piante di grossa dimensione dovranno essere fossate per mezzo di tre o più pali equidistanti fra loro e dal tronco, posti in posizione obliqua rispetto alla pianta, fermati al piede da picchetti e legati insieme all'estremità superiore. Nell'uso di questi sistemi complessi può essere necessario, se indicato dalla Direzione Lavori, inserire, fra il piede del palo e il terreno, una tavoletta che ripartisca meglio al suolo il peso della pianta ed eviti l'affondamento del palo stesso. Su autorizzazione della Direzione Lavori queste strutture lignee possono essere sostituite con ancoraggi composti da almeno tre tiranti in corda di acciaio con relativo tendifilo legati da una parte dal tronco della pianta opportunamente protetto con parti in gomma e dall'altra a picchetti saldamente confitti nel terreno.

Innaffiamento: A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitarne l'innaffiamento, un solco o un rilevato circolare di terra per la ritenzione dell'acqua. E' buona regola, non appena la buca è riempita, procedere ad un abbondante primo innaffiamento in modo da favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra vegetale attorno alle radici e alla zolla. I quantitativi minimi d'acqua per pianta sono: piante arbustive: da 1 a 3 litri, piante arboree fino a 200 cm di altezza: da 5 a 15 litri, piante arboree oltre 200 cm di altezza: da 15 a 50 litri. La frequenza di adacquamento sarà concordata con la Direzione Lavori in funzione dell'andamento stagionale.

Potatura e diradamento delle parti aeree: salvo diversa indicazione progettuale o della Direzione, le piante a foglie caduca, a piantagione avvenuta, devono subire una potatura di formazione della chioma, conforme alla specie ed alle dimensioni e tenuto conto delle condizioni locali e stagionali. Le piante sempreverdi non verranno potate; tuttavia, qualora richiesto dalla Direzione, verranno eliminati i rami secchi, spezzati o malformati. I tagli per le potature e per l'eliminazione dei rami secchi, spezzati o malformati, devono essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti. In ogni caso, le parti aeree delle piante danneggiate devono essere asportate con tagli netti. Le superfici di taglio con diametro superiore a 2 cm devono essere spalmate con un mastice speciale da innesto.

Cure colturali

Tutti gli interventi di rinverdimento hanno un senso se e solo se sono accompagnati, successivamente alla loro realizzazione, da una serie di cure colturali da svolgersi negli anni successivi. Gli interventi di cura che è possibile prevedere fino da adesso come necessari ai fini della buona riuscita della sistemazione a verde sono di seguito schematicamente indicati. La loro realizzazione, quanto a tipo, entità, periodo di esecuzione ecc., non è completamente predeterminabile ma dovrà essere decisa dal Direttore dei Lavori sulla base delle condizioni vegetative degli impianti e dell'andamento termopluviometrico delle stagioni successive all'impianto.

Irrigazione: nel periodo compreso tra la fine dei lavori e il completo successo degli inerbimenti e delle piantagioni, si devono fornire tutti i volumi di adacquamento necessari in relazione alle specie da irrigare, alla natura del terreno, al tipo di piantagione ed alle condizioni stagionali. I volumi di adacquamento dovranno essere somministrati secondo un programma definito dalla Direzione dei Lavori, che definisca quantitativi, orari di irrigazione e frequenza nel breve e lungo periodo. Se la stagione estiva è particolarmente asciutta, dovranno essere tempestivamente eseguite irrigazioni supplementari. Risarcimento degli alberi e degli arbusti: nel caso in cui si verificano fallanze tra le piante messe a dimora nel corso dei lavori o mancati attecchimenti, si deve provvedere all'eliminazione delle piante morte e alla loro sostituzione con altre delle stesse caratteristiche. La sostituzione deve avvenire, nel rispetto delle epoche adatte per la piantagione della specie fallita, nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento e osservando per esse tutte le disposizioni precedentemente indicate per la piantagione.

Metodo d'irrigazione: data la natura dell'opera le irrigazioni verranno eseguite con carro-botte al bisogno.

Controllo della vegetazione spontanea: Le aree interessate dalla piantagione di specie arboree debbono essere soggette a zappettatura o erpicatura superficiale (fino a circa 2-4 cm di profondità) almeno due volte nel corso del periodo vegetativo, avendo cura di non danneggiare gli apparati radicale ed aereo delle piante. Le conche predisposte per l'irrigazione devono essere preservate e, se necessario, ripristinate. La vegetazione infestante deve essere tagliata o estirpata ed allontanata o, su disposizione della Direzione Lavori, distribuita sul posto come pacciamatura. Nel caso di utilizzo di prodotti chimici e diserbanti questi dovranno possedere i requisiti generali di sicurezza e dovranno essere impiegati in giornate prive di vento da personale specializzato con l'impiego di adatte attrezzature per l'irrorazione, previa preventiva autorizzazione scritta della Direzione Lavori.

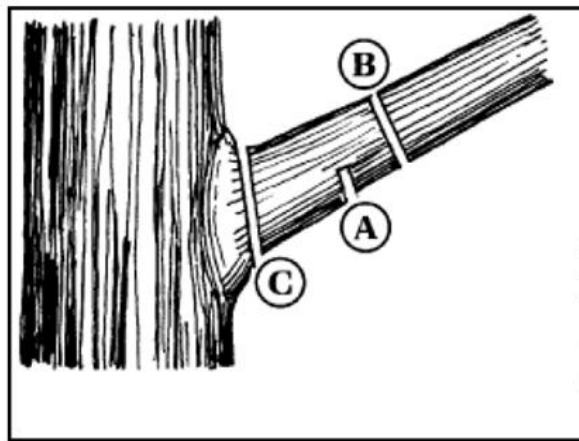
Concimazioni: Successivamente alla piantagione ed in concomitanza con una delle operazioni di cura previste, sarà effettuata una concimazione localizzata delle piantagioni arboree e arbustive. Il tipo di concime e le modalità di applicazione saranno da concordare con la Direzione Lavori.

Potatura degli alberi e degli arbusti: La potatura di manutenzione a piante arboree o arbustive andrà effettuata dopo uno tre anni dall'impianto, da personale capace guidato da un proprio tecnico specializzato, nel pieno rispetto delle caratteristiche ed esigenze dei singoli alberi. La potatura dovrà essere di "rimonda" per l'eliminazione di rami secchi o danneggiati, e di "formazione" per guidare lo sviluppo della chioma. Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso.

Potature: È necessario cercare di ripristinare un certo livello di stabilità della struttura arborea e quindi di sicurezza nei confronti dei cedimenti. A tal fine si devono individuare quelle soluzioni operative capaci di ridurre le situazioni di pericolo ma anche di conservare l'aspetto estetico e quindi anche il valore ornamentale delle piante stesse. In questo contesto le tecniche di potatura costituiscono lo strumento operativo più efficace ma, al tempo stesso, parimenti capace di condizionare negativamente, se mal eseguito, il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Anche in presenza di piante che hanno subito ferite ma che sono riuscite a formare un discreto callo cicatriziale, confinando la ferita e quindi limitando l'espansione del danno, la potatura di riordino colturale permette, se razionalmente eseguita, di ripristinare condizioni di salute e di stabilità del soggetto arboreo sufficienti a permetterne la vegetazione negli anni successivi in condizioni di relativa sicurezza. Naturalmente, per la realizzazione di una idonea potatura, è necessario ricorrere a personale qualificato per eseguire interventi così specifici e delicati, possibilmente certificato European Tree Worker.

Tecnica di taglio: Per quanto concerne la tecnica di taglio, le modalità operative sono diverse a seconda che si esegua un taglio di diradamento su rami di piccole o di grandi dimensioni oppure se si esegue il taglio ricorrendo alla tecnica del taglio di ritorno. Per i rami di piccole dimensioni, ed esempio quelli che possono essere tenuti con la mano, l'operazione è semplice in quanto si pratica un taglio netto. Nel caso di rami di grandi dimensioni si deve invece operare con tagli specifici e sequenziali, cosicché non si verifichino scosciature. L'asportazione errata della branca provocherebbe infatti sul tronco una ferita più ampia rispetto all'area interessata dal collare del ramo, con conseguente difficoltà della pianta a cicatrizzare; inoltre, una maggiore superficie di legno vivo a contatto diretto con l'ambiente aumenta la facilità con cui agenti patogeni, quali i funghi responsabili delle carie, possano colonizzare l'albero. La prima operazione da fare è quindi quella di eliminare gran parte della branca effettuando due tagli (taglio A e B) a considerevole distanza dal taglio definitivo. Il primo taglio si esegue nella porzione inferiore del ramo, avendo cura di non farlo troppo profondo, affinché il peso della branca non chiuda la lama dello strumento di taglio. Il secondo taglio deve essere eseguito nella parte superiore della branca, parallelo al primo, ad una distanza di 2-5 cm a seconda delle dimensioni del ramo. Il taglio definitivo (taglio C) viene infine eseguito all'altezza del collare della branca, rispettandolo. Nel caso si operi su rami molto grossi è consigliabile eseguire prima una progressiva sramatura e poi procedere con ripetuti tagli, avendo l'accortezza di legare con delle funi i pezzi più grossi per poi calarli lentamente, in modo da non provocare danni alla pianta stessa ed all'intorno di questa. Le figure seguenti illustrano schematicamente casi specifici di taglio di rami. La tecnica del taglio di ritorno si differenzia dal taglio di diradamento perché in questo caso il ramo non viene reciso nel suo punto di inserzione ma al di sopra di un ramo di ordine inferiore a quello che si elimina e di dimensioni paragonabili. Così facendo, il ramo rilasciato eredita la dominanza apicale, per cui l'albero viene contenuto nelle dimensioni della chioma mantenendo però sia la forma estetica originaria che la sua funzionalità in quanto si conserva un'adequata percentuale quantitativa e qualitativa di gemme. La conservazione del ramo secondario consente infatti una distribuzione più uniforme della linfa dall'inserzione fino alla gemma apicale, evitando così un suo accumulo nella zona di taglio e quindi la produzione di riscoppi. Inoltre, la distribuzione regolare della linfa su tutta la chioma evita che le sostanze nutritive vengano sottratte alla parte inferiore del ramo, con conseguente indebolimento della

branca e disseccamento dei rami abbandonati dalla linfa. In sostanza l'albero, con questa tecnica, subisce un minore stress rispetto alle altre tipologie di taglio e perciò si riduce anche il rischio di una precoce senescenza. Risulta chiaro che questa potatura può essere eseguita solo se esistono vicino al punto in cui si deve eseguire il taglio, dei rami, di ordine inferiore a quelli che si vogliono eliminare, sufficientemente grossi (con diametro all'inserzione non inferiore a 1/3 di quello del ramo da tagliare) da poter assolvere le funzioni svolte dal ramo reciso. Il taglio di ritorno è sempre consigliabile su rami che hanno un diametro non superiore a 10 centimetri, in quanto le ferite provocate dai tagli avranno un'elevata percentuale di efficace cicatrizzazione, con conseguente riduzione del rischio di inoculo di agenti patogeni. È comunque possibile, in casi particolari, eseguire un taglio di ritorno "sul grosso", cioè con rami di dimensioni anche notevoli, al fine di riequilibrare la chioma o per eliminare ramificazioni eccessivamente pesanti o instabili.



Consolidamenti: In molti casi la potatura, se correttamente eseguita, permette di ripristinare condizioni di salute e di stabilità del soggetto arboreo sufficienti a permetterne la vegetazione, negli anni successivi, in condizioni di relativa sicurezza e cioè con riferimento alla possibilità del verificarsi di schianti e cedimenti del fusto. In alcuni casi però, si osserva la presenza di difettosità la cui asportazione andrebbe a compromettere l'aspetto esteriore della pianta e soprattutto provocherebbe una ferita di dimensioni eccessive, foriera di successive infezioni e carie. In tali situazioni, qualora l'albero presenti un certo valore ornamentale e debba quindi essere conservato il più a lungo possibile, è necessario il ricorso al sostegno meccanico o alla posa in opera di un cavo di sicurezza con l'obiettivo di ridurre il rischio di cedimento di branche potenzialmente instabili. Poiché si tratta di un'operazione complessa, che deve essere eseguita nel rispetto di una precisa individuazione del punto di collocamento dei tiranti, della loro quantità, natura e caratteristiche dimensionali, non può qui essere affrontato questo argomento, in termini generali ma deve essere oggetto di specifica progettazione.

Sostituzione: qualora gli interventi culturali proposti non risultassero sufficienti o la pianta per motivi imprecisati e non indagabili morisse, si provvederà alla sostituzione secondo i canoni di lavoro descritti.

Direzione Lavori: sarà mia cura assistere alle varie fasi di esecuzione del lavoro a garanzia del rispetto del seguente progetto. Le cure colturali successive alla fine dei lavori saranno di competenza del personale preposto dal proprietario dell'immobile, sarà mia cura informarli delle specifiche cure appena descritte affinché vengano eseguite a regola d'arte nei successivi tre anni alla chiusura dei lavori.

Salvaguardia della fauna locale

Oltre ai benefici ambientali condotti dalla coltivazione agricola integrata alla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, il presente progetto prevede la realizzazione di interventi di mitigazione volti a minimizzare l'interferenza dell'opera sugli aspetti ambientali e paesaggistici del territorio. Le scelte progettuali rispondono alla volontà dell'investitore di eliminare e/o contenere tutti i possibili impatti sulle varie componenti ambientali. Inoltre, le misure di mitigazione si estendono con la piantumazione di verde autoctono che possano assolvere primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici e l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione.

Mantenimento di una luce libera di 20 cm fra recinzione e piano campagna per garantire il passaggio dei mammiferi di piccola e media taglia

Un deterioramento degli habitat ha ripercussioni considerevoli sulla consistenza delle popolazioni e deve quindi essere evitato.



Figura 53 Esempio di realizzazione aperture recinzioni.

Installazione lungo la recinzione di stalli per volatili

Quale ulteriore elemento di integrazione al nuovo habitat è stata valutata la possibilità di inserire, nell'ambito delle recinzioni perimetrali dell'impianto, degli "stalli" destinati alla sosta degli uccelli. La foto che segue, in maniera del tutto rappresentativa, raffigura un paletto di fondazione della recinzione, con innestato uno "stallo", sia interno che esterno alla recinzione, in grado di accogliere in sosta all'avio fauna presente nell'area d'impianto.

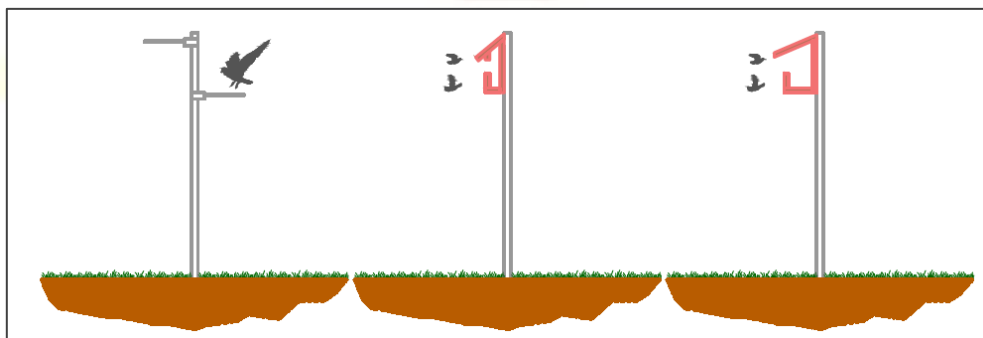


Figura 54 Esempio di realizzazione di stalli per i volatili.

Sassaie per anfibi e rettili

Questi cumuli di pietre offrono a quasi tutte le specie di rettili ed altri piccoli animali numerosi nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali. Grazie a queste piccole strutture il paesaggio agricolo diventa abitabile e attrattivo per numerose specie. Purtroppo, in questi ultimi decenni i cumuli di pietra sono parecchio diminuiti. Questi elementi del paesaggio ostacolavano infatti il processo d'intensificazione agricola. L'agricoltura praticata oggi giorno permetterebbe di reinstallare tali strutture offrendo così un ambiente favorevole ai rettili. Purtroppo, l'utilizzo di macchinari ha permesso di trasportare le pietre a distanze maggiori e di depositarle là dove disturbano meno, per esempio nelle vecchie cave di ghiaia o sul letto dei fiumi, dove non hanno alcuna utilità ecologica. I cumuli di pietre stanno a testimoniare l'impronta che l'agricoltura ha lasciato sul paesaggio. Fanno parte del paesaggio rurale tradizionale. Oltretutto si tratta dell'elemento più importante dell'habitat dei rettili. Non hanno soltanto un grande valore ecologico, ma anche culturale, storico e paesaggistico. Il mantenimento e le nuove collocazioni di cumuli di pietre e di muri a secco, è un buon metodo per favorire i rettili e molti altri piccoli animali (insetti, ragni, lumache, piccoli mammiferi) del nostro paesaggio rurale.



Figura 55 Esempio di realizzazione sassaie per anfibi e rettili.

Monitoraggio previsto nel DM Agrivoltaico

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.

Gli impianti che accedono al meccanismo di supporto devono prevedere la realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare la continuità dell'attività agricola/pastorale, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici. Nel sistema di monitoraggio della continuità dell'attività agricola/pastorale, è stato individuato il requisito a cui subordinare l'accesso nonché l'erogazione degli incentivi nel corso della vita utile degli impianti (**c.d. monitoraggio principale**). La rilevazione degli ulteriori parametri previsti dal DM Agrivoltaico (quali il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, il microclima e la resilienza ai cambiamenti climatici), garantita dalla presenza dei sistemi di monitoraggio al momento dell'entrata in esercizio delle iniziative e per tutto il periodo di incentivazione, costituisce un set di dati di supporto al fine di effettuare ulteriori valutazioni nel caso in cui si rilevino nell'ambito del sistema di monitoraggio principale valori non in linea con quelli attesi (**c.d. monitoraggio secondario**).

All'interno della **Sezione D "Requisiti di monitoraggio previsti dal DM Agrivoltaico"** del Capitolo 2 "I requisiti oggettivi" delle Regole Operative del DM Agrivoltaico vengono descritte le modalità di esecuzione dei monitoraggi sull'impianto che **verranno messe in pratica dal soggetto responsabile dell'impianto.**

2.D.1. Monitoraggio della continuità dell'attività agricola/pastorale

In fase di partecipazione alle procedure di selezione delle iniziative il rispetto del requisito viene garantito attraverso apposita dichiarazione sostitutiva di atto notorio resa dal soggetto richiedente secondo il modello generato in fase di compilazione della richiesta.

A partire dall'entrata in esercizio degli impianti e per tutto il periodo di incentivazione, al fine di attestare il rispetto dei requisiti previsti è necessario che le aziende agricole interessate dalla realizzazione dei sistemi agrivoltaici rientrino nella rilevazione della Rete di Informazione Contabile Agricola – RICA, nel seguito RICA o, in alternativa, esclusivamente per i sistemi agrivoltaici che accedono agli incentivi a seguito di iscrizione ai Registri, siano in possesso di fascicolo aziendale.

Il monitoraggio principale della continuità dell'attività agricola/pastorale sarà infatti effettuato per il tramite: a) dei **dati presenti nella RICA** o, esclusivamente per le iniziative che accedono tramite Registri, nel **fascicolo aziendale** e b) di una **relazione agronomica asseverata**, redatta da un professionista avente competenza in materia sulla gestione colturale relativa all'anno di riferimento da presentare, con cadenza annuale, entro il 31 marzo dell'anno successivo a quello di riferimento. Il primo invio della documentazione è previsto entro il 31 marzo dell'anno successivo a quello di entrata in esercizio dell'impianto agrivoltaico.

2.D.2. Monitoraggio del risparmio idrico

Il rispetto del requisito viene accertato nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio e, successivamente, nel corso del periodo di incentivazione. Al fine di dimostrare il rispetto del requisito, nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio delle iniziative è previsto che sia trasmessa al GSE una relazione agronomica asseverata, redatta da un professionista avente competenza in materia o da un CAA, che

contenga anche informazioni relative al sistema di monitoraggio del risparmio idrico, implementato secondo quanto descritto nelle linee guida CREA-GSE.

2.D.3. Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Il sistema di monitoraggio del recupero della fertilità del suolo è un aspetto che riguarda l'eventuale recupero dei terreni non coltivati che potrebbero essere restituiti all'attività agricola per la realizzazione di sistemi agrivoltaici. Il rispetto del requisito viene accertato nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio e, successivamente, nel corso del periodo di incentivazione. Con la comunicazione di entrata in esercizio delle iniziative è previsto che sia trasmessa una **relazione agronomica asseverata**, redatta da un professionista avente competenza in materia che contenga informazioni relative all'eventuale ripresa dell'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi cinque anni.

2.D.4. Monitoraggio del microclima

Il monitoraggio del microclima ha l'obiettivo di verificare gli effetti delle installazioni sul microclima locale che, in considerazione della realizzazione dell'impianto agrivoltaico, può variare. Il sistema di monitoraggio del microclima si basa su sensori per la rilevazione dei seguenti parametri: temperatura; umidità; velocità dell'aria; radiazione solare.

Per ogni iniziativa, per ciascuno dei parametri sopra riportati, la rilevazione deve essere effettuata in campo aperto con l'**installazione di un sensore** (appunto in campo aperto, nelle immediate vicinanze dell'impianto ma non sotto di esso) e di **un sensore installato retro-modulo per ogni ettaro di superficie Stot dell'iniziativa**.

Per dimostrare il rispetto del requisito, nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio delle iniziative è previsto verrà trasmessa al GSE una **relazione agronomica asseverata**, redatta da un professionista avente competenza in materia.

2.D.5. Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

Il monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici ha l'obiettivo di garantire che la produzione di elettricità da moduli fotovoltaici sia realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.

Come stabilito nella Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH) verrà prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea.

Per dimostrare il rispetto del requisito, nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio delle iniziative è previsto verrà trasmessa: 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.

Fasi del monitoraggio

Avvio

La base informativa, che costituisce un prerequisito obbligatorio del monitoraggio, è il **fascicolo aziendale**. Il fascicolo aziendale contiene in sé tutti gli elementi utili alle attività di monitoraggio. Qualora il terreno su cui viene fatto l'investimento NON sia abbinato a un fascicolo aziendale, come ad esempio nel caso di terreni incolti che non siano destinatari di aiuti PAC e/o non godano di agevolazioni per l'acquisto del gasolio agricolo, occorre assicurarsi di includere il terreno in questione all'interno del fascicolo dell'azienda agricola coinvolta nell'investimento.

Successivamente si redige la **relazione agronomica** elaborata sottoscritta da un professionista iscritto ad un ordine avente competenze in materia che abbia i seguenti elementi fondanti: storia del sito su cui viene ubicato l'impianto e storia dell'azienda in cui ricade il sito; criticità del posto, con particolare riguardo agli aspetti ambientali; attività di semina e raccolto negli ultimi tre anni (evidenziando le modalità delle attività agricole, sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari, ecc.); infrastrutture (irrigazione), macchinari e attuale applicazione di strumenti di agricoltura di precisione; metodologia di rilevazione dei consumi di acqua per irrigazione che si intende adottare nel corso del monitoraggio; dati di carattere economico mediante la compilazione della procedura contabile Rica 2 per l'azienda nel suo complesso e per il sito nello specifico;

In questa prima fase, pertanto, sono state raccolte tutte le informazioni necessarie alla verifica post intervento richieste dalla normativa vigente, e sono state introdotte all'interno del presente elaborato. Si allega inoltre il fascicolo aziendale dell'azienda operante sui terreni in questo momento.

Verifica dei parametri previsti dalle Linee Guida e DM Agrivoltaico

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti. Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un "pattern spaziale tridimensionale", composto dall'impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito "volume agrivoltaico" o "spazio poro".

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. È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica. Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola realizzata all'interno del sistema agrivoltaico. Il pattern tridimensionale (distribuzione spaziale, densità dei moduli in pianta e altezza minima da terra) di un impianto fotovoltaico a terra corrisponde, in generale, a una progettazione in cui le file dei moduli sono orientate secondo la direzione est-ovest (angolo di azimuth pari a 0°) ed i moduli guardano il sud (nell'emisfero nord), con un angolo di inclinazione al suolo (tilt) pari alla latitudine meno una decina di gradi; le file di moduli sono distanziate in modo da non generare ombreggiamento reciproco se non in un numero limitato di ore e l'altezza minima dei moduli da terra è tale che questi non siano frequentemente ombreggiati da piante che crescono spontaneamente attorno a loro. Questo pattern - ottimizzato sulla massima prestazione energetica ed economica in termini di produzione elettrica - si modifica nel caso di un impianto agrivoltaico per lasciare spazio alle attività agricole e non ostacolare (o anche favorire) la crescita delle piante. Un sistema agrivoltaico può essere costituito da un'unica **"tessera"** o da un insieme di tessere, anche nei confini di proprietà di uno stesso lotto, o azienda. Le definizioni relative al sistema agrivoltaico si intendono riferite alla singola tessera. Nella figura seguente, sulla sinistra è riportato un sistema agrivoltaico composto da una sola tessera, sulla destra un sistema agrivoltaico composto da più tessere. Le definizioni e le grandezze del sistema agrivoltaico trattate nel presente documento, ove non diversamente specificato, si riferiscono alla singola tessera.

Con riguardo alla compresenza dell'attività agricola con gli impianti fotovoltaici, alcuni studi, condotti in Germania, hanno riportato una prima valutazione del comportamento di differenti colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa, distinguendole in "colture non adatte", le piante con un elevato fabbisogno di luce, per le quali anche modeste densità di copertura determinano una forte riduzione della resa come ad es. frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole, ecc.; "Colture poco adatte" ad es. cavolfiore,

barbabietola da zucchero, barbabietola rossa; "Colture adatte", per le quali un'ombreggiatura moderata non ha quasi alcun effetto sulle rese (segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanella, porro, sedano, finocchio, tabacco); "Colture mediamente adatte" ad es. cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine; "Colture molto adatte", ovvero colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative come ad es. patata, luppolo, spinaci, insalata, fave. Di tali aspetti è necessario tenere conto ove un'azienda agricola progetti di avviare la realizzazione di un sistema agrivoltaico. L'ottimizzazione contemporanea dell'ambito agricolo ed energetico è infatti, come già detto, fondamentale per la buona riuscita del progetto

Requisiti minimi delle Linee Guida

Nella presente sezione sono elencati con maggior dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi. In generale il progetto deve essere realizzato per garantire il **rispetto dei requisiti A, B, C, D ed E, nel caso dell'agrivoltaico "Avanzato"**, che sono pre-condizione per la partecipazione alle aste FER, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico". Mentre **nell'Agrivoltaico "Standard" è sufficiente il rispetto dei requisiti A, B, D.2.**

- **Requisito A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **Requisito B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **Requisito 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;
- **Requisito 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;
- **Requisito 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.

Come stabilito dalle linee guida ministeriali:

- **Il rispetto dei requisiti A, B** è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come **"agrivoltaico"**. Per tali impianti dovrebbe **inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.**
- **Il rispetto dei requisiti A, B, C e D** è necessario per soddisfare la definizione di **"impianto agrivoltaico avanzato"** e, in **conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies**, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, **classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.**
- **Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR**, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura 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.

Requisiti minimi previsti nelle regole operative del DM Agrivoltaico

Alla **Sezione B “Requisiti progettuali dei sistemi agrivoltaici”** del Capitolo 1 “I requisiti soggettivi” della parte I “I requisiti per l'accesso e il mantenimento degli incentivi” sono stabilite le condizioni che l'impianto deve possedere per l'accesso ai contributi, che il proponente e soggetto responsabile intendono adottare per la realizzazione di questo impianto.

2.B.1. Superficie minima destinata all'attività agricola

È necessario che la superficie minima destinata all'attività agricola/pastorale, nell'ambito del sistema agrivoltaico, risulti pari almeno al 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot). La Stot e la Sagricola del sistema agrivoltaico sono univocamente individuabili attraverso gli elaborati progettuali dell'iniziativa trasmessi dal soggetto richiedente in fase di iscrizione alle procedure di selezione delle iniziative, come indicato nell'Allegato B.1. alle Regole Operative.

Unitamente alla comunicazione di entrata in esercizio sarà fornita idonea documentazione progettuale as-built utile ad attestare il rispetto del requisito.

Superficie totale del sistema agrivoltaico stot

Come indicato dal DM Agrivoltaico, la superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot, è l'area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico. Essa è quindi rappresentata dalla porzione di superficie destinata alla produzione agricola nella disponibilità del soggetto richiedente, prescelta per la realizzazione del sistema agrivoltaico. La superficie totale del sistema agrivoltaico viene determinata prendendo in considerazione l'intera superficie destinata alla realizzazione del sistema agrivoltaico a cui vengono sottratti i valori delle superfici che non interessano direttamente l'attività agricola quali, ad esempio, porzioni di superficie occupate da fabbricati (ad eccezione degli edifici destinati alla coltivazione dei funghi), cortili, fossi, canali, stagni, cave, terre sterili, rocce, parchi e giardini ornamentali, aree occupate per allevamenti ittici. Eventuali strade interne alla Stot rientrano nel computo della Stot esclusivamente nel caso in cui siano realizzate in modo tale da non impermeabilizzare il suolo. In caso di ricorso a tecniche costruttive che impermeabilizzino il suolo, le superfici delle strade sono da escludere dal computo della Stot. Della Stot fanno parte le opere di mitigazione perimetrali all'iniziativa che, ancorché realizzate all'esterno della recinzione che delimita il perimetro della Stot, siano ricomprese nel piano agronomico dell'azienda.

Superficie agricola sagricola

Nell'ambito della Stot, la Sagricola è rappresentata dalla superficie che continua a essere utilizzata per le attività agricole, di coltivazione e/o di allevamento. In particolare, la Sagricola è costituita dalla superficie Stot alla quale sono sottratte le superfici non più coltivabili dopo la realizzazione delle iniziative in quanto occupate da componenti costituenti l'impianto quali, a titolo esemplificativo, quelle occupate dalle strutture di sostegno dei moduli, dalle eventuali cabine elettriche, dalle cabine inverter. Eventuali strade rientrano nel computo della Sagricola esclusivamente nel caso in cui siano realizzate in modo tale da non impermeabilizzare il suolo. In caso di ricorso a tecniche costruttive che impermeabilizzino il suolo, le superfici delle strade sono da escludere dal computo della Sagricola. Nel computo della Sagricola rientrano anche le superfici occupate dalle opere di mitigazione a condizione che tali superfici siano coltivate e rientrino nel piano agronomico dell'Azienda nell'ambito della quale viene realizzato il sistema agrivoltaico.

2.B.2. Altezza dei moduli

L'altezza minima dei moduli costituenti l'impianto rispetto al suolo deve essere determinata al fine di consentire la continuità delle attività agricole e/o zootecniche anche al di sotto dei moduli fotovoltaici e rispettare, in ogni caso, i valori minimi indicati di seguito:

- 1,3 metri nel caso di svolgimento di attività zootecnica nell'ambito del sistema agrivoltaico (tale valore di altezza minima è determinato per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 1,3 metri nel caso di impianti agrivoltaici che prevedono l'installazione di moduli fotovoltaici in posizione verticale fissa;
- 2,1 metri nel caso di svolgimento di attività colturale nell'ambito del sistema agrivoltaico (tale valore di altezza minima è determinato per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione);
- 2,1 metri nel caso di svolgimento di attività mista, colturale e zootecnica, nell'ambito del medesimo sistema agrivoltaico.

L'altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al piano di campagna è misurata dal bordo inferiore dei moduli posizionati sulle strutture di sostegno. In caso di moduli fotovoltaici installati su qualsiasi fattispecie di struttura di sostegno a inseguimento, l'altezza minima dei moduli rispetto al piano di campagna è misurata dal bordo inferiore del modulo fotovoltaico collocato alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile. Al fine di consentire l'accertamento del rispetto del requisito, le altezze dei moduli fotovoltaici installati per realizzare l'impianto agrivoltaico sono univocamente individuabili attraverso gli elaborati progettuali dell'iniziativa trasmessi dal soggetto richiedente in fase di iscrizione alle procedure di selezione delle iniziative, e secondo le disposizioni dell'Allegato B.1. alle regole operative.

2.B.3. Producibilità elettrica minima

È necessario che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico avanzato, FVagri, risulti non inferiore al 60% della producibilità elettrica di un impianto fotovoltaico di riferimento, FVstandard ubicato nello stesso sito. La producibilità dell'impianto di riferimento è da calcolare considerando un impianto fotovoltaico di riferimento, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico, caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi.

Verifica dei requisiti minimi

In considerazione del fatto che **il progetto proposto si è mirato alla realizzazione di un impianto che rientra all'interno della tipologia dell'Agrivoltaico Avanzato**, l'analisi è stata sviluppata per confermare la rispondenza dell'impianto rispetto delle condizioni A, B, C, D ed E quali requisiti minimi che un progetto come quello proposto deve possedere per essere definito "agrivoltaico". L'impianto agrivoltaico risulta costituito da **più tessere della superficie totale di 340.716,00 metri quadri. I dati costitutivi vengo riportati in tabella.**

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenza	KWp	20.016,00
Superficie modulo	mq/cad	3,106
Numero pannelli	n.	26.688
S _p v (Superficie moduli)	mq	82.902,32
Superficie Catastale	mq	340.716,00
Superficie totale	mq	340.716,00
Superficie utilizzata Impianto Pv	mq	340.716,00
Superficie agricola pre-impianto	mq	330.765,00
Superficie agricola	mq	244.437,05
Area Viabilità interna	mq	25.109,87
Inverter	n	67
Cabina di campo	n	18
Lunghezza cavidotto tra impianto e SSE	m	260
Indice di occupazione	= area pannelli/area a disposizione	24,33 %

Tabella 10 Dati forniti dal progettista e sviluppatore dell'impianto.

Requisito A "L'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

Il risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione tale da garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot) che **almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola**, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA);
- A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola, che al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %:

A.1 Superficie minima per l'attività agricola

L'impianto è stato progettato in modo tale da non compromettere la continuità dell'attività primaria, garantendo al contempo una sinergia della stessa con l'attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. Da progetto la superficie agricola in fase di esercizio è **maggiore al 70%** della superficie agricola totale destinata all'impianto (superficie recintata).

Parametro	Unità di misura	Valore
Superficie totale (Stot)	mq	340.716,00
Superficie agricola	mq	244.437,05
S. agricola (S agri > 70%)	%	71,74 %

Tabella 11 Dati forniti dal progettista e sviluppatore dell'impianto.

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Il progetto Agrivoltaico proposto punta a garantire la continuità dell'attività agricola e tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità". Il parametro da considerare per garantire la compatibilità dei sistemi agrivoltaici con l'agricoltura è il livello di ombreggiamento generato dall'impianto sul suolo su cui viene svolta l'attività agricola. Il progetto è caratterizzato da una configurazione (distanza tra i moduli, tipologia dei moduli, tipologia delle strutture di sostegno di tipo "tracker", ecc.) tale da garantire la continuità dell'attività agricola. Le scelte progettuali e la componente fotovoltaica impiegata garantisce il soddisfacimento di tale requisito.

A tale scopo si utilizza come riferimento il parametro di percentuale di superficie complessivamente coperta dai moduli, anche detta Land Area Occupation Ratio (LAOR) o più comunemente Ground Coverage Ratio (GCR), che esprime il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il valore, espresso in percentuale, deve essere inferiore al 40%.

Parametro	Unità di misura	Valore
Superficie totale (S_{tot})	mq	340.716,00
S_{pv} (Superficie moduli)	mq	82.902,32
Laor	%	24,33 %

Il Laor medio è pertanto inferiore al 40%.

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"

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. In particolare, dovrebbero essere verificate:

- B.1) la **continuità dell'attività agricola** sul terreno oggetto dell'intervento attraverso:
 - a) **L'esistenza e la resa della coltivazione** valutata tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo.
 - b) **Il mantenimento dell'indirizzo produttivo** ante intervento o, eventualmente, il **passaggio ad un nuovo indirizzo** produttivo di valore economico più elevato.
- B.3) la **producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico**, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa che non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima.

B.1.a) l'esistenza e resa alla coltivazione.

La verifica del parametro passa attraverso la conoscenza delle condizioni di coltivazione adottate allo stato attuale e futuro. Al momento sui terreni oggetto d'intervento sono praticate **culture seminative (frumento, erba medica, orzo, soia, barbabietola) e orticole (pomodoro)**, destinate alla **raccolta di prodotti** per la vendita sul mercato. Successivamente alla realizzazione dell'impianto i **terreni verranno sempre condotti a colture orticole (miste, a rotazione)**. La verifica condotta al paragrafo "Costi di produzione e stima delle produzioni agricole vendibili" ha evidenziato un **effetto migliorativo sulla resa produttiva** per ettaro con conseguente incremento della redditività. Per il monitoraggio relativo all'esistenza e resa della coltivazione saranno di supporto i **documenti di contabilità** che dimostrino la presenza della coltivazione agraria, nonché la **registrazione dei**

fascicoli aziendali e delle **relazioni agronomiche** previste riferite esclusivamente alle particelle all'interno dell'area recintata. Si prevede inoltre l'impiego di un **DSS per la registrazione delle rese** ottenute nel corso del progetto, che potrà rappresentare un ulteriore database utile a dimostrare tale continuità.

B.1.b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Le coltivazioni post impianto previste in fase progettuale consentono di **adottare un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato.**

B.3 Producibilità elettrica minima

La produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri), è un indicatore che mette in relazione la produzione totale annua di energia elettrica alla superficie utilizzata. La produzione elettrica specifica viene espresso generalmente in (GWh/ha/anno) ed è un parametro che si ottiene dal rapporto tra la produzione elettrica annua dell'impianto agrivoltaico e l'area dell'impianto agrivoltaico. Per poter garantire che i sistemi agrivoltaici rappresentino una vera alternativa ai sistemi fotovoltaici tradizionali, è importante garantire che la producibilità elettrica dell'impianto rispetto all'area occupata dallo stesso non si discosti di troppo rispetto a quella di un impianto fotovoltaico tradizionale installato sulla stessa superficie.

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), **non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima**. La verifica del parametro porta ad un esito positivo e segue la logica espressa nella tabella successiva:

Parametro	Unità di misura	Valore
Potenza	KWp	20.016,00
Superficie modulo	mq/cad	3,108
Numero pannelli	n.	26.688
S _{pV} (Superficie moduli)	mq	82.902,32
Superficie Totale	mq	340.716,00
Produzione Impianto Agrivoltaico	GWh/anno	29,587
Pot. Imp. FV standard	MWp	29,627
Prod. Imp. FV standard	GWh/anno	42,278
FV agri	GWh/ha/anno	0,87
Fv Standard	GWh/ha/anno	1,24
0,6 * FV standard	%	0,744
FV agri / Fv standard	%	70 %

Tabella 12 Dati forniti dal progettista e sviluppatore dell'impianto.

Requisiti C "l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra"

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).

In sintesi, **l'area destinata a coltura oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa**, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico.

Nella progettazione dell'impianto è previsto che **l'altezza al fulcro sia pari a 3,16 metri** dal piano di campagna e con una **distanza palo-palo di 5,5 metri** e vi è **uso combinato di suolo per la funzione agricola e quella di produzione di energia (ossia le coltivazioni sono fatte anche sotto il modulo fotovoltaico)**. Per tali ragioni l'impianto **rientra fra quelli di Tipo 1** poiché l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo. L'altezza al fulcro è stata progettata per arrivare ad una quota superiore della minima richiesta nelle Linee guida, che richiedono per questa tipologia d'impianto un **l'altezza minima di 2,1 metri**, nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione) e 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame).

L'impianto progettato risponde al **Requisito C** e si può considerare di **tipo Avanzato**.

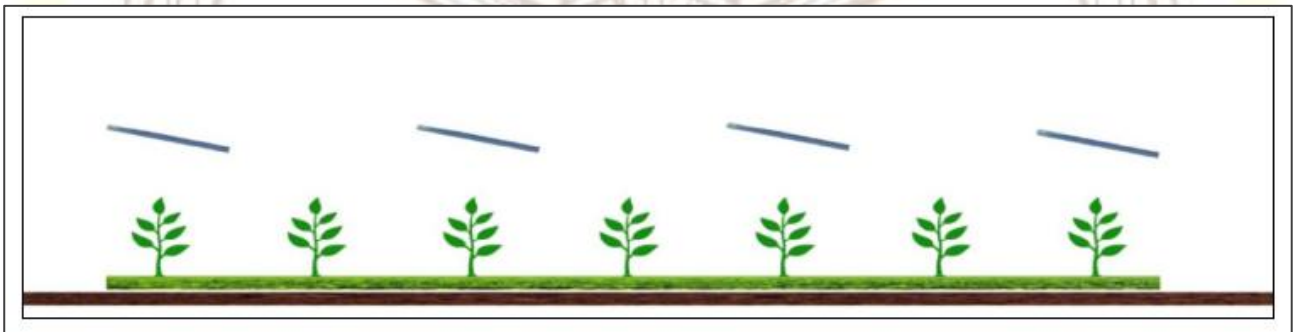


Figura 56 Schema tipo impianto, simil tipo 1, Avanzato.

Considerazioni relative al Requisito C

Il requisito è confermato

Requisito D e E "i sistemi di monitoraggio".

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio per il **Requisito D**:

- D.1) il risparmio idrico;
- D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri per il rispetto del **Requisito E**:

- E.1) il recupero della fertilità del suolo;
- E.2) il microclima;
- E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica. Tutto quanto previsto verrà eseguito attraverso l'avvio dell'attività di monitoraggio, utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti, sia le efficienze produttive agricole e dell'impianto

D.1 Risparmio idrico

Per calcolare il valore del fabbisogno idrico delle colture si fa riferimento ai dati climatici del territorio forniti dalle stazioni meteorologiche. **Il fabbisogno idrico delle colture è il volume d'acqua richiesto per soddisfare il consumo delle colture dovuto al tasso massimo di evapotraspirazione, corrispondente a condizioni ottimali di sviluppo, senza limitazioni per carenze idriche.**

Il fabbisogno idrico non considera eventuali perdite di efficienza che sono invece considerate nel calcolo del fabbisogno irriguo. La conoscenza dei fabbisogni idrici colturali è il presupposto per la valutazione del fabbisogno irriguo, ovvero dell'aliquota del fabbisogno colturale che deve essere fornita mediante apporti artificiali. Pertanto **la stima dei fabbisogni irrigui ci si basa sulla formula che esprime il bilancio idrologico di un terreno agrario al netto di eventuali perdite dovute all'irrigazione.**

Le **colture orticole** necessitano generalmente di **circa 870 mm di acqua per ettaro all'anno**. Tenuto conto della dimensione del fondo, del sistema d'irrigazione, delle piogge utili e dell'efficienza d'irrigazione, il volume di acqua annuale per la coltura **post realizzazione** è stimato in **128.079,92 mc/anno (metri cubi anno)** sull'intera superficie coltivata post impianto. Al momento invece il fabbisogno per le condizioni di distribuzione **è di 281.075,97 mc/anno (metri cubi anno)** sulla superficie attualmente coltivata. Si determina quindi un **risparmio idrico del 54 %**.

La misurazione del parametro verrà determinata a monte del sistema d'irrigazione, nel punto di prelievo, mediante contatore posto sulla pompa di mandata.

D.2 La continuità dell'attività agricola

Bisogna **dimostrare l'esistenza e la resa della coltivazione e il mantenimento dell'indirizzo e/o passaggio ad un indirizzo produttivo di valore superiore**. Nel piano di monitoraggio è previsto l'intervento di un Agronomo che attraverso la verifica della reale esecuzione delle coltivazioni e dalla visione dei documenti contabilità redigerà una **relazione tecnica asseverata a cadenza annuale**. Alla relazione verranno allegati i **piani annuali di coltivazione**, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari). Inoltre potranno essere utilizzati **i dati ricavati dall'impiego del DSS utilizzato per la registrazione delle rese ottenute nel corso del progetto** (database utile a dimostrare tale continuità).

E.1 Il recupero della fertilità del suolo

Secondo quanto riportato dalla certificazione Afnor per i sistemi agrivoltaici, i risultati di un progetto agrivoltaico in termini di prestazioni agricole possono essere misurati dopo la messa in funzione dell'impianto e talvolta il tempo necessario può essere maggiore di 4 o 5 anni in funzione del tipo di attività agricola. Infatti, ad esempio, se si tratta di colture perenni i risultati non possono essere valutati nel breve periodo. Anche nel caso di valutazione della fertilità del suolo, questa analisi deve essere fatta nel medio lungo periodo in linea con la durata dell'impianto agrivoltaico. Quando si parla di fertilità del suolo per un sistema agrivoltaico devono essere soddisfatti determinati requisiti all'interno di tre fasi progettuali: fase di progettazione e sviluppo del progetto agrivoltaico; fase operativa; fine progetto agrivoltaico.

I requisiti da soddisfare durante la fase di progettazione e sviluppo del progetto sono da considerarsi in base alla tipologia di impianto agrivoltaico da installare e conseguenti lavorazioni necessarie (ad esempio movimentazione del suolo). È importante valutare quali siano quelle operazioni che disturbino di meno la flora e fauna presente nell'areale di installazione e il suolo stesso (es. minore compattamento, minore erosione) e anche il paesaggio al fine di poter avere una continuità agroecologica del sito di interesse. Per un confronto adeguato, la fertilità dovrebbe essere monitorata anche in fase ante operam.

Durante la fase operativa, saranno adottati sistemi di monitoraggio per la produzione agricola atti a valutare la fertilità del suolo in base al tipo di coltivazione, al tipo di indirizzo produttivo scelto e al tipo di impianto installato. È necessario valutare la fertilità del suolo in ambiente agrivoltaico e in funzione dell'attività agricola. In questo ultimo caso, la presenza di un'area di riferimento in pieno campo con la coltura scelta è utile a valutare la fertilità del suolo in condizioni di riferimento di coltivazione e confrontarla con le condizioni presenti in ambiente agrivoltaico in quanto, se le aree vengono gestite in egual modo, permettono una valutazione reale di come la fertilità del suolo può essere influenzata dalla presenza del sistema agrivoltaico. Oltre alla valutazione di fertilità del suolo, quest'area è utile al monitoraggio durante tutto il ciclo colturale e per la valutazione della resa agricola ottenuta in condizioni agrivoltaiche e in condizioni di riferimento (pieno campo). Infine, a fine progetto agrivoltaico è di fondamentale importanza valutare l'uso del suolo a seguito di un'installazione agrivoltaica. Questo requisito è da tenere in considerazione sia per le aree che sono da sempre state destinate all'uso agricolo, che soprattutto per quelle aree che, prima dell'installazione dell'impianto agrivoltaico, non erano utilizzate per l'attività agricola. Questo aspetto è correlato ad un recupero della fertilità del suolo, ad esempio in termini di sostanza organica, stoccaggio di carbonio, fauna tellurica e quindi di produttività di un suolo agricolo. **Il requisito E.1 indica l'importanza di monitorare i casi in cui sia ripresa l'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni.** Le misurazioni sulla fertilità del suolo sono richieste

obbligatoriamente per gli impianti agrivoltaici avanzati che accedono ai fondi del PNRR (requisito E.1 delle Linee Guida MiTE). Tuttavia, si ritiene siano degli indicatori efficaci dell'impatto dell'agrivoltaico sulla capacità del suolo di fornire importanti servizi ecosistemici ed è quindi consigliabile monitorarli in tutti i sistemi agrivoltaici.

In questo caso specifico il monitoraggio di tale aspetto verrà eseguito nell'ambito della **relazione di cui al precedente punto, tramite una dichiarazione del soggetto proponente e le analisi pedologiche** ripetute per ciascun anno di funzionamento dell'impianto. È previsto, oltre alle rotazioni con specie migliorative, un piano di concimazione che consenta l'apporto di sufficiente sostanza organica, oltre che chimica.

E.2 Il microclima

Le condizioni microclimatiche verranno monitorate annualmente attraverso l'utilizzo di una **stazione agrometeorologica e di un DSS**. In accordo con le linee guida si prevede la misurazione dei seguenti fattori:

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

Verranno posizionate a tal proposito **due capannine agro meteorologica**, di queste una dovrà essere installata **sotto il modulo fotovoltaico** e l'altra **al di fuori dello stesso**. Inoltre si potrà utilizzare anche i dati meteo esterni all'impianto ricavato dalla stazione meteo presente sul territorio.

E.3 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri. Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante " Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)", qualora il Proponente dovesse partecipare alle aste previste dal GSE, dovrà predisporre una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea.

In fase di progettazione deve prevedersi uno studio recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento; tale studio verrà poi verificato in fase di monitoraggio dal soggetto erogatore degli incentivi mediante la verifica dell'attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate nella relazione di cui al punto precedente.

Considerazioni sui requisiti D.1, E.1, E.2, E.3.

I parametri D.1, E.1, E.2, E.3, come appena dimostrato, possono essere rilevati e quantificati dal proponente grazie alla parte sensoristica che verrà installata nell'impianto.

Conclusioni

La presente relazione valuta il rispetto dei requisiti degli impianti agrivoltaici "Avanzati" di cui all'art.65 comma 1-quater e 1-quinquies del DL 24 gennaio 2012 n.1 e ss.mm., e descritti nelle "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici" sviluppate da CREA, ENEA, GSE e RSE, nell'ambito di un tavolo di coordinamento promosso dal Dipartimento Energia del MITE a seguito delle integrazioni progettuali apportate, e dalle **regole operative** disciplinate con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica del 22 dicembre 2023, n. 436, **DM Agrivoltaico**, entrato in vigore in data 14 febbraio 2024, recante disposizioni per l'incentivazione della realizzazione di sistemi agrivoltaici di natura sperimentale in attuazione dell'articolo 14, comma 1, lettera c) del Decreto Legislativo n. 199 del 2021 e dalle successive "Linee guida per il monitoraggio della continuità dell'attività agricola" adottate ai sensi dell'art. 11 c.1 del decreto-legge n. 17/22, convertito con modificazioni, dalla legge n. 34/22.

Il progetto in questione prevede la produzione di energia elettrica mediante la realizzazione di apposito parco agrivoltaico denominato "Galliera" a cura della Galliera Solar S.r.l.. L'obiettivo è quello di realizzare un impianto elevato da terra per la produzione di energia elettrica rinnovabile da fonte solare con sistema di inseguimento mono-assiale lungo l'asse est-ovest (agrivoltaico) mantenendo la possibilità di coltivazione agricola al di sotto dello stesso impianto che in fase di esercizio vedrà presente coltivazioni orticole (varie, a rotazione).

Attraverso le analisi condotte e le argomentazioni fornite con il presente lavoro si certifica che l'esecuzione delle opere previste nel progetto elaborato dal proponente ed adeguato alle impartizioni agronomiche contenute nel presente elaborato tecnico, è corrispondente alle condizioni necessarie all'accesso al bando di finanziamento, avendo lo stesso progetto integrato al suo interno le richieste specifiche di tutti i Requisiti necessari per definirlo impianto agrivoltaico "avanzato" in conformità a quanto stabilito dall'art.65 comma 1-quater e 1-quinquies del DL 24 gennaio 2012 n.1 e ss.mm. e descritti nelle "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici".

Il progetto descritto soddisfa tutti i requisiti richiesti dalle linee guida in materia di impianti agrivoltaici ai punti A, B, C, D, E, dunque può ritenersi un Agrivoltaico "Avanzato".

Il progetto descritto soddisfa inoltre i requisiti richiesti dalle regole operative del DM Agrivoltaico ed in particolare i requisiti soggettivi 1.A.1 - 1.A.2, le cause di non ammissibilità C.E, i requisiti progettuali del sistema agrivoltaico 2.A.1 - 2.B1 - 2.B.2 - 2.B.3 ed è STATO progettato per consentire le verifiche di monitoraggio della continuità dell'attività agricola previste ai punti 2.D.1, 2.D.2, 2.D.3, 2.D.4, 2.D.5. e pertanto ha le caratteristiche necessarie per accedere alle misure di sostegno degli investimenti previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza Investimento 1.1 - Sviluppo agro-voltaico.