

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 26,95 MWp DC – 23 MW AC**
Località Spinazzino – Comune di Ferrara (FE)

PROPONENTE:

TEP RENEWABLES (FERRARA PV) S.R.L.
Viale Shakespeare, 71 – 00144 - Roma
P. IVA e C.F. 16462341005 – REA RM - 1658414

PROGETTISTI:

ING. GIULIA GIOMBINI
Iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo
al n. A-1009

ING. MATTEO BERTONERI
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Massa Carrara
al n. 669

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)

Relazione Pedo-agronomica

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
21-00007-IT- FERRARA_SA_R13_Rev0_Relazio ne pedo-agronomica.doc	12/2021	Prima emissione	AD	MB/GG	F. Battafarano

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	INQUADRAMENTO GENERALE	7
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	7
2.1.1	<i>Dati generali di progetto</i>	7
2.1.2	<i>Area di intervento.....</i>	8
2.1.3	<i>Inquadramento catastale impianto.....</i>	11
2.1.4	<i>Inquadramento urbanistico territoriale.....</i>	12
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	14
3.1	LAYOUT D’IMPIANTO.....	14
3.2	SUPERFICIE COMPLESSIVA.....	15
3.3	DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO	15
3.3.1	<i>Moduli fotovoltaici.....</i>	16
3.3.2	<i>Strutture di supporto moduli.....</i>	20
3.3.3	<i>Recinzione</i>	22
3.3.4	<i>Sistema di drenaggio.....</i>	23
3.3.5	<i>Viabilità interna di servizio e piazzali.....</i>	23
4	ASPETTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI	24
4.1	ASPETTI AMBIENTALI	24
4.1.1	<i>Inquadramento territoriale</i>	24
4.1.2	<i>Altimetria</i>	25
4.1.3	<i>Il clima del territorio comunale di Ferrara.....</i>	25
4.1.4	<i>Analisi pedologica del territorio comunale di Ferrara.</i>	28
4.1.5	<i>Il sistema idrico superficiale</i>	33
4.1.6	<i>Geomorfologia</i>	36
4.1.7	<i>Uso del Suolo.....</i>	38
4.1.8	<i>Aspetti floristici, faunistici e storico-ambientali.</i>	40

4.1.9	<i>Aree protette nell'area vasta di progetto (Provincia di Ferrara)</i>	55
4.1.10	<i>Il patrimonio naturalistico ed ambientale del Comune di Ferrara</i>	60
4.1.11	<i>La Rete Natura 2000</i>	62
4.1.12	<i>La rete ecologica comunale</i>	67
4.2	ASPETTI PAESAGGISTICI.....	70
4.2.1	<i>Aspetti fisici e geomorfologici del territorio</i>	70
4.2.2	<i>Ambiente naturale e paesaggio agrario del Ferrarese</i>	72
5	PATRIMONIO AGRO-ALIMENTARE E FORESTALE	79
5.1	IL SISTEMA DEL TERRITORIO RURALE DELLA PROVINCIA DI FERRARA.....	79
5.1.1	<i>Il sistema produttivo agricolo, forestale ed alimentare</i>	79
5.1.2	<i>Caratteristiche generali</i>	79
5.1.3	<i>Il sistema agro-alimentare Ferrarese</i>	79
5.1.4	<i>Sviluppo occupazionale, giovani agricoltori e ricambio generazionale</i>	80
5.1.5	<i>Struttura delle aziende e produzione agricola</i>	81
5.1.6	<i>La produzione agricola</i>	81
5.1.7	<i>Le filiere e i possibili distretti agroalimentari</i>	82
5.1.8	<i>La qualità delle produzioni</i>	84
5.1.9	<i>Commercio estero</i>	85
5.1.10	<i>Il prodotto turistico rurale</i>	85
5.1.11	<i>La cooperazione</i>	85
5.1.12	<i>Pesca e acquacoltura</i>	86
5.1.13	<i>Piante officinali</i>	86
5.2	I PRODOTTI E I PROCESSI PRODUTTIVI AGROALIMENTARI E FORESTALI DI QUALITÀ NEL PANORAMA LOCALE DELL'AMBITO DI INTERVENTO.....	87
5.3	PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE.....	87
5.3.1	<i>Gestione del suolo</i>	87
5.3.2	<i>Influenza dell'ombreggiamento dei pannelli</i>	89
5.3.3	<i>Meccanizzazione e spazi di manovra</i>	89

5.3.4	<i>Presenza di cavidotti interrati</i>	90
5.4	CARATTERIZZAZIONE AGRONOMICA DEL SITO E DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE	90
5.4.1	<i>Valutazione delle colture praticabili tra le interfile</i>	90
5.4.2	<i>Colture per la fienagione</i>	91
5.4.3	<i>Copertura con manto erboso nelle file al di sotto dei pannelli</i>	93
5.4.4	<i>Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica</i>	95
5.5	DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO	103
5.6	VALUTAZIONE DELL'IDONEITÀ AGRO-AMBIENTALE AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE	104
6	ANALISI DELLE INTERFERENZE	105
6.1	PREMESSA	105
6.2	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE.....	105
6.3	CHECK-LIST DI INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI IMPATTANTI.....	106
6.4	VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI	108
6.4.1	<i>Ecosistemi</i>	108
6.4.2	<i>Impatti sull'assetto vegetazionale e floristico</i>	109
6.4.3	<i>Impatti sulla fauna</i>	110
6.4.4	<i>Impatti sulla Rete ecologica</i>	113
6.4.5	<i>Valutazione delle interferenze sul patrimonio agroalimentare e agroforestale</i>	114
6.4.6	<i>Matrice di analisi degli impatti</i>	116
7	OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE E DI VALORIZZAZIONE AGRONOMICA	122
7.1	OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE.....	122

1 PREMESSA

Il sottoscritto dott. Agronomo Alberto Dazzi, iscritto all'Ordine dei dottori agronomi e forestali delle province di Pisa, Lucca e Massa-Carrara al n. 522, ha ricevuto incarico di redigere una Relazione Pedo-Agronomica, nell'ambito di un progetto di un impianto fotovoltaico da presentare nell'ambito del procedimento autorizzativo, al fine di valutare le caratteristiche pedo-agronomiche dei suoli, le produzioni agricole di qualità e rilevare eventuali elementi caratterizzanti il paesaggio agrario.

In data 21 gennaio 2022 lo scrivente ha effettuato un sopralluogo nei luoghi di interesse rilevando tutti gli elementi utili al caso e scattando fotografie di insieme e di dettaglio.

TEP Renewables (FERRARA PV) S.r.l. è una società italiana del Gruppo TEP Renewables. Il gruppo, con sede legale in Gran Bretagna, ha uffici operativi in Italia, Cipro e USA. Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione e la realizzazione di impianti di medie e grandi dimensioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili in Europa e nelle Americhe, operando in proprio e su mandato di investitori istituzionali.

Il progetto in questione, che prevede la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico da realizzare in regime Agrovoltaico nel comune di Ferrara di potenza pari a 26,95 MW su un'area pari ad oltre 42 ha complessivamente coinvolti, di cui oltre 26 ha per l'installazione del campo fotovoltaico, si inserisce nella strategia di decarbonizzazione perseguita da A2A.

Il progetto nel suo complesso ha contenuti economico-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati sottoposti a mitigazione.

L'agrovoltaico prevede l'integrazione della tecnologia fotovoltaica nell'attività agricola permettendo di produrre energia e al contempo di continuare la coltivazione delle colture agricole o l'allevamento di animali sui terreni interessati.

Nel caso di studio, le strutture sono posizionate in modo tale da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro 10 metri per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento, così da garantire una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto e la massimizzazione dell'uso agronomico del suolo coinvolto. Entrando nel merito, la superficie complessiva dell'area catastale è pari a ca. 42 ha, dei quali la superficie recintata sede delle infrastrutture di progetto è pari a ca. 36 ha: qui, la scelta operata da parte della Società proponente di sfruttare l'energia solare per la produzione di energia elettrica optando per il regime agrovoltaico, consente di coniugare le esigenze energetiche da fonte energetica rinnovabile con quelle di minimizzazione della copertura del suolo, allorché tutte le aree lasciate libere dalle opere, eccezion fatta per l'ingombro minimo da parte dei tracker (pari a soli 15,73 mq), saranno rese disponibili per fini agricoli. Infatti, per i terreni di cui dispone la Società proponente è stato elaborato il seguente progetto agronomico:

- nelle aree interne alla recinzione dell'impianto si è optato per un avvicendamento colturale negli spazi liberi tra le interfila dei pannelli fotovoltaici di specie officinali, in particolare:

lavanda, destinata a rimanere sul terreno almeno 9-10 anni dall'impianto, nelle altre aree saranno messe in rotazione le foraggere (tra cui, erba medica) e coriandolo;

- le foraggere, in specie, l'erba medica, potranno essere estese anche nelle zone in ombra al di sotto della proiezione dei pannelli, da gestire con appositi macchinari per quanto riguarda le operazioni di preparazione del terreno e taglio dell'erba;
- negli spazi tra le interfila dei pannelli ove sarà coltivata la lavanda in avvicendamento con il coriandolo, sarà effettuato dell'inerbimento che consentirà di mantenere un buon livello di sostanza organica nel terreno;
- lungo il perimetro dell'impianto, considerando una fascia mitigativa di 3 m, è prevista una siepe arbustiva caratterizzata da specie appartenenti a ecotipi locali tipiche del contesto d'intervento;
- nell'area a nord dell'impianto sono previsti la messa a dimora di una fascia arborea arbustiva mitigativa che segue l'andamento della viabilità storica e un frutteto specializzato finalizzati al miglior inserimento paesaggistico dell'impianto e al mantenimento della funzione produttiva di qualità.

Infine, l'impianto fotovoltaico sarà tecnicamente connesso mediante una linea di connessione interrata in MT di lunghezza pari a circa 20 km fino alla cabina di interfaccia e poi in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Ferrara Focomorto".

2 INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1.1 Dati generali di progetto

Nella Tabella 1 sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.

Tabella 1: Dati di progetto.

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	TEP RENEWABLES (FERRARA PV) S.R.L.
Luogo di installazione:	Ferrara (FE)
Denominazione impianto:	Ferrara
Dati catastali area impianto in progetto:	Foglio 364 Particelle 1, 5, 6, 7, 19, 26, 27, 33, 35, 50, 51
Dati catastali area cabina di interfaccia in progetto:	Foglio 166 Particelle 484
Potenza di picco (MWp):	26,95 MWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è piuttosto regolare.
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Trackers monoassiali
Inclinazione piano dei moduli:	+55° - 55°
Azimuth di installazione:	0°
Caratterizzazione urbanistico vincolistica:	Secondo la cartografica del PSC del comune di Ferrara, l'area risulta in piccola parte in zona a vincolo idraulico e in zona Unesco "Ferrara città' del Rinascimento e Delta del Po": tali zone sono perciò state escluse dell'area netta dell'impianto e destinate ad uso agricolo e verde
Cabine PS:	n.6 distribuite nell'area del campo fotovoltaico
Posizione cabina elettrica di connessione e distribuzione:	n.1 in campo e n.1 in prossimità della SE Terna
Rete di collegamento:	Alta tensione - 36 kV
Coordinate:	44°42' N 11°39' E Altitudine media 5 m s.l.m.

2.1.2 Area di intervento

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Ferrara (FE) a circa 12 km a Sud-Est dalla stessa città e a 47 km dal mare.

La SP65 dista 3 km dall'area deputata all'impianto mentre la SP22 dista circa 3,7 km. Questa area in oggetto risulta essere adatta allo scopo avendo una buona esposizione ed essendo facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

L'area in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico è ubicata nel territorio comunale di Ferrara (FE) a ca. 12 km a Sud-Est dalla città stessa e a ca. 47 km a ovest dalla costa adriatica, nella porzione ricompresa tra i centri abitati di San Bortolomeo in Bosco, a nord, Marrara e San Nicolò, ad est, e Spinazzino, ad ovest.

L'area di studio si presenta come un paesaggio pianeggiante (con quota media di ca. 5 m s.l.m. nell'area di intervento), solcato da una moltitudine di corpi idrici e compreso tra il corso del fiume Po, a nord, e quello del Reno, a sud. Tale area risulta interamente a vocazione agricola con presenza di aree urbanizzate sparse la principale delle quali è il centro abitato di Ferrara. Il sito di intervento si colloca, dunque, in area antropizzata.

L'area sede dell'impianto fotovoltaico, di potenza nominale di 26,95 MWp risulta essere pari ad oltre 43 ha di cui circa 33,33 ha utili per l'installazione del campo fotovoltaico, ove saranno installate altresì le Power Station (o cabine di campo) che avranno la funzione di elevare la tensione da bassa (BT) a media (MT). La connessione dell'impianto all'area SSE avverrà, quindi, mediante cavo interrato MT che si estenderà lungo la viabilità pubblica per un percorso di circa 20,3 km.

L'allaccio alla stazione elettrica in ampliamento alla centrale elettrica di Terna Ferrara Focomorto avverrà mediante cavo interrato AT di ca. 405 m.

Le coordinate del sito sono:

- Latitudine 44°42';
- Longitudine 11°39' E;

La rete stradale che interessa l'area di impianto è costituita da:

- A13 "Autostrada Bologna-Padova" che si estende ad ovest dell'impianto a ca. 11 km di distanza dallo stesso e che, mediante il raccordo autostradale RA8, si raccorda con la SS309 "Via Romea" che si estende circa parallelamente alla costa adriatica, ad est dell'impianto;
- SS16 "Strada Statale Adriatica" che si estende a ca. 3,5 km ad est dell'impianto;
- SS64 "Strada Statale Porrettana" che si estende a ca. 8,5 km ad ovest dell'impianto;
- SP25 "Via Imperiale" che si estende a quasi 4 km ad ovest dell'impianto;
- SP65 "Via Argenta" che si estende a quasi 3 km ad est dell'impianto;
- SP22 "Via Masi" che si estende a ca. 3 km a nord ovest dell'impianto e per buona porzione coincide con il percorso del cavo interrato MT;

- Strada locale “Via della Cembalina” che lambisce il confine nord dell’impianto in oggetto;
- Strada locale “Via della Stanga” che si estende a sud dell’impianto e si raccorda con Via della Cembalina a meno di 1 km dall’impianto;
- Strada locale “Via Spinazzino” che mette in comunicazione Via della Cembalina con Via Masi;
- Strada agricola “Strada della Valle Vecchia” che si estende a sud-est dell’impianto;
- Strade secondarie

Le aree scelte per l’installazione dell’impianto Fotovoltaico sono interamente contenute all’interno di aree di proprietà privata; per tali aree TEP Renewables ha stipulato con i proprietari un contratto preliminare di acquisto “Rif. 21-00007-IT-FERRARA_PG_R05_Rev0_Piano particellare e disponibilità giuridica”.

L’area in cui sarà posizionata la cabina di interfaccia da cui partirà al connessione in AT verso la SE di Ferrara Focomorto sarà oggetto di esproprio.

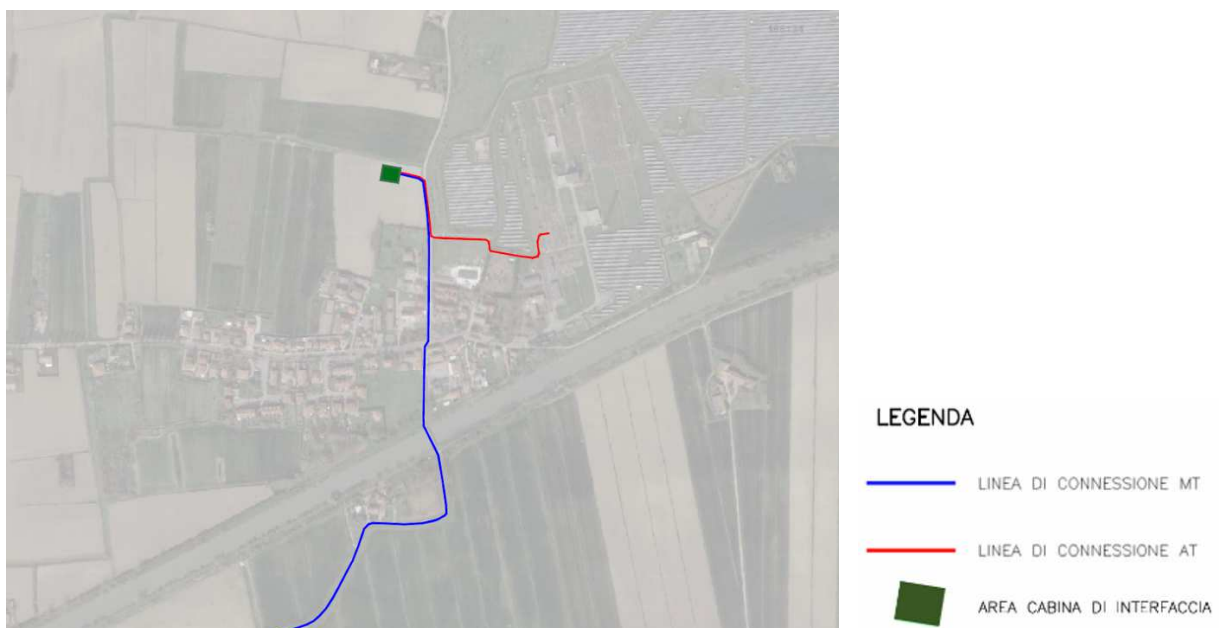




Figura 2.1: Localizzazione dell'area impianto e della connesine alla SE

Le aree scelte per l'installazione dell'impianto Fotovoltaico sono interamente contenute all'interno di aree di proprietà privata; per tali aree TEP Renewables ha stipulato con i proprietari un contratto preliminare di acquisto "Rif. 21-00007-IT-FERRARA_PG_R05_Rev0_Piano particellare e disponibilità giuridica".

L'area in cui sarà posizionata la cabina di interfaccia da cui partirà al connessione in AT verso la SE di Ferrara Focomorto sarà oggetto di esproprio.

L'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo presentando una buona esposizione ed è facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

Attraverso la valutazione delle ombre si è cercato minimizzare e ove possibile eliminare l'effetto di ombreggiamento, così da garantire una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto.



Figura 2.2: Stato di fatto dell'area di impianto

2.1.3 Inquadramento catastale impianto

In riferimento al Catasto Terreni del Comune di Ferrara (FE), l'impianto occupa le aree di cui al Foglio 364 sulle particelle indicate nella tabella seguente:

FOGLIO	PARTICELLA
364	1, 5, 6, 7, 19, 26, 27, 33, 35, 50, 51

Per il dettaglio si rimanda all'elaborato "Rif. 21-00007-IT-FERRARA_PG_T08_Rev0_Inquadramento Catastale", di cui viene riportata un estratto nella figura seguente:

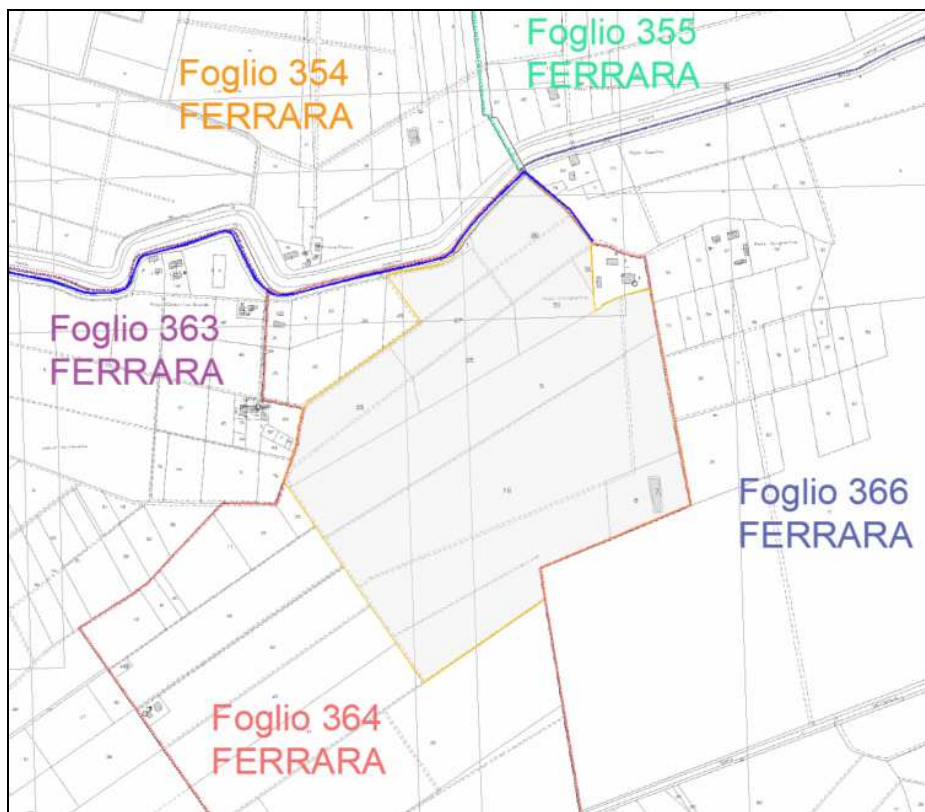


Figura 2.3: Inquadramento catastale area di impianto

2.1.4 Inquadramento urbanistico territoriale

Lo studio urbanistico è stato redatto analizzando il rapporto del progetto in esame con gli strumenti normativi e di pianificazione vigenti, riportati in dettaglio dell'elaborato Rif. "21-00007-IT-FERRARA_SA_R01_Rev0_Studio di inserimento urbanistico".

Il Piano Urbanistico del Comune di Ferrara è costituito dal Piano Strutturale (PSC), dal Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) e dai Piani Operativi (POC). Lo strumento di pianificazione urbanistica generale, costituito dal PSC, è stato adottato il 14.09.2007, definitivamente approvato dal Consiglio Comunale il 16.04.2009 ed entrato in vigore il 03.06.2009, data di pubblicazione sul BUR del relativo avviso di approvazione. Con Delibera Prot.Gen. 100273 del 09.12.2014, il Consiglio Comunale ha adeguato le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) all'art. 18 bis di semplificazione delle norme di pianificazione di cui alla previgente L.R. n.20/2000, mentre il POC, approvato successivamente, risultava già adeguato.

Come mostrato nell'elab. di progetto "21-00007-IT-FERRARA_SA_T02_Rev0_Inquadramento_PSC", si può affermare che l'area lorda di impianto ricade interamente nei seguenti elementi:

- Sistema ambientale e delle dotazioni collettive (art.10 delle NTA), costituito dalle aree necessarie al funzionamento ambientale del territorio e individuate in funzione delle caratteristiche idrogeomorfologiche, vegetazionali, delle principali connessioni eco-biologiche, nonché dall'insieme delle attrezzature e spazi collettivi – Sub-sistema aree agricole del forese (art.10.2

delle NTA), caratterizzato dall'insieme delle aree rurali esterne alla città e ai nuclei del forese e dalla presenza delle ville, case coloniche e fienili sparsi sul territorio rurale.

- Ambito ad alta vocazione produttiva agricola (art.14.10 delle NTA), costituito da quelle parti del territorio rurale idonee, per tradizione, vocazione e specializzazione ad attività produttive di beni agroalimentari ad alta intensità e concentrazione.

Relativamente all'area dell'interconnessione in loc. Focomorto, dalla tavola di progetto "21-00007-IT-FERRARA_SA_T02_Rev0_Inquadramento_PSC" si osserva il coinvolgimento del subsistema "grandi servizi tecnici" (art.13.5 delle NTA), appartenente al sistema della produzione, ove è ubicata la SE di Terna, e del subsistema aree agricole del forese. L'Ambito è invece quello consolidato (ossia, quelle parti di territorio urbano totalmente o parzialmente edificate, che presentano un livello di qualità urbana e ambientale tale da non richiedere interventi complessi di riqualificazione) specializzato per attività produttive (art.14.5 delle NTA), caratterizzato dalla concentrazione di attività economiche, commerciali e produttive esistenti.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 LAYOUT D'IMPIANTO

Il layout d'impianto è stato sviluppato secondo le seguenti linee guida:

- rispetto dei confini dei siti disponibili;
- posizione delle strutture di sostegno con geometria a matrice in modo da ridurre i tempi di esecuzione;
- disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 file verticali;
- interfila tra le schiere calcolate alfine di evitare fenomeni di ombreggiamento;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ai locali tecnici;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ostacoli esistenti;
- zona di rispetto al reticolo idrografico e i vincoli all'interno delle fasce di rispetto.
- zona di rispetto agli elettrodotti.
- zona di rispetto agli elettrodotti.
-



Figura 3.1: Layout di progetto

3.2 SUPERFICIE COMPLESSIVA

Si descrive di seguito i dati relativi alle caratteristiche dimensionali dell'impianto in termini di superficie complessiva di indice di consumo di suolo.

AREA CATASTALE	42,16 ha
AREE RECINTATE (AREA DI IMPIANTO LORDA)	36 ha
PROIEZIONE COMPLESSIVA A TERRA DEI TRACKER:	25,59 ha
AREA COLTIVABILE INTERNA	36 ha - 15,73
FASCIA VERDE (SIEPE perimetrale)	0,78 ha
AREA SOTTO VINCOLO IDRAULICO (BARRIERA MITIGATIVA + FRUTTETO)	Circa 6 ha
AREA TOTALE ESTERNA ALLA RECINZIONE	circa 7 ha

Nel caso di studio, le strutture sono posizionate in modo tale da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro 10 metri per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento, così da garantire una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto e la massimizzazione dell'uso agronomico del suolo coinvolto. Entrando nel merito, la superficie complessiva dell'area catastale è pari a ca. 42 ha, dei quali la superficie recintata sede delle infrastrutture di progetto è pari a ca. 36 ha: qui, la scelta operata da parte della Società proponente di sfruttare l'energia solare per la produzione di energia elettrica optando per il regime agrovoltaiico, consente di coniugare le esigenze energetiche da fonte energetica rinnovabile con quelle di minimizzazione della copertura del suolo, allorché tutte le aree lasciate libere dalle opere, eccezion fatta per l'ingombro minimo da parte dei tracker (pari a soli 15,73 mq), saranno rese disponibili per fini agricoli."

3.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza in DC di 26.952,214 kW (in condizioni standard 1000W/m²)

L'impianto è così costituito:

- **n.1 cabina di consegna MT** posizionata nell'area a Nord del sito di installazione dell'impianto (vedi planimetria). Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente il quadro QMT contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo, ed il Controllore Centrale dell'Impianto, così come previsto nella variante 2 della norma CEI 0-16 (V2 del 06/2021) allegato T. (cabina "0" nelle tavole grafiche).

- n.1 **cabina principale (SSE, sottostazione elettrica)** di trasformazione MT/AT in prossimità della SE Ferrara Focomorto contenente le apparecchiature dell'Ente Distributore e il punto di misura fiscale; questa parte progettuale sarà evidenziata in apposite tavole dettagliate.
- n. **6 Power Station (PS)** o cabine di campo, collegate su due anelli, aventi la funzione principale di elevare la tensione da bassa (BT) 800 V a media tensione (MT) 30.000 V e convogliare l'energia raccolta dall'impianto fotovoltaico alla cabina di consegna;
- n. **132 inverter di campo da 225kW** con 12 ingressi dotati di MPPT separati. La tensione di uscita a 800Vac ed un isolamento a 1.500Vdc consentono di far lavorare l'impianto con tensioni più alte di conseguenza con correnti AC più basse (la metà degli impianti classici a 400V) e, quindi, ridurre le cadute di tensione ma, soprattutto, la dispersione di energia sui cavi dovuta all'effetto joule. Il numero degli apparecchi e la loro suddivisione in 12 ingressi consentono la gestione ed il monitoraggio delle 1.591 stringhe (ognuna con 28 moduli fotovoltaici) in modo assolutamente puntuale e dettagliato.
- n. **44548 moduli fotovoltaici** installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;

L'impianto è completato da:

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto sarà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione, tracker, rete di trasmissione dati, ecc.).

Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi elettrici indispensabili e privilegiati verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

I manufatti destinati a contenere le power station, la cabina di consegna MT, gli uffici e il magazzino saranno del tipo container prefabbricati o strutture prefabbricate in cemento precompresso.

Di seguito si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati tecnici di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato specifico.

3.3.1 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici utilizzati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima scelta, del tipo silicio monocristallino a 156 (2x78) celle con tecnologia monofacciale, indicativamente della potenza di 605 Wp, dotati di scatola di giunzione (Junction Box) installata sul lato posteriore del modulo, con cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido, al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione.

I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche e tali da garantire le performance complessive d'impianto.

La tecnologia di moduli fotovoltaici monofacciali utilizzata è progettata appositamente per impianti di grande taglia connessi alla rete elettrica. E' realizzata assemblando, in sequenza, diversi strati racchiusi da una cornice in alluminio anodizzato, come di seguito descritto:

- Vetro frontale temperato 3.2mm, rivestimento antiriflesso, alta trasmissione, basso contenuto di ferro;
- Telaio in lega di alluminio anodizzato;
- celle FV in silicio monocristallino;

Il modulo selezionato è provvisto di:

- certificazione TUV su base IEC 61215;
- certificazione TUV su base IEC 61730;
- cavi precablati e connettori rapidi tipo MC4;
- certificazione IP68 della scatola di giunzione.

www.jinkosolar.com

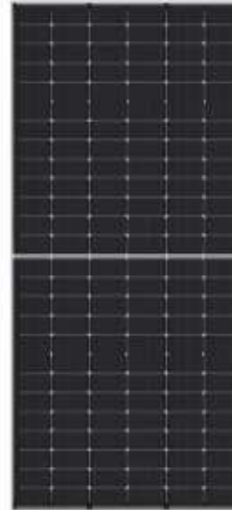


Tiger Neo N-type 78HL4-(V) 595-615 Watt MONO-FACIAL MODULE

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)
ISO9001:2015: Quality Management System
ISO14001:2015: Environment Management System
ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology
Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



Hot 2.0 Technology
The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



PID Resistance
Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



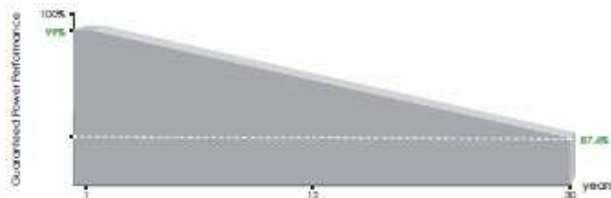
Enhanced Mechanical Load
Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



Higher Power Output
Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

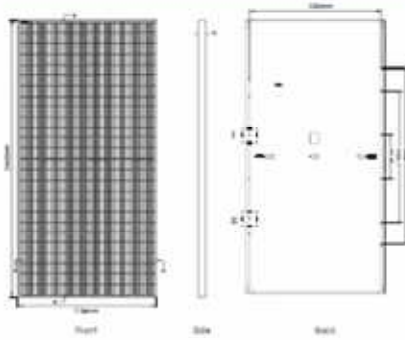


12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings

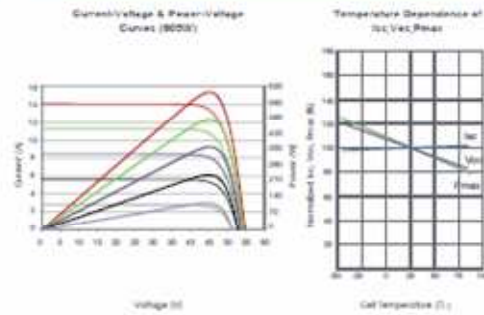


Packaging Configuration

[Two pallets + One stack]

3700/pallet, 4200/stack, 47400/40HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	M-type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2x78)
Dimensions	2445x1134x35mm (97.05x44.65x 1.38 Inch)
Weight	30.4 kg (67.44 lbs)
Front Glass	3.2mm Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	3xV: 1x4.0mmt (-): 400mm, (+): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM575H-78HL4		JKM600H-78HL4		JKM605H-78HL4		JKM610H-78HL4		JKM615H-78HL4	
	JKM575H-78HL4-V	JKM600H-78HL4-V	JKM605H-78HL4-V	JKM610H-78HL4-V	JKM615H-78HL4-V	JKM605H-78HL4-V	JKM610H-78HL4-V	JKM615H-78HL4-V	JKM615H-78HL4-V	JKM615H-78HL4-V
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	515Wp	447Wp	600Wp	481Wp	605Wp	455Wp	610Wp	459Wp	615Wp	462Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	45.29V	41.93V	45.39V	42.05V	45.49V	42.16V	45.59V	42.28V	45.69V	42.39V
Maximum Power Current (Imp)	13.14A	10.67A	13.22A	10.73A	13.30A	10.79A	13.38A	10.85A	13.46A	10.91A
Open-circuit Voltage (Voc)	54.80V	52.05V	54.95V	52.20V	55.10V	52.34V	55.25V	52.49V	55.40V	52.63V
Short-circuit Current (Isc)	13.90A	11.22A	13.97A	11.28A	14.04A	11.34A	14.11A	11.39A	14.18A	11.45A
Module Efficiency STC (%)	21.29%		21.44%		21.44%		21.82%		22.05%	
Operating Temperature (°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.20%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.044%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC: ☀️ Irradiance 1000W/m² 🌡️ Cell Temperature 25°C ☁️ AM1.5
 NOCT: ☀️ Irradiance 800W/m² 🌡️ Ambient Temperature 20°C ☁️ AM1.5 🌀 Wind Speed 1m/s

©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
 Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

JKM595-615H-78HL4-(V)-F1-EN (IEC 2016)

Figura 3.2: Datasheet modulo

3.3.2 Strutture di supporto moduli

Il progetto prevede l'impiego di una struttura metallica di tipo tracker con fondazione su pali infissi nel terreno ed in grado di esporre il piano ad un angolo di tilt pari a $+55^{\circ}$ -55° .

Le peculiarità delle strutture di sostegno sono:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni anti furto.

Le caratteristiche generali della struttura sono:

- materiale: acciaio zincato a caldo
- tipo di struttura: Tracker fissata su pali
- inclinazione sull'orizzontale $+55^{\circ}$ -55°
- Esposizione (azimuth): 0°
- Altezza min: 1,52 m (rispetto al piano di campagna)
- Altezza max: 3,78 m (rispetto al piano di campagna)

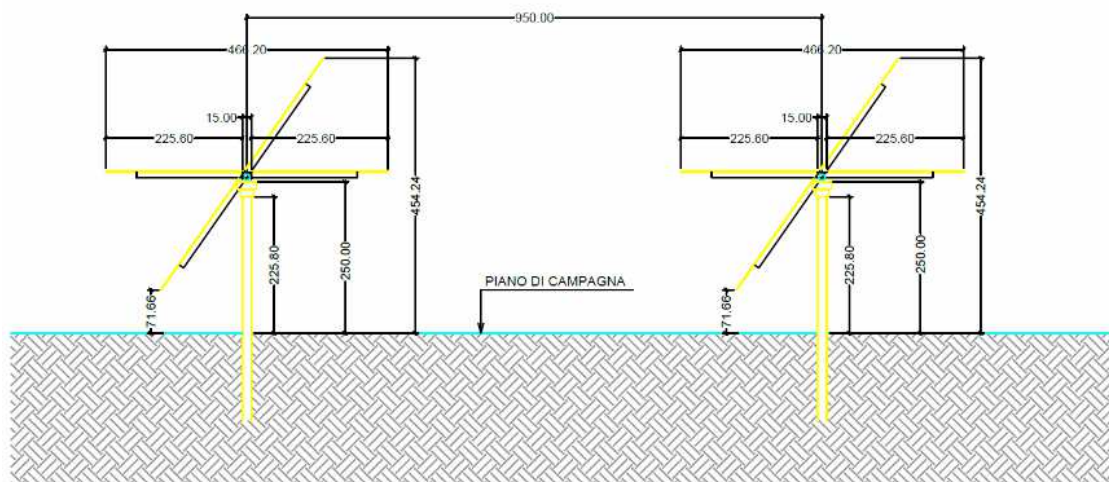


Figura 3.3: Particolare strutture di sostegno moduli

Indicativamente il portale tipico della struttura progettata è costituito da 28 moduli montati con una disposizione su due file in posizione verticale. Tale configurazione potrà variare in conseguenza della scelta del tipo di modulo fotovoltaico.

I materiali delle singole parti saranno armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo.

Considerate le caratteristiche del terreno in sito è stata valutata una soluzione tecnologica alternativa al palo infisso costituita da pali a elica.

- Lunghezza pali a elica: 2,5 m
- Lunghezza pali infissi: posizione estremità 5 m, posizione centrale 6 m.

Durante la fase esecutiva, sulla base della struttura tacker scelta saranno definite le fondazioni e scelta la soluzione tecnologica di fondazione più adatta.

3.3.3 Recinzione

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; sarà formata da rete metallica a pali fissati nel terreno con plinti.

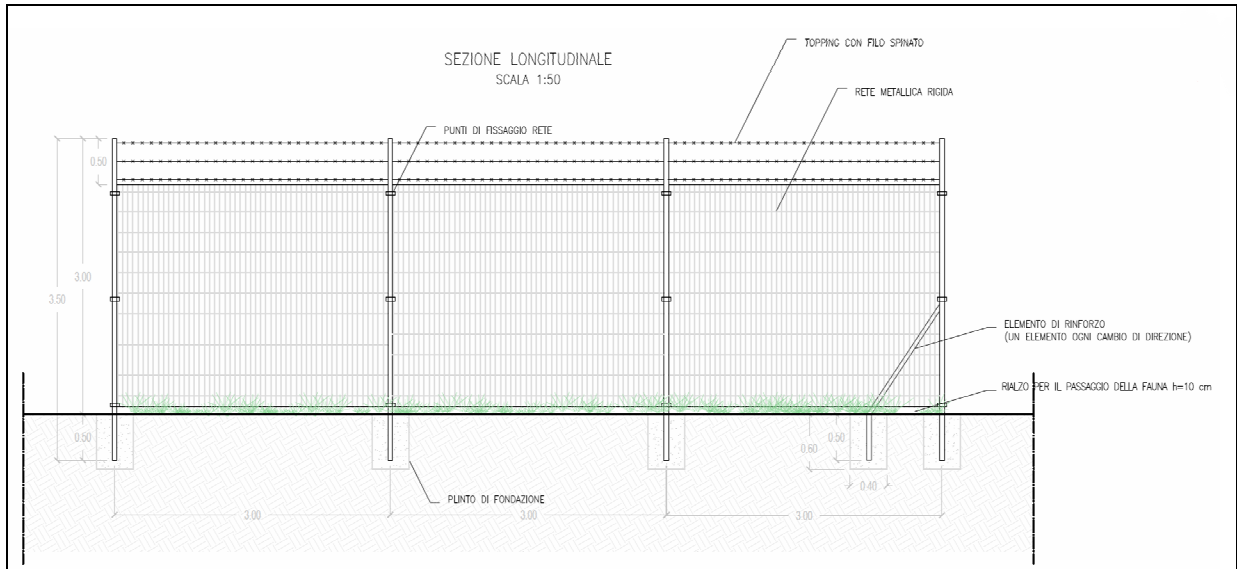


Figura 3.4: Particolare recinzione

Si prevede che la recinzione sia opportunamente sollevata da terra di circa 10 cm per non ostacolare il passaggio della fauna selvatica.

La recinzione sarà posizionata ad una distanza minima di 3 metri dai pannelli; esternamente ad essa sarà posizionata una fascia di mitigazione all'interno del sito catastale.

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione, è prevista l'installazione di cancelli carrabili per un agevole accesso alle diverse aree dell'impianto.

Nella figura seguente si riporta il particolare dell'accesso al campo FV.

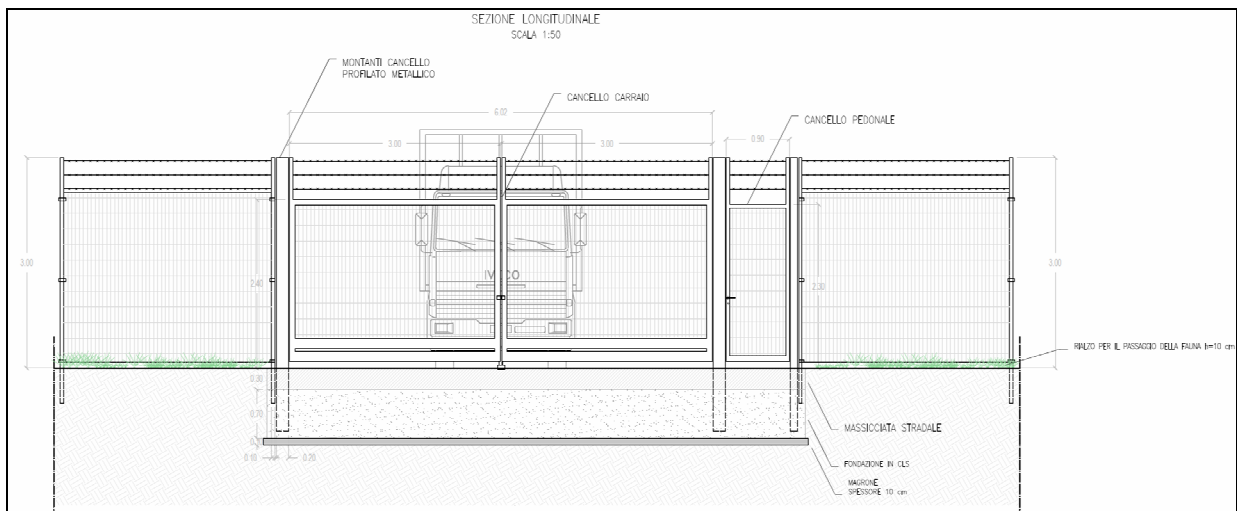


Figura 3.5: Particolare accesso

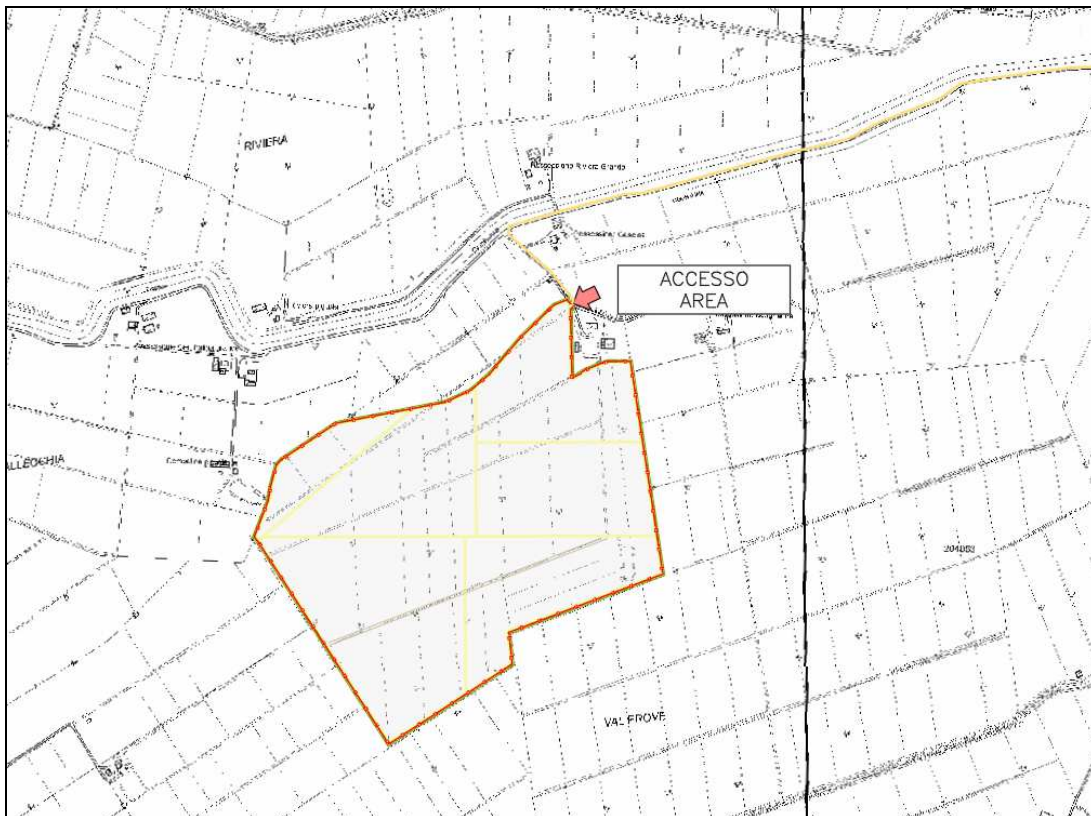


Figura 3.6: Accessi area impianto

3.3.4 Sistema di drenaggio

Il sistema irriguo a pelo libero esistente verrà in parte convertito come sistema di drenaggio superficiale; tale soluzione consente di allontanare le acque piovane sovrabbondanti così da mantenere quanto più inalterata la superficie dell'impianto. La parte non convertita verrà risagomata e resa disponibile per consentire l'irrigazione delle colture previste.

3.3.5 Viabilità interna di servizio e piazzali

In assenza di viabilità esistente adeguata sarà realizzata una strada (larghezza carreggiata netta 4 m) per garantire l'ispezione dell'area di impianto dove necessario e per l'accesso alle piazzole delle cabine. La viabilità è stata prevista lungo gli assi principali di impianto.

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno per uno spessore adeguato, dalla fornitura e posa in opera di geosintetico tessuto non tessuto (se necessario) ed infine sarà valutata la necessità della fornitura e posa in opera di pacchetto stradale in misto granulometrico di idonea pezzatura e caratteristiche geotecniche costituito da uno strato di fondo e uno superficiale.

Durante la fase esecutiva sarà dettagliato il pacchetto stradale definendo la soluzione ingegneristica più adatta anche in relazione alle caratteristiche geotecniche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito.

4 ASPETTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI

4.1 Aspetti ambientali

4.1.1 Inquadramento territoriale

L'area di intervento è collocata nella Provincia di Ferrara; questa è situata all'estremo lembo orientale della Pianura Padana al limite con il Mar Adriatico, è un territorio prevalentemente pianeggiante.

La sua superficie si estende per circa 2.600 Km² ed è delimitata a Nord dal fiume Po e a Sud dal Fiume Reno.

Un tempo il territorio provinciale era dominato dalla presenza di valli e paludi, oggi è interamente soggetto ad interventi di bonifica, caratterizzate dalla raccolta delle acque e allontanamento per mezzo di una fitta rete di canali artificiali.

L'area ferrarese mostra una geologia con caratteristiche diverse rispetto alle altre zone di pianura della regione; la presenza di una struttura plicativa anticlinale, nella parte occidentale della provincia di Ferrara, determina una copertura di terreni in alcuni punti ridotta a poche centinaia di metri; di conseguenza solo il Basso Ferrarese, per la presenza di notevoli spessori di depositi compressibili, è stato ed è interessato da fenomeni di abbassamenti verticali del suolo significativi.

L'altimetria media è intorno allo zero, con punte di + 18 (nel comune di Cento), vaste estensioni a -3 (nei comuni di Codigoro e Comacchio, con una superficie di circa 13.000 ha sotto il livello del mare), e zone vallive, permanentemente coperte da acque salmastre (15.000 ha).

L'attuale assetto fisico del territorio ferrarese è quindi legato ad una serie di problemi significativi legati in generale alla rete idrografica, alla subsidenza naturale e artificiale, all'innalzamento del livello marino e alla diminuzione di apporto di sedimenti dai fiumi (al fine di contrastare il fenomeno della subsidenza).

La rete idrografica risulta così complessa a causa sia delle modestissime pendenze del suolo e della sua soggiacenza rispetto alle quote dei recapiti finali (necessità di ricorrere al sollevamento meccanico) sia della molteplicità di usi cui le acque sono destinate.

L'area di intervento si colloca nel Comune di Ferrara; il territorio comunale di Ferrara confina a **Nord** con il fiume Po, ad **Est** con i comuni di Ro Ferrarese, Copparo, Formignana, Tresigallo, Masi Torello, Voghiera, Ostellato, Argenta, a **Sud** con il Comune di Argenta, e ad **Ovest** con i comuni di Bondeno, Vigarano Mainarda, Poggiorenatico, Baricella .

L'**intera superficie** del territorio **comunale** è pari a **40.435 Ha** ed è pianeggiante con un'altimetria che varia da un minimo di 1 m ad un massimo di 16 m s.l.m.

La **superficie agraria e forestale** è di **32.000 Ha**, pari al **79,1 %** della superficie totale; la restante superficie, rappresentata da 8.435 Ha, è occupata da terreni destinati ad aree fabbricabili, insediamenti civili ed industriali.

Il territorio comunale di Ferrara è percorso dalle seguenti arterie stradali principali:

- Autostrada A13, che collega Ferrara a Bologna (Capoluogo di Regione), e quindi alle Autostrade A14 e A1, e che collega Ferrara a Padova, e quindi alle Autostrade A4 e A31;
- Super Strada Ferrara – Mare che collega Ferrara alla Strada Statale Romea n°309 e quindi a Venezia e a Ravenna;
- Strada Statale n° 64 “ Porrettana” che collega Ferrara a Bologna;
- Strada Provinciale n° 66 “S. Matteo della Decima” che collega Ferrara a Modena;
- Strada Provinciale n° 67 “Virgiliana” che collega Ferrara a Mantova e quindi alle Autostrade A22 e A1;
- Strada Statale n° 16 “Adriatica” che collega Ferrara a Rovigo e a Ravenna.

4.1.2 Altimetria

Il modello altimetrico del territorio costituisce un documento fondamentale, oltre che per la pianificazione territoriale, per la gestione idraulica del territorio e in particolare per la protezione civile. Le quote del territorio risultano comprese fra +23 m e -4 m rispetto al livello medio marino, con una generale diminuzione da ovest a est, e con situazioni di notevole complessità specie nella parte est del comprensorio, ove sono ancora ben riconoscibili le dune delle antiche linee di costa. L'evoluzione geomorfologica avvenuta in età olocenica ha determinato la situazione altimetrica del Ferrarese, le cui principali caratteristiche sono costituite da basse pendenze, condizioni di pensilità dei fiumi e soggiacenza di gran parte del territorio al livello del mare.

Il territorio provinciale essendo composto da zone che per millenni hanno costituito aree di bassa pianura alluvionale, aree deltizie, lagune e altri ambienti di transizione che si trovano a quota assai prossima al livello marino, presenta dislivelli altimetrici minimi. Queste basse pendenze comportano basse velocità di deflusso, sia nei fiumi, sia nei canali preposti all'allontanamento delle acque interne ai territori, e determinano la necessità di impiegare impianti di sollevamento per fornire artificialmente le pendenze di deflusso verso il mare.

A causa della subsidenza, oggi il 38,7% del territorio provinciale, detratte le zone umide (ossia il 48% della superficie agricola) è a quota inferiore rispetto al livello del mare. E' stato perciò necessario costruire difese a mare lungo la costa e altri argini più arretrati per evitare l'ingresso delle acque del mare, nonché dotare i fiumi di argini anche nei tratti di foce, raccordandoli direttamente alle dighe costiere. Le acque di queste aree di depressione non possono, ovviamente, essere portate a mare se non previo sollevamento meccanico. Il contesto morfologico-altimetrico nel quale si trova il territorio provinciale impone un equilibrio assai delicato all'intero assetto idraulico, che viene fortemente influenzato dall'azione antropica posta in essere dagli enti sia in fase ordinaria che al verificarsi di eventi avversi.

4.1.3 Il clima del territorio comunale di Ferrara.

La vita e lo sviluppo degli organismi viventi sono condizionati dall'insieme dei fattori atmosferici che caratterizzano un determinato ambiente. Lo stato dell'atmosfera (tempo atmosferico) varia di continuo nello stesso luogo e da un luogo all'altro. Il clima è l'insieme dei fenomeni atmosferici di una determinata regione geografica considerati nella loro evoluzione. Il tempo atmosferico è caratterizzato da diversi fattori meteorologici (temperatura, precipitazioni, luce, ecc.) la cui incidenza è condizionata dalla posizione geografica (latitudine, altitudine, distanza dal mare).

I caratteri climatici generali presenti nel territorio comunale di Ferrara sono i seguenti:

- Stagioni nettamente differenziate, con estati calde e inverni rigidi ma in genere senza eccessi. La notevole umidità accentua le caratteristiche stagionali, rendendo afosa l'estate e nebbioso l'inverno.
- Precipitazioni in quantità moderata, più frequenti in primavera e in autunno, ma senza una forte differenziazione con le altre stagioni.
- Temporali estivi frequenti e a volte grandiniferi.
- Nevicate invernali meno frequenti ma immancabili.

I seguenti dati climatici sono stati rilevati sul territorio comunale di Ferrara dall'ARPA ed elaborati dal Servizio Meteorologico Regionale dell'Emilia Romagna.

4.1.3.1 Le Temperature

Come è possibile notare in Figura 4.1, nel 2003 nel territorio comunale di Ferrara la temperatura ha un andamento regolare, con un solo minimo in febbraio ed un solo massimo in agosto. La sequenza delle variazioni intermensili ha valori positivi da febbraio a maggio ed in luglio, e valori negativi in giugno e da

agosto a novembre. L'aumento più marcato della temperatura si ha nel passaggio da aprile a maggio (+6,8 C°) mentre la diminuzione più notevole nel passaggio da agosto a settembre (-8,7 C°).

MESI	TEMP. MEDIE	VARIAZIONI
Gennaio	1,8	-0,2
Febbraio	1,6	6,7
Marzo	8,3	2,9
Aprile	11,2	6,8
Maggio	18,9	5,9
Giugno	24,8	-0,4
Luglio	24,4	1,7
Agosto	26,1	-8,7
Settembre	17,4	-5,9
Ottobre	11,5	-2,3
Novembre	9,2	-5,4
Dicembre	3,8	

Figura 4.1 – Temperature medie e variazioni registrate in comune di Ferrara nel 2003

La Figura 4.2 riporta la media decennale (1994-2003) dei singoli anni e l'indicazione degli anni in cui si sono avute le temperature più eccezionali.

ANNI	T° MAX	T° MINIMA	T° MEDIA
1994	19,6	8,3	14,1
1995	18,5	7,3	12,6
1996	17,4	7,6	12,4
1997	19,2	8,2	13,3
1998	18,8	6,8	12,6
1999	18,5	7,9	13,1
2000	19,4	7,6	13,3
2001	19,0	8,2	13,4
2002	18,3	8,6	13,0
2003	19,1	8,3	13,2
Media Decennale	18,8	7,9	13,1

Figura 4.2 - Temperature medie annuali rilevate nel decennio 1994-2003 in comune di Ferrara.

La media annua del primo quinquennio è di 13,0 °C, così come quella del quinquennio successivo (13,2°C); ciò dimostra che la temperatura nel territorio comunale di Ferrara non ha subito sostanziali differenze negli ultimi dieci anni.

La temperatura media annuale più alta è risultata di 14,1 °C e si è registrata nel 1994 mentre quella annuale più bassa è risultata di 12,4 °C e si è registrata nel 1996.

Per quel che concerne la temperatura massima annuale, la più alta è risultata di 19,6 °C, registrata nel 1994, mentre la più bassa è stata di 17,4 °C e si è avuta nel 1996.

Infine la temperatura media minima più alta è risultata di 8,6 °C e si è registrata nel 2002 mentre quella più bassa è risultata di 6,8 °C e si è avuta nel 1998.

4.1.3.2 Le Precipitazioni

Il regime udometrico presente nel territorio comunale ferrarese è di tipo “padano meridionale” in quanto caratterizzato da una piovosità di 500-700 mm annui. Le precipitazioni spesso sono concentrate in prevalenza nel periodo autunnale e primaverile (Figura 4.43).

L’andamento delle Quantità delle precipitazioni medie stagionali è di tipo sinusoidale; infatti è possibile osservare che la stagione a più bassa piovosità risulta essere l’Estate (60 mm), seguita dall’Inverno (122,8 mm), mentre la stagione più piovosa è l’Autunno (257,5 mm) seguito dalla Primavera (169,7 mm).

Per quel che riguarda la Frequenza, il suo andamento può considerarsi costantemente sinusoidale.

STAGIONI	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	ANNO
Frequenza (gg)	34	30	17	58	139
Quantità (mm)	122,8	169,7	60	257,5	610

Figura 4.3 Precipitazioni medie stagionali ed annuali rilevate nel 2003 in Comune di Ferrara

Osservando Figura 4.4, relativa alla Quantità totale di precipitazioni medie annue rilevate nel triennio 2001-2003 in comune di Ferrara, si può affermare che l’anno più piovoso si è registrato nel 2002 con 679 mm, mentre l’anno meno piovoso è stato nel 2001 con 529 mm. Inoltre dalla Figura 4.5 risulta che la Frequenza più alta si è registrata nel 2002 con 193 giorni mentre quella più bassa si è registrata nel 2003 con 139 giorni.

ANNI	Q.tà TOTALE (mm)	Frequenza (gg)
2001	529	172
2002	679	193
2003	610	139
Media	606	168

Figura 4.4 – Precipitazioni medie annuali rilevate nel periodo 2001-2003 in comune di Ferrara.

4.1.3.3 I venti

Contrariamente a quanto avviene per altri elementi del clima non si dispone per il territorio comunale di Ferrara di molti dati relativi alla direzione e alla frequenza del vento; ciò per il fatto che esso non assume

quasi mai valori eccezionali, confermando così la sostanziale tranquillità anemologica dell'intera Pianura Padana.

I venti forti sono molto rari nel corso dell'anno e si hanno, in massima parte, quando si verifica la situazione di fohen. La velocità media del vento nel biennio 2000-2001 non ha variato che tra 1,3 e 2,7 m/sec. (Figura 4.5).

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Anno
2000	1,6	1,5	2,3	2,7	2,3	2,0	2,0	1,9	2,1	2,1	1,9	1,6	2,0
2001	2,2	2,0	2,5	2,6	2,3	2,1	1,9	1,5	1,8	1,3	2,0	2,2	2,0
Media	1,9	1,7	2,4	2,6	2,3	2,0	1,9	1,7	1,9	1,7	1,9	1,9	2,0

Figura 4.5 – Valori relativi alla velocità del vento (m/sec.) registrati nel biennio 2000-2001 in comune di Ferrara.

Le cause delle massime raffiche di vento nel territorio comunale di Ferrara sono diverse: nei mesi di febbraio, marzo, aprile ed ottobre esse sono dovute alle situazioni di fohen in Val Padana; nei mesi di maggio, giugno, luglio, agosto e settembre sono determinate da manifestazioni temporalesche, mentre nei mesi di novembre, dicembre e gennaio trovano la loro origine nel passaggio di perturbazioni a carattere freddo.

4.1.3.4 Classificazione del clima presente in comune di Ferrara.

Il territorio comunale di Ferrara è caratterizzato nell'avere un clima di tipo "Padano meridionale" in quanto presenta una piovosità compresa tra 600 – 700 mm annui, prevalente in autunno ed in primavera, con siccità estiva più pronunciata.

L'andamento termometrico è invece caratterizzato da una temperatura media annua che si aggira sui 13°C e l'escursione media annua è di circa 20°C mentre la temperatura media giornaliera dei mesi più caldi non supera i 25 °C.

Tale clima permette di coltivare in asciutta le pomacee (pero, melo), le drupacee (pesco, albicocco), la vite, i cereali ed altre specie in semina autunnale, la bietola, il sorgo, la medica, molte colture da seme.

Durante le estati poco piovose, il mais senza irrigazione può presentare i sintomi di sofferenza dovuta ad una carenza idrica estiva.

4.1.4 Analisi pedologica del territorio comunale di Ferrara.

I suoli presenti nel territorio comunale di Ferrara, dal punto di vista pedologico, appartengono alla grande famiglia dei suoli di pianura. Essi interessano una superficie complessiva di 9950 Km², pari, in modo approssimativo alla metà dei suoli regionali.

Essi occupano un'area continua che si estende dal fiume Po e dalla costa adriatica fino agli ampi fondovalle ed ai primi rilievi appenninici che ad essa si raccordano. Le quote variano tipicamente da 2 a 70 m., con valori estremi di circa -3 m, nella pianura deltizia, e di circa 150 m in corrispondenza dei fondovalle appenninici.

La vegetazione "naturale" è confinata in aree estremamente circoscritte a seguito del massiccio diffondersi delle coltivazioni agrarie. Nelle zone morfologicamente depresse le colonizzazioni agricole hanno richiesto opere di bonifica idraulica particolarmente imponenti per il prosciugamento delle paludi.

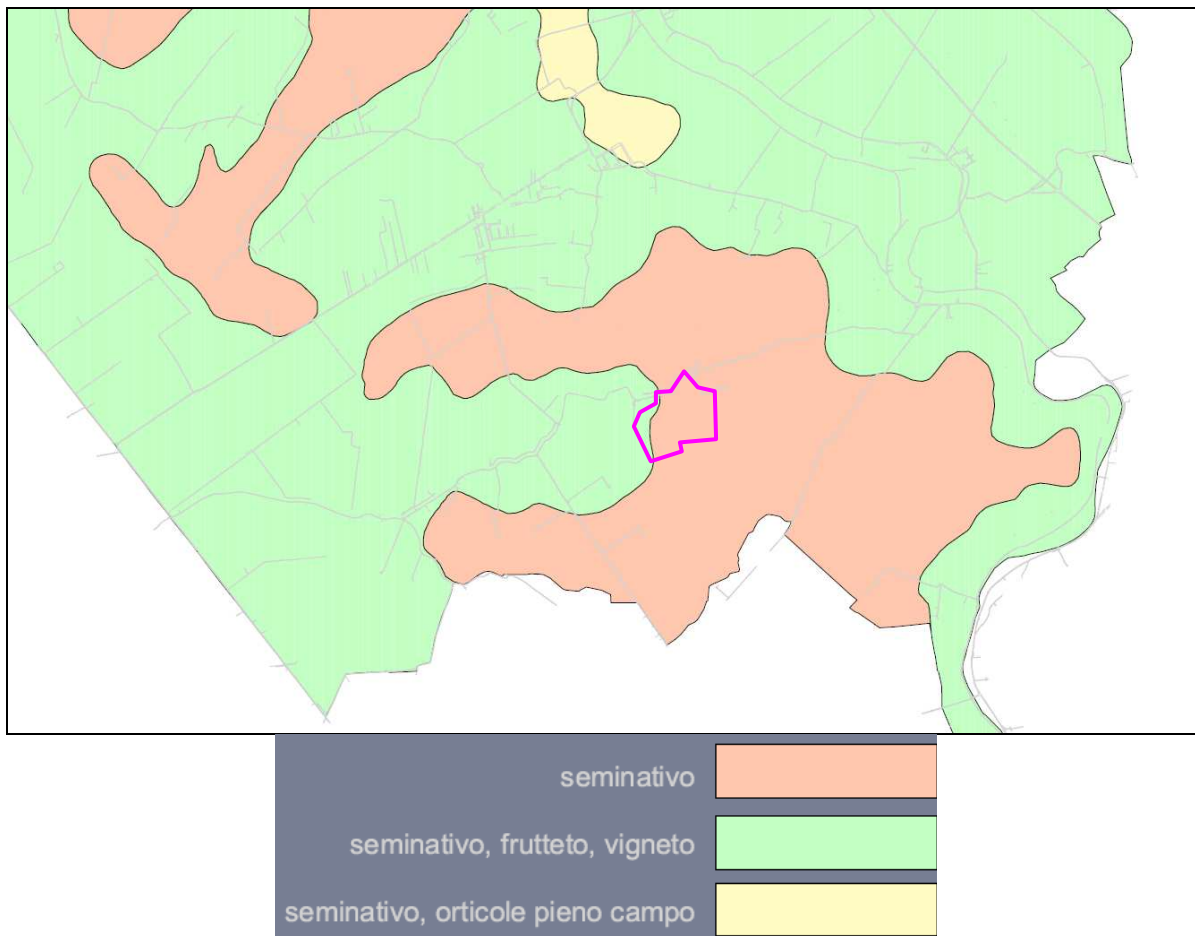


Figura 4.6 – Stralcio della Carta della vocazione agricola dei suoli (Fonte Piano Struttura Comunale)

Il regime delle temperature è prevalentemente di tipo temperato subcontinentale, con valori medi annui intorno a 12-14 °C. Le precipitazioni variano da 600 a 800 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.

L'uso attuale dei suoli è prevalentemente di tipo agricolo. Gli ordinamenti a colture specializzate intensive (vite, ortaggi, frutta) prevalgono nei suoli della pianura orientale, di preferenza dove le imprese sono di piccole dimensioni, con elevate quote di addetti e fortemente integrate con le industrie di trasformazione.

Gli ordinamenti a colture erbacee estensive (cereali, barbabietole, foraggicoltura, legata al ciclo zootecnico) prevalgono nei suoli della pianura centrale ed occidentale; essi sono diffusi maggiormente nelle aziende di grandi dimensioni con basso assorbimento di lavoro, di tipo spesso altamente qualificato.

I livelli di produttività sono elevati, in linea con le regioni europee più avanzate nel settore, pur con vaste aree occupate da suoli la cui utilizzazione agricola è condizionata dal mantenimento in efficienza delle sistemazioni idrauliche, con ricorso, localmente, anche a sistemi di presollevario meccanico per il deflusso delle acque.

I suoli sono inoltre interessati da intensi processi di urbanizzazione; la struttura insediativa è caratterizzata dallo sviluppo, oltre che dei capoluoghi provinciali, di centri intermedi, nuclei e case sparse nelle aree rurali.

La crescita delle strutture insediative si traduce in sottrazioni irreversibili della risorsa suolo alle sue altre molteplici funzioni.

I suoli di pianura si sono formati in sedimenti minerali a tessitura variabile, in prevalenza media e fine, con un'elevata frazione di minerali alterabili e di carbonati. Nella piana pedemontana e nella piana alluvionale a crescita verticale i sedimenti provengono prevalentemente dai fiumi e dai torrenti appenninici; sono invece di pertinenza del fiume Po i sedimenti della piana a meandri e della pianura deltizia.

Nella pianura costiera esse derivano dal mare Adriatico, con origine, oltre che padana, anche atesina, ridistribuiti in seguito ai processi di dinamica litorale. I materiali torbosi sono circoscritti, soprattutto in aree palustri di recente bonifica.

Nell'insieme i suoli non hanno un forte grado di differenziamento rispetto ai materiali originari, a causa dell'epoca relativamente recente a cui risalgono sia la fine della deposizione dei sedimenti, sia il prosciugamento delle depressioni morfologiche dalle acque palustri.

Sono tuttavia rilevanti le modificazioni, soprattutto a livello degli orizzonti superficiali, di numerose proprietà (ad es. regime idrico, aggregazione, porosità, reazione), come conseguenza degli interventi di bonifica e delle correnti pratiche agricole (lavorazioni del terreno, irrigazioni, drenaggi, apporti di fertilizzanti, fitofarmaci).

In base ai principali processi evolutivi, i suoli di pianura sono suddivisi nei seguenti tre raggruppamenti:

- **Suoli nella pianura deltizia e nella pianura costiera**, ad idromorfia poca profonda (*Thionic Fluvisol*, *Thionic Histosol*, *Gypsic Vertisol*, *Haplic Calcisol*, *Calcaric Cambisol*, *Calcaric Arenosol*, secondo la legenda FAO). L'uso attuale è a seminativi, orticole di pieno campo, frutteti, risaie. Questi suoli costituiscono il Gruppo 1.
- **Suoli in aree morfologicamente depresse della pianura alluvionale**, con fenomeni più o meno accentuati di contrazione e rigonfiamento delle argille (*Eutric Vertisol*, *Gypsic Vertisol*, *Haplic Calcisol*, *Calcic Vertisol*, secondo la legenda FAO). L'uso attuale è a seminativi (cereali, barbabietola). Questi suoli costituiscono il Gruppo 2.
- **Suoli in aree morfologicamente rilevate della pianura alluvionale**, ad alterazione biochimica con riorganizzazione interna dei carbonati (*Haplic Calcisol*, *Calcaric Cambisol*, *Chromic Cambisol* secondo la legenda FAO). L'uso attuale è a seminativi, colture specializzate (frutteti, vigneti, orti), ed alta densità di urbanizzazione. Questi suoli costituiscono il Gruppo 3.

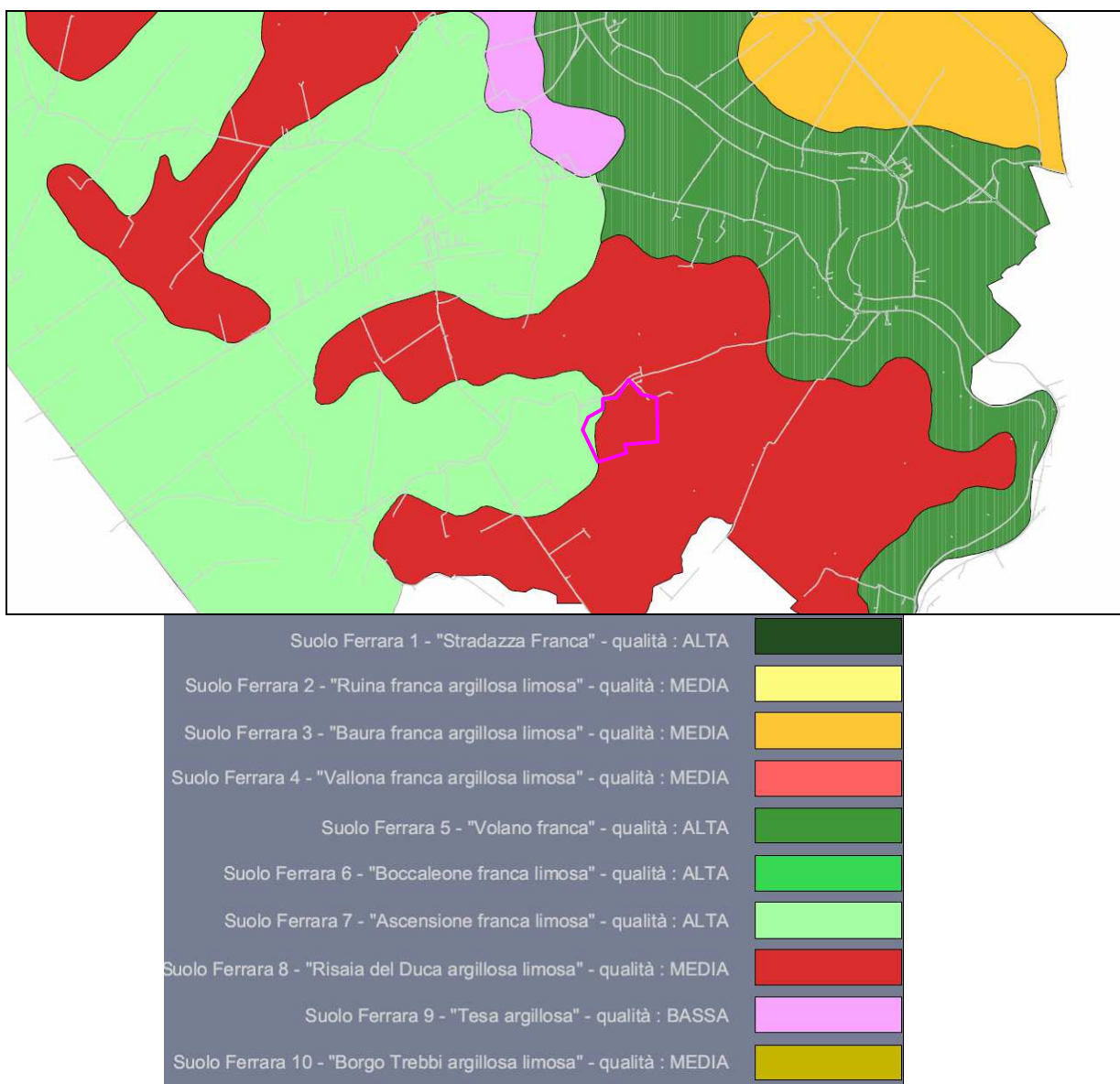


Figura 4.7 – Stralcio della Carta pedologica e della qualità granulometrica dei suoli (Fonte Piano Struttura Comunale)

4.1.4.1 Principali suoli presenti nel territorio comunale di Ferrara. Analisi pedologica del territorio comunale di ferrara.

Il territorio comunale di Ferrara è costituito da suoli appartenenti al **Gruppo 1** e che possono essere visionati attraverso il “Catalogo regionale dei tipi di suoli della pianura emilianoromagnola”, redatta dalla Regione Emilia Romagna e consultabile sul sito Internet <http://www.gias.net> oppure su Cd-rom distribuito dall’Assessorato Regionale Agricoltura.

Dalla consultazione del suddetto catalogo, dall’analisi del paesaggio agrario e dai risultati degli esami chimici, fisici e granulometrici eseguiti sui campioni di terreno prelevati su tutto il territorio comunale e a diverse profondità (0 – 50 cm ; 51 – 100 cm; 101- 150 cm), è stato possibile individuare i suoli indicati in Figura 4.8 e redigere la “Carta pedologica e della qualità granulometrica dei suoli” presenti in Comune di Ferrara.

DENOMINAZIONE DI LIVELLO COMUNALE DEI SUOLI	DENOMINAZIONE DI LIVELLO REGIONALE DEI SUOLI	QUALITA' GRANULOMETRICA
FERRARA 1	STRADAZZA FRANCA	ALTA
FERRARA 2	RUINA FRANCA ARGILLOSA LIMOSA	MEDIA
FERRARA 3	BAURA FRANCA ARGILLOSA LIMOSA	MEDIA
FERRARA 4	VALLONA FRANCA ARGILLOSA LIMOSA	MEDIA
FERRARA 5	VOLANO FRANCA	ALTA
FERRARA 6	BOCCALEONE FRANCA LIMOSA	ALTA
FERRARA 7	ASCENSIONE FRANCA LIMOSA	ALTA
FERRARA 8	RISAIA DEL DUCA ARGILLOSA LIMOSA	MEDIA
FERRARA 9	TESA ARGILLOSA	BASSA
FERRARA 10	BORGO TREBBI ARGILLOSA LIMOSA	MEDIA

Figura 4.8 - Principali suoli presenti in Comune di Ferrara e classificazione della qualità granulometrica.

L'area di intervento ricade nel livello definito da **Ferrara 8**.

FERRARA 8

Il suolo FERRARA 8 è molto profondo, a tessitura argillosa limosa, calcareo e moderatamente alcalino; esso si presenta da non salino a leggermente salino nella parte superiore e da leggermente a molto salino in quella inferiore.

Questo tipo di suolo è di solito presente 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%.

Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura fine. L'uso agricolo del suolo è in prevalenza a seminativo semplice.

Dal punto di vista **chimico**, tale suolo è caratterizzato 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.

Esso può presentare eccessi di sali solubili potenzialmente dannosi alle colture più sensibili. Se ben lavorato e sistemato, questo suolo mostra buone attitudini produttive nei confronti delle principali colture erbacee.

Dal punto di vista **agroambientale**, il comportamento del presente suolo è condizionato dall'elevata capacità di trattenere e/o degradare i potenziali inquinanti organici e minerali (metalli pesanti).

La bassa velocità di infiltrazione (con suolo umido o bagnato) può determinare scorrimento superficiale e trasporto solido di potenziali inquinanti verso i corpi idrici di superficie.

La possibile presenza di falda costituisce un ulteriore fattore di rischio nei riguardi della possibilità di spandimento di fanghi o liquami, in particolare nella stagione secca, durante la quale, in presenza di crepacciature, l'acqua può infiltrarsi rapidamente in profondità; tuttavia la permeabilità lenta degli orizzonti profondi tende a confinare il movimento discendente dei soluti.

Dal punto di vista **agronomico** tale suolo non presenta particolari limitazioni nella scelta delle colture erbacee.

Le limitazioni gestionali principali sono costituite dalla difficile praticabilità in condizioni di terreno umido e i ristretti tempi in cui il terreno è lavorabile; queste limitazioni suggeriscono di orientarsi verso varietà a ciclo medio o breve (ad esempio varietà di mais delle classi 500-600, di soia di classe 0-1, varietà di barbabietole di classe E o EN da estirpare entro i primi giorni settembre).

In tal modo si può evitare di raccogliere in periodi a rischio di piogge e si può avere un intervallo maggiore per la preparazione del suolo in funzione della coltura successiva.

In questo suolo le rese sono soddisfacenti soprattutto in termini di qualità delle produzioni.

In particolare:

- la barbabietola ottiene polarizzazioni elevate con produzioni medie;
- il frumento ottiene un peso ettolitrico di uno o due punti superiore a quello ottenuto su suoli a tessitura più grossolana;
- i prati di erba medica possono durare 4-5 anni e fornire 5 sfalci all'anno.

La crescita delle colture arboree può essere limitata, in maniera significativa, dalla fessurabilità, dagli eccessi di umidità, dalla salinità e, localmente, dal contenuto di calcare attivo.

Tale suolo presenta da moderate a severe limitazioni per la crescita delle principali specie **forestali** utilizzabili nella pianura emiliano-romagnola causate da:

- l'elevato contenuto in argilla, che limita severamente l'utilizzo di specie quali noce, ciliegio, rovere, sorbo domestico, tigli spp.
- la presenza di orizzonti saturi d'acqua, in qualche periodo dell'anno a profondità di 60-80 cm, che limitano l'approfondimento radicale.

Il contenuto di argilla determina la formazione di crepacciature che possono danneggiare le radici delle piante e favorire la perdita di acqua per evaporazione.

In alcuni casi, individuabili da apposite analisi del suolo, possono sussistere severe limitazioni causate dalla salinità, in particolare se questa supera il valore di 0,4 dS/m entro 120 cm di profondità, e moderate limitazioni quando il contenuto di calcare attivo supera valori di 6-7% entro 80 cm di profondità.

I pioppi (cloni) in questo suolo incontra moderate limitazioni per la tessitura fine, e da assenti a severe, secondo i casi, per il calcare attivo. I cloni consigliati sono: I-214, Triplo, San Martino, Boccalari, Gattoni e Neva (evitare l'utilizzo dei cloni Boccalari, Gattoni e Neva in zone dove la defogliazione primaverile si manifesta con una certa frequenza).

4.1.5 Il sistema idrico superficiale

La Regione Emilia-Romagna è ricca di corsi d'acqua, molti dei quali non si gettano direttamente nel mare, bensì in altri fiumi. Il fiume più importante della regione è il Po che, attraversando anche il Piemonte e la Lombardia, è il più lungo d'Italia; segna per un lungo tratto il confine settentrionale dell'Emilia-Romagna all'interno della quale ricade anche una piccola parte del suo delta, molti dei numerosi corsi d'acqua della Regione che scendono dall'Appennino verso la pianura, spesso a carattere torrentizio, sono affluenti di destra del Po. Il secondo fiume per grandezza è il Reno e a seguire si ricordano la Secchia, il Panaro, il Savio, la Trebbia, l'Enza, il Nure e il Taro.

L'Emilia-Romagna ha un territorio ricco di laghi che, però, sono spesso piccoli e di scarso interesse. I laghi più grandi si trovano sull'Appennino Tosco-Emiliano nel sud-ovest della regione, i quali sono prevalentemente di origine glaciale, come ad esempio il Lago Verde in Provincia di Parma anche se alcuni piccoli laghi sono presenti anche in pianura.

L'area di studio rientra all'interno del Bacino Idrografico del fiume Po appartenente al Distretto idrografico Padano: il sito di intervento comprensivo di tutte le opere si colloca in riva destra del fiume

Po, a quasi 9 km di distanza dallo stesso, tuttavia, si fa presente che l'area sede del campo fotovoltaico dista quasi 22 km dal fiume in parola. Il Bacino Idrografico del fiume Po confina a nord con il Bacino Idrografico del canale Bianco e a sud con il Bacino Idrografico del fiume Reno, secondo fiume per importanza della regione, rispetto al quale l'impianto si colloca in riva sinistra e dal quale il campo fotovoltaico dista oltre 4 km.

Venendo alla zona strettamente interessata dall'intervento, si fa notare che il sito in cui verranno installati i moduli fotovoltaici non risulta interferito da alcun corso idrico, al contrario, il cavo di connessione durante il suo percorso di ca. 20 km interferisce con vari corsi idrici di diversa importanza.

All'interno del Bacino Idrografico del fiume Po il corso idrico principale che caratterizza l'area di studio è il Po di Primaro che, attraversando a Sud la provincia di Ferrara, si estende con andamento NO-SE in prossimità del sito in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico e risulta interferito dal cavo di connessione tra la località di Gaibanella e Sant'Egidio.

Il Po di Primaro, detto anche Po Morto, è uno storico corso d'acqua che nei secoli ha subito profonde modificazioni tanto da mutare da fiume a canale. Originariamente era un ramo deltizio del Po, il principale, o "Primaro", da cui trae il suo nome, aveva origine da Ferrara e costeggiava la parte meridionale delle Valli di Comacchio per poi sfociare nel mare Adriatico con un ampio estuario attraversando numerose frazioni della provincia meridionale, tra cui Torre Fossa, Marrara, San Nicolò, Argenta e arrivando infine al mare, nei pressi di Ravenna. In quanto fiume navigabile, ha rappresentato per secoli un'importante rotta commerciale per tutto il territorio. Nel tempo il Primaro iniziò a prosciugarsi a vantaggio della portata del Po di Volano che assunse presto il primato di ramo principale del Po finché il ramo di Primaro venne chiuso per favorire la navigabilità del Volano: da lì il soprannome "Po Morto". Oggi, nel suo antico corso verso valle, scorre il fiume Reno e, a seguito di altri numerosi interventi dell'uomo, si può osservare solo una parte del suo originario letto fluviale. Ad oggi è un canale di bonifica che fa parte del tessuto dei canali di risanamento delle paludi del delta del Po. Nasce dal Po di Volano all'altezza di Ferrara e si dirige verso sud-est, fiancheggia Fossanova San Marco, passa tra Sant'Egidio e Gaibanella, dove viene intersecato dal cavo di connessione, attraversa Marrara, San Nicolò e Traghetto dove termina il suo percorso presso un impianto di sollevamento posto sotto gli argini del Reno, entro cui riversa le sue acque.

Altro corso di rilievo è il Po di Volano, anche questo un ex- ramo deltizio del fiume Po che si separa dal corso principale in destra idrografica all'altezza di Stellata, per attraversare la città di Ferrara e sfociare nel Mar Adriatico presso Lido di Volano. Anche questo corpo idrico viene interferito dal cavo di connessione.

Laddove il cavo di connessione dovrà attraversare i corpi idrici sarà utilizzata la tecnologia di posa in opera T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).

Il campo fotovoltaico risulta molto prossimo al canale Cembalina, dal quale risulta separato solo dalla Via della Cembalina che lambisce il confine del campo fotovoltaico; tale canale risulta interferito dal cavo di connessione. Tale canale che si estende in direzione ovest-est unisce il fiume Reno al Po di Primaro.

La Figura 4.9 restituisce il Reticolo idrografico dell'area di studio dalla quale si può vedere come quest'ultima sia ricca di corsi idrici di diversa importanza, tra i quali una moltitudine di canali. Si ribadisce

che l'area che sarà sede dell'impianto fotovoltaico non risulta solcata da alcun corpo idrico, mentre il cavo di connessione, data la lunghezza, durante il suo percorso interseca vari corpi idrici per la maggior parte canali. Oltre ai corpi idrici di maggior importanza sopra citati, i canali interferiti sono i seguenti:

- Scolo Vallone,
- Scolo Vallicelle,
- Scolo Riazzo Cervella,
- Scolo Bosco,
- Scolo Oppio,
- Condotto Pallarano,
- Condotto Sant'Antonio TA,
- Scolo Scorsuro Est,
- Diversivo Po di Volano.

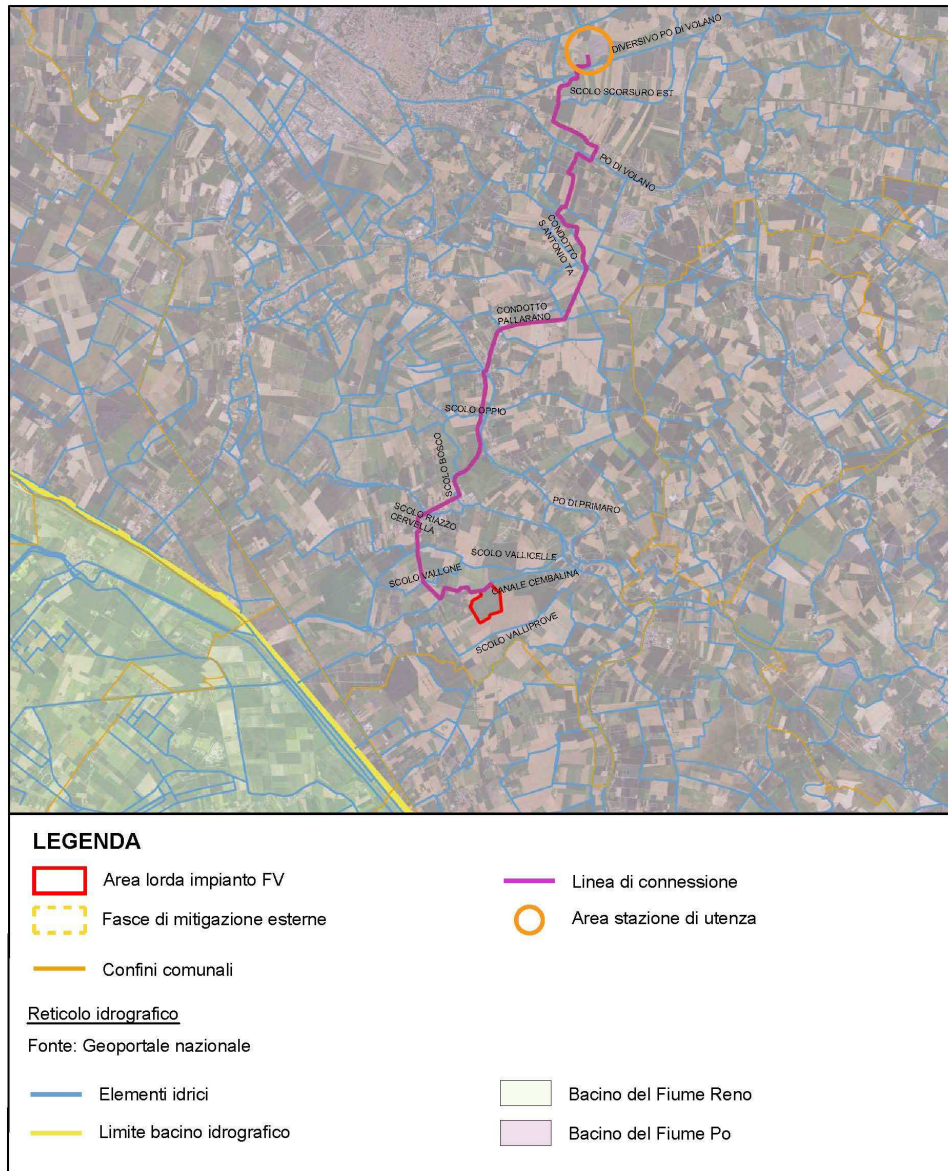


Figura 4.9: Reticolo idrografico (fonte: Geoportale nazionale)

4.1.6 Geomorfologia

Il territorio della Provincia di Ferrara è connotato da un assetto tipicamente planiziale, caratterizzato ad est dalla transizione tra l'ambiente continentale e quello marino e dalla presenza del complesso ambiente deltizio del Fiume Po.

Originariamente dominato da foreste, paludi e valli, il territorio ferrarese è stato profondamente modificato nel corso dei secoli da un costante susseguirsi di interventi da parte dell'uomo allo scopo di renderlo più ospitale e produttivo.

Gran parte del paesaggio agrario e, più in generale, l'intero agroecosistema del territorio della provincia di Ferrara risulta oggi assoggettato alle fisionomie indotte dalle moderne pratiche di appoderamento e dalla meccanizzazione agricola. L'agricoltura industriale (vale a dire la moderna pratica agricola che si avvale di un notevole impiego di macchine, di energia e di sostanze chimiche di sintesi) ha comportato una epocale alterazione del territorio vasto. Ciò è avvenuto mediante il distacco, se non la contrapposizione, con la cosiddetta "agricoltura tradizionale" che, in centinaia di anni, aveva portato alla diffusa coltivazione della pianura pur conservando alte percentuali di biodiversità e di diversificazione paesaggistica ed ecologica.

Il paesaggio agrario attuale risulta generalmente monotono e privo di punti di attrazione: estesi campi a monocoltura, canali, corsi d'acqua in alveati, strade, elettrodotti, case, città e industrie.

Analogamente l'ecosistema dei campi coltivati si presenta banale, povero in specie e soggetto ad estremizzazioni demografiche delle popolazioni animali e vegetali opportuniste.

L'area in esame si inserisce nel settore deposizionale della bassa Pianura Padana caratterizzato da moderate ondulazioni che degradano progressivamente verso Est; le quote sono prossime a 5 metri s.l.m e l'acclività è compresa entro 1°.

La morfologia superficiale risente fortemente del costante e progressivo intervento antropico, volto a migliorarne l'efficienza agricola. Anche la stessa rete idrografica, che connota fortemente l'intero comprensorio è stata determinata dall'intervento antropico che ne ha modificato i corsi per mettere in sicurezza, dal punto di vista idraulico, le aree antropizzate. In precedenza, i diversi fossi e canali di scolo trascinavano con costante regolarità, generando alluvioni che hanno sedimentato lenti a diversa granulometria che conferiscono alla zona un paesaggio leggermente ondulato. Le bonifiche hanno prodotto scoli, collettori, canali artificiali e scolmatori che regolano il deflusso delle acque in eccesso e nello stesso tempo distribuiscono le acque destinate all'irrigazione.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio di Ferrara può essere suddiviso in tre grandi settori con caratteristiche distintive nette: *Pianura a meandri del fiume Po*, in gran parte di età pre-romana, *Bassa pianura alluvionale e deltizia del Po*, accumulatasi in età preromana, romana e medievale, e *Pianura alluvionale di fiumi appenninici*, di età moderna.

Come si vedrà meglio in Figura 4.10 l'area di studio interessa sia la *Bassa pianura alluvionale e deltizia del Po* che la *Pianura alluvionale di fiumi appenninici*.

La *Bassa pianura alluvionale e deltizia del Po*, mostra corpi di paleoalveo, formati negli ultimi 2000 anni che costituiscono pronunciati dossi allungati, decisamente sopraelevati sulle ampie depressioni interalvee circostanti, che corrispondono a forme morfologiche chiuse, in buona parte sede di ristagno di acque fino a prima delle bonifiche idrauliche dell'epoca industriali. Nella parte sud-orientale del Comune, a sud di Cona e nella zona dei Prati di Palmirano, queste depressioni si trovano attualmente anche al di sotto il livello del mare. I corpi fluviali più antichi sono progressivamente livellati e sepolti da sedimenti successivi,

soprattutto di piana interalvea, tanto da perdere progressivamente la propria espressione morfologica, fino a scomparire nel sottosuolo. Ben evidente, appena ad est del nucleo cittadino, appare l'apertura del delta padano con la separazione dei due maggiori canali distributori del Primario, a sud, e del Volano, a nord. Questi canali, il cui sviluppo avvenne in epoca altomedievale, rappresentano ancora oggi gli elementi morfologici più rilevanti di questo settore orientale del Comune di Ferrara. Anche se meno rilevato risulta ancora ben visibile l'alveo dell'Eridano di ordine pre-romana.

Di seguito si riporta la rappresentazione cartografica della *Bassa pianura alluvionale e deltizia del Po* tratta dal QC1.2.4 - *Carta geologica del Comune di Ferrara - Note illustrative* del RUE.



Figura 4.10: *Bassa pianura alluvionale e deltizia del Po* (fonte: RUE)

La *Pianura alluvionale di fiumi appenninici* di epoca molto recente, formatasi in gran parte nel XVII secolo, si sviluppa a meridione dell'alveo del Po di Ferrara. L'area è caratterizzata dai dossi formati dal riempimento degli alvei del Reno e dei fiumi appenninici minori, e dagli estesi corpi di argine naturale che sfumato in depressioni interalvee, particolarmente sviluppate a sud di Coronella. Data la larghezza delle strutture dossive, le pendenze sono minori di quelle che contraddistinguono gli argini naturali del Po. Questo settore sud-occidentale è costituito dai terreni topograficamente più rilevati di tutto il territorio comunale, dove le quote più elevate si raggiungono lungo il dosso del vecchio Reno in località Borgo Scoline.

Di seguito si riporta la rappresentazione cartografica della *Pianura alluvionale di fiumi appenninici* tratta dal QC1.2.4 - *Carta geologica del Comune di Ferrara - Note illustrative* del RUE.

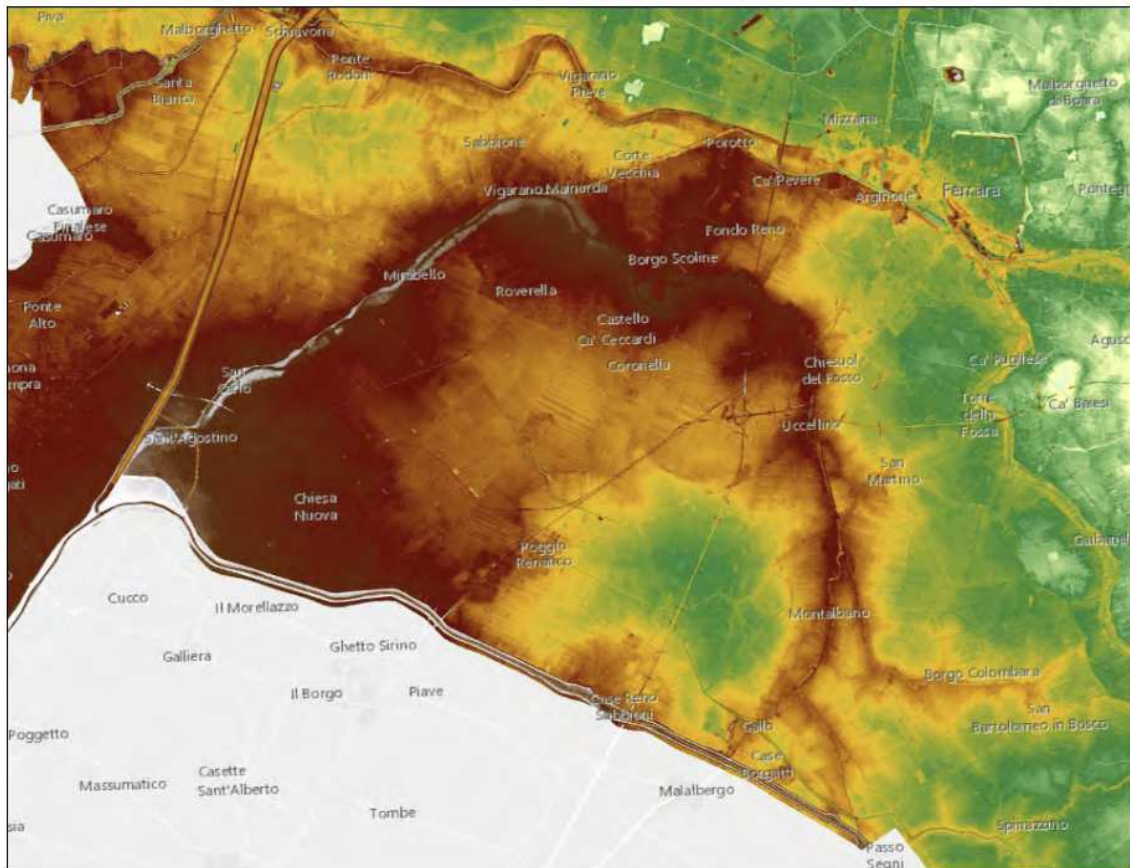


Figura 4.11: Pianura alluvionale di fiumi appenninici (fonte: RUE)

4.1.7 Uso del Suolo

Il sito oggetto di studio ricade totalmente in territorio a vocazione agricola; in dettaglio, nella figura seguente si riporta un estratto della Carta dell'uso e copertura del suolo (Corine Land Cover – CLC 2018) che mostra l'uso del suolo nell'ambito di un buffer di 1,5 Km nell'intorno dell'area nel quale è localizzato l'impianto. Il campo fotovoltaico ricade quasi completamente in *“Colture intensive”*, solo una parte marginale occidentale in *“Sistemi colturali e particellari complessi”*, all'interno del buffer di 1,5 Km non sono presenti altre tipologie di usi del suolo. Il cavo MT ricade nelle due tipologie appena citate oltre che in *“Frutteti”* e *“Tessuto urbano discontinuo”*. L'area sede delle opere di interconnessione alla stazione di Terna si collocherà in *“Sistemi colturali e particellari complessi”* e *“Tessuto urbano discontinuo”*.

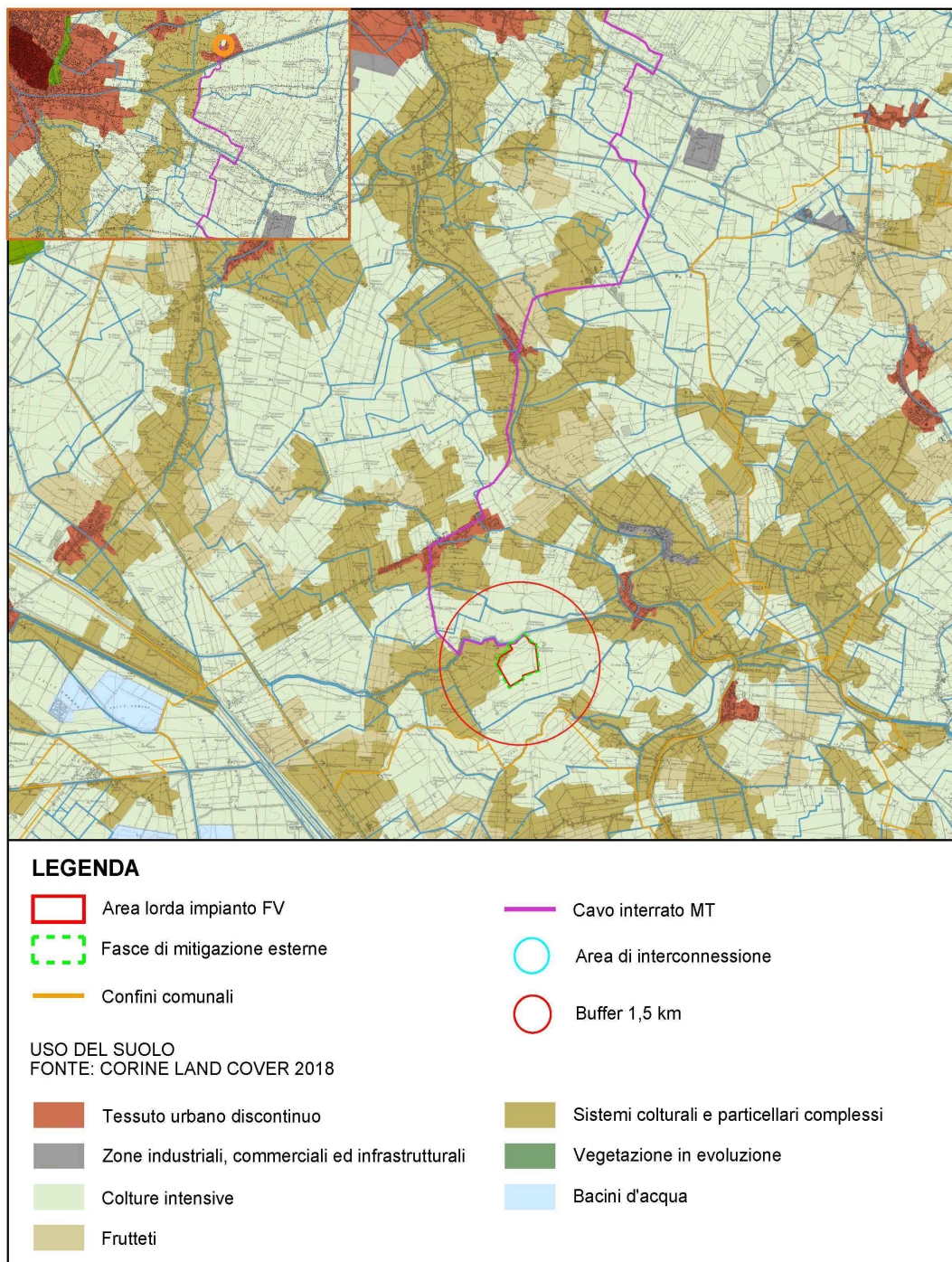


Figura 4.12: Uso del suolo nel buffer di 1,5 Km intorno all'area sede del campo fotovoltaico (fonte: CLC 2018)

4.1.8 Aspetti floristici, faunistici e storico-ambientali.

4.1.8.1 Gli elementi naturali del paesaggio rurale.

Tradizionalmente l'agricoltura ha avuto come principale alleato l'ambiente poiché gli agricoltori per secoli hanno conservato e protetto con cura il territorio nel quale vivevano e lavoravano.

Negli ultimi cinquant'anni l'agricoltura è stata modificata da una rivoluzione tecnologica che ha comportato metodi di coltivazioni più intensivi. Contemporaneamente il territorio rurale ha subito la pressione delle altre attività economiche, dell'urbanizzazione e dello sviluppo industriale.

Il rendimento e la produttività delle colture agrarie hanno fatto enormi passi avanti a discapito però della conservazione di elementi di particolare interesse ambientale quali maceri, filari, alberi, siepi.

I problemi di degrado ambientale hanno raggiunto livelli preoccupanti tanto che la stessa Comunità Europea ha invertito la propria azione puntando ad un nuovo equilibrio tra agricoltura ed ambiente.

Gli elementi naturali ancora presenti sul territorio rurale di Ferrara sono rappresentati da:

- alberi isolati monumentali;
- filari;
- siepi;
- boschi e boschetti;
- maceri;
- stagni e laghetti;
- parchi all'interno di possessioni o di ville signorili presenti sul territorio rurale.

L'importanza delle siepi, delle piantate, dei filari alberati, dei boschetti, dei maceri e dei piccoli stagni, da sempre esistenti nelle campagne, per la biodiversità, il paesaggio e la regolazione del clima, è stata negli ultimi decenni purtroppo ignorata ed è ancora sottovalutata.

E' davanti agli occhi di tutti lo stato di molte campagne le quali, private di questi elementi naturali, sono diventate anonime "steppe colturali" che trasmettono un senso di desolazione e di vuoto.

Le stesse campagne che invece presentano anche una minima percentuale di superficie occupata da elementi naturali, non solo sono più ricche di vita animale e vegetale ma sono anche più gradevoli e vivibili per l'uomo e sono sede di un'attività produttiva ecologicamente più sostenibile nel tempo.

Fino agli anni '50 del secolo scorso invece, la vegetazione di siepi e piantate (filari di alberi maritati alle viti) formava delle cortine così spesse da mascherare alla vista case e paesi anche tra loro vicinissimi.

Questo aspetto così variato e gradevole del paesaggio non scaturiva da precise esigenze estetiche, bensì da un consolidato equilibrio di attività produttive antropiche e ambiente naturale costruito faticosamente nei secoli precedenti, a partire dall'epoca romana.

Infatti nel corso degli anni Cinquanta e Sessanta il territorio subisce una radicale trasformazione:

- scompare la coltura della canapa in seguito all'introduzione di nuove fibre tessili e conseguentemente vengono tombati la maggior parte dei maceri che erano stati creati per la macerazione della canapa stessa;
- viene ridotta la superficie destinata a risaia poiché altre colture come la barbabietola da zucchero, il pomodoro da industria ed il mais diventano più redditizie e conseguentemente vengono prosciugate molte zone umide che fungevano da casse di accumulo delle acque per le risaie;
- scompare l'allevamento del baco da seta e conseguentemente viene abbattuta la maggior parte dei gelsi secolari;
- scompaiono progressivamente la sistemazione a piantata e le siepi in seguito alla modernizzazione delle tecniche colturali e a causa del fenomeno di inurbamento della popolazione agricola conseguente all'industrializzazione;
- vengono abbattute quasi tutte le piante di alto fusto isolate ed in filare come querce, frassini, noci, pioppi, le quali, oltre ad essere di ostacolo alle lavorazioni meccaniche, divengono non più necessarie per l'alimentazione del bestiame e per l'approvvigionamento di legname da ardere e da opera;
- vengono dissodati gli ultimi grandi boschi planiziali (vedi il Bosco della Saliceta in provincia di Modena), le ultime grandi zone umide d'acqua dolce (vedi la Valle di Palata Pepoli in provincia di Bologna) e gran parte di quelle di acqua salmastra (vedi le Valli del Mezzano in provincia di Ferrara) per creare nuove zone coltivabili, con conseguenti modificazioni delle condizioni climatiche ed in particolare della piovosità.

Scompare pertanto, con la rapidità e la simultanea eliminazione della quasi totalità degli elementi che lo costituivano, quello che nella pianura emiliana poteva essere definito come un agroecosistema e cioè un insieme di rapporti complessi, dinamici ma alla lunga equilibrati, tra gli habitat modificati dall'uomo nel tempo e gli organismi vegetali ed animali che lo costituivano, uomo compreso, il quale presiedeva e gestiva i cicli produttivi assecondando le vocazioni del territorio.

Oggi la pianura ferrarese è caratterizzata da campi lunghi perfettamente livellati con drenaggi sotterranei e senza fossi, spesso con monoculture su decine o centinaia di ettari e mancanza di prati o leguminose pluriennali in rotazione e quindi privi di una copertura vegetale per la maggior parte dell'anno, con conseguente esposizione del suolo all'erosione e al dilavamento, forte riduzione della sostanza organica nei suoli e quindi della fertilità naturale, scarsità o mancanza di vegetazione arborea ed arbustiva spontanea.

Ne deriva un generale impoverimento della biodiversità e del paesaggio e soprattutto l'assoluta necessità di ricorrere sistematicamente e massicciamente a concimi chimici e diserbanti per ottenere soddisfacenti rese unitarie, con conseguenti problemi di eutrofizzazione delle acque ed inquinamento delle falde idriche, aggravati anche dalla concentrazione di migliaia di animali in allevamenti con poca terra.

4.1.8.2 Gli alberi isolati

I singoli alberi attorno alle case rurali, i viali alberati, le piante e le siepi spontanee, un tempo svolgevano molteplici funzioni nell'economia contadina. Oggi appare evidente soprattutto la funzione paesaggistica in quanto bastano pochi alberi all'orizzonte per rendere più gradevole un piatto paesaggio dove predominano le colture estensive.

Fino a pochi decenni fa tra gli elementi caratteristici della casa rurale, vi era la presenza di grandi esemplari arborei, quasi sempre in posizione tale da ombreggiare la casa nelle ore più calde.

In genere si trattava di pioppi ma erano utilizzati anche le farnie, gli olmi, i tigli, i gelsi. Questi alberi spesso piantati dal padre di famiglia o dal nonno, erano tenuti in grande considerazione e rispetto.

Diversi di questi “giganti” sono giunti fino a noi pur essendo sempre più rari e minacciati anche perché sono state introdotte delle essenze che nulla hanno a che fare con i nostri paesaggi rurali. Ecco che allora si è sostituito il pioppo bianco con il cipresso dell’Arizona o con il cedro dell’Himalaya, giungendo così all’attuale diffusione di specie estranee all’ambiente e al clima locale. Il paesaggio rurale appena trent’anni fa era assai diverso dall’attuale e la graduale trasformazione operata attraverso i secoli è stata accelerata dagli ultimi anni di agricoltura intensiva.

Tipica era la conduzione della vite mediante l’utilizzo di tutori vivi, in particolare acero campestre, olmo, pioppo nero, salice bianco. Gli alberi erano periodicamente capitozzati di modo che, anche per il ricaccio di nuovi getti, si formava una grossa testa e spesso un fusto di dimensioni notevoli.

La corteccia dei rami tagliati di pioppo nero era usata come alimento per il bestiame mentre i fusti trovavano impiego nella paleria. Dall’acero campestre si ricavava il fondo per la costruzione degli zoccoli essendo questo un legno molto duro.

Le viti maritate con gli alberi furono diffusamente abbattute in seguito ai cambiamenti economici e sociali in quanto erano poco produttive, occupavano molto spazio e necessitavano di molta manodopera.

Attualmente le specie arboree autoctone presenti sul territorio comunale di Ferrara sono quelle riportate in Figura 4.13.

Nome comune	Nome scientifico	Abbreviazione
Acero campestre	<i>Acer campestre</i>	Ac
Bagolaro	<i>Celtis australis</i>	Ca
Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>	Cb
Ciliegio	<i>Prunus avium</i>	Pav
Cipresso	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cs
Farnia	<i>Quercus robur</i>	Qr
Frassino maggiore	<i>Fraxinus excelsior</i>	Fe
Frassino oxifillo	<i>Fraxinus oxyphilla</i>	Fa
Gelso bianco	<i>Morus alba</i>	Ma
Gelso nero	<i>Morus nigra</i>	Mn
Leccio	<i>Quercus ilex</i>	Qi
Melo selvatico	<i>Malus sylvestris</i>	Ms
Noce	<i>Juglans regia</i>	Jr
Olmo	<i>Ulmus minor</i>	Um
Ontano	<i>Alnus glutinosa</i>	Ag
Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	Fo
Pero selvatico	<i>Pyrus pyraeaster</i>	Py
Pino domestico	<i>Pinus pinea</i>	Ppi
Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>	Pal
Pioppo nero	<i>Populus nigra</i>	Pni
Pioppo tremolo	<i>Populus tremula</i>	Pt
Platano	<i>Platanus acerifolia</i>	Pa
Robinia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Rp
Salice bianco	<i>Salix alba</i>	Sa
Sorbo	<i>Sorbus domestica</i>	So
Tiglio	<i>Tilia platyphyllos</i>	Ti

Figura 4.13 - Principali specie arboree presenti sul territorio comunale di Ferrara

Per garantire la protezione degli alberi isolati di pregio si può fare ricorso alla legge nazionale n° 1497/ 39 successive modificazioni e alla L.R. n° 2/77 “Provvedimenti urgenti per la salvaguardia della flora regionale” e successive modificazioni.

In base all’art. 6 della L.R. n° 2/77 possono essere soggetti a particolare tutela gli esemplari arborei singoli o in gruppi, in bosco o in filari, di notevole pregio scientifico o monumentale vegetanti sul territorio comunale.

Lo strumento legislativo regionale sembra attualmente il più rapido per giungere ad una efficace tutela e valorizzazione degli alberi. Comunque in fase di redazione della normativa agricola ed ambientale sarà opportuno prevedere apposite norme e indicazioni al fine di tutelare e favorire l’incremento di grandi alberi autoctoni.

Attualmente sul territorio comunale di Ferrara sono presenti solo cinque alberi monumentali isolati le cui caratteristiche principali sono riportate in Figura 4.14.

Riferimento Cartografico C.T.R.	UBICAZIONE	SPECIE	BIOMETRIA	N° DECRETO
185121	Golena del Po (Loc. Francolino)	Pioppo (<i>Populus alba</i>)	Altezza: 22 m Diametro: 1,4 m	DPGR 550/90
185152	Via Catena n° 63 (Loc. Porotto)	Platano (<i>Platanus orient</i>)	Altezza : 27 m Diametro: 1,65 m	DPGR 112/89
186132	Via Ducentola n° 11 (Loc. Quartesana)	Quercia (<i>Quercus robur</i>)	Altezza : 18 m Diametro: 1,46 m	DPGR 12202/97
185161	Via Gambone n° 17 Ferrara	Ciliegio (<i>Prunus serrulata</i>)	Altezza: 7 m Diametro: 0,7 m	DPGR 12202/97
186103	Via Ansa n° 9 (Loc. Viconovo)	Olmo (<i>Ulmus minor</i>)	Altezza: 19 m Diametro: 1,17 m	DPGR 12202/97

Figura 4.14 - Alberi monumentali isolati rilevati in Comune di Ferrara

Come è possibile osservare dalla suddetta Tabella, ciascuna essenza è stata riconosciuta Albero Monumentale da un Decreto della Giunta Regionale dell’Emilia Romagna.

4.1.8.3 I Filari

L’impiego delle alberature lungo le strade trova esempi già nelle città e nei pressi dei monumenti funerari greci e romani. Qui, la ricerca puramente estetica di una maggior solennità trovava risposta proprio nella struttura monumentale assunta da gruppi di piante.

Da allora l’impianto di filari fu frequente ovunque, ma incostante e comunque connesso a decisioni private. Era facile trovarli soprattutto in vicinanza delle ville padronali, nei punti panoramici dei giardini oppure lungo le vie destinate essenzialmente al traffico signorile.

Per assistere all’impianto sistematico in un territorio esteso di vere e proprie alberature urbane ed extraurbane bisogna attendere fino al XVI secolo. In Francia, in questo periodo, Enrico II impose “a tutti i signori di alta giustizia, manenti e abitanti delle città, dei villaggi e delle parrocchie, di piantare e di far

piantare lungo le vie e lungo le strade pubbliche una quantità così buona e grande di detti olmi che con il tempo il nostro regno possa esserne sufficientemente popolato”.

Finchè tale compito rimase a carico dei privati, l’applicazione di queste direttive trovò grossi ostacoli; fu solo nel XVIII secolo che il territorio si arricchì di filari in modo sensibile. Questa ampia diffusione era dovuta sia a motivi estetici ed economici, che alla volontà politica di affermare l’unità del paese anche attraverso una caratterizzazione ambientale di tutto il territorio.

In Italia, sull’onda delle correnti culturali ed estetiche del periodo napoleonico e della tendenza a trasporre in ambito urbano una tipologia di arredo di gusto rurale, le alberature stradali si affermarono tra i secoli XVIII e XIX.

Lungo le strade extraurbane il filare divenne un elemento caratteristico del territorio. In anni recenti, però, l’evoluzione tecnologica ha contribuito a modificare radicalmente i criteri di progettazione e di gestione viaria, sempre più raffinati dal punto di vista costruttivo e sempre meno attenti alla componente paesaggistica.

Sono state così create strade a rapida percorrenza destinate a modificare il territorio in modo sensibile e talvolta decisivo. Ciò si è verificato sia per l’inesistenza di una normativa specifica che regolamentasse i criteri di progettazione da un punto di vista ambientale, sia per la sempre minor attenzione al problema da parte della collettività; il filare, un tempo anche origine di un indotto economico, stava divenendo sempre più un onere per le comunità locali.

L’interesse nei confronti delle alberature e del loro ruolo ambientale e paesaggistico è tornato a crescere soltanto negli ultimi anni. Queste specifiche forme costituiscono infatti un importante patrimonio che deve essere gestito con razionalità ed adattato al contesto attuale, profondamente modificato dall’espansione della rete stradale e della generale evoluzione dell’ambiente rurale.

FILARI STRADALI	FILARI RURALI	TOTALE	
158	253	411	VALORE ASSOL.
38,5	61,5	100	VALORE PERCENT.

Figura 4.15 - Filari presenti sul territorio periurbano e rurale in comune di Ferrara

Come è possibile osservare dalla Figura 4.15, sul territorio periurbano e rurale di Ferrara, i filari stradali di pregio, costituiti da essenze autoctone, rappresentano il 38,5 % del totale, mentre il rimanente 61,5% è presente nelle aree rurali sia pubbliche che private.

4.1.8.4 Le siepi

Le siepi contribuiscono in maniera decisiva ad arricchire la diversità biologica di un ambiente. Esse sono in grado di mantenere organismi utili per le colture agrarie, rappresentano un luogo di rifugio e di riproduzione per numerose specie di uccelli e mammiferi, una efficace barriera contro il vento e l’erosioni, una ricca fonte di gradevoli frutti spontanei.

In genere i corsi d’acqua bordati da siepi, non solo hanno una diversità biologica elevata, ma hanno acque di maggior qualità rispetto a corsi d’acqua artificialmente privati dalle siepi.

Per secoli hanno caratterizzato le aree agricole e assunto un posto insostituibile nella vita contadina dei nostri antenati, quali fonti di importanti materie prime come bacche, foglie, legna, oltre a fungere da limite di proprietà.

Oggi le siepi non hanno più per noi una simile importanza anche se, proprio in seguito alla loro diminuzione, abbiamo imparato a riconoscere il valore come preziosa protezione dal vento e dall'erosione e quale ambiente vitale per piante ed animali.

Le varie tipologie di siepi hanno rappresentato sin dal Rinascimento il più diffuso e appariscente elemento del paesaggio agrario della Pianura Padana.

Quello che oggi è considerato un elemento di rilevante interesse paesaggistico e naturalistico, in realtà fu concepito e si diffuse per rispondere a precise necessità dell'agricoltura quali la delimitazione e addirittura la recinzione delle proprietà nonché la disponibilità di frasche e di legname per il fabbisogno del podere.

Pertanto la struttura delle siepi e la composizione delle specie vegetali dovevano rispondere innanzitutto a precise esigenze utilitaristiche.

A tale scopo furono quasi sempre utilizzate specie autoctone che garantivano attecchimento e sviluppo, ma talvolta vennero introdotte anche specie provenienti da altre aree geografiche determinando la diffusione di specie invasive come ad esempio la Robinia pseudoacacia.

Per secoli e fino agli anni '60, la tutela e la salvaguardia delle siepi erano addirittura obblighi definiti con precisione nei contratti di affitto e di mezzadria.

Pertanto nel territorio di pianura gli "elementi seminaturali" mantenuti per scopi utilitaristici quali le siepi, i filari di gelso, le piantate, le querce, i noci, i frassini ed i pioppi allevati ad alto fusto formavano uno dei paesaggi agrari più peculiari e suggestivi d'Europa.

Improvvisamente, con il venir meno degli scopi utilitaristici per i quali erano stati creati e mantenuti per secoli questi elementi, congiuntamente all'avvento di una massiccia meccanizzazione, si passò da una cura amorevole e scrupolosa ad una vera e propria furia distruttrice, cancellando in pochi anni, in nome di un esasperato produttivismo, un patrimonio vegetale e paesaggistico secolare.

Quasi tutte le siepi furono sradicate e le poche superstiti vennero sistematicamente danneggiate e ridotte con potature meccaniche in ogni periodo dell'anno, con arature fin sotto la chioma ed in incendi in autunno e inverno, che provocavano anche la morte di gran parte degli animali che li abitavano (chioccioline, ramarri, rospi, ricci, adulti e larve di insetti).

In poche parole non furono considerate per nulla le altre funzioni ecologiche, paesaggistiche e naturalistiche svolte dalle siepi e dalle alberature in genere, la cui importanza è oggi riconosciuta anche formalmente da direttive comunitarie e convenzioni internazionali.

Le siepi svolgono anche una importante azione regolatrice sul clima sia a livello locale, grazie alla riduzione dell'intensità dei venti, all'attenuazione delle escursioni termiche ed alla conservazione di una maggiore umidità nelle superfici contigue, sia a livello planetario poiché contribuiscono a fissare, assieme a boschi e a foreste, grandi quantità di anidride carbonica responsabile dell'effetto serra.

Apparentemente le siepi sottraggono alle colture contigue luce, acqua e nutrimento, per cui molti agricoltori credono che esse incidono negativamente sulle rese colturali tanto da richiedere la loro eliminazione.

In realtà ricerche condotte in diverse situazioni stagionali hanno dimostrato che, se è vero che nei pressi di una siepe la perdita di produzione può arrivare al 50-60% in una fascia larga quanto l'altezza della siepe stessa, è altrettanto vero che allontanandosi dalla siepe, la produzione delle colture protette dal vento aumenta e resta superiore a quella che si ottiene nei campi non protetti; ciò è dovuto ad una maggiore e più duratura umidità a disposizione per lo sviluppo delle piante.

La fascia protetta dal vento da una siepe è pari a 10 volte la sua altezza, pertanto anche un modesto aumento di produzione è in grado di compensare largamente la perdita di produzione che avviene nei pressi della siepe.

Inoltre le siepi sono efficaci per contrastare l'erosione del suolo da parte dell'acqua piovana e del vento anche nei terreni pianeggianti, dove l'intensità delle forze erosive del vento ed il ruscellamento delle acque sono tanto più forti quanto più i campi sono lunghi.

Nell'attuale contesto di vaste superfici di pianura coltivate a seminativo, spesso con monoculture o comunque in prevalenza con coltivazioni annuali che lasciano il terreno nudo per la maggior parte dell'anno, le siepi sono in grado di fornire le condizioni necessarie per la salvaguardia della biodiversità.

Le siepi sono indispensabili per fornire ambienti di riproduzione, di rifugio e di alimentazione per numerose specie di uccelli, mammiferi, rettili ed insetti, un habitat idoneo per varie specie erbacee spontanee che vivono alla base e nelle fasce di rispetto a regime sodivo delle siepi, infine vie di diffusione ovvero corridoi ecologici per numerose specie animali e vegetali.

Nelle campagne intensamente coltivate la mancanza di siepi significa quasi sempre mancanza di fauna selvatica, poiché i coltivi possono assicurare un'abbondante alimentazione in primavera ed in estate ma raramente consentono la riproduzione mentre non forniscono rifugio ed alimentazione nel periodo autunno-inverno.

Per queste ragioni la valenza ecologica di una siepe dipende dalle caratteristiche e dal numero delle specie vegetali che la costituiscono. La contemporanea presenza di specie diverse di alberi ed arbusti garantisce prolungati periodi di fioritura per gli insetti pronubi e di conseguenza la disponibilità di frutti e bacche per gli uccelli in modo scalare .

Le specie più importanti per gli uccelli sono comunque quelle che mantengono sui rami frutti e bacche anche di inverno come il ligustro vulgare, il prugnolo, la rosa canina, l'olivello spinoso.

Una larghezza della siepe di almeno 3 metri, considerando anche le fasce di rispetto permanentemente inerbite su entrambi i lati, permette che essa venga usata efficacemente dalle specie che si riproducono al suolo come la lepre, il fagiano, ed il riccio.

In Figura 4.16 vengono riportate le specie di animali presenti nel sistema siepe-prato sia nel periodo autunno –inverno che in quello primavera-estate.

PERIODO PRIMAVERA-ESTATE	PERIODO AUTUNNO-INVERNO
Gufo	Gufo
Usignolo	Merlo
Codirosso	Beccaccia
Tortora	Fringuello
Fagiano	Sparviero
Upupa	Lucherino
Averla piccola	Lepre
Lepre	Volpe
Merlo	Fagiano
Picchio verde	Donnola
Cardellino	Pettirosso
Verdone	Scricciolo
Vanessa	Saltimpalo
Riccio	Gazza
Biacco	Cesene
Torcicollo	Tordo sassello
Ramarro	Strillozzo
Rospo	Tordo bottaccio
	Civetta

Figura 4.16 - Principale fauna locale presente sulle siepi in diversi periodi dell'anno

Attualmente le specie arbustive autoctone presenti sul territorio comunale di Ferrara sono quelle riportate in Figura 4.17.

Come è possibile osservare dalla Figura 4.18, sul territorio periurbano e rurale di Ferrara, le siepi stradali di pregio, costituiti da essenze autoctone, rappresentano il 28,6 % del totale, mentre il rimanente 71,4% è presente nelle aree rurali sia pubbliche che private. Le siepi incrementano la varietà biologica del paesaggio. I meccanismi di adattamento di una comunità ricca di specie impediscono che poche specie prendano il sopravvento sulle altre. In un ambiente monotono e povero di specie, come lo è il territorio di Ferrara, alcuni organismi, soprattutto gli insetti, possono moltiplicarsi a dismisura e diventare nocivi.

Pertanto si auspica che nei prossimi anni il numero di siepi presenti in Comune di Ferrara sia tale da incrementare la biodiversità indispensabile all'equilibrio biologico del territorio .

Nome comune	Nome scientifico	Abbreviazione
Azzeruolo	<i>Crataegus azarolus</i>	Cr
Bosso	<i>Boxus sempervirens</i>	Bs
Corniolo	<i>Cornus mas</i>	Cma
Frangola	<i>Frangula alnus</i>	Fra
Fusaggine	<i>Evonymus eropeaus</i>	Euo
Ginestra	<i>Spartium juniceum</i>	Sj
Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>	Lig
Maggiociondolo	<i>Laburnum anagyroides</i>	La
Nespolo	<i>Mespilus germanica</i>	Mes
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>	Cav
Olivello spinoso	<i>Hippophae rhamnoides</i>	Hr
Pallon di maggio	<i>Viburnum opulus</i>	Vio
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	Pr
Sambuco	<i>Sambucus nigra</i>	Sni
Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>	Csa
Spino cervino	<i>Rhamnus catharticus</i>	Rha
Tamerice	<i>Tamerix gallica</i>	T
Vesicaria	<i>Colutea arborescens</i>	Col
Lentiggine	<i>Viburnum tinus</i>	Vit
Lantana	<i>Viburnum lantana</i>	Vil

Figura 4.17 - Principali specie arbustive presenti sul territorio comunale di Ferrara

SIEPI STRADALI	SIEPI RURALI	TOTALE	
80	200	280	VALORE ASSOL.
28,6	71,4	100	VALORE PERCENT.

Figura 4.18 Siepi presenti sul territorio periurbano e rurale in comune di Ferrara.

4.1.8.5 I Maceri

I maceri, di profondità variabile (fino a 2 metri) e con sponde difese da sassi o da tavolati di quercia infissi nel terreno o da graticciate di vimini, erano utilizzati per la macerazione dei fasci di canapa.

Essi venivano riuniti, legati a zattera e tenuti sul fondo con l'aiuto di grosse pietre di fiume che pesavano da tre a sette chilogrammi ciascuno.

Meno frequenti erano i maceri dove l'immersione delle mannelle era garantita da stanghe di rovere, che talora si possono ancora osservare affioranti, infisse al fondo e collegate tra loro fuori dall'acqua.

Il macero richiedeva periodiche operazioni di manutenzione in quanto la canapa mal sopportava un eccesso di flora batterica nelle acque, che la rendevano più gialla e di qualità inferiore.

Quindi ogni anno bisognava provvedere allo svuotamento delle vasche, all'eliminazione di canne, tife e giunchi, alla manutenzione delle sponde. I contadini dopo la ripulitura immettevano nel macero avanotti di tinca e di carpa che avevano lo scopo di fornire il cibo, un piccolo reddito aggiuntivo in caso di vendita, e di distruggere le uova e le larve di zanzare e, soprattutto la tinca, anche la vegetazione acquatica spontanea.

Il macero aveva una posizione privilegiata nell'azienda contadina in quanto era posto nei pressi dell'abitazione perché alla sua funzione principale venivano affiancate altre accessorie ma non meno importanti, quali ad esempio, quelle legate all'igiene personale e allo svago (vasca da bagno soprattutto nel periodo estivo) o all'economia minore (allevamento di oche e anatre oltre alle tinche e carpe).

Il macero d'estate serviva per annaffiare l'orto di casa e d'inverno forniva il ghiaccio per conservare gli alimenti.

Le forme attuali di utilizzo consistono generalmente nell'accumulo di acque per l'irrigazione o per l'allevamento di anatre ed oche domestiche o di pesci nel caso in cui il sistema di adduzione delle acque sia ancora efficiente.

Quando invece non sono utilizzati, i maceri sono caratterizzati da bassi livelli dell'acqua e dal frequente prosciugamento nel periodo estivo dovuto all'inefficienza del sistema di adduzione dell'acqua. In questi casi i maceri, lasciati ad una naturale evoluzione, divengono importanti isole di rifugio e riproduzione per numerose specie vegetali ed animali sia acquatiche sia terrestri nel mezzo di aree intensamente coltivate e prive di elementi naturali.

Ciò vale in particolare per gli anfibi (tritoni e rane) che trovano un ambiente ostile nei maceri con numerosi pesci o anatre e pertanto con rive e fondali scarsamente vegetati e con acque torbide.

Paradossalmente si può affermare che l'importanza naturalistica del macero è di fatto favorita da una mancanza di gestione attiva o da un semi-abbandono.

MACERI APERTI	MACERI CHIUSI	TOTALE C.T.R.	MACERI NUOVI	
390	478	868	5	VALORE ASSOL.
45,0	55,0	100	1,0	VALORE PERCENT.

Figura 4.19 - Maceri presenti sul territorio rurale di Ferrara

Attualmente sul territorio comunale di Ferrara sono stati individuati 390 maceri ancora aperti, a cui vanno aggiunti 5 di nuova realizzazione, per un totale di 395 maceri presenti. I maceri riportati sulla Carta Tecnica Regionale, redatta nel 1978, sono 868.

Da ciò è possibile constatare che nell'arco di 27 anni sono stati chiusi il 55 % dei maceri presenti sul territorio rurale e soltanto l' 1 % dei maceri chiusi è stato reintegrato, molto probabilmente attraverso l'azione 9 della Misura 2f del Piano Regionale di Sviluppo Rurale (vedi paragrafo 1.5.4).

Secondo quanto riportato all'art. 24 comma 5 del P.T.C.P., i Comuni nei Piani Regolatori Generali e loro varianti generali, devono obbligatoriamente censire tutti i maceri superstiti, attribuendo a ciascuno l'eventuale valore di:

- A) componente complessa del paesaggio, se contemporaneamente elemento di testimonianza storica e sede di flora e fauna notevoli, ovvero ricomprese tra le specie protette dalla legislazione internazionale, nazionale, regionale vigente in materia;
- B) componente ambientale di base, nel caso si rilevi unicamente una qualità riconosciuta di microhabitat locale;

- C) componente storico - documentale nel caso che pur in assenza di valore ambientale il singolo macero costituisca parte di un sistema più complesso con altri maceri, con edifici tipici o con altri elementi distintivi dell'Unità di paesaggio di riferimento.
- D) La sintesi dei risultati ottenuti relativi alla loro classificazione è riportata in Tab. n°86 .

Valore attribuito	A	B	C	TOTALE
N° dei Maceri	23	229	143	395
% sul Totale	5,8	58,0	36,2	100

Figura 4.20 - Sintesi dei risultati relativi alla classificazione dei Maceri censiti in Comune di Ferrara

Da tale censimento è risultato che 23 Maceri (5,8% sul totale) hanno valore di componente complessa del paesaggio in quanto contemporaneamente sono elemento di testimonianza storica e sede di flora e fauna. 229 Maceri (58% sul totale) hanno valore di componente ambientale di base in quanto presentano unicamente qualità di microhabitat locale.

143 maceri (36,2% sul totale) hanno valore di componente storico-documentale in quanto non presentano valore di tipo ambientale.

4.1.8.6 Stagni e laghetti

Nelle aree rurali di pianura, oltre a zone umide più o meno estese e a maceri per la lavorazione della canapa, vi erano numerosi stagni e laghetti, cioè piccoli bacini con modeste arginature, spesso realizzati in bassure con falde acquifere affioranti o in punti di raccolta delle acque piovane per varie attività, correlate all'abbeverata del bestiame e talvolta a piccoli allevamenti (pesci, anatre) e utilizzati anche come riserva idrica.

A partire dagli anni '50 e '60, nelle aree di pianura con la razionalizzazione delle sistemazioni poderali e con l'attivazione di una efficiente rete di canali d'irrigazione, i piccoli stagni vennero rapidamente eliminati in seguito alla loro perdita di importanza nell'economia aziendale.

Assieme ai maceri, gli stagni ed i laghetti, cioè le piccole zone umide con superficie da poche decine di metri quadrati a due ettari e con una profondità media dell'acqua variabile da poche decine di centimetri a 3 metri, sono importanti per la salvaguardia e l'incremento della biodiversità, in particolare in aree lontane da corsi d'acqua perenni e da zone umide permanenti.

E' pertanto importante salvaguardare i pochi stagni e laghetti sopravvissuti e , dove ci sono le condizioni (suoli con scarsa permeabilità o facilità di adduzione dell'acqua), crearne di nuovi.

Le **specie maggiormente favorite** sia nel caso della conservazione che in quello della creazione ex-novo sono, oltre agli uccelli, soprattutto alcune specie di anfibi come la rana verde, il rospo smeraldino, il rospo comune, la raganella, il tritone punteggiato ed il tritone crestato e vari invertebrati quali le libellule, che costituiscono importanti indicatori ecologici della qualità e delle caratteristiche degli ecosistemi acquatici.

In particolare per le suddette specie sono determinanti alcuni fattori ecologici quali la presenza di arbusti e canne ai bordi dello stagno, la presenza e la diversità della vegetazione acquatica sommersa e galleggiante, l'esistenza di zone semiaffioranti e di una o più isole all'interno degli specchi d'acqua oltre che di una fascia con vegetazione spontanea circostante le sponde, larga almeno 5 metri.

La presenza di pesci costituisce un fattore ecologico fondamentale nella diversificazione delle biocenosi acquatiche; infatti dove vi sono consistenti popolazioni di pesci, è presente uno sviluppo scarso o nullo

della vegetazione acquatica a causa sia dell'ingestione da parte dei pesci delle piante e dei loro semi, sia della torpidità delle acque provocata dall'attività di smuovimento del fondo e delle rive da parte di specie come la carpa ed il pescegatto, che impedisce alle piante radicate sul fondo di avere la luce necessaria per svilupparsi.

Gli stagni ed i laghetti, alla stregua dei maceri, costituiscono, soprattutto nel periodo estivo, importanti punti di abbeverata per numerose specie di uccelli, come l'usignolo, che altrimenti diserterebbero l'area. Altre specie come la nitticora, l'airone ed il cormorano utilizzano regolarmente gli stagni per la ricerca di prede; anche le gallinelle d'acqua sono presenti e nidificanti a condizione che sia presente una folta vegetazione ripariale.

Negli stagni di maggior dimensioni che presentano una folta vegetazione palustre è possibile far nidificare il germano reale, il tuffetto e la folaga.

Le fasce perimetrali degli stagni e dei laghetti sono ambienti ottimali per la presenza di alcuni rettili come la natrice dal collare e quella tassellata che cacciano gli anfibi, i piccoli pesci ed i micromammiferi. Sarebbe opportuno che gli stagni siano contigui, vicini o collegati con altri elementi naturali quali prati, siepi, boschetti e che le superfici coltivate circostanti siano gestite evitando l'uso di fitofarmaci ad elevata tossicità poichè buona parte delle specie anfibi, rettili ed insetti che si riproducono negli stagni trascorrono parti significative del loro ciclo biologico al di fuori di essi.

Per la conservazione ed il ripristino degli stagni e dei laghetti nel territorio comunale di Ferrara, si può usufruire dei premi previsti dalle Azioni dell'ASSE 2 del Piano Regionale di Sviluppo Rurale 2007-2013 o dei contributi regionali annuali erogati dalle Province negli Ambiti Territoriali di Caccia e negli Ambiti Protetti.

I principali stagni e laghetti presenti sul territorio comunale di Ferrara sono riportati in Figura 4.21.

APERTI	CHIUSI	TOTALE C.T.R.	NUOVI	
43	29	72	18	VALORE ASSOL.
59,7	40,3	100	62,0	VALORE PERCENT.

Figura 4.21 - Stagni e laghetti presenti sul territorio rurale di Ferrara

Attualmente sul territorio comunale di Ferrara sono stati individuati 43 stagni ancora aperti, a cui vanno aggiunti 18 di nuova realizzazione, per un totale di 61 laghetti presenti; i bacini riportati sulla Carta Tecnica Regionale, redatta nel 1978, sono 72.

Come per i maceri, anche in questo caso è possibile constatare che nell'arco di 27 anni sono stati chiusi il 40,3 % dei laghetti presenti sul territorio rurale ma, contrariamente a quanto è accaduto per i maceri, il 62 % dei bacini chiusi è stato reintegrato.

4.1.8.7 Aree boscate.

A differenza delle siepi, le aree boscate erano ancora presenti in pianura fino alla metà del '900, quasi esclusivamente sui terreni difficili da coltivare, come ad esempio quelli presenti sulla costa.

Vengono definiti "aree boscate" le piccole o medie superfici boscate non lineari che hanno una superficie indicativamente compresa tra 0,5 e 15 Ha, circondate da coltivi e prati permanenti e comunque non contigue ad altre superfici boscate.

Come per altri spazi naturali, la progressiva introduzione della meccanizzazione agricola e l'esigenza di aumentare la superficie coltivabile decretò la scomparsa di questi elementi che sono di grande

importanza come isole di rifugio e riproduzione della fauna e la flora selvatica nel vasto mare delle coltivazioni agricole.

In particolare esse offrono rifugio e condizioni idonee alla riproduzione a diverse specie di mammiferi e di avifauna selvatica, ecologicamente più esigenti di quelle tipiche delle siepi e che utilizzano per l'alimentazione, l'abbondante disponibilità degli ambienti coltivati circostanti. Pertanto anche la sola presenza di alcuni boschetti all'interno di un'azienda agricola determina un buon livello di biodiversità.

Inoltre i boschetti costituiscono un elemento di grande valore sotto il profilo paesaggistico.

Per la salvaguardia le aree boscate già esistenti o già ben sviluppati, poiché la loro principale valenza è quella di ambiente di rifugio e di riproduzione della fauna, occorre innanzitutto evitare qualsiasi tipo di intervento al loro interno in ogni periodo dell'anno, salvo interventi di controllo della vitalba durante il periodo invernale.

Inoltre è importante conservare una fascia di rispetto esterna permanentemente inerbita, la cui larghezza deve corrispondere almeno alla proiezione ortogonale della chioma di alberi ed arbusti sul terreno e che comunque non deve essere mai inferiore a due metri.

4.1.8.8 Parchi all'interno di ville signorili e di possessioni storiche.

Attualmente i parchi delle ville signorili e delle possessioni storiche di cui è disseminato il territorio rurale ferrarese, sono rimasti le uniche isole in cui sono sopravvissute specie vegetali ed animali rare ed esemplari arborei secolari.

Paradossalmente molte delle ville storiche, oltre che luoghi di interesse artistico e paesaggistico, sono diventate anche serbatoi di biodiversità quasi per riscattarsi del ruolo avuto in passato come punti di diffusione di specie vegetali ornamentali non autoctone.

Molte ville storiche sono infatti rimaste delle roccaforti di pianura per uccelli come il **picchio muratore** e l'**allocco** e per mammiferi come il **ghiro** e diverse specie di **pipistrelli** che si annidano negli alberi provvisti di cavità.

Oltre alla suddetta fauna, le ville storiche sono diventate rifugio di ecotipi di specie vegetali come la **farnia**, il **viburno palle di neve**, la **fusaggine**, il **frassino ossifillo** che potrebbero ricolonizzare e diffondersi nei territori circostanti qualora venissero ricostituite le condizioni idonee di sviluppo.

Nella fase di redazione della normativa agricola ed ambientale sarà opportuno prevedere apposite norme e indicazioni al fine di salvaguardare questo patrimonio naturale.

Sul territorio rurale di Ferrara sono stati individuati 182 parchi all'interno delle ville signorili e di possessioni storiche.

4.1.8.9 I prati naturali

Nella pianura ferrarese i prati naturali utilizzati per il pascolo hanno sempre caratterizzato vaste zone per lo più ubicate in depressioni morfologiche soggette ad esondazioni dei corsi d'acqua o al ristagno temporaneo delle acque piovane.

Nella carte redatte nella prima metà dell'800, vaste aree del territorio ferrarese venivano indicate come "prati che si inondano" e che erano pertanto utilizzati per il pascolo brado o per ottenere fieno per l'inverno.

La loro scomparsa fu abbastanza rapida in conseguenza delle grandi bonifiche operate alla fine dell'800 e nella prima metà del 900 e del successivo appoderamento.

Sulla Carta Tecnica Regionale sono presenti alcune aree del territorio rurale di Ferrara che, nonostante non siano presenti prati naturali o prati polifiti irrigui, sono denominate con il toponimo di Prati Pontisette, Prati Palmirano, Pascolone, Prati Girelli, Prati Vecchi.

Attualmente nel territorio rurale di Ferrara sono stati individuati prati naturali localizzati soprattutto nelle aree golenali del Fiume Po e del Po di Volano.

In Allegato n°1 è presente la “Scheda delle Emergenze Naturali ed Ambientali”; in base al N° di Tavoleta cartografica C.T.R. (Riferimento Planimetrico) è possibile risalire all’ubicazione dei suddetti prati.

4.1.8.10 *La flora erbacea*

La flora erbacea presente sul territorio comunale di Ferrara manifesta i caratteri tipici della flora presente nella Pianura Padana.

Le specie di piante erbacee annuali e perenni presenti nel territorio comunale di Ferrara sono numerose. Onde evitare di trascrivere una lunga lista delle suddette specie, di seguito saranno riportate le principali specie in funzione dell’habitat in cui esse stesse si trovano.

4.1.8.11 *La vegetazione infestante*

Il territorio comunale di Ferrara da molti secoli identifica la propria storia con la storia e l’evoluzione delle tecniche agricole. Le colture agrarie, che danno all’intero territorio la sua fisionomia e che scandiscono con il loro periodismo il trascorrere delle stagioni, sono ambienti antropogeni, cioè generati dall’uomo.

In essi le successioni degli interventi agronomici, fatti di trattamenti meccanici, chimici, irrigui, determina non soltanto la produttività delle colture ma influisce in modo diretto sulla convenienza delle specie coltivate con una vegetazione naturale, generalmente indesiderata, che si usa definire “infestante”.

In senso ecologico, sarebbe più esatto definire questa vegetazione “commensale”; le malerbe che la costituiscono sono specie fortemente adatte non soltanto alle condizioni edafiche create dagli interventi agronomici ma anche al periodismo vegetativo della specie coltivata.

Nelle colture di cereali è attualmente chiara e costante la separazione tra tipi di vegetazione infestante legati a colture vernine come il frumento, l’orzo, l’avena, e tipi legati a colture estivoautunnali, come il mais, la barbabietola ed il sorgo.

Nelle colture di frumento ed in quelle contemporanee predominano specie che fioriscono da aprile a giugno e disseminano poco prima della mietitura; esse sono:

- I papaveri (*Papaver rhoeas*, *Papaver dubium*);
- La camomilla (*Matricharia chamomilla*);
- Le anagallidi (*Anagallis arvensis*, *Anagallis foemina*);
- I fiordalisi (*Centaurea cyanus*);
- Lo specchio di Venere (*Legousia speculum-Veneris*)

L’uso continuato di erbicidi selettivi efficaci soprattutto verso le infestanti non appartenenti alle Graminacee, la concimazione azotata ed il ripetersi della stessa coltura (monosuccessione) hanno operato una selezione favorevole alle graminacee commensali.

Nelle colture di cereali vernini oggi dominano le avene selvatiche (*Avena fatua*, *A. sterilis*, *A. ludoviciana*) mentre i papaveri e le altre specie più sensibili ai trattamenti si trovano ai margini dei campi.

Le superfici coltivate a mais o con altre specie a fruttificazione estivo-autunnale presentano comunità infestanti dominate da:

- *Digitaria sanguinalis*;
- *Chenopodium album*;
- *Amaranthus retroflexus*;
- *Polygonum persicaria*;
- *Polygonum convolvulus*;
- *Setaria viridis*.

Queste specie fioriscono da luglio ad agosto e disseminano in settembre-ottobre ed il loro ciclo vitale coincide largamente con quello della specie coltivata.

Meno conosciuta, e forse selezionata in misura meno drastica dalle pratiche colturali, è la vegetazione spontanea che accompagna i vigneti e le colture arboree da frutto. Nei vigneti sono presenti specie bulbose come:

- il Latte di gallina (*Ornithogalum umbellatum*);

- Agli selvatici (*Alium vineale*, *Alium carinatum*);
- Muscari (*Muscari botryoides*, *Muscari comosum*)

4.1.8.12 Flora delle strade e dei ruderi

Ai margini delle colture e delle strade campestri, oltre alle specie suddette, sono presenti:

- le Malve (*Malva silvestris*, *Althea officinalis*);
- la Cicoria (*Cichorium intybus*);
- la Verbena (*Verbena officinalis*);
- il Farfaro (*Tussiligo farfara*).

Al centro delle carrareccie il suolo favorisce invece specie con fusti prostrati come:

- le Gramigne (*Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*);
- il Centonodi (*Polygonum aviculare*);
- la Piantaggine (*Plantago major*).

Accanto ai muri delle case e dei magazzini agricoli si affollano le piante “ruderali” rappresentate da:

- l’Orzo selvatico (*Hordeum murinum*);
- il Bromo sterile (*Bromus sterilis*);
- le Artemisie (*Artemisia vulgaris*, *A. campestris*);
- le Ortiche (*Urtica dioica*).

Negli interstizi dei muri si sviluppano le radici delle parietarie: (*Parietaria officinalis*, *Parietaria judaica*).

4.1.8.13 La vegetazione presente sulla riva e sul greto del Po

In modo spesso discontinuo il corso del fiume Po, che attraversa il territorio comunale di Ferrara, è accompagnato da associazioni forestali che occupano le sabbie e le ghiaie depositate dalle alluvioni e dalle piene.

Le piante arboree sono rappresentate da:

- Ontano nero (*Alnus glutinosa*);
- Salice (*Salix alba*, *Salix aurita*, *Salix caprea*, *Salix viminalis*);
- Pioppo (*Populus alba*, *Populus nigra*).

Tra le piante erbacee spiccano, soprattutto se accompagnate ai pioppi, la Meraviglia gialla (*Oenothera biennis*) ed il Tirso giallo (*Solidago serotina*).

4.1.8.14 La flora presente ai bordi dei maceri, degli stagni e laghetti

Come già precedentemente riportato, nel territorio comunale di Ferrara sono presenti un buon numero di maceri, di laghetti e stagni che presentano ai loro margini essenze arboree quali salici, pioppi, farnie. Per quel che riguarda le essenze erbacee, di solito la zona più periferica degli stagni (da 0 a 1.5 m di profondità), detta ZONA PALUSTRE, è caratterizzata da:

- le canne (*Phragmites communis*);
- le tife (*Typha angustifolia* e *Typha latifolia*);
- l’iris giallo (*Iris pseudacorus*);
- la salicaria (*Lythrum salicaria*);
- alcune mente (*Mentha aquatica*, *Mentha longifolia*, *Mentha piperita*);
- gli scirpi (*Scirpus palustris*).

In corrispondenza di queste specie erbacee, l’acqua poco mossa è ricoperta di frequente dai compatti popolamenti galleggianti delle piccole lemme (*Lemma spp.*).

Proseguendo verso il centro degli stagni (da 1.5 a 2.0 m di profondità) è presente quella che viene indicata come ZONA STAGNALE in cui è presente:

- la ninfea (*Nymphaea alba*);
- il nannufaro (*Nuphar luteum*).

4.1.9 Aree protette nell'area vasta di progetto (Provincia di Ferrara)

La vigente legge regionale 6/05 relativa alla “disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle aree naturali protette e dei siti della rete natura 2000” individua le seguenti tipologie di aree protette:

- Parchi regionali
- Parchi interregionali
- Riserve naturali
- Paesaggi naturali e seminaturali protetti,
- Aree di riequilibrio ecologico

In provincia di Ferrara sono presenti:

- **1 Parco Regionale:** “Parco Regionale del Delta del Po”, istituito nel 1988 e coinvolge le due province di Ferrara e Ravenna e 9 Comuni (Comacchio, Argenta, Ostellato, Goro, Mesola, Codigoro, Ravenna, Alfonsine e Cervia). Il Parco è articolato in 6 stazioni di cui 3 ricadenti nel territorio ferrarese: stazione 1 Volano-Mesola-Goro, stazione 2 centro storico di Comacchio, stazione 3 Valli di Comacchio, stazione 6 Campotto di Argenta.
- **1 Riserva Naturale:** “Riserva Naturale Orientata Dune Fossili di Massenzatica”, istituita nel 1996, ricade nei territori dei Comuni di Codigoro e Mesola. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) 2014 – Quadro Conoscitivo 127
- **4 Aree di Riequilibrio Ecologico:** “La Stellata” in Comune di Bondeno, “Bosco della Porporana” in Comune di Ferrara, “Ramedello” e “Morando” in Comune di Cento
- La Provincia di Ferrara ha inoltre istituito **32 Oasi di Protezione delle Fauna** di cui 20 in zone umide (Valli di Argenta e Marmorta, Isola Bonello Pepoli, Bacini Zuccherificio Codigoro, Canneviè - Foce Volano, Fossa di Porto, Valle Fattibello, Valle Ussarola, Valle Vacca, Valle Zavelea, Boscoforte, Saline di Comacchio, Isola Bianca, Valle Dindona, Faro di Gorino, Bacini Zuccherificio Jolanda, Malpassolsola, Isola Tieni, Anse Vallive Ostellato, Anse Valle Lepri, Anse Vallive di Porto), 6 in zone boscate (Bosco di Porporana, Bosco della Mesola, Santa Giustina, Boschetti Valle Giralda, Pineta di Mesola, Bosco Panfilia) e 6 nel paesaggio agrario (Lidi Ferraresi Nord, Lidi Ferraresi Sud, Palmirano, Dune di Massenzatica, Boscosa, Polveriera).

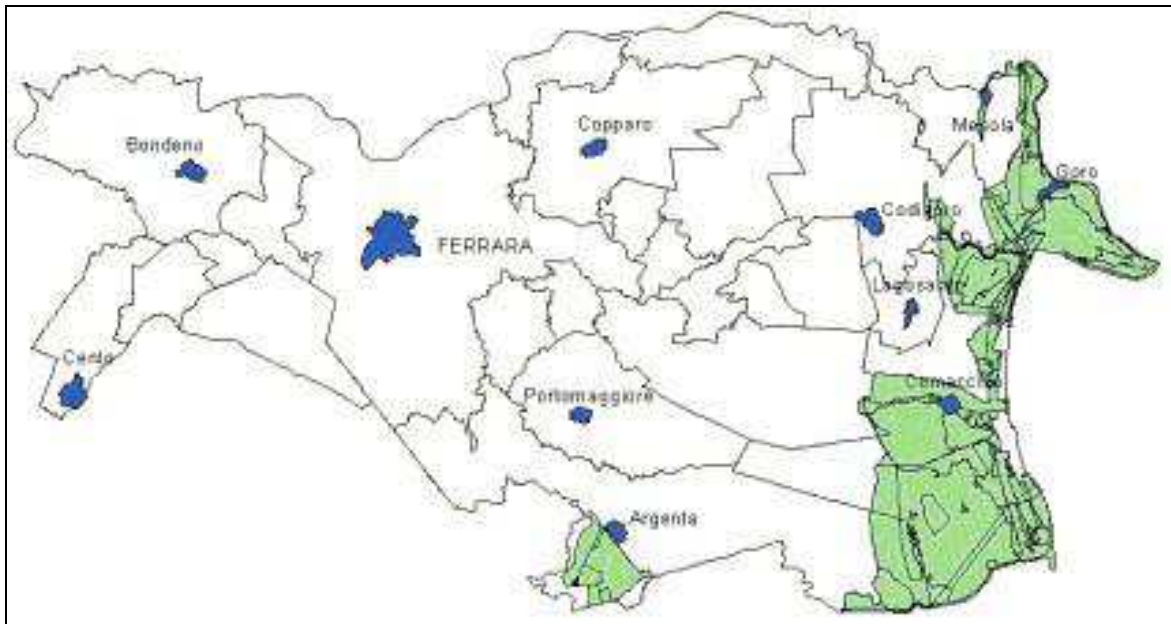


Figura 4.22 – Aree protette (AP) della Provincia di Ferrara

Sono state inoltre individuate **6 zone umide ai sensi della Convenzione di Ramsar**, tutte già ricadenti nel Parco del Delta del Po (Valle Bertuzzi, Valle Campotto e Bassarone, Valle di Gorino, Valle Santa, Sacca di Bellocchio, Valli residue del comprensorio di Comacchio).

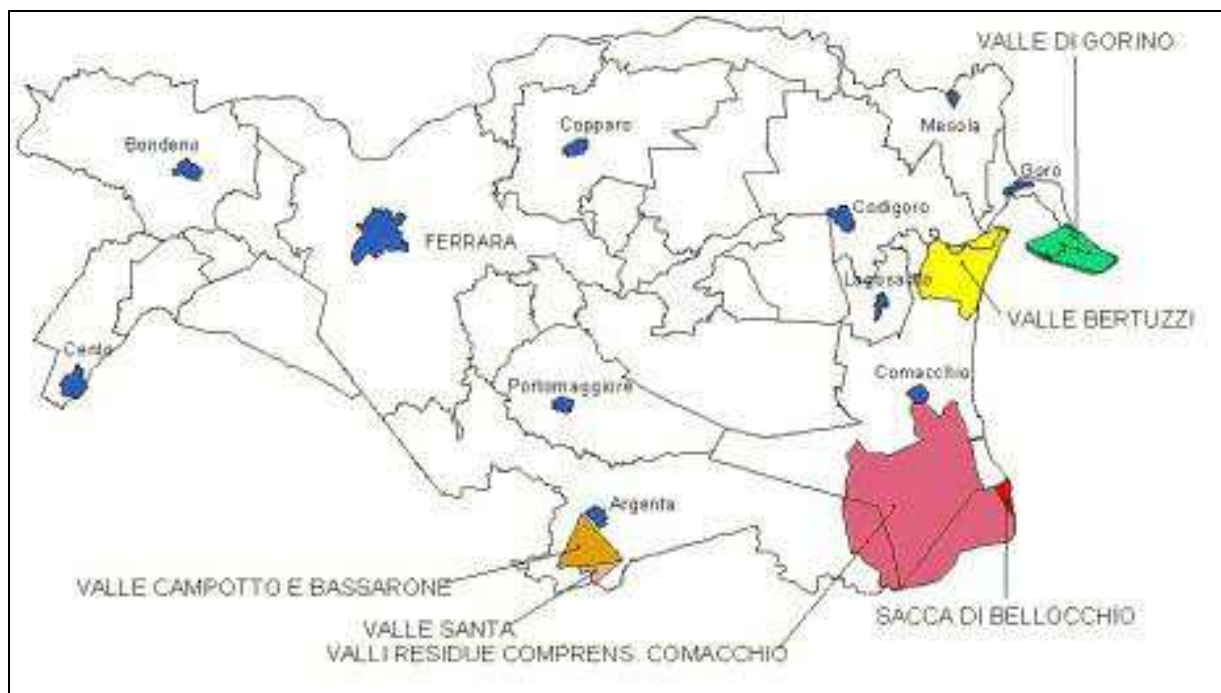


Figura 4.23 – Zone umide Ramsar (ZU) della Provincia di Ferrara

4.1.9.1 La Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 individua i nodi di una rete ecologica europea con lo scopo di tutelare gli habitat e la biodiversità a livello europeo. Essa è formata da due tipi di aree: le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Le **ZSC**, che prima di essere designate dallo Stato sono individuate come proposte di Sito di Importanza Comunitaria (**pSIC**), sono previste dalla Direttiva 92/43/CEE (Direttiva "Habitat"), recepita in Italia dal DPR n.357 del 1997, modificato successivamente dal DPR n.120 del 12 marzo 2003. Tali aree rappresentano lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva Habitat di "contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli stati membri...". A tal fine la Direttiva identifica una serie di habitat (allegato I) e specie (allegato II) definiti di importanza comunitaria e tra questi identifica quelli "prioritari". La presenza di tali emergenze naturalistiche sul territorio è la base per l'individuazione e la perimetrazione dei SIC.

Le **ZPS** sono state previste dalla precedente Direttiva 79/409/CEE (Direttiva "Uccelli"), recepita in Italia dalla Legge 157/92, con lo scopo della conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli stati membri...". Queste aree sono specificatamente designate alla tutela degli habitat idonei per le specie ornitiche indicate di importanza comunitaria nell'allegato I della Direttiva e per le specie migratrici.

I SIC e le ZPS a volte coincidono negli areali, a volte sono parzialmente sovrapposti e in altri casi risultano distinti.

In provincia di Ferrara sono stati individuati 12 siti SIC e 15 siti ZPS, dei quali 10 coincidono, per un areale complessivo della rete Natura 2000 pari a circa 55.000 ettari, il più esteso tra le province emiliano romagnole (fonte: Annuario regionale dei dati ambientali 2006-Arpa Emilia-Romagna).

CODICE SITO	TIPO	DENOMINAZIONE SITO	PROVINCE INTERESSATE	ESTENSIONE
IT4060001	SIC-ZPS	Valli di Argenta	FE-BO-RA	
IT4060002	SIC-ZPS	Valli di Comacchio	FE-RA	13.012 ha
IT4060003	SIC-ZPS	Vene di Bellocchio, Sacca di Bellocchio, Foce del Fiume Reno, Pineta di Bellocchio	FE-RA	2.147 ha
IT4060004	SIC-ZPS	Valle Bertuzzi, Valle Porticino-Cannevié	FE	2.691 ha
IT4060005	SIC-ZPS	Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindona, Foce del Po di Volano	FE	4.859 ha
IT4060007	SIC-ZPS	Bosco di Volano	FE	401 ha
IT4060008	ZPS	Valle del Mezzano, Valle Pega	FE-RA	21.973 ha
IT4060009	SIC	Bosco di Sant'Agostino o Panfilia	FE-BO	188 ha
IT4060010	SIC-ZPS	Dune di Massenzatica	FE	52 ha
IT4060011	ZPS	Garzaia dello zuccherificio di Codigoro e Po di Volano	FE	59 ha
IT4060012	SIC-ZPS	Dune di San Giuseppe	FE	73 ha
IT4060014	ZPS	Bacini di Jolanda di Savoia	FE	45 ha
IT4060015	SIC-ZPS	Bosco della Mesola, Bosco Panfilia, Bosco di Santa Giustina, Valle Falce, La Goara	FE	1.560 ha
IT4060016	SIC-ZPS	Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico	FE	
IT4060017	ZPS	Po di Primaro e Bacini di Traghetti	FE	

Figura 4.24 – Rete Natura 2000 della Provincia di Ferrara (2007)

4.1.9.2 Corridoi ecologici

Costituiscono degli spazi ambientali utili per lo spostamento di individui di una specie tra le diverse unità ecosistemiche presenti nel territorio. Il loro ruolo è inoltre determinante per la dispersione di numerose specie, così come per la loro captazione rispetto alla matrice territoriale in cui si trovano immersi.

I corridoi ecologici possono essere relativamente stretti oppure essere costituiti da larghe fasce (capaci di mantenere al loro interno micro-situazioni ambientali particolari sotto il profilo dell'umidità, dell'ombreggiamento, del riparo, ecc. e quindi svolgere, in parte, anche le funzioni delle unità ecosistemiche).

La larghezza del corridoio costituisce un fondamentale elemento funzionale alla sua efficacia (per un corridoio arboreo-arbustivo, per esempio, il parametro "larghezza" rappresenta un fattore discriminante per le specie che possono usufruirne). La funzionalità di un corridoio è comunque correlata alla sua effettiva capacità di dispersione di una specie.

In relazione alle considerazioni sopra riportate, dedotte dai lavori sulle reti ecologiche riportati in Bibliografia, i corridoi ecologici individuabili sulla base dell'analisi della "Carta degli spazi naturali e seminaturali funzionali alla realizzazione della rete ecologica" della pianura ferrarese sono attualmente ascrivibili alle seguenti categorie.

Fiumi

I fiumi che per le dimensioni e la loro dislocazione costituiscono i principali corridoi ecologici attualmente presenti nel territorio ferrarese sono il Po, il Po di Volano, il Po di Goro, il Po Morto di Primaro, il Reno e il Panaro. Considerandoli complessivamente, il Fiume Po, con una migliore qualità delle acque (evidenziata, indirettamente, anche dalla distribuzione delle specie ittiche) e una più ampia dotazione di spazi golenali (spesso, però, occupati da impianti arborei da reddito), si presta ad essere considerato come migliore dal punto di vista della funzionalità come corridoio. I Fiumi Panaro, Reno Po di Volano e Po di Primaro presentano un tracciato per alcuni tratti molto rettificato e quasi privo di spazi golenali ma per il fatto che attraversano aree della provincia caratterizzate dalla carenza di elementi paesaggistico-ambientali assumono uno strategico ruolo di collegamento.

Principali corsi d'acqua naturali e artificiali

In assenza di particolari informazioni in merito all'importanza naturalistica e alla qualità dei diversi corsi d'acqua che innervano il territorio considerato, si sono evidenziate le loro caratteristiche dimensionali come principale fattore per una loro considerazione ai fini dell'individuazione della rete ecologica, in sintonia con quanto affermato precedentemente in merito alla funzionalità dei corridoi.

Nella Figura 2.25 vengono elencati alcuni corsi d'acqua naturali e artificiali che, sulla base delle dimensioni, possono essere tenuti in considerazione per l'individuazione dei corridoi ecologici su cui imbastire l'ipotesi di rete ecologica per la pianura modenese. L'elenco non è comunque esaustivo.

Canali	Corsi d'acqua
Cavo Napoleonico	<i>Fiume Po</i>
Canale Collettore di Burana	<i>Po di Goro</i>
Canale Emissario di Burana	<i>Po di Volano</i>
Canale Diversivo di Burana	<i>Po Morto di Primaro</i>
Canale Naviglio	<i>Fiume Reno</i>
Canal Bianco	<i>Fiume Panaro</i>
Scolo Bolognese	
Fossa Sabbiosola	
Canale Circondariale del Mezzano	
Canale Bentivoglio	
Canale della Falce	
Canale Galvano	
Collettore delle Acque Alte	
Canale Leone	
Canale Cembalina	
Canale del San Nicolò Medelana	
Scolo Principale Inferiore	

Figura 4.25 - Elenco dei corsi d'acqua esistenti utilizzabili come appoggio per la rete ecologica

Siepi, formazioni arboreo-arbustive lineari e maceri

I corridoi ecologici di tipo terrestre evidenziabili dall'analisi della "Carta degli spazi naturali e semi-naturali esistenti funzionali alla realizzazione della rete ecologica" risultano numericamente e dimensionalmente contenuti. Le dimensioni e la diffusione di questo di tipo di corridoio sono da ritenersi marginali rispetto all'importante ruolo di questi elementi, soprattutto in funzione della rete ecologica.

Concentrazioni elevate di siepi e formazioni arboreo-arbustive lineari risultano in corrispondenza dell'area centro-nord, compresa tra i Comuni di Copparo, Formignana e Tresigallo. Per tutte le realtà in ogni caso valutabili lo spessore delle siepi (nonostante si tratti, il più delle volte, di situazioni ambientali comunque di pregio) risulta ridotto a pochi metri, limitandone, quindi, la funzione di corridoio.

I maceri non hanno di per sé una funzione di corridoio, bensì di area di sosta o di piccoli biotopi source che pure sono importanti ai fini del collegamento tra aree relitte. Concentrazioni elevate di maceri sono presenti nell'area occidentale tra i Comuni di Cento e Sant'Agostino.

Siepi e maceri, per le dimensioni che presentano, assumono dunque un ruolo analogo di stepping-stone che nelle aree citate ha l'importante funzione di "ammorbidire" una matrice fortemente antropizzata.

4.1.10 Il patrimonio naturalistico ed ambientale del Comune di Ferrara.

Il territorio comunale di Ferrara è fortemente antropizzato ed è caratterizzato da barriere insormontabili quali le infrastrutture viarie e le sempre più vaste zone urbanizzate. Pertanto il patrimonio naturalistico ed ambientale comunale risulta molto modesto.

In questo contesto le golene fluviali costituiscono per piante ed animali i principali corridoi ecologici ed è appunto lungo queste aree che si sviluppa gran parte di tale patrimonio.

I capisaldi del patrimonio naturalistico ed ambientale sono quelli riportati in Figura 4.26.

RIFERIMENTO C.T.R.	DENOMINAZIONE EMERGENZA AMBIENTALE	DEFINIZIONE NATURALISTICA
185061	Area di Riequilibrio Ecologico di Porporana	Area di Riequilibrio Ecologico – Oasi di Protezione della Fauna – Zona di Protezione Speciale (Rete Natura 2000).
185121	Isola Bianca	Oasi di Protezione della Fauna - Sito di Interesse Comunitario e Zona di Protezione Speciale (Rete Natura 2000).
204011 204014	Oasi di Palmirano	Oasi di Protezione della Fauna
	Fiume Po da Porporana a Sabbioni	Sito di Interesse Comunitario e Zona di Protezione Speciale (Codice Sito IT4060016-SIC- ZPS)
	Fiume Po di Primaro da S. Giorgio a Bova	Zona di Protezione Speciale(Codice Sito IT4060017-ZPS)

Figura 4.26 - Il patrimonio naturalistico ed ambientale di Ferrara

4.1.10.1 Area di Riequilibrio Ecologico di Porporana .

Essa si sviluppa su una superficie di 12 Ha di cui 3 Ha costituiscono il Bosco di Porporana.

Quest'ultimo è caratterizzato dalla presenza di un numero elevato di alberi di grandi dimensioni e di specie vegetali rare e protette rimaste per lungo tempo al riparo di qualsiasi intervento esterno.

Le specie arboree presenti sono l'olmo, la farnia, il pioppo bianco, il pioppo nero, il gelso, la robinia, il pioppo gatterino, l'acero, il sorbo comune.

Gli arbusti presenti sono il prugnolo, il sanguinello, il luppolo, la vitalba mentre è assente il rovo. Notevole è la presenza di piante bulbose quali il campanellino, la Clematis viticella, il giacinto romano, lo zafferano falso, il giaggiolo acquatico, l'aglio delle vigne, il latte di gallina comune, l'edera terrestre, l'euforbia acre, il ranuncolo dei boschi, la veronica a foglie di serpillo.

Accanto al suddetto bosco è presente il saliceto, che è un tipico bosco ripariale, costituito da grandi esemplari arborei di salice bianco a cui si affiancano individui di pioppo bianco, pioppo nero, pioppo gatterino.

Lo strato arbustivo e quello erbaceo sono dominati da liane alloctone come *Sycius angulatus*, *Apios tuberosa*, *Humulus scandens*.

Nelle aree non colonizzate da essenze arboree si sviluppano comunità stabili di alte erbe igrofile in un mosaico caratteristico che dipende da piccole variazioni del suolo e del rilievo.

Quindi si possono trovare il cariceto, il canneto, lo scerpeto e nelle radure prati di graminacee.

All'interno dell'Area di Riequilibrio Ecologico sono presenti greti e terrazzi fluviali sabbiosi; le aree che risentono maggiormente di variazioni geomorfologiche in funzione del regime idrico del Po sono colonizzate da comunità prative effimere di rilevante importanza dal punto di vista floristico, ornitologico ed entomologico.

In questa zona è possibile incontrare numerose piante rare come la **graziella**, il **garofanino d'acqua**, il **finocchio acquatico**, l'**erba sega maggiore**, la **camomilla inodore**, lo **zigolo micheliano**, il **ranuncolo tossico**, la **veronica acquatica**.

Per quel che riguarda l'avifauna selvatica, all'interno dell'Area di Riequilibrio Ecologico di Porporana sono presenti la **poiana**, il **fagiano**, il **cuculo**, l'**usignolo**, il **merlo**, la **cinciallegra**, lo **scricciolo**, il **pettirosso**, la **capinera**, la **cinciarella**.

4.1.10.2 Isola Bianca

L'isola ha una superficie di circa 40 Ha ed ospita 92 specie vegetali tra arboree, arbustive ed erbacee. Tra le specie arboree sono presenti l'**olmo**, la **farnia**, il **pioppo bianco**, il **pioppo nero**, il **gelso**, la **robinia**, il **pioppo gatterino**, l'**acero**, il **sorbo comune**, mentre tra le specie arbustive spiccano il **prugnolo**, il **sanguinello**, il **luppolo**, la **vitalba**.

Il fatto di essere circondata dall'acqua e completamente ricoperta di vegetazione fa dell'oasi un habitat particolarmente ricco di uccelli: ben 76 specie sono state identificate nell'arco di tutto l'anno. Il picchio rosso maggiore, simbolo dell'oasi per la sua costante presenza, convive con il più raro picchio verde dalla caratteristica risata.

La garzaia di circa 300 nidi ospita quattro specie nidificanti: la nitticora, la garzetta, l'airone cenerino e la sgarza ciuffetto, ultima arrivata.

Ed ancora il variopinto martin pescatore, che sfreccia basso sull'acqua, l'elegante cavaliere d'Italia, il rigogolo, il torcicollo e l'assiolo, rapace notturno difficile da incontrare sia per le piccole dimensioni che per le abitudini riservate. Mentre tra i passeriformi, che popolano le radure e diventano facili prede del veloce sparviero, si distinguono il coloratissimo basettino, il chiassoso cannareccione e la cannaiola.

Come svernanti non mancano mai il cormorano, lo svasso maggiore che pesca nel ramo laterale del fiume, il tuffetto, il germano reale, il moriglione e, tra i rapaci diurni, la poiana e il gheppio.

Nel sottobosco e nelle radure dell'isola Bianca è frequente incontrare tracce di scavi e gallerie costruite dal topo selvatico, dall'arvicola di Savi e più recentemente dalla nutria. Numerosi gli indizi che rivelano la presenza dei mammiferi insettivori, in particolare del riccio e della talpa.

Anche gli anfibi più comuni come il rospo smeraldino, la rana verde e le raganelle rappresentano una componente faunistica fondamentale. Altrettanto importanti sono la lucertola dei muri, il ramarro e i serpenti come il biacco e la natrice tassellata.

Sui tronchi assolati è facile scorgere la simpatica testuggine palustre. Ricchissima la presenza dei coleotteri con circa 70 specie che popolano la riva sabbiosa, i tronchi e i detriti delle piene.

4.1.10.3 Oasi di Palmirano

Tale oasi ha una superficie di 73 Ha e si trova all'interno di una zona militare. Essa è costituita da un complesso macchia – radura in cui ai prati si alternano macchie arborate ed arbustive di essenze autoctone disposte a macchia di leopardo.

Nei prati si riproducono con successo animali come la lepre, il riccio, l'allodola, il fagiano, lo strillozzo, il saltimpalo, la cutrettola, il beccamoschino.

Nelle macchie trovano siti di nidificazioni specie comuni come il merlo, la gazza, la tortora, la capinera, l'usignolo, il cuculo, e specie rare come l'averla piccola e l'ortolano.

I complessi macchia – radura forniscono rifugio ed alimentazione nel corso dell'anno anche a rapaci diurni come lo sparviero, la poiana, il falco di palude, il gheppio e a rapaci notturni come il gufo, il barbagianni, e a numerose specie di passeriformi come il pettirosso, il tordo bottaccio, il tordo sassello, lo storno.

4.1.11 La Rete Natura 2000

4.1.11.1 Aree protette, Rete Natura 2000 e Rete Ecologica

Per la localizzazione e i confini dei siti di tutela nei dintorni dell'area in cui è prevista l'installazione dell'impianto è stato consultato il Geoportale nazionale, precisamente il tematismo "Progetto Natura" mediante il quale si individuano: Zone umide di importanza internazionale (Ramsar), Rete Natura 2000 – SIC/ZSC e ZPS, Important Bird Areas (IBA) e Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP).

Come si evince dalla tavola riportata in Figura 4.27, si ribadisce qui che sia l'area sede del campo fotovoltaico che l'area sede delle opere di interconnessione alla stazione di Terna ricadono totalmente al di fuori di qualsiasi Area protetta e Sito Natura 2000, mentre il cavo interrato interferisce con un Sito Natura 2000: la Zona a Protezione Speciale "ZPS -IT4060017 Po di Primario e Bacini di Traghetto". Il cavo di connessione nei pressi di Gaibana si avvicina al corso del fiume Po morto di Primario e da lì si estende parallelamente al suo corso fino ad intersecarlo nei pressi di Gaibanella Sant'Egidio. Tale ZPS rientra altresì all'interno del buffer dei 5 km dal sito sede del campo fotovoltaico, precisamente dista ca. 2 km dallo stesso.

Ai margini del buffer di 5 km attorno all'area sede dell'impianto fotovoltaico, ad oltre 4 km in direzione sud-ovest, senza quindi intersecarla, si individua poi la Zona Speciale di Conservazione coincidente con Zona a Protezione Speciale "ZSC/ZPS - IT4050024 Biotopi e Ripristini ambientali di Bentivoglio, S. Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella", la quale ricomprende al suo interno delle aree individuate come IBA anche se non visibili nella cartografia richiamata.

Al di fuori del buffer dei 5 km dal sito di intervento, ma, comunque, degni di menzione, sono:

- Zona Speciale di Conservazione (ZSC) coincidente con Zona a Protezione Speciale (ZPS) "IT4060016 - Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" - dista ca. 6,5 km dal sito di intervento;
- Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "IT3270017 - Delta del Po: tratto terminale e delta veneto" - dista ca. 7,5 km dal sito di intervento;
- Zona Speciale di Conservazione (ZSC) coincidente con Zona a Protezione Speciale (ZPS) "IT4050023 - Biotopi e Ripristini ambientali di Budrio e Minerbio" - dista ca. 8 km dal sito di intervento;
- Zona Speciale di Conservazione (ZSC) coincidente con Zona a Protezione Speciale (ZPS) "IT4060001 - Valli di Argenta" - dista ca. 13 km dal sito di intervento;
- Zona a Protezione Speciale (ZPS) "IT4060008 - Valle del Mezzano", che si sovrappone ad un'area IBA - dista ca. 17 km dal sito di intervento;
- Area compresa all'interno del Sito Natura 2000 "Valli di Argenta" designata sia come Parco regionale "EUAP0181 - Delta del Po (ER)" sia come Zona umida di importanza internazionale (Ramsar) "Valle Campotto e Bassarone" sia come IBA073 (non visibili nella cartografia richiamata), i confini di tali aree sono all'incirca sovrapposti – dista oltre 17 km dal sito di intervento.

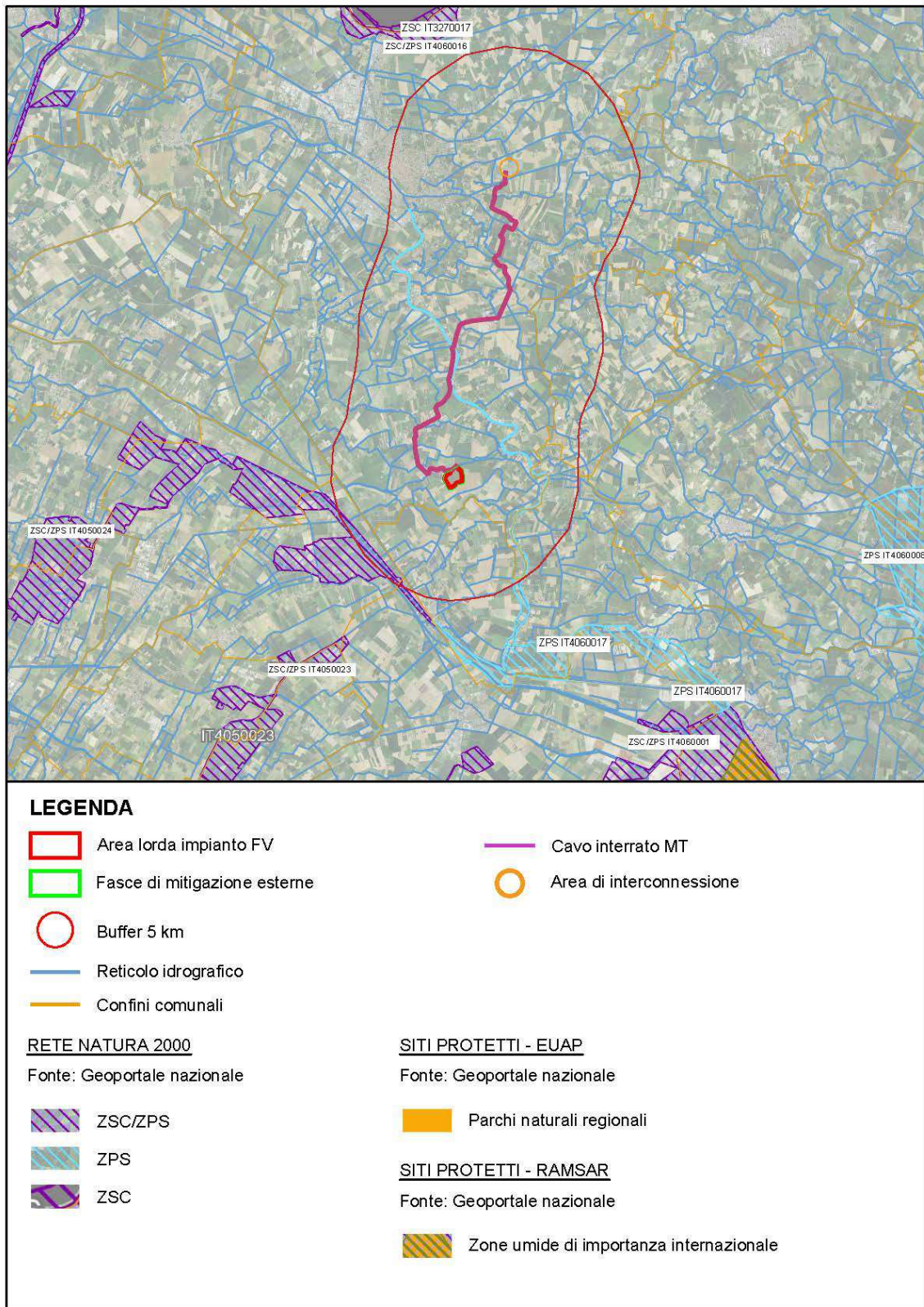


Figura 4.27: Aree protette e Rete Natura 2000 nel buffer di 5 Km intorno all'area di previsto intervento (fonte: Geoportale nazionale)

ZPS IT4060017 “Po di Primario e Bacini di Traghetto”

Tale area, con una superficie di 1436 ha, si estende nella provincia di Ferrara - 1410 ettari (Argenta, Ferrara) e Bologna - 26 ettari (Molinella).

Il sito è tipicamente fluviale con ambienti ripariali, anche se storicamente soggetti a drastiche bonifiche, e ospita esempi di vegetazione erbacea annuale dell'alveo fluviale (*Chenopodium rubri* e *Bidention* sp.p.-3270), praterie mesofile secondarie (*mesobrometi* del 6210*), lembi di prateria alta di margine e dei fossi (6430) e boschi igrofilo a salici e pioppi su sponde e argini (92A0). La rete di fossati e canali è ricca di idrofite e vegetazione spontanea acquatica del 3150. Nel complesso, questi cinque habitat d'interesse comunitario (uno prioritario) occupano meno del 10% della superficie del sito. In alcune aree il sito risulta minacciato dalla presenza di attività antropiche e di centri abitati in prossimità delle aste fluviali, la minaccia riguarda soprattutto popolazioni ittiche, erpetologiche e ornitologiche di passo e nidificanti. Tra le specie igrofile sono presenti: pioppo bianco, salice bianco e frassino ossifilo, pioppo nero, olmo, gelsi, qualche ontano nero, salici arbustivi. Tra le specie vegetali rare, di interesse conservazionistico, vanno citate *Gratiola officinalis* e idrofite natanti come il morso di Rana (*Hydrocharis morsus-ranae*), *Salvinia natans*, *Trapa natans*, *Potamogeton natans*, legate alla presenza di ambienti umidi come *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum* e *Spyrodela polyrhiza*. Ai margini dei fossi la specie più caratteristica è *Typha angustifolia* e sono riscontrabili specie della flora commensale dei campi, un tempo ben più diffusa, come Veccia pelosa (*Vicia hybrida*), e infine specie legate agli ambienti ruderali, come timo goniotrico (*Thymus pulegioides*) e lingua di cane a fiori variegati (*Cynoglossum creticum*), borraginacea robusta, eurimediterranea, occasionalmente osservabile ai piedi delle Prealpi.

In ogni caso questo sito eccelle per l'avifauna: sono state segnalate 24 specie di uccelli di interesse comunitario di cui 5 nidificanti (averla cenerina, averla piccola, cavaliere d'Italia, martin pescatore e tarabusino) e frequentano il sito 32 specie migratrici abituali non elencati nell'Allegato I della Dir. 79/409 "Uccelli", delle quali 18 nidificanti. Per il resto, la fauna è alquanto limitata dal contesto antropizzato anche se è presente tra i rettili di interesse comunitario la testuggine palustre (*Emys orbicularis*) ed è segnalata anche la presenza di ramarro (*Lacerta viridis*). Tra gli anfibi ma è da segnalare la presenza di raganella (*Hyla intermedia*), rospo comune (*Bufo bufo*) e rospo smeraldino (*Bufo viridis*). Sono presenti tre-quattro specie di chiroterteri inclusi nell'Allegato IV della Direttiva Habitat e protetti dalla Legge Regionale n. 15/2006 sulla tutela della fauna minore: il Serotino comune (*Eptesicus serotinus*), il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), e il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*). Non dovrebbe mancare il vespertilio d'acqua o di Daubenton (*Myotis daubentoni*). Sono scarse le informazioni sia sugli invertebrati sia sui pesci. È plausibile la presenza di *Stylurus flavipes*, libellula tipica dei tratti planiziali dei fiumi ed indicatrice di rive ben conservate; un tempo specie come cheppia (*Alosa fallax*), lasca (*Chondrostoma genei*) dovevano essere ben più diffusi e l'eventuale attuale loro presenza è tutta da verificare. La gestione della fauna locale deve tenere in conto il controllo di specie esotiche naturalizzate quali *Myocastor coypus*, *Procambarus clarckii*, *Trachemys scripta*, la cui diffusione, da monitorare, può costituire un fattore di minaccia rilevante per flora e fauna locali

<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4060017>

ZSC coincidente con ZPS IT4050024 “Biotopi e Ripristini ambientali di Bentivoglio, S. Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella”

Il sito si estende per una superficie 3205 ha nella provincia di Bologna e precisamente nei comuni di Baricella, Bentivoglio, Galliera, Malalbergo, Molinella, San Pietro in Casale, su una vasta area agricola di pianura, tra l’abitato di Bentivoglio e il Reno.

Sono presenti 6 habitat di interesse comunitario che coprono circa il 10% della superficie del sito in ambienti umidi e di bosco ripariale: laghi eutrofici naturali con vegetazione di *Magnopotamion* o *Hydrocharition*, fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* e *Bidention* p.p., foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*. Tra le specie vegetali è stata segnalata una specie di interesse comunitario (*Marsilea quadrifolia*), tra le specie rare e/o minacciate presenti figurano *Alisma lanceolatum*, *Oenanthe aquatica*, *Riccia fluitans*, *Veronica scutellata*, *Ludwigia palustris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Salvinia natans*, *Senecio paludosus*, *Utricularia vulgaris*, *Leucojum aestivum*.

Per quanto riguarda la fauna, sono segnalate complessivamente 49 specie ornitiche di interesse comunitario, delle quali 17 nidificanti, e 122 specie migratrici, delle quali 63 nidificanti. Il sito ospita popolazioni riproduttive importanti a livello nazionale di spatola (5-7 nidi), mignattino piombato (circa 90-250 nidi), cavaliere d’Italia (230 coppie), e a livello regionale di nitticora (112 nidi), airone rosso (60 nidi), falco di palude (5 nidi). Altre specie di interesse comunitario che nidificano regolarmente sono tarabusino, garzetta, sgarza ciuffetto, airone bianco maggiore, moretta tabaccata, albanella minore, sterna, martin pescatore, averla piccola, ortolano. Inoltre, è presente una delle più antiche garzaie note per l’Italia. Tra le specie nidificanti rare e/o minacciate a livello regionale vi sono svasso maggiore, airone guardabuoi, oca selvatica (reintrodotta), canapiglia, alzavola, marzaiola, mestolone, fistione turco, moriglione, lodolaio, quaglia, upupa, pigliamosche. Le zone umide all’interno del sito sono di rilevante importanza a livello regionale per la sosta e l’alimentazione di ardeidi, rapaci, limicoli e anatidi migratori e svernanti. Tra i rettili è stata segnalata la testuggine palustre (*Emys orbicularis*), specie di interesse comunitario diffusa in tutto il sito e in particolare nel settore settentrionale e per quanto riguarda gli anfibi il sito ospita una delle 3 aree della Regione in cui è presente la Rana di Lataste (*Rana latastei*), specie di interesse comunitario. Degna di nota è la presenza della Raganella (*Hyla intermedia*), con una popolazione in buono stato di conservazione. L’ittiofauna comprende una specie di interesse comunitario, il cobite comune (*Cobitis tenia*) e specie sempre più rare a livello regionale quali luccio (*Esox lucius*), triotto (*Rutilus erythrophthalmus*), tinca (*Tinca tinca*). Tra gli invertebrati sono presenti due lepidotteri: *Lycaena dispar*, specie di interesse comunitario legata agli ambienti palustri e la *Zerythia polyxena*.

<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4050024>

<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/sistema-regionale/rete-ecologica>

La Regione tutela la biodiversità attraverso il sistema regionale delle Aree protette e dei siti Rete Natura 2000, collegati tra loro da Aree di collegamento ecologico. Queste aree sono importanti dal punto di vista naturalistico ed è opportuno proteggerle perché favoriscono la conservazione e lo scambio di specie animali e vegetali (per esempio fiumi, colline e montagne).

Tutte queste aree entrano a far parte della Rete ecologica regionale, come definita all’art. 2 lett. f della L.R. n.6 del 17 febbraio 2005 che così recita:

f) per "Rete ecologica regionale", l'insieme delle unità ecosistemiche di alto valore naturalistico, tutelate attraverso il sistema regionale ed interconnesse tra di loro dalle aree di collegamento ecologico, con il primario obiettivo del mantenimento delle dinamiche di distribuzione degli organismi biologici e della vitalità delle popolazioni e delle comunità vegetali ed animali.

Con deliberazione 22 luglio 2009, n. 243 l'Assemblea legislativa ha approvato il *Programma per il sistema regionale delle Aree protette e dei siti Rete Natura 2000*, strumento strategico previsto all'art.12 della L.R. 6/2005 da approvare da parte dell'Assemblea legislativa che determina la politica regionale in materia di conservazione della natura ed Aree protette.

Sulla base di tale programma la Regione coordina la gestione delle Aree protette e dei siti di Natura 2000 ed individua e descrive le Aree di collegamento ecologico.

Inoltre, la Regione favorisce interventi ambientali con il Piano forestale regionale, il Programma regionale di sviluppo rurale (PSR) e i fondi per la realizzazione di nuovi boschi.

In Figura 4.28 si riporta l'estratto della Tavola "*Aree di collegamento ecologico di livello regionale*" che, oltre a restituire la collocazione di Parchi e riserve regionali e Siti Natura 2000, confermando quanto individuato innanzi dal Geoportale nazionale, indica le Aree di Collegamento Ecologico di livello regionale.

Dalla tavola si evince che l'area in cui si collocherà l'impianto fotovoltaico non interferisce con Aree di Collegamento Ecologico di livello regionale. Tuttavia, a nord del campo fotovoltaico, ad oltre 10 km di distanza dallo stesso, si estende un'Area di Collegamento Ecologico corrispondente al corso del fiume Po di Volano che interseca il cavo MT nel suo tratto finale. Inoltre, a ca. 5 km di distanza ad ovest del campo fotovoltaico si estende un'altra Area di Collegamento Ecologico corrispondente al corso del fiume Reno che in nessun modo viene interferita dall'intervento.

Si precisa che laddove ci è l'interferenza del cavo di connessione con i corpi idrici sarà utilizzata la tecnologia di posa in opera T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) limitando il più possibile gli scavi e senza alcuna modifica morfologica del contesto.

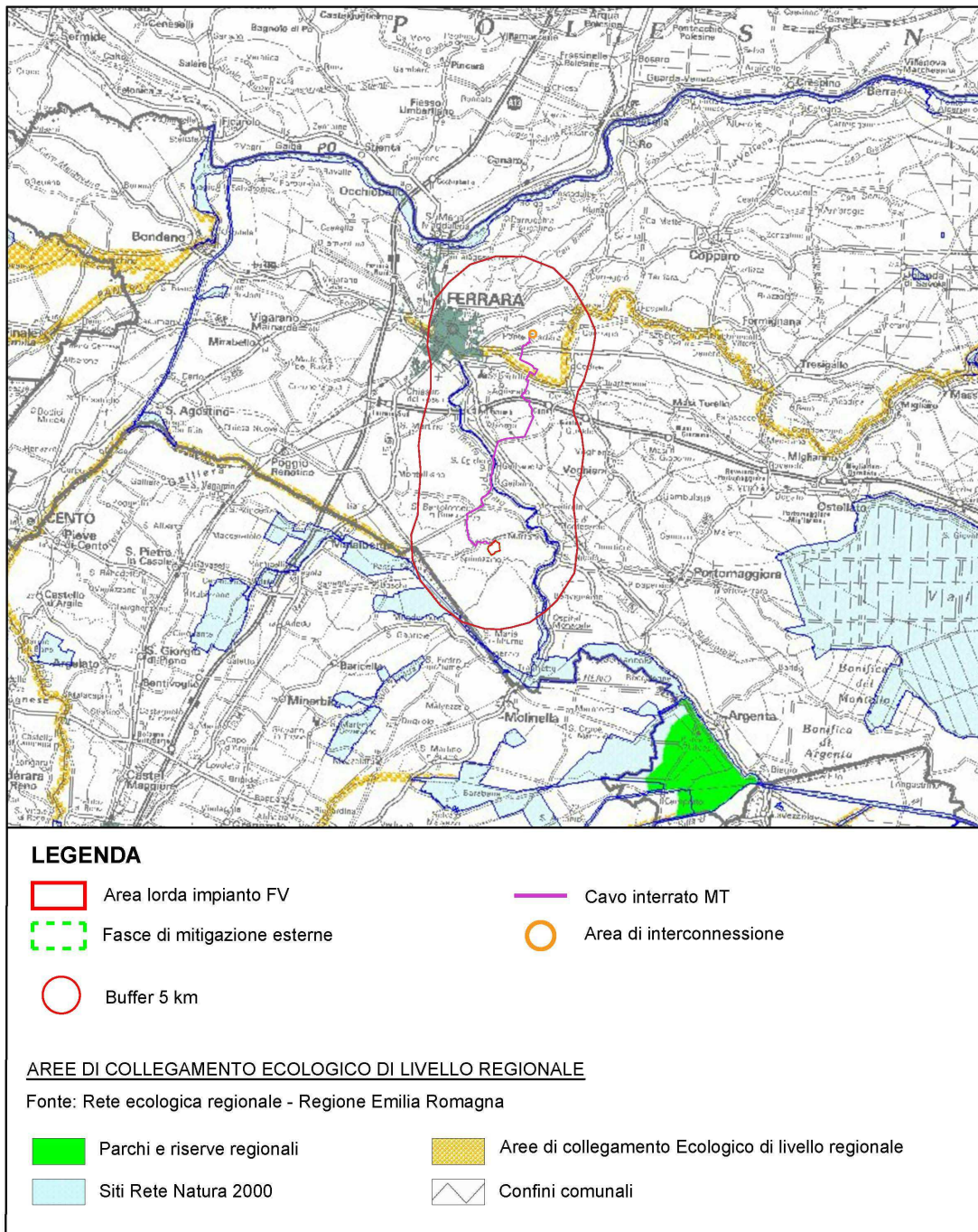


Figura 4.28: Aree di Collegamento Ecologico di livello regionale nel buffer di 5 Km intorno all'area di previsto intervento (fonte: Rete ecologica regionale)

4.1.12 La rete ecologica comunale

Gli animali e le piante tendono generalmente ad insediarsi e a formare popolazioni stabili negli habitat più adatti e da lì si diffondono nel territorio circostante per occupare nuove aree per cercare risorse utili alla sopravvivenza per riprodursi o per sfuggire a situazioni divenuti ostili.

La capacità delle popolazioni animali e vegetali di migrare e di colonizzare nuovi siti, ne garantisce la sopravvivenza anche quando la loro presenza nelle aree di origine viene messa in pericolo. Inoltre il continuo scambio genetico tra popolazioni di aree diverse ne aumenta la variabilità e riduce la probabilità di estinzione locale.

Un pò come le società umane abitano città e paesi e si spostano su strade e ferrovie, in modo analogo piante ed animali vanno ad occupare i loro habitat, movendosi e propagandosi lungo corridoi, costituiti nelle pianure da elementi di connessione come siepi, filari e corsi d'acqua, mentre sono ostacolate dalla presenza di barriere come aree ad agricoltura intensiva, infrastrutture, centri abitati.

Questo ci spinge a considerare le popolazioni selvatiche non come entità confinate, per le quali è sufficiente preservare alcune oasi di natura, ma come componenti di un ecosistema più ampio; è necessaria quindi un'adeguata dotazione di naturalità diffusa sul territorio, per offrire loro possibilità di rifugio e di spostamento.

Nella pianura ferrarese, le zone naturali si sono ridotte drasticamente in quantità e varietà e tendono ad essere sempre più isolate l'una dall'altra. Ciò che rimane sono piccoli frammenti di habitat naturali immersi in un mare di ambienti artificiali, barriere insormontabili per animali e piante. E' quindi essenziale che i frammenti rimasti vengano potenziati e messi in collegamento tra loro, con la creazione di passaggi e vie di connessione studiati e realizzati con l'obiettivo di formare una rete.

4.1.12.1 Elementi di una rete ecologica

Le reti ecologiche sono strutture complesse, costituite da diversi elementi che possono essere attribuiti alle seguenti categorie:

- **Nodi.** Aree dove sono concentrate il maggior numero di specie o comunque quelle più rare e minacciate. Può trattarsi di aree protette, di ambienti naturali o seminaturali, anche artificiali. Ad esempio un bosco o uno stagno, se ben conservati, possono essere considerati dei nodi.
- **Aree cuscinetto.** Fasce che circondano i nodi e li proteggono da impatti negativi. Esse sono molto importanti perché molte specie tendono a concentrarsi proprio lungo il perimetro dell'area naturale, sconfinando nel territorio circostante alla ricerca di risorse e di spazi liberi.
- **Corridoi ecologici primari.** Elementi naturali del paesaggio che favoriscono gli spostamenti delle specie tra i nodi. E' il caso degli ambienti fluviali, quando le aree golenali sono sufficientemente larghe ed ecologicamente integre.
- **Corridoi ecologici secondari.** Strutture di progetto del paesaggio con funzione di connessione tra i nodi. Essi possono essere costituiti da siepi, fasce boscate, praterie.
- **Aree di appoggio.** Aree naturali di varia dimensione che, pur non essendo abbastanza grandi da poter ospitare popolazioni stabili ed essere considerate nodi, sono in grado di offrire rifugio e costituiscono quindi un supporto per i trasferimenti di organismi tra i nodi.

Si tratta di piccole zone umide o dei boschi di estensione limitata.

Nel territorio comunale di Ferrara, i principali elementi della rete ecologica individuati, sono quelli riportati in Figura 4.29.

ELEMENTO	EMERGENZA	DEFINIZIONE NATURALISTICA
Nodo	Acquedotto (Parco Urbano)	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Aeroporto	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Cona - Aguscello	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Denore	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Ex fornace	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Fondoreno	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Francolino	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Ginestra	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Malborghetto	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Palmirano	Zona di Ripopolamento e Cattura ed Oasi di Protezione della Fauna
Nodo	Pomposa	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Porotto	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	San Bartolo	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Val d'albero	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Vallevecchia	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Viconovo	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Villanova	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	La Valle	Zona di Ripopolamento e Cattura
Nodo	Bosco di Porporana	Area di Riequilibrio Ecologico – Oasi di Protezione della Fauna – Zona di Protezione Speciale (Rete Natura 2000).
Nodo	Isola Bianca	Oasi di Protezione della Fauna - Sito di Interesse Comunitario e Zona di Protezione Speciale (Rete Natura 2000).
Area Cuscinetto	Area a Nord di Palmirano	Zona di Ripopolamento e Cattura - Oasi di protezione della Fauna
Corridoio ecologico primario	Golena del Fiume Po, del Fiume Po di Primaro e del Fiume Po di Volano	Oasi di Protezione della Fauna - Parziale Sito di Interesse Comunitario e Zona di Protezione Speciale (Rete Natura 2000)
Corridoi ecologici secondari	Canali con sponde inerbite; Filari; Siepi	
Aree di appoggio	Maceri; Stagni e Laghetti; Boschetti; Parchi di Possessioni e di Ville Signorili	

Figura 4.29 – principali elementi della Rete Ecologica individuati nel territorio comunale di Ferrara.

4.2 ASPETTI PAESAGGISTICI

4.2.1 *Aspetti fisici e geomorfologici del territorio.*

Il territorio della Provincia di Ferrara è connotato da un assetto tipicamente planiziale, caratterizzato ad est dalla transizione tra l'ambiente continentale e quello marino e dalla presenza del complesso ambiente deltizio del Fiume Po.

Originariamente dominato da foreste, paludi e valli, il territorio ferrarese è stato profondamente modificato nel corso dei secoli da un costante susseguirsi di interventi da parte dell'uomo allo scopo di renderlo più ospitale e produttivo. Per certi versi gli sforzi sono stati efficaci e hanno dato i risultati attesi, ma il recente eccessivo sfruttamento ha comportato un prezzo da pagare non trascurabile: una forte perdita di naturalità e di equilibrio degli ecosistemi, base imprescindibile per una gestione sostenibile del territorio e per una sana qualità di vita per l'uomo stesso.

Già in epoca romana furono fatte opere di regimazione delle acque e di disboscamento per ricavare campi da coltivare, l'anno Mille segnò un'altra tappa importante della bonifica (per colmata) dei territori a ovest di Ferrara, poi ancora nel XVI secolo una porzione molto estesa del territorio fu interessata dalla Grande Bonificazione da parte degli Estesi, ma il vero cambiamento radicale nel paesaggio e nell'uso del suolo è avvenuto tra la fine dell'ottocento ed il 1970, con le grandi bonifiche meccaniche che hanno trasformato grande parte del territorio ferrarese in terreno agricolo industriale.

Gran parte del paesaggio agrario e, più in generale, l'intero agroecosistema del territorio della provincia di Ferrara risulta oggi assoggettato alle fisionomie indotte dalle moderne pratiche di appoderamento e dalla meccanizzazione agricola. L'agricoltura industriale (vale a dire la moderna pratica agricola che si avvale di un notevole impiego di macchine, di energia e di sostanze chimiche di sintesi) ha comportato una epocale alterazione del territorio vasto. Ciò è avvenuto mediante il distacco, se non la contrapposizione, con la cosiddetta "agricoltura tradizionale" che, in centinaia di anni, aveva portato alla diffusa coltivazione della pianura pur conservando alte percentuali di biodiversità e di diversificazione paesaggistica ed ecologica.

Il paesaggio del "macero", delle siepi e più in generale l'alternarsi dei campi e dei dossi con aree paludose costituiva una peculiarità del territorio della provincia di Ferrara caratterizzandone una fisionomia unitaria e, soprattutto, un agroecosistema ricco di specie e habitat vicarianti i tipici ecosistemi e paesaggi naturali della pianura (bosco e palude) pur consentendo, al contempo, la produzione.

Il paesaggio agrario attuale risulta, invece, generalmente monotono e privo di punti di attrazione: estesi campi a monocoltura, canali, corsi d'acqua inalveati, strade, elettrodotti, case, città e industrie.

Analogamente l'ecosistema dei campi coltivati si presenta banale, povero in specie e soggetto ad estremizzazioni demografiche delle popolazioni animali e vegetali opportuniste per il controllo delle quali si è innescato un pericoloso fenomeno di avvelenamento cronico dei sistemi biologici e fisici (si pensi all'atrazina nelle falde acquifere ...).

Questa situazione, motivata dagli indirizzi dati dalla *vecchia* P.A.C. e dalla cosiddetta "Rivoluzione verde" imperniata, entrambe, sull'incentivazione della produzione, viene oggi affrontata in netta controtendenza dalle stesse politiche agrarie comunitarie, ma anche nazionali e regionali.

La Nuova P.A.C. sostiene, oggi, il ruolo dell'agricoltore inteso come produttore e gestore di "ambiente", oltre che di derrate agricole (la cui quantità non rappresenta più l'unico fine), e tutta una serie di incentivi economici comunitari e regionali sono tesi a conservare e ripristinare gli elementi naturali tra i campi.

Oggi politica, economia ed ecologia trovano, a livello normativo europeo, una forte connotazione tesa all'ottenimento di beni meno definiti (quali potevano essere le tonnellate di produzioni eccedentarie): si parla di qualità della vita, di salute del consumatore, di prodotti tipici, di paesaggio, di ospitalità rurale, di multifunzionalità, di agricoltura biologica, di biodiversità e tutela delle acque e del clima.

Tutti questi aspetti, che oggi costituiscono la base dei programmi di sviluppo rurale regionali, erano, non più di dieci anni fa, visti con sufficienza o, tutt'al più, considerati come un lusso che non ci si poteva permettere. Oggi rappresentano le premesse vincolanti per la sostenibilità dell'agricoltura e la chiave per affrontare in maniera competitiva il mercato globale.

La modifica sostanziale del paesaggio e dell'ambiente della pianura, e in gran parte anche della costa, non è, chiaramente, imputabile alla sola attività agricola. Esistono azioni almeno altrettanto impattanti (soprattutto quando generalizzate) che hanno portato alla riduzione drastica delle superfici degli habitat necessari alla sopravvivenza delle specie animali e vegetali e che hanno portato ad una estesa e profonda frammentazione del territorio originario, entrambe cause primarie di riduzione della biodiversità e dei delicati equilibri ecosistemici: si pensi soltanto alle impermeabilizzazioni diffuse dei terreni dovute alle espansioni urbanistiche (espansione delle città, fenomeno dello *sprawl* che polverizza l'impatto umano diretto sul territorio senza soluzione di continuità, diffusione di nuovi centri commerciali e insediamenti industriali), alla costruzione di nuove infrastrutture lineari (tracciati stradali, linee elettriche, ecc.), alla banalizzazione di fiumi e canali (gestioni di alvei, sponde, golene e argini irraguardose della biodiversità), all'inquinamento idrico (che vanifica ogni concreta ipotesi di recupero di un ambiente acquatico) e a tutte le restanti forme di disturbo diretto e indiretto nei confronti della natura.

Merita poi un cenno particolare il delicato ambiente costiero e deltizio. L'ambiente tipico del litorale, caratterizzato da spiagge, dune e ambiente retrodunale è stato anch'esso profondamente modificato dapprima dall'agricoltura poi, dopo il 1950, dallo sviluppo del turismo e quindi dall'espansione urbanistica che hanno spianato i cordoni dunosi e cementificato lunghi tratti di spiaggia risparmiando solo piccoli e isolati tratti rimasti oggi naturali.

Meglio conservati risultano i territori del delta anche grazie alla tutela imposta dal Parco del Delta del Po. I territori di retrocosta, oggi caratterizzati a nord, dagli ambienti più interni del delta e dalle aree boscate, e più a sud dalle valli salmastre e aree umide, erano più estesi (ne è un esempio la valle del Mezzano) ma a seguito degli interventi di bonifica più recenti (anni '60 e '70) hanno subito una forte riduzione delle superfici paesaggistiche originarie.

Le aree relitte hanno mantenuto una preziosa naturalità ma non sono al sicuro da nuove minacce antropiche dirette e indirette. I fragili equilibri su cui si basano gli ecosistemi delle valli e delle aree boscate sono infatti minacciati dall'ingressione del cuneo salino causata dalla combinazione dell'uso eccessivo delle acque dolci, superficiali e di falda, a scopo irriguo, dalla siccità, dalla subsidenza (conseguenza anche dai due precedenti eventi) e dall'innalzamento del livello del mare.

A questi fattori si aggiungono il fatto che tali aree naturali sono letteralmente circondate da campi coltivati con agricoltura intensiva, causa di eutrofizzazione, immissione di sostanze chimiche di sintesi e "barriera" contro l'evoluzione naturale degli ecosistemi, una presenza sempre più preoccupante di specie ittiche esotiche e non in ultimo una pressione urbanistica sempre più invadente mossa soprattutto dal settore del turismo e dalle infrastrutture.

Per invertire questa generale e pericolosa tendenza di un governo "insostenibile" del territorio, la Regione sta adottando, sia a livello normativo che a livello pianificatorio programmatico, la salvaguardia dell'ambiente, della biodiversità e del paesaggio come obiettivi prioritari: ne sono espressione la legge urbanistica (LR 20/00), il Piano di Sviluppo Rurale, il Piano di Tutela delle Acque, il Piano di Azione Ambientale e il documento di Gestione Integrata della Zona Costiera. La risposta degli enti locali all'alterazione paesaggistico-ambientale della pianura e della costa è stata l'attuazione di specifici progetti di ripristino ambientale, nonché la predisposizione di censimenti degli elementi naturali residui e la predisposizione di norme di gestione del verde pubblico e privato.

4.2.2 *Ambiente naturale e paesaggio agrario del Ferrarese*

Nell'età del bronzo la Pianura Padana era interessata da una fitta vegetazione forestale all'interno della quale, specie vicino ai corsi d'acqua, si trovavano villaggi di palafitte intorno ai quali vi erano campi di cereali, viti, fagioli.

L'antica foresta era costituita in prevalenza da querce, frassini, carpini, pioppi, salici ed ontani, fino ad arrivare ad associazioni erbacee prettamente palustri.

Attorno al Mille attraverso le comunità monastiche (abbazia di Pomposa e di Nonantola) viene eseguita la bonifica e si assiste con essa all'estendersi dell'insediamento rurale. Incomincia a delinearsi così quel paesaggio basato sulla sistemazione a piantata, che per secoli rappresenterà il miglior equilibrio tra agricoltura ed ambiente naturale.

La piantata emiliana rappresenta un elemento di paesaggio agrario che trova nella Pianura Padana tradizioni antichissime ed è caratterizzata da filari di alberi vitati. Quindi come in tutta l'Emilia Romagna anche il territorio rurale di Ferrara era interessata dalla piantata; ciò è facilmente riscontrabile osservando la Carta Topografica territoriale dell'IGM rilevata alla fine dell'800.

Fino alla prima metà del 900 la piantata nel territorio ferrarese aveva superato quasi indenne l'affermarsi di colture industriali come la barbabietola da zucchero, il pomodoro, la canapa, ed il frutteto specializzato.

Dal dopoguerra in poi la coltura promiscua di vite, cereali ed alberi ha subito un'inesorabile regressione legata ad una serie di fattori come la diminuita importanza della frasca come risorsa complementare nel moderno allevamento di bestiame e l'intensa industrializzazione della provincia con largo sviluppo dell'irrigazione e della meccanizzazione agricola.

Sempre nello stesso periodo avviene il processo di appoderamento in applicazione della legge stralcio della riforma agraria soprattutto nella zone bonificate site a sud della provincia.

Tale appoderamento viene praticato tra il 1948 ed il 1953 ed istituisce una nuova figura di coltivatore cioè "l'assegnatario".

Le dimensioni del fondo e la costruzione di nuove tipologie (abitazione con stalla annessa e servizi) sono diventati elementi di trasformazione che hanno caratterizzato negli ultimi quarant'anni fortemente il paesaggio.

Il paesaggio del territorio comunale di Ferrara ha attraversato una fase di significativa trasformazione dei suoi principali elementi costitutivi in epoca recente; interventi di tipo antropico quali le opere di bonifica idraulica ed il successivo riordino fondiario, hanno definito a partire dei primi decenni del Novecento l'odierno assetto del territorio.

Tutto ciò ha comportato che il territorio rurale di Ferrara si è impoverito e degradato ecologicamente, in quanto frutto di una artificializzazione portata negli ultimi decenni agli estremi livelli. L'artificializzazione ha prodotto in primo luogo la sostituzione della maggior parte degli ecosistemi naturali originari con neo ecosistemi realizzati dall'uomo come campi coltivati, aree urbane, strutture produttive.

Come già precedentemente riportato tra gli obiettivi del Piano Regionale di Sviluppo 2007-2013 c'è quello di ridisegnare il paesaggio agrario con il reinserimento di elementi naturali come boschetti, alberate, siepi, filari, maceri.

Il reinserimento degli elementi naturali suddetti ridurrebbe l'artificializzazione del territorio rurale di Ferrara ed una loro razionale distribuzione all'interno dello stesso territorio concorrerebbe al miglioramento di una rete ecologica comunale ed intercomunale.

4.2.2.1 *Due secoli di trasformazione nelle campagne ferraresi*

Il paesaggio agrario tradizionale, rimasto stabile per diversi secoli, si è profondamente modificato con l'affermarsi dell'agricoltura meccanizzata. Con la scomparsa degli elementi portanti del paesaggio quali piantate, siepi, boschi, maceri, si sono estinte numerose specie vegetali ed animali selvatiche. Di seguito

vengono riportate le fasi salienti delle trasformazioni avvenute nelle campagne ferraresi negli ultimi due secoli.

Primi anni del XIX° secolo.

Il paesaggio agrario ferrarese si presenta caratterizzato dalla piantata alternata a coltivazioni erbacee di campo.

Siepi ed alberate segnano i confini degli appezzamenti e bordano cavedagne, scoline e fossi.

Il macero è l'elemento nodale del ciclo di produzione della canapa.

Dopo un notevole processo di bonifica idraulica, i corsi d'acqua sono ormai adeguatamente arginati, ma conservano ancora elementi significativi della vegetazione spontanea.

Il patrimonio faunistico è più che accettabile ad eccezione degli animali legati ai boschi maturi che invece si sono estinti. Alcuni ungulati, come il capriolo, o il cinghiale sono presenti ma in forte regressione.

Seconda metà del XX secolo (anni cinquanta).

Tale periodo coincide con la presenza massiccia della meccanizzazione agricola nel territorio rurale ferrarese. Si ha una riduzione della piantata a favore del seminativo, mentre alcune colture tradizionali come la canapa non vengono più coltivate. I fossi vengono regimentati mentre le siepi e le bordure arbustate conoscono una notevole contrazione.

I maceri non più sostenuti dalla loro funzione produttiva vengono ben presto abbandonati.

La golena del fiume è ora di proporzioni più ridotte e difficilmente si possono osservare fasce boscate al suo interno. Dal punto di vista faunistico sono scomparsi gli ungulati mentre cominciano a rarefarsi alcuni predatori come la poiana, la volpe, la faina, il tasso. Quelli legati agli ambienti umidi, come gli ardeidi (aironi, garzette, ecc.) ed i rapaci notturni, riducono drasticamente la loro presenza.

Primi anni del XXI secolo (attualità).

Il seminativo arborato viene definitivamente sostituito dal seminativo semplice o dal frutteto. I campi aumentano le proprie dimensioni, chiudendo scoline, fossi e cavedagne. Le siepi e le quinte verdi vengono fortemente ridotte o addirittura in alcune zone scompaiono. I maceri vengono destinati ad usi impropri oppure tombati. I corsi d'acqua sono ulteriormente arginati, rettificati, e in alcuni tratti cementificati. I boschi riparali lasciano il posto ai pioppeti.

Dal punto di vista faunistico, si sono estinti alcuni rapaci ed altri predatori, e si è registrata una generale diminuzione della diversità faunistica. Solo alcuni animali eclettici come il gabbiano e la cornacchia si avvantaggiano delle trasformazioni del paesaggio.

4.2.2.2 Architettura, agricoltura e paesaggio rurale.

Nell'ambito delle tematiche ambientali, come non è possibile trascurare gli aspetti connessi all'architettura e all'edilizia rurale, così non è possibile affrontare il tema degli edifici rurali senza ricondurre il tutto alle questioni più generali attinenti l'ambiente ed il territorio.

Trattandosi di territorio rurale non è consentito trascurare il ruolo che l'agricoltura ha avuto e continua ad avere nella modellazione e riconfigurazione del paesaggio.

Il paesaggio naturale rappresenta soltanto una piccola percentuale del territorio comunale di Ferrara, la restante parte è caratterizzata dalla presenza antropica, sia in termini di coltivazioni, di sistemazioni del terreno, sia in termini di vere e proprie opere edilizie.

Si può affermare che a volte gli elementi che differenziano un paesaggio dall'altro sono proprio gli elementi antropici, come edifici, strade e coltivazioni.

Così i vari paesaggi della campagna ferrarese risultano soprattutto dalla particolare combinazione degli elementi naturali con quelli artificiali, dove, tuttavia, questi ultimi hanno un ruolo preminente, essenziale.

Si parla infatti di paesaggio delle piantate, dei maceri, delle risaie, dei frutteti, e così di seguito, per sottolineare che l'elemento di maggiore evidenza è proprio quello colturale.

Se non fosse per la particolare architettura e per la diversità dei materiali impiegati nella realizzazione delle costruzioni sarebbe molto difficile distinguere ad esempio il paesaggio della pianura emiliana da quella lombarda.

L'edificio rurale, a differenza di altri elementi come ad esempio la vegetazione, è quello che presenta la maggiore stabilità sia spaziale che temporale, rappresentando in molti casi l'unico oggetto in grado di testimoniare in modo fedele le vicende passate.

Il fabbricato, al di là del suo valore architettonico è comunque testimonianza, documento storico.

Naturalmente quando si fanno queste considerazioni ci si riferisce all'edificio rurale di tipo storico, quello costruito in epoche passate, poiché con l'avvento delle moderne tecniche edilizie, ed in particolare con l'introduzione della prefabbricazione industriale, le differenze regionali nella produzione edilizia sono state completamente eliminate a beneficio di una generale omologazione di forme e di materiali, più finalizzati alle esigenze della produzione agricola e industriale che alla qualità del paesaggio.

D'altro canto è impensabile costruire come si è costruito in passato, senza considerare i nuovi materiali e le nuove tecnologie. Tuttavia anche nell'ipotesi, più plausibile per lo scrivente, di dover adottare nuove tecnologie edilizie, se non altro per motivi economici, rimane il quesito se si debbano imitare forme e colori delle costruzioni tradizionali, in una sorta di omologazione al passato, o si debba invece andare verso soluzioni, rispettose del paesaggio, ma innovative.

Ovviamente il problema non è soltanto quello di costruire nuovi edifici nel rispetto del paesaggio esistente ma vi è anche l'esigenza di conservare il patrimonio edilizio storico che rappresenta di gran lunga la parte più cospicua dell'intero patrimonio edilizio rurale.

Quello del recupero e del riuso dei vecchi fabbricati rurali rappresenta un altro grave problema di carattere ambientale e paesistico. L'abbandono di questi edifici conseguente alla sempre più marcata difficoltà di un loro impiego in ambito agricolo, avvia un processo di degrado e di scadimento che può portare alla totale distruzione di questi immobili, con una grave perdita per il patrimonio storico-architettonico delle aree interessate.

Per contro, l'eventuale ipotesi di recupero e di riuso di questi fabbricati pone importanti interrogativi circa il modo con cui effettuare il recupero stesso. A questo proposito che cosa si deve fare, un restauro, un recupero o una ristrutturazione?

E' ovvio che non si può dare una risposta univoca, essendo molto diverso il quadro della situazione a seconda dell'immobile da recuperare e dell'area nella quale esso ricade e di conseguenza tutti e tre questi diversi interventi possono essere possibili.

Tuttavia lo scrivente ritiene che si debba privilegiare, quando è possibile, il recupero, o come qualcuno lo definisce, il riuso strategico in cui alla tipologia architettonica originaria corrisponde una funzionalità produttiva e abitativa attuale, in modo da limitare gli interventi il più possibile salvando sia l'impostazione architettonica sia la destinazione d'uso.

D'altra parte non si possono non rilevare le profonde trasformazioni che l'agricoltura ha subito negli ultimi trent'anni sia dal punto di vista delle tecnologie di produzione sia dal punto di vista delle abitudini di vita delle popolazioni rurali.

4.2.2.3 Le trasformazioni in ambito agricolo

L'allevamento bovino ha mutato in maniera radicale le proprie strutture produttive. I vecchi edifici, piccoli e malsani, sono stati rimpiazzati da fabbricati di grandi dimensioni, dalle ampie corsie di foraggiamento e dai locali specializzati come le sale di mungitura, le sale parto e i recinti scoperti.

Il fienile, che nei vecchi edifici è perfettamente integrato nel fabbricato colonico, insieme alla stalla e all'abitazione, nelle moderne aziende agricole ha una sua autonomia architettonica e dimensioni di gran lunga superiori a quelle del passato.

Per non parlare poi dei silos per la conservazione dei foraggi, delle vasche per lo stoccaggio del liquame e dei capannoni per il ricovero delle macchine. Per tutte queste esigenze i vecchi fabbricati o sono insufficienti o sono inadeguati.

Ad eccezione dell'attività zootecnica che ha esigenze organizzative particolari, per tutte le altre attività produttive agricole, il processo tecnologico ha ridotto, e non aumentato, il fabbisogno di spazi chiusi necessari ai processi produttivi.

Oggi non si effettua più, salvo rare eccezioni, lo stoccaggio dei cereali in ambito aziendale; tale attività è demandata a pochi centri di ammasso, svincolate sia dal punto di vista logistico che dal punto di vista organizzativo, dalle aziende conferenti il prodotto. Lo stesso vale per prodotti come il latte, l'uva e per altri prodotti.

Quindi i granai, la cantina, il caseificio che ancora oggi si ritrovano nei vecchi insediamenti rurali, non solo non servono più perché obsoleti, ma non sono neppure necessari perché le attività che ne richiedevano la presenza sono state trasferite altrove, al di fuori dell'ambito rurale.

E per certi versi qualcosa di analogo è avvenuto anche negli usi e nei costumi domestici.

Soltanto mezzo secolo fa, la famiglia patriarcale presente sul fondo agricolo era quasi completamente autonoma per quel che riguardava i fabbisogni ed i consumi domestici.

Sicché gli edifici rurali riflettevano perfettamente questa esigenza, fornendo oltre all'alloggio anche le strutture in cui cuocere il pane, conservare i salumi ed i formaggi, produrre il vino, allevare gli animali da destinare all'autoconsumo, e così via.

Tutto questo oggi non serve più perché il pane, il vino, la carne e tutto quanto serve per i bisogni della famiglia si acquista al momento del consumo al supermercato. Quindi tutte quelle strutture edilizie che prima erano riservate a queste attività oggi risultano essere abbandonate o comunque solo marginalmente utilizzate.

Negli ultimi trent'anni, il numero delle aziende agricole in Comune di Ferrara ha subito una forte contrazione.

Cosa tutto questo possa aver determinato sul patrimonio edilizio rurale è facilmente intuibile. Gran parte degli edifici rurali che costituivano il nucleo insediativo di aziende poi scomparse sono stati sottoutilizzati o completamente abbandonati.

D'altra parte, come conseguenza della maggior dimensione aziendale, è aumentato il fabbisogno di fabbricati in quelle aziende superstiti dove l'attività di produzione, di stoccaggio, di trasformazione dei prodotti è andata concentrandosi.

Si tratta in genere di fabbricati destinati all'allevamento zootecnico, mentre, per effetto del calo demografico, meno pressante è il fabbisogno di edifici d'abitazione.

Se da una parte l'agricoltura perde d'importanza dal punto di vista della produzione dei beni di consumo e dell'occupazione, oggi gli addetti a questo settore sono poco più di un milione e mezzo di unità, dall'altra diventa sempre più rilevante l'interesse che il settore primario riveste nei confronti della salvaguardia dell'ambiente e del territorio.

4.2.2.4 Una nuova residenzialità rurale.

Il fenomeno che ha portato all'abbandono dei vecchi edifici rurali, e di conseguenza allo stato di parziale o totale degrado di questo importante patrimonio edilizio, non ha agito nella stessa misura in tutte le aree del territorio.

Nelle diverse aree del territorio comunale, per motivi diversi, i fenomeni di ristrutturazione e di abbandono sono stati più marcati.

Nelle aree più vicine alla Città c'è la corsa all'acquisto del rustico da ristrutturare e da adibire a prima o seconda casa. Sicché in tali aree trovare un vecchio casolare da acquistare sta diventando sempre più difficile, anche per i prezzi che negli ultimi tempi sono saliti moltissimo.

Naturalmente questo fenomeno, che ha certamente dei risvolti positivi perché consente di valorizzare un patrimonio edilizio altrimenti inutilizzabile e destinato al degrado, deve essere adeguatamente pilotato da

parte dell' amministrazione comunale per evitare che ristrutturazioni improprie di fabbricati importanti dal punto di vista storico e paesaggistico finiscano per stravolgere i connotati architettonici autentici del paesaggio rurale.



*Figura 4.30 – Ripresa aerea dell'area di intervento (in rosso l'ubicazione dell'area di intervento)
– Indicazione punti di scatto documentazione fotografica*



Foto 1 – Il paesaggio che caratterizza l'area di intervento con la presenza di estesi coltivi circondati da siepi campestri (Punto di scatto 1 – del 21/01/2022)



Foto 2 - Il paesaggio che caratterizza l'area di intervento. Presenza di estesi seminativi con scarsa presenza di vegetazione naturale (Punto di scatto 1 – del 21/01/2022)



Foto 3 – Il paesaggio che caratterizza l'area di intervento. Presenza di estesi seminativi con scarsa presenza di vegetazione naturale (Punto di scatto 2 – del 21/01/2022)



Foto 4 – Il paesaggio che caratterizza l'area di intervento. Presenza di estesi seminativi con scarsa presenza di vegetazione naturale (Punto di scatto 2 – del 21/01/2022)



Foto 5 – Il paesaggio che caratterizza l'area di intervento. Presenza di estesi seminativi con scarsa presenza di vegetazione naturale (Punto di scatto 3 – del 21/01/2022)

5 PATRIMONIO AGRO-ALIMENTARE E FORESTALE

5.1 IL SISTEMA DEL TERRITORIO RURALE DELLA PROVINCIA DI FERRARA

5.1.1 *Il sistema produttivo agricolo, forestale ed alimentare*

Secondo le indagini Istat sulla forza lavoro, l'agricoltura ferrarese può contare su una base occupazionale pari a 12 mila occupati (dati 2010), e che rappresenta il **7,8%** di tutta l'occupazione provinciale. Essa produce **un valore aggiunto pari al 4,4% del totale** (era il 6,8% nel 1997), cioè più che doppio rispetto alla media nazionale (1,8%) ed a quella regionale (2,1%). In quest'ultima graduatoria Ferrara si colloca come **prima provincia in assoluto nel Nord-est**, e come 20a nell'intero ambito nazionale.

Le 7.500 imprese attive nel settore rappresentano il **21,7% dell'intero sistema** imprenditoriale ferrarese, un dato che è largamente superiore alla media nazionale, pari al 15,9%. Con i suoi 178mila ettari di superficie agraria utilizzata (al Censimento del 2000 erano poco più di 179mila), che nel 2010 hanno prodotto il 13,7% della produzione lorda vendibile (PLV) regionale, il settore primario rimane in effetti interlocutore di ogni progetto di sviluppo nel territorio provinciale, anche grazie alle notevoli potenzialità della "filiera" agro-alimentare, nonché al contributo delle numerose produzioni tipiche locali.

5.1.2 *Caratteristiche generali*

La Provincia di Ferrara presenta caratteri tipicamente "rurali" i cui tratti generali sono:

- densità demografica media pari a 132 abitanti per kmq., un valore inferiore del 28% rispetto alla media regionale e nazionale: dei 26 Comuni della Provincia, sono ben 22 quelli che hanno densità decisamente inferiori alle medie nazionali;
- elevata incidenza, rispetto alle medie regionali e nazionali, del Valore Aggiunto del comparto agricolo sul totale, pari al 6,7% del valore aggiunto totale, a fronte di un 3,2% regionale e un 2,5% nazionale (il più elevato in ogni caso di tutte le altre province emilianoromagnole);
- elevata percentuale di occupati nel settore agricolo, pari al 7,8%, superiore rispetto ai valori medi regionali (4,4%) e nazionali (4,2%);
- negli ultimi anni si è assistito ad una continua e costante diminuzione delle aziende agricole: nel periodo 2000-2005 si registra:
 - una riduzione del numero delle imprese agricole registrate nella sezione speciale dell'Agricoltura: complessivamente nella Provincia si registra un calo di 1.622 unità, pari al 15,51%, valore determinato da una riduzione di 974 imprese agricole (-18%) e di 648 (-12,40%) coltivatori diretti; attestandosi nel 2005 a 8.832, di cui 4.253 imprese agricole e 4.579 coltivatori diretti;
 - una riduzione delle imprese attive, che passando da 10.353 nel 2000 a 8.763 nel 2005 con una riduzione del 15,7%;
 - elevata propensione verso le produzioni agroalimentari, con uno sbilanciamento in favore della fase agricola rispetto alla fase di trasformazione alimentare.

5.1.3 *Il sistema agro-alimentare Ferrarese*

Il tessuto economico ferrarese è caratterizzato da attività che direttamente o indirettamente sono legate al settore agroalimentare. Se si considerano congiuntamente le imprese del settore agricolo (25% del totale), le aziende ittiche (3,2%) e le imprese di trasformazione alimentare (1,8%), si determina che il **comparto agroalimentare ferrarese ha un peso del 30%** sul totale delle aziende provinciali (a fronte di un peso a livello regionale del 20,1% e nazionale del 20,8%). La rilevanza del settore agroalimentare è relativa sia alla numerosità delle aziende del settore che al valore della produzione.

Tra i principali settori dell'industria alimentare spicca, per numero di imprese, la fabbricazione di prodotti di panetteria e di pasticceria fresca (con il 60,8% del totale), incidenza dovuta al fatto che la rilevazione comprende anche tutte le piccole e piccolissime imprese di produzione artigianale proprie di forni e pasticcerie. Queste sono poi seguite dalle imprese lattiero-casearie e delle fabbricazioni di paste alimentari, lavorazione e conservazione di frutta e ortaggi (4,1%), carne (4%) e dai prodotti della macinazione (2%).

Tra le imprese agro-alimentari si ricorda che nel basso ferrarese è presente il grande stabilimento del gruppo Conserve Italia, esteso su una superficie di 300.000 m², che a regime può raggiungere una capacità produttiva di 480.000 t. all'anno di diversi tipi di prodotti: pomodori, pere, pesche, piselli, fagioli e fagiolini.

Ognuna delle principali specializzazioni agricole della provincia ferrarese trova una sua specifica concentrazione delle aziende agricole nelle diverse aree del territorio della Provincia di Ferrara. 16, potendo così individuarsi una **zonizzazione produttiva**.

- In termini di **produzioni cerealicole** si riscontra una maggior concentrazione **nell'area orientale ferrarese**, ma è importante evidenziare come in tutta la provincia la coltivazione di mais e altri cereali sia peraltro diffusa. In particolare la maggior concentrazione si ha nei comuni di Codigoro, Comacchio, Ostellato, Massa Fiscaglia, nonché i comuni vicino al Delta del Po quali Berrà e Ro.
- Il **comparto frutticolo** presenta una maggior presenza nell'area **attorno al capoluogo** ed in generale nel medio ed alto ferrarese, con una concentrazione massima nei Comuni di Vigarano Mainarda e Voghiera dove la maggior presenza di aziende di produzione si riscontra nell'area attorno al comune di Ferrara, con una incidenza delle imprese frutticole superiore al 40% sul totale delle aziende agricole. Da segnalare poi nell'area del Comune di Cento - per la Provincia di Ferrara - il fenomeno della Partecipanza agraria connesso con gli usi civici con effetti limitanti sulla dimensione media dei suoli agricoli. Una buona parte degli usufruttuari centesi infatti, praticano l'agricoltura in part-time, avendo dovuto cercare altre forme di reddito vista l'esiguità dei fondi.
- Le **produzioni orticole e vivaistiche** che hanno una specializzazione localizzativa meno diffusa: l'area di maggior presenza è la fascia costiera.
- Con riferimento alla **zootecnia** non si rileva invece una particolare concentrazione territoriale degli allevamenti, essendo variamente distribuiti su tutto il territorio provinciale.
- L'area costiera è inoltre caratterizzata da un'elevata valenza ambientale- naturalistica, attestata in tale area dalla presenza del Parco Regionale del Delta del Po nonché di numerose aree NATURA 2000 ed, in generale, di ambienti e paesaggi di particolare pregio ambientale e naturalistico, che offrono notevoli opportunità in termini di diversificazione e multifunzionalità dell'agricoltura e specializzazione in chiave turistico ambientale.

5.1.4 Sviluppo occupazionale, giovani agricoltori e ricambio generazionale

Il settore agricolo provinciale mostra una percentuale di occupati superiore a tutte le altre province della Regione, pari all'8,1% nell'anno 2005, con un valore medio in ogni caso superiore sia ai valori nazionali, pari al 4,2%, che regionali, che si attestano al 4,4%.

L'analisi dell'età del conduttore delle aziende agricole della Provincia di Ferrara evidenzia la seguente situazione:

- il 13,85% delle aziende (20,58% della SAU) è condotta da agricoltori che hanno meno di 40 anni;
- il 38,56% delle aziende (42,72% della SAU) ha il conduttore con età compresa fra i 40 e i 60 anni;
- il 47,59% delle aziende (36,70% della SAU) è condotta invece da agricoltori che hanno più di 60 anni.

Numerose sono le aziende agricole che risultano caratterizzate da impianti ed attrezzature obsolete e ancora limitati sono stati gli interventi rivolti all'innovazione: si rendono quindi necessari interventi di

ammmodernamento che favorendone il processo di innovazione tecnologica, produttiva e/o organizzativa, possano promuovere e sostenere la ristrutturazione dei comparti.

5.1.5 *Struttura delle aziende e produzione agricola*

Nonostante la provincia di Ferrara abbia la più alta dimensione media aziendale - la dimensione media delle aziende agricole provinciali si attesta infatti intorno a 20 ha/azienda, molto vicino al valore comunitario piuttosto che alle dimensioni medie nazionali (circa 6 ha/azienda)- vi è una elevata polverizzazione essendo numerose le micro-imprese a conduzione familiare. E' importante sottolineare come sia cresciuta la SAU avvicinando la Provincia di Ferrara agli standard dell'Unione Europea. In termini di proprietà il 66,43% dei conduttori detiene i terreni in proprietà, pari al 46,98% della SAU, e il restante 12,19% delle aziende li detiene in affitto, anche se si registra un calo delle aziende di proprietà rispetto al decennio precedente.

5.1.6 *La produzione agricola*

La **Produzione Lorda Vendibile (PLV)** della Provincia di Ferrara presenta valori nettamente più positivi di quanto emerge a livello regionale e nazionale, contribuendo per il 14,7% alla PLV regionale complessiva, preceduta solo da Modena.

Stando ai dati dell'ultimo triennio disponibile (2003-2005) si registra un aumento dovuto alla buona performance della PLV vegetale, con un +13%, (che contribuisce nel 2005 per un 87,82% alla PLV agricola complessiva) mentre la PLV del comparto zootecnico subisce una contrazione del 11%. L'andamento positivo della **PLV vegetale** è stato trainato dal buon andamento di tutti i comparti (eccetto per il comparto cerealicolo e delle colture da foraggio che segnano una contrazione negativa), grazie al manifestarsi di diverse condizioni: trasferimenti di superfici dal mais alla barbabietola e al grano che hanno avuto ottime produzioni; buon andamento di alcune orticole (carote) e frutticole (pera); aumento tra le colture minori (fiori, vivai, semenzai). Con riferimento alla **PLV zootecnica**, essa ha ridotto, nel periodo 2003-2005, la sua percentuale di contribuzione alla PLV provinciale passando da un 14,37% a un 12,18%.

Nel dettaglio si registra il seguente andamento per le produzioni vegetali e zootecniche:

➤ **Da coltivazioni erbacee**, di cui:

- **Cereali:** in termini di produzione cerealicola totale, dove predominano il mais ed il frumento tenero, dopo un incremento delle superfici coltivate tra gli anni 2003-2004, nell'anno 2005 si è registrata un'inversione di tendenza, giungendo a rappresentare il 21% delle produzioni provinciali totali. Questo incremento deriva tra l'altro dai primi effetti della nuova PAC sulle scelte culturali, elemento che ha determinato un forte ridimensionamento delle superfici coltivate a mais, che resta comunque la coltura più praticata nella provincia. Analogo andamento altalenante per le superfici in produzione, che dopo la riduzione degli anni 2003 e 2004, nel 2005 hanno fatto registrare un incremento. Per quanto riguarda la PLV, il comparto ha ceduto il 14% nel triennio 2003-2005: la grande contrazione della PLV del mais dovuta ad un calo di superficie e il limitato incremento della PLV del riso dell'ultima annata, non sono stati in grado di controbilanciare le positive performance del grano tenero e del grano duro.
- **Colture industriali:** nell'anno 2005, le principali colture agricole provinciali in termini di produzione totale sono state le colture industriali, barbabietole soprattutto ma anche colture proteoleaginose, come soia e girasole, raggiungendo il 46% delle produzioni totali, con un incremento di più del 100% rispetto all'annualità precedente. Anche con riferimento alle superfici coltivate, dopo la riduzione registrata negli anni 2003 e 2004, nell'anno 2005 si è avuto un incremento costante dei terreni coltivati a barbabietola da zucchero, rispetto

all'annualità precedente del 40%. La PLV delle *colture industriali* ha così mostrato un recupero del 34%: il trend positivo della bietola e della soia hanno così in parte attenuato l'andamento decisamente negativo del pomodoro da industria.

- **Patate e ortaggi:** le colture orticole, che rappresentano il 21% della produzione complessiva, dopo tre annualità di crescita sia delle produzioni sia delle superfici, nell'anno 2005 hanno fatto registrare una contrazione, dovuta tra l'altro alle riduzioni della produzione del melone e del cocomero. In ogni caso in termini di produzioni continuano a prevalere le carote e i pomodori da industria. In termini di PLV il *comparto orticolo* ha mostrato segni di ripresa, con un incremento della PLV del 18%, grazie ai prezzi remunerativi di carota e radicchio.
- **Da coltivazioni arboree:** le penalizzazioni economiche che hanno colpito il comparto frutticolo negli ultimi anni ha indotto molti agricoltori a estirpare migliaia di ettari che hanno determinato, come risultato complessivo tra gli anni 2002-2005, un notevole calo delle superfici. Per contro in termini di produzioni si è registrato un aumento, trainato soprattutto dalla pera, per la quale si registra una buona performance, in particolare della pera *Abate*, che rimane la principale cultivar frutticola della provincia. Buoni risultati anche per alcuni tipi di mele (*Fuji* e *Pink Lady*), mentre altre hanno risentito della fortissima concorrenza di prezzo proveniente dai nuovi mercati²³. L'aggregato dei prodotti frutticoli nell'annualità 2005 ha rappresentato il 12% della produzione complessiva. Nel *comparto frutticolo* si è registrato inoltre un incremento del 12% della PLV, attribuibile essenzialmente all'incremento produttivo del pero (+41.48 dal confronto tra le annate 2004 e 2005), in particolare dovuto ai buoni prezzi fatti registrare dalla pera *Abate*, mentre le altre frutticole hanno fatto segnare valori negativi, anche nell'ultima annata agraria.
- **Produzioni zootecniche:** il comparto zootecnico della Provincia di Ferrara sta registrando ormai da più di un decennio una situazione di forte contrazione sia in termini di capi allevati, che di aziende presenti ed operanti sul territorio. Le vicende susseguitesesi negli ultimi anni, quali il timore provocato sui mercati dalla BSE, aflatoxine, influenza aviaria nonché la stessa riforma della PAC (fissazione delle quote latte e riduzione progressiva dei prezzi di intervento per latte e burro), sono i fattori che tra gli altri hanno generato ripercussioni negative sul comparto. Oltre a questi fenomeni esogeni, altri elementi endogeni, quali l'invecchiamento degli addetti e la mancanza di ricambio generazionale, hanno determinato gravi difficoltà. Nell'anno 2005 si è confermata la dinamica negativa caratterizzata da un riduzione delle vacche da latte, dovuto alla chiusura di 7 aziende (12% del totale) attestando la produzione provinciale di latte a 255.000 ql. Tra gli anni 2002-2005, gli allevamenti bovini hanno fatto registrare un continuo decremento in termini di produzione di carne e di conseguenza della PLV del comparto. Nel settore suinicolo, da un lato tra gli anni 2005-2002 le produzioni hanno registrato complessivamente un aumento dell' 8.8%, dopo il valore di produzione massimo raggiunto nel 2004 (pari a 55.000 quintali), dall'altro si è peraltro assistito ad una contrazione nell'anno 2005. Nel periodo 2002-2005 rimangono sostanzialmente stabili il numero delle aziende ed i capi allevati negli allevamenti maggiori. Elemento positivo da segnalare è un lieve aumento di piccole produzioni a carattere familiare anche se la produzione è specifica e di nicchia. I maggiori quantitativi di produzione rimangono legati all'allevamento avicolo, che con un incremento di più del 50% tra il 2002-2005, si attesta nel 2005 a quota 228.188 quintali, confermato dalla buona performance della PLV nell'ultima annata agraria.

5.1.7 Le filiere e i possibili distretti agroalimentari

La provincia di Ferrara presenta una particolare vocazione e specializzazione agricola territoriale, che vede una concentrazione di coltivazione orticole nell'area costiera, il comparto frutticolo nell'area centrale e orientale del territorio, mentre le colture cerealicole e dei seminativi sono diffuse in tutto il territorio, e che porta ad una **zonizzazione produttiva**.

Tali caratteristiche territoriali e produttive e di specializzazione produttiva consentono di individuare le seguenti filiere di rilievo per lo sviluppo, valorizzazione e rilancio del comparto nella Provincia di Ferrara:

- **Filiere Ortaggi Freschi e Patata - Ortofrutta e patata trasformata**, che possiamo distinguere in due gruppi: le produzioni a destinazione consumo fresco e caratterizzate da un minor livello di meccanizzazione quali asparago radicchio, zucca, aglio, ecc.; a queste seguono altre produzioni orticole altamente meccanizzate come pomodori, carote, patate, cipolle, fagiolini e piselli. In particolare rilevanza assumono alcune *coltivazioni orticole* per consumo fresco che costituiscono specificità produttive territoriali, quali l'asparago e il radicchio, tipiche del territorio costiera a ridosso del litorale.
- **Filiera Frutta Fresca**, caratterizzata storicamente da una rilevanza produttiva ed economica primaria per il ferrarese, ruolo di vertice mantenuto fino ad oggi anche se nel tempo complessivamente ridotto. L'evoluzione colturale del settore ha privilegiato il pero, mentre, le altre due specie principali, pesco e melo, hanno visto una notevole contrazione. E' da notare però la ripresa d'interesse per alcune varietà di mele, per i positivi risultati di mercato conseguiti negli ultimi anni.
- **Filiere dei seminativi ovvero** dei cereali, oleoproteaginose, colture da industria. Essa rappresenta, con le diverse colture in essa comprese, la preponderante destinazione della superficie agricola utilizzata con oltre 120.000 ettari (nel 2005), favorita dalla giacitura pianeggiante, da sistemazioni idrauliche dei terreni sempre più orientate a favorire la meccanizzazione delle operazioni colturali, nonché dalla disponibilità d'acqua.
- **Altre filiere:** Sono rappresentate nel territorio, a volte con dimensioni abbastanza significative, altre filiere come quella dei foraggi, delle sementi, della vitivinicoltura, del latte alimentare e latticini freschi, delle carni bovine, filiera delle carni avicole e filiera delle uova.

Ne deriva che i **settori principali** che assumono particolare rilevanza per la nostra provincia sono i seguenti settori:

- Seminativi, ovvero cereali, oleoproteaginose, colture da industria
- Orticole, ovvero ortaggi freschi e patata, ortofrutta e patate trasformate
- Frutta fresca
- A queste si aggiunge, in ragione delle potenzialità già espresse per le grandi colture dei seminativi l'interesse, come destinazione, verso la Filiera delle agro-energie.

Tra i **settori minori** per la Provincia di Ferrara si evidenzia quella del *vivaismo frutticolo e del florovivaismo*: quest'ultimo in particolare assume a Ferrara un rilievo particolare.

Nell'ambito dei comparti zootecnici minori, fin dall'applicazione del Reg. CE 2081/93 sull'Ob. Comunitario 5b, hanno trovato spazio alcuni progetti significativi per le riconversioni operate e per le innovazioni introdotte sulle produzioni, pertanto può essere interessante proseguire nella strada intrapresa ribadendo l'attenzione per i comparti degli ovicaprini, degli equidi e dei bufalini.

Recenti studi di fattibilità realizzati a livello provinciale²⁶, hanno evidenziato come dallo sviluppo di alcune delle filiere sopra indicate si possa gettare le basi per il successivo sviluppo di sistemi produttivi locali caratterizzati da una significativa presenza economica e da interrelazione e interdipendenza produttiva delle imprese agricole e agroalimentari, ovvero **distretti agroalimentari** (ai sensi del D.Lgs. 228/2001 art. 13) quali aree produttive omogenee organizzate.

In considerazione dell'attuale specializzazione e concentrazione produttiva ferrarese sono identificabili:

1. **Distretto Ortofrutticolo di qualità**, quale soggetto di riferimento, coordinamento e valorizzazione per il mondo produttivo agro-alimentare specializzato nella coltivazione, condizionamento e trasformazione di ortaggi e frutta.
2. **Distretto del Cerealicolo-Seminativo di qualità**, quale rete di relazioni/soggetto di riferimento, coordinamento e valorizzazione per il mondo produttivo agroalimentare specializzato nella coltivazione, essiccazione, stoccaggio e prima trasformazione di cereali.

3. **Distretto Agro energetico**, quale soggetto di riferimento, coordinamento e valorizzazione per il mondo agricolo specializzato nella coltivazione di colture energetiche (mais, bietole, colza, girasole, pioppeto a ciclo breve – SRF , ecc.) e per il nascente comparto industriale dei biocarburanti (biodiesel, bioetanolo) e delle bioenergie.

5.1.8 La qualità delle produzioni

I prodotti che hanno ottenuto il **riconoscimento DOP e IGP**, che hanno come zona di produzione la Provincia di Ferrara, sono 10 di cui 5 sono i prodotti la cui produzione e/o coltivazione è concentrata per la maggior parte nel territorio ferrarese, ovvero il pane Coppia Ferrarese (IGP), la Pera dell'Emilia-Romagna (IGP), la Pesca e Nettarina di Romagna (IGP), l'Asparago Verde di Altedo (IGP) e i Vini del Bosco Eliceo (DOC).

DOP	Grana Padano * Salamini Italiani alla Cacciatora *
IGP	Mortadella di Bologna * Zampone Modena * Cotechino Modena * Asparago Verde di Altedo Pera dell'Emilia-Romagna Pesca e nettarina di Romagna Coppia Ferrarese
DOC	Vini DOC Bosco Eliceo

Figura 5.1 - Paesaggi Prodotti DOP/IGP/DOC che hanno come zona di produzione la Provincia di Ferrara
La zona di produzione è concentrata per la maggior parte in territori extra provinciali

Nel territorio ferrarese sono stati inoltre individuati 17 **prodotti tipici tradizionali** del territorio: le 17 Perle del Ferrarese. Con la finalità di salvaguardare il patrimonio enogastronomico sono state avviate le procedure per ottenere il riconoscimento dei marchi comunitari DOP e IGP di altri prodotti locali. In particolare, in attesa del riconoscimento comunitario sono l'anguilla delle Valli di Comacchio, la Vongola di Goro, il cocomero ferrarese, il Melone dell'Emilia, la carota del Delta ferrarese, la salama da sugo o salamina ferrarese, la 'zia' ferrarese (salame all'aglio), il salame ferrarese, il riso del Delta del Po, l'aglio di Voghiera, i cappellacci di zucca ferraresi, il pampepato di Ferrara. Anche il Consorzio Regionale del Parco del Delta del Po ha creato un proprio emblema per contraddistinguere alcune produzioni tipiche ottenute rispettando un disciplinare specifico.

Alcune di queste colture rappresentano superfici molto limitate, altre invece sono parte importante del tessuto produttivo della provincia di Ferrara.

Sulle aree in cui insistono tali colture dovrebbe essere più incisivo il rispetto delle qualità ambientali per caratterizzare la qualità della produzioni.

Sempre in un'ottica di maggior qualificazione e diversificazione delle produzioni, da sottolineare le **produzioni biologiche e integrate** finalizzate al riconoscimento QC, diffuse sul territorio provinciale: gran parte di queste sono rivolte alla vendita diretta da parte degli agricoltori che hanno trovato nella filiera corta una valida fonte di reddito.. I dati dell'ultimo Censimento dell'Agricoltura evidenziano una superficie di 2.922 ettari, pari al 1,6% della SAU provinciale, ed il 4,5% della SAU biologica regionale. Con riferimento alla lotta integrata, il 19% della superficie agricola è caratterizzata da tale tecnica, pari a quasi al 30% della superficie regionale a coltivazione integrata.

5.1.9 Commercio estero

L'andamento della bilancia agro-alimentare presenta un trend positivo, anche se altalenante, passando da valore di circa 21 milioni di Euro nel 2002 a 95,6 milioni di Euro nel 2005. Nell'anno 2005, in termini di composizione strutturale, le esportazioni agro-alimentari si collocano al quarto posto delle esportazioni provinciali, rappresentando il 6,41% del totale con un valore di 201 milioni di Euro, mentre le importazioni agro-alimentari nel 2005 raggiungono quota pari a 105,4 milioni di Euro, ovvero pari al 2,90% delle importazioni provinciali.

5.1.10 Il prodotto turistico rurale

Come registratosi a livello regionale, anche nel contesto della Provincia di Ferrara, l'agriturismo sta assumendo un sempre maggior rilievo e valore nel processo di diversificazione dell'attività agricola: è infatti in costante aumento il numero delle strutture agrituristiche, sia ricettive sia ristorative sia di servizio, così come in crescita sono le fattorie aperte e le fattorie didattiche.

Aziende agrituristiche	Situazione prima del PRSR 2000-2006 Dati al 31.12.2000	Situazione dopo il PRSR 2000/2006 Dati al 31.12.2006	Incremento – V. assol.
Aziende iscritte	22	76	+ 54
Aziende attive	13	45	+ 32

Delle aziende attive, 38 sono aziende ricettive, che complessivamente offrono 744 posti letto totali e 67 piazzole per sosta camper: tali strutture, distribuite in 22 comuni del territorio provinciale (di cui più della metà nei territori del Medio e Basso ferrarese), presentano una maggior concentrazione nel comune capoluogo. Al 31/12/2006 il numero di pasti distribuiti è stato pari a 156.600.

Sempre in termini di diversificazione dell'attività agricola, è importante notare come siano cresciute anche le **fattorie didattiche e le fattorie aperte**, passando rispettivamente da 16 e 30 nel 2002 a 26 e 40 al 31 dicembre 2006. Nell'ultimo anno scolastico 2006/2007 sono state 470 (pari a quasi il 10% del dato complessivo regionale) le **classi** che hanno realizzato percorsi nelle fattorie didattiche, di cui il 15% di scuole materne, il 45% di scuole elementari, il 10% di scuole medie e il 30% di altri gruppi misti. Importante è notare come il numero delle classi sia passato da circa 100 nell'anno scolastico 2001/2002 a 470, appunto, nel 2006/2007.

Come nel caso degli agriturismi, anche queste tipologie sono maggiormente concentrate nel medio e basso ferrarese. Tra le altre strutture extra-alberghiere, ma con caratteri di ruralità, rientrano anche i **bed & breakfast**, anch'essi in continuo aumento in tutto il territorio provinciale. Nell'anno 2005 essi sono pari a 56 per un totale di 327 posti letto, dislocati in 14 dei 26 Comuni della Provincia.

5.1.11 La cooperazione

Nella provincia di Ferrara il settore cooperativo – sorto e via via consolidatosi intorno agli anni '50-'60 – è molto diffuso e sviluppo, costituendo quel tessuto industriale e produttivo che vanta oggi una dozzina di imprese leader a livello nazionale (come nel comparto delle costruzioni e della distribuzione commerciale) e che, raggiungendo elevati livelli di competitività, è riuscita a conseguire nell'ultimo decennio crescite occupazionali ed espansioni produttive di rilievo.

Il mondo agricolo è in particolare caratterizzato dalla presenza di due movimenti cooperativi, da un lato, la Lega Coop riunisce 14 cooperative agricole per complessivi 8.106 soci; dall'altro lato la Confcooperative che a Ferrara, attraverso Fedagri, riunisce 44 cooperative agricole.

Complessivamente sono presenti circa 58 cooperative, variamente distribuite tra cooperative di conduzione, ortofrutticole e di servizi vari alla produzione.

5.1.12 Pesca e acquacoltura

In termini occupazionali, il settore della **pesca e dell'acquacoltura** occupa nella regione EmiliaRomagna **oltre 3.600 addetti**, il **64%** dei quali è **concentrato nella sola provincia di Ferrara**. Sono 1.503 le imprese attive nel settore al 31 dicembre 2010, in fortissima crescita negli ultimi anni nel comparto dell'acquacoltura, che operano principalmente nei due comuni di Goro (mitilicoltura) e di Comacchio (anguilla e pesca di mare). Più di 9 imprese su 10 del settore, assumono la forma giuridica di ditte individuali, e più dei due terzi di esse si dedica appunto all'acquacoltura. Il comparto provinciale della pesca ha registrato, dall'anno 2000 e fino all'insorgere della crisi nel 2008, un significativo sviluppo sia nel fatturato che nella produzione di valore aggiunto, associato ad un recupero di produttività e di marginalità delle vendite.

Questi risultati collocano **il comparto provinciale** su medie reddituali allineate a quelle dell'Emilia-Romagna, e **superiori a quelle medie nazionali**, anche se il 2010 ha rappresentato per la pesca marittima un altro anno di forti difficoltà per il comparto, ed è forte la concorrenza esercitata dal mercato ittico di Venezia e di Chioggia.

5.1.13 Piante officinali

Il settore delle piante officinali ha sicuramente ricevuto nell'ultimo decennio una notevole spinta evolutiva anche grazie all'accresciuta domanda di prodotti legati alla sfera salutistica e del benessere da parte dei consumatori. Il termine "officinale" deriva dal latino *officina*, ossia il laboratorio dove le piante venivano sottoposte alle varie lavorazioni quali: essiccazione, macerazione e distillazione di essenze in modo da renderle utilizzabili ai diversi scopi nel campo farmaceutico, nella cosmesi, in erboristeria, per la produzione alimentare e di liquori. Le piante officinali appartengono ad un gruppo agronomico molto eterogeneo di specie vegetali, spontanee e coltivate. In Emilia-Romagna operano circa 600 aziende con superficie interessata di circa 410 ettari complessivi. Tra le coltivazioni di maggiore interesse si segnalano la lavanda, la melissa e la passiflora. Le piante officinali, con l'introduzione del "Greening" sono state equiparate a colture che possono entrare a tutti gli effetti nella rotazione, e permettono all'azienda agricola di assolvere all'obbligo di diversificazione colturale. Gli acquirenti sono sempre più attenti alla qualità; aumentano le richieste di prodotto biologico di provenienza italiana e preferibilmente locale. La professionalità dei nostri agricoltori, le caratteristiche pedo-climatiche, la possibilità di filiere corte sono garanzia di un prodotto di standard qualitativo superiore. Il settore delle piante officinali, le cui radici culturali e produttive sono antiche, ha grandi potenzialità ancora inesprese. La Regione Emilia-Romagna si è adoperata per dare inizio e collaborare ad un percorso normativo specifico per questo settore che ha portato all'approvazione del Decreto ministeriale (D. Lgs. N. 75/2018) che ne ha definito gli aspetti salienti relativi alla coltivazione, alla raccolta, alla trasformazione, alla promozione, per stimolarne lo sviluppo e l'innovazione, e ha stabilito con chiarezza che la coltivazione di piante officinali e le lavorazioni connesse di prima trasformazione sono a tutti gli effetti attività agricola. Le piante officinali infatti contribuiscono al paesaggio di colori e profumi che assume un ruolo determinante nell'incremento di aree significative da un punto di vista agroambientale attraverso il ripristino e la gestione di un buon livello di biodiversità, e conferiscono un interesse importante per il turismo verde e all'aperto.

5.2 I PRODOTTI E I PROCESSI PRODUTTIVI AGROALIMENTARI E FORESTALI DI QUALITÀ NEL PANORAMA LOCALE DELL'AMBITO DI INTERVENTO

Dall'analisi dell'area di intervento si evidenzia come l'uso del suolo prevalente sia quello a seminativo irriguo, con netta prevalenza delle coltivazioni cerealicole e foraggere.

Le coltivazioni prevalenti sono quelle erbacee. La vegetazione spontanea (siepi, alberature, arbusteti, lembi di bosco) è quasi del tutto assente limitata ai margini dei corsi d'acqua o nei pressi delle abitazioni.

Si è proceduto all'esecuzione di verifiche ed approfondimenti diretti nelle aree agricole ricadenti nell'area di studio mediante specifico sopralluogo in data 21 gennaio 2022. Questa fase di approfondimento ha consentito di verificare i principali ordinamenti colturali attesi nell'area. Nello specifico nell'area di intervento e limitrofe si è potuto verificare la presenza di estese superfici investite a frumento.

Da un punto di vista della conduzione agronomica, le aree a seminativo sono gestite secondo il principio della rotazione colturale, intervallando colture miglioratrici (erba medica, ecc), colture depauperanti (frumento, orzo, avena, ecc.) e colture da rinnovo (barbabietola da zucchero, girasole, mais, ortive a foglia larga etc.), secondo l'approccio colturale della rotazione aperta.

Nelle aree circostanti sono inoltre presenti colture frutticole (pesche, albicocche, kiwi, mele, ecc.) che vengono coltivate su terreni con diverse caratteristiche pedologiche (vedere paragrafo 5.2.1 Analisi pedologica del territorio comunale di Ferrara). Preliminarmente all'impianto del frutteto la dove previsto sarà necessario effettuare un'analisi del terreno per verificarne l'attitudine

5.3 PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti; in altri casi, le forti pendenze costringono a realizzare terrazzamenti anche piuttosto stretti per impiantare colture arboree. Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sesti d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

5.3.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario gestire il soprassuolo realizzando una copertura erbosa che

potrà essere gestita con appositi macchinari, avvalendosi ad esempio di una fresa interceppo e le lavorazioni (Figura 5.2), come già avviene nei moderni arboreti. A fresa interceppi ha la possibilità di sostituire il gruppo fresa con altri attrezzi sullo stesso telaio (dischi per il rincalzo o lo scalzo, erpice rotante, mini trincia, spollonatore). Pertanto con un'unica attrezzatura sarà possibile gestire tutte le operazioni di gestione della copertura erbosa posta al di sotto dei pannelli.



Figura 5.2: Esempio di fresatrice interceppo per le lavorazioni sulla fila (Foto: Cucchi Macchine Agricole)

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Larghezza di lavoro cm 40-50-80
- Impianto idraulico indipendente con spostamento automatico cm 40
- Tastatore regolabile in altezza e sensibilità
- Profondità di lavoro variabile da 2 a 20 cm
- Sporgenza da centro trattore variabile a richiesta per lavorare in diverse larghezze di filari.

PUNTI DI FORZA

- Struttura particolarmente robusta
- Lavorazione in filari con ceppi ravvicinati (80 cm)
- Testa fresa con trasmissione a catena (maggiorata) in bagno d'olio e presa di forza rialzata
- Sensibilità del tastatore e delicatezza degli spostamenti

Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie.

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 40,00 cm.

5.3.2 Influenza dell'ombreggiamento dei pannelli

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborate dalla Società, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunnovernalino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

Pertanto è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo. È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

5.3.3 Meccanizzazione e spazi di manovra

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. L'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 10,00 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 4,92 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 6,10 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 30°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). Considerata l'ampiezza dell'interfila tra i pannelli consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici di larghezza di circa 2,00 m.

Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile.

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 10,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale avente una larghezza di 3 m, che consente un ampio spazio di manovra.

5.3.4 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80 cm.

5.4 CARATTERIZZAZIONE AGRONOMICA DEL SITO E DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

Di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili e definendo un piano colturale suddiviso in due fasi, rispettivamente nella prima fase - per i primi tre anni dal completamento dell'impianto - e nella seconda fase, una volta che sarà ultimata la sperimentazione.

Alla Tavola "21-00007-IT-FERRARA_SA_T06A_Rev0 Opere di Mitigazione e Compensazione" allegata alla presente relazione sono rappresentate le aree in cui saranno effettuate le diverse colture.

5.4.1 Valutazione delle colture praticabili tra le interfile

Da una prima analisi delle colture praticate nell'area di intervento e nelle aree circostanti ci si è orientati verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- a) Colture da foraggio
- b) Colture aromatiche e officinali
- c) Colture arboree intensive (fascia perimetrale)
- d) Colture da granella (coriandolo da seme, cereali autunno-vernini)

Come evidenziato dalla documentazione fotografica realizzata durante il sopralluogo del 21/01/2022 (Figura 4.30 - Punto di scatto documentazione fotografica) è stato possibile evidenziare le coltivazioni praticate nell'area di intervento (Foto da 1 a 5).

In Tavola "21-00007-IT-FERRARA_SA_T06A_Rev0 Opere di Mitigazione e Compensazione" sono perimetrate le aree coltivabili interne ed esterne alla recinzione dell'impianto.

La scelta delle colture praticabili in associazione all'impianto fotovoltaico ha tenuto in considerazione diversi aspetti legati all'ambiente agrario e alle caratteristiche tecniche e dimensioni dei pannelli fotovoltaici tra cui:

- disamina delle coltivazioni prevalenti praticate nell'area di progetto e limitrofe;
- necessità di meccanizzazione delle principali operazioni colturali;
- giacitura e natura dei terreni oggetto di intervento;
- caratteristiche pedologiche dei terreni;
- presenza o meno di colture di pregio già praticate nell'area vasta di progetto;
- dimensioni e ingombri dei pannelli fotovoltaici (altezza min: 1,52 m - altezza max: 3,78 m - rispetto al piano di campagna);

- possibilità di reperire in loco aziende strutturate in grado di gestire le coltivazioni proposte;
- qualità e tipicità delle produzioni agricole;
- presenza di una filiera produttiva e commerciale;
- redditività e sostenibilità ambientale.

Alla luce delle caratteristiche del paesaggio agrario e delle caratteristiche pedologiche rilevate nell'area di intervento, è stata fatta una disamina delle potenziali colture agricole praticabili considerando anche tutta la varietà delle produzioni agricole erbacee tipiche della Regione Emilia Romagna e in particolare nella Provincia di Ferrara.

5.4.2 Colture per la fienagione

Nella rotazione colturale prevista all'interno dell'impianto agrifotovoltaico si è optato di praticare la fienagione effettuando lo sfalcio, l'asciugatura e l'imbollatura della coltura selezionata a tale scopo (medica).

Si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falciacondizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento (Figura 5.3) e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (striscie di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciacondizionatrici con larghezza di taglio di varie dimensioni che ben si adattano alle lavorazioni tra le interfile.



Figura 5.3: Esempio di falciacondizionatrice frontale adatta a piccoli spazi (Foto: Bellon)



Figura 5.4: Esempio di falciacondizionatrice interceppo posteriore (Foto: Bellon)

Con l'utilizzo di macchinari specifici è inoltre possibile estendere la coltivazione dell'Erba medica anche al di sotto della proiezione dei pannelli. Esistono infatti attrezzature che possono effettuare la falciatura del fieno che cresce al di sotto della proiezione dei panni. Con un apposito ranghinatore per argini e fossati (Figura) sarà inoltre possibile effettuare la ranghinatura dell'erba sfalciata al di sotto dei pannelli. Il **ranghinatore per argini e fossati** risolve l'annosa e faticosa rastrellatura manuale dell'erba nei fossi, nei canali e sugli argini, ma è adatto anche alle normali operazioni in piano. L'erba viene infatti spostata lateralmente e stesa per l'essiccazione, oppure posta in andana pronta per la raccolta. E' composto da un telaio portante fisso e da uno snodabile a comando idraulico, al quale è applicato l'aspo ranghinatore. Il telaio snodabile è anche munito di due ruote d'appoggio e di una catena che insieme rendono flottante l'aspo ranghinatore, permettendo di seguire in modo adeguato i dislivelli del terreno.

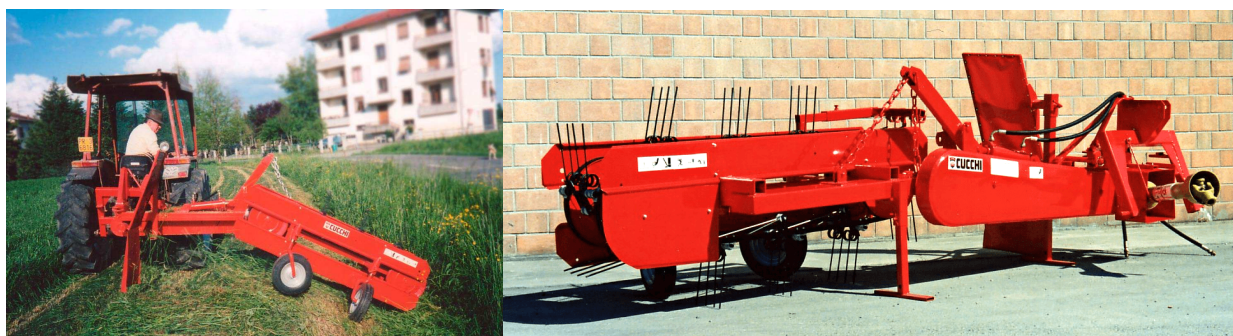


Figura 5.5: ranghinatore per argini e fossati risolve l'annosa e faticosa rastrellatura manuale dell'erba nei fossi, nei canali e sugli argini, ma è adatto anche alle normali operazioni in piano (Foto: Cucchi)

Con l'utilizzo dei giusti macchinari è quindi possibile tagliare e raccogliere il foraggio che cresce su gran parte della superficie dell'impianto agrivoltaico.

Completate quindi le operazioni di falciatura e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imballatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice a camera fissa o a camera variabile (figura 5.6).

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche ma, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.



DATI TECNICI		M120 SUPER PLUS	M120 MAGNUM PLUS
Dimensioni balla	cm in	Ø 120 x 120 Ø 47,3 x 47,3	Ø 120 x 120 Ø 47,3 x 47,3
Larghezza del raccogliitore	cm in	165 64,9	185 72,8
Traversine	n°	31	31
P.d.F. giri/min.		540	540
Potenza richiesta	CV	50	60
Dimensioni: (La x Lu x H).	cm in	215 x 330 x 185 84,6 x 129,9 x 72,8	245 x 330 x 197 96,5 x 129,9 x 77,5
Peso	Kg lb	1.850 4.077	2.200 4.859
Pneumatici		11,5-80/15	11,5-80/15

[Scarica il depliant in formato PDF](#)



Vista laterale macchina con ballone a centro morbido formato in camera fissa a catena e traversine

Nella rotoimballatrice M120 SUPER PLUS è possibile sostituire facilmente il raccogliitore base senza coclee laterali (versione SUPER PLUS) con il raccogliitore extra largo con coclee laterali (versione MAGNUM PLUS)

Vista posteriore con allontanatore, rullo, denti infaldatore e catenaria con traversine

Figura 5.6 - Rotoimballatrice prodotta dalla ditta ABBRIATA e relative caratteristiche dimensionali

5.4.3 Copertura con manto erboso nelle file al di sotto dei pannelli

Nella rotazione colturale proposta laddove tra le file dei pannelli verrà realizzata la lavanda o il coriandolo da seme si procederà comunque anche all'inerbimento della fascia di terreno posta al disotto dei pannelli.

L'inerbimento tra i filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa

risorsa “non rinnovabile”. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata infatti dall’inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso potrà essere realizzata come in arboricoltura anche lungo le file dei pannelli dell’impianto fotovoltaico.

Considerate le caratteristiche tecniche dell’impianto fotovoltaico (maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di **inerbimento** realizzato con essenze maggiormente idonee alle zone ombrose.

La copertura con manto erboso tra le interfile non è sicuramente da vedersi come una coltura “da reddito”, ma è una pratica che permetterà di **mantenere la fertilità del suolo** dove verrà installato l’impianto fotovoltaico.

L’inerbimento tra le interfile sarà di tipo **artificiale** (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Lolium perenne*. Graminacea utilizzata anche nei miscugli per il tappeto erboso. Grazie alla veloce germinazione dei semi garantisce una rapida copertura e protezione del terreno. Sopporta molto bene anche il calpestamento.
- *Festuca arundinacea*. Graminacea rustica, si adatta bene a tutte le tipologie di terreno, ha un’ottima durata nel tempo.
- *Poa pratensis*. Graminacea con un lento periodo d’instaurazione, ma con un’alta capacità di produzione di rizomi e riesce a chiudere i vuoti lasciati dalle altre specie.
- *Festuca rubra*. Specie graminacea tollerante l’ombra
- *Trifolium repens*. Specie leguminosa, grazie alla capacità di fissare l’azoto nel terreno viene impiegata in molti miscugli, la presenza di questa specie può ridurre sensibilmente l’impiego di concimi azotati, soprattutto in agricoltura.
- *Hordeum vulgare L.* (orzo) e *Avena sativa L.* per quanto riguarda le graminacee.

La semina del manto erboso potrà avvenire prima dell’impianto della lavanda e prevedrà pertanto le seguenti fasi:

- 1) In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo per la preparazione del terreno con l’utilizzo di una fresa intercepipi (Figura 5.7);



Figura 5.7 - Esempio di fresatrice interceppo per le lavorazioni sulla fila (Foto: Cucchi Macchine Agricole)

- 2) Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione opportunamente modificata per lavorare al di sotto dei pannelli avente una larghezza di massimo 2,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.
- 3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale;
- 4) Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso con la stessa attrezzatura utilizzata per la fresatura ma dotata di testa trinciante.

5.4.4 Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica

5.4.4.1 Lavanda

Una coltura interessante che potrà essere praticata nelle interfile dell'impianto fotovoltaico è la lavanda (*Lavandula* sp.pl.).

Si tratta di una pianta perenne, piuttosto bassa, che può essere utilizzata anche per molti anni (fino a 12-15); in natura cresce spontaneamente in luoghi declivi, su terreni pietrosi, calcarei, con piena insolazione. In Italia la lavanda è spontanea in diverse regioni, ma è particolarmente diffusa in Piemonte, Liguria, Campania, Basilicata e Calabria.

La coltura viene anche coltivata con successo da diversi anni, fino ad un'altitudine di 800 m s.l.m., anche se i migliori risultati si ottengono intorno ai 300 m. Oggi la coltura della lavanda è stata quasi del tutto soppiantata da quella del lavandino (ibrido di *L. officinalis* x *L. latifolia*), che fornisce una resa in essenza lievemente inferiore, ma è una pianta più rustica e più produttiva.

Si moltiplica facilmente per seme e per talee di un anno, che vengono in genere asportate dal tronco con una linguetta del legno più vecchio.

La lavanda (o il lavandino) presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencato:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;

- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

La coltivazione della lavanda è relativamente semplice. Tuttavia, è di fondamentale importanza la scelta del terreno, che deve essere asciutto, magro, argilloso e ricco di calcio.

I ristagni d'acqua sono dannosi: occorre perciò fare particolare attenzione alla presenza di ristagni o a fuoriuscite d'acqua sotterranea, pertanto, della parte centrale dell'appezzamento, si prevede di risolvere con drenaggi, fossi e scoline. È buona norma, visto che le scoline non precludono alcuna lavorazione agricola, prevedere saltuarie opere di regimazione delle acque superficiali rapportate al grado di pendenza del terreno.

Per questo motivo, oltre al fatto della ridotta diffusione in Emilia anche se in fase di espansione, si procederà con una **fase sperimentale**, in modo da riscontrare al meglio il comportamento della coltura posta nelle interfila dei pannelli. Successivamente, in caso di esito positivo, si estenderà la coltivazione su superfici maggiori dell'impianto.

Impianto

La sperimentazione sarà effettuata con piantine di un anno acquistate da vivai certificati; l'impianto verrà effettuato con trapiantatrice meccanica, analoga a quella che si impiega per le ortive o in viticoltura (Figura 5.8). La lavanda sarà disposta con un sesto di m 0,80 x 1,40 (Figura 5.9). Questo schema consentirà di ottenere quattro file per ogni interfila di pannelli, lasciando che le piante non si limitino in dimensioni, il tutto senza la necessità di utilizzare trattrici speciali a ruote strette, usate di solito in orticoltura. La densità d'impianto è tra le 8.000 e le 12.000 piante per ettaro a seconda della distanza tra le file (da 1,4 a 2,2 m) e sulla fila (0,5 m). La qualità delle piante è essenziale nella prevenzione delle malattie (malattia da fitoplasma di Stolbur, moscerino, cocciniglie).

L'impianto di lavandino dura mediamente 10 anni e il primo raccolto si ha dopo 18 mesi.

L'impianto può essere fatto utilizzando 2 tipi di piante: piante "radice nuda" a fine inverno (marzo-aprile) e piante in mini-zolle che vengono piantate tra maggio-giugno o in autunno.

Nel primo anno le piante saranno potate, per impedire che fioriscano e per favorire l'irrobustimento del fusto; già dal secondo-terzo anno dovrebbero raggiungere un'altezza e un diametro compresi tra i m 0,60 e i m 1,50.



Figura 5.8: Esempio di trapianto di piantine di lavanda.

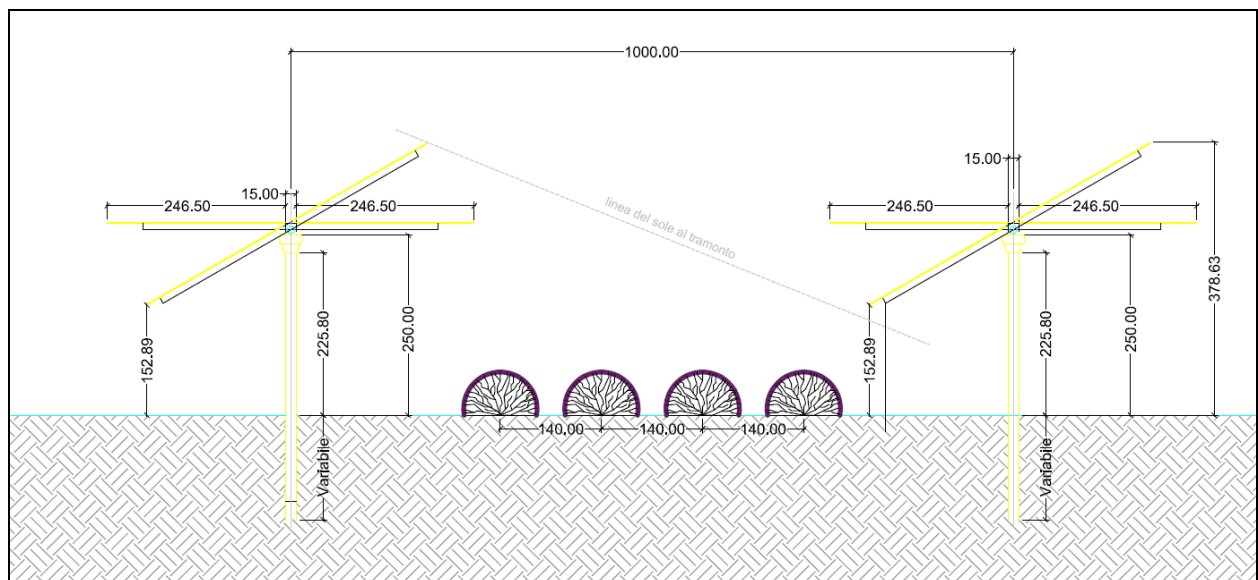


Figura 5.9: Schema di impianto della Lavanda nell'interfila dei pannelli

Fertilizzazione

Le rotazioni delle colture sono molto importanti nella gestione della coltura sia, nella prevenzione delle malattie sia nella gestione delle infestanti.

L'ideale sarebbe fare 2 anni di legumi, 1 cereale e poi l'impianto. Anche un contributo di 10-15 tonnellate di compost (o letame) durante l'aratura prima della messa a dimora costituisce un buon punto di partenza.

A regime (dopo il primo anno) si possono somministrare 50 unità di ciascun componente principale. Esiste una vasta gamma di fertilizzanti organici e dovrai scegliere la formula più equilibrata possibile.

Irrigazione

E' opportuno irrigare dopo l'impianto per favorire l'attecchimento, altrimenti non è necessaria se non in casi particolari.

Raccolta

La raccolta è meccanizzata e si possono usare diverse tecniche, qui di seguito vediamo una metodologia di raccolta.

A causa della delicatezza delle parti di interesse, la raccolta è senza dubbio l'operazione più delicata per queste colture, che devono essere manipolate il meno possibile. Le macchine impiegate allo scopo risultano essere quasi sempre non dedicate, semmai soggette a qualche specifico adattamento.

Per la raccolta di lavanda e rosmarino si fa ricorso a falciatrici portate o falciatriciacaricatrici, queste ultime anche semoventi. La principale differenza tra le due versioni è ovviamente la capacità di lavoro, che è in funzione del numero di file della testata, da due a cinque. La raccolta viene realizzata con bracci/aspi che "cingono" la fila, sollevando e convogliando gli steli della pianta, che vengono poi recisi dagli organi falcianti (lame o dischi). Il materiale prelevato viene poi eventualmente trinciato (in funzione della destinazione finale) e poi convogliato nella tramoggia a bordo macchina.

La menta è invece raccolta con macchine del tutto simili a quelle per gli ortaggi a foglia, ovvero dotate di barra falciante che recide lo stelo della pianta ad un'altezza di 15-20 cm da terra, in modo da non compromettere la capacità di ricaccio. Il materiale viene indirizzato su un nastro trasportatore, che lo convoglia nella tramoggia posteriore. Per la movimentazione del materiale, è da preferire un nastro in gomma, poiché la menta risulta essere molto delicata e soggetta a danni da manipolazione.

La raccolta della lavanda sarà effettuata tramite una raccogliitrice trainata in asse con la trattrice, dal funzionamento molto semplice e dimensioni relativamente contenute (Figura 5.10).



Figura 5.10: Raccogliatrice meccanica di lavanda trainata e relative specifiche tecniche (Foto: Bonino S.a.s.)

Per quanto l'impianto abbia una durata fisiologica di oltre dieci anni, superati gli otto anni di produzione si procederà alla sua estirpazione ed all'impianto di nuove piantine.

La lavanda si presta ad essere trasformata anche in azienda agricola, e tali trasformazioni determinano un reddito aggiuntivo all'azienda, ma richiedono maggior manodopera. Va considerato che la trasformazione della lavanda non è da considerare un'attività di nicchia, perché l'industria dei cosmetici e dei profumi (a cui la lavanda si può collegare), in Italia e nel mondo, è tra le più floride, paragonabile all'industria alimentare. Inoltre il mercato dei prodotti (convenzionali e biologici) per uso cosmetico, negli ultimi anni, vede crescita rilevanti: produrre lavanda (sia in biologico che in convenzionale) è diventato estremamente più redditizio e fa bene all'ambiente.

I motivi per avviare una coltivazione di lavanda sono quindi molteplici:

- Pianta ornamentale. Con i suoi splendidi fiori viola profuma e abbellisce l'ambiente
- Attrae insetti utili. Con la sua fioritura nell'orto attira le api, insetti preziosi per l'impollinazione.
- Proprietà officinali. La lavanda è anche una pianta officinale con proprietà positive per il benessere.
- Aromatica utile in cucina. Seppur poco usata nelle ricette la pianta ha anche interessanti applicazioni culinarie.
- Impiego dei fiori secchi. I suoi fiori essiccati possono formare ghirlande o essere utilizzati per profumare la biancheria
- Il miele di lavanda. Per chi fa apicoltura la lavanda si rivela anche ottima come pianta mellifera, da cui ottenere un miele molto pregiato.

5.4.4.2 Coriandolo (*Coriandrum sativum*) e Cereali (Segale, Orzo, Avena,)

In avvicendamento con la medica si effettuerà la sperimentazione con la coltivazione del **coriandolo** (*Coriandrum sativum*), pianta appartenente alla famiglia botanica delle *Apiaceae*. È originaria dei paesi che si affacciano sul mediterraneo, ma anche in oriente è molto usata, specie al posto del prezzemolo, per cui a volte è indicata anche come **prezzemolo cinese**.

Il coriandolo da seme ormai è definita una nuova coltura da reddito, nel 2016 ha coronato davvero guadagni record. È molto richiesto dai mercati internazionali e tutelato dalla Società Anseme, la quale stipula con gli agricoltori veri e propri contratti di coltivazione. Sono diversi anni che il coriandolo da seme ha trovato terreno fertile in Emilia Romagna, Marche, Puglia, Umbria, Abruzzo, Molise, Veneto, Toscana e Lazio ottenendo buoni risultati produttivi.

Diversi fattori positivi stanno determinando una vera escalation della coltivazione del coriandolo, con un interesse e una domanda sempre più crescente da parte degli agricoltori.



Foto 6 – La pianta del Coriandolo in fiore e dei semi essiccati.

È una pianta da annoverare tra le spezie, anche se le foglie non hanno un aroma gradevole. La parte utilizzata, infatti, sono i semi essiccati. I **semi di coriandolo** sono ricchi di proprietà benefiche e quindi vengono utilizzati non solo in cucina, ma anche in erboristeria. La pianta, inoltre, è piuttosto rustica e facile da coltivare sia nell'orto che in pieno campo partendo dalla semina.

La pianta di coriandolo ha un **ciclo annuale**, questo vuol dire che va riseminata ogni anno. È di tipo erbaceo, con una radice a fittone sottile e poco ramificata. Il fusto può arrivare ad un'altezza di 60 cm ed è ramificato nella parte superiore.

Nella coltivazione del coriandolo non è ammesso il ristoppio. È ammesso il ritorno del coriandolo dopo almeno 3 anni di altre specie non appartenenti alla famiglia delle ombrellifere. Pertanto la specie si presta bene ad essere in rotazione con la medica.

Le foglie basali hanno un lungo picciolo e una certa variabilità nella forma. Possono essere intere con il margine appena inciso, divise in 3 foglioline dentate oppure pennate con i lobi a forma di ventaglio che si restringono a cuneo alla base. Le foglie presenti sulla parte superiore del fusto sono invece bi o tripennatosette, con i lobi lineari, inserite in modo alterno sul fusto con picciolo sempre più corto. Il picciolo si allarga alla base in una guaina amplessicaule. Sono commestibili, ma non hanno un sapore

particolarmente gradevole, per cui difficilmente vengono usate nella nostra tradizione culinaria a mo' di erba aromatica.

L'**infiorescenza** della pianta di coriandolo è quella tipica delle apiacee ed è simile come aspetto a quella del finocchio, del cumino e dell'aneto. È formata da ombrelle composte di 5-10 peduncoli, ciascuno dei quali porta dai 4 ai 12 fiori. I petali sono bianchi o rosa carnicino, piccoli nei fiori interni, molto più grandi (e talvolta parzialmente divisi in due) nei petali situati alla periferia dell'infiorescenza. La fioritura è estiva.

Dai fiori si sviluppano i frutti, ovvero i pregiati semi del coriandolo. L'infruttescenza ha proprietà fisiche ben definite: è formata da 2 acheni piano-convessi che, uniti insieme, formano un frutto subsferico con delle sottili costolature che vanno dal polo superiore a quello inferiore.

Il coriandolo, avendo un ciclo annuale, può essere coltivato praticamente ovunque. È una pianta di origine mediterranea, per cui è questo, in assoluto, il suo **areale** preferito. Quindi, benché molto più diffusa in Oriente, la pianta di coriandolo non può essere considerata esotica.

Per ottenere semi di coriandolo maturi al punto giusto e di medio-grandi dimensioni, l'**esposizione** migliore per la pianta è quella in pieno sole. Tuttavia vegeta bene anche in zone parzialmente ombreggiate.

Il **terreno** per coltivare la pianta di coriandolo dovrebbe essere soffice e ben drenato, con una buona dotazione di sostanza organica.

La **semina del coriandolo** da seme deve essere effettuata da Novembre a Marzo, con seminatrice meccanica o pneumatica a 15/30 cm tra le fila e 2/3 cm sulla fila.

La **raccolta** sarà invece in estate, principalmente nei mesi di Luglio e Agosto.

È opportuno effettuare la **trebbiatura** con trebbie tradizionali con testata da grano, e in questo caso l'agricoltore deve essere anche attrezzato per staccare il seme in attesa che venga ritirato il raccolto.



Figura 5.11 – Mietitrebbia di larghezza 4,20 m (marca Laverda)

I semi di coriandolo contengono preziosi principi attivi, oli essenziali come linalolo e pinene, mucillagini e tannini. Hanno proprietà aromatizzanti, aperitive, digestive, carminative, antispasmodiche e antisettiche.

Inoltre, se essiccati correttamente, hanno un aroma fresco e gradevole e vengono utilizzati in numerose ricette, specie nei piatti orientali e nel famosissimo curry. Trovano impiego anche nella preparazione di liquori digestivi alle erbe e nel vermouth.

Nel settore farmaceutico, le particolari caratteristiche aromatiche di questa pianta, permettono di correggere il sapore e l'odore di alcuni medicinali, soprattutto dei lassativi. Il coriandolo e i suoi semi vengono usati anche a scopo fitoterapico in infuso o tintura, per favorire i processi digestivi, eliminare i crampi allo stomaco, le coliti e, in generale, tutti i problemi legati alla cattiva digestione.

Ci sono diversi punti a favore per quanto riguarda questa coltura che non passano assolutamente inosservate agli agricoltori, ed è giusto rendere note le principali caratteristiche e note a favore del coriandolo da seme.

Come abbiamo accennato, il produttore stipula con l'azienda un contratto di produzione e questo tranquillizza in prima battuta l'agricoltore, questo garantisce una risposta certa alle quotazioni altalenanti, eliminando il rischio legato all'andamento di mercato.

Unito a questo vantaggio, c'è da citare sicuramente il fatto che il prezzo sia prefissato prima della semina. Ovviamente quello che spinge a puntare su questa coltura sono i guadagni.

E in questo caso si può ben specificare che i redditi sono molto buoni e competitivi, di fatto le rese variano tra 1,5 e 2,5 t/ha di seme (la variazione che dipende da diversi fattori) e con un prezzo del seme intorno agli 85 €/q per il seme convenzionale e da 105,00 € a 130,00 € per il biologico, la plv si aggira sui 1300,00 – 1500,00 euro/ha.

Una nota a favore è appunto il fatto che la coltura è adatta ad inserirsi senza particolari problemi nelle rotazioni per evitare il ristoppio dei cereali.

La coltivazione del Coriandolo è un tipo di **seminazione molto rustica**, che riesce a resistere a parassiti e fitopatie, e non ha particolari esigenze di terreno, di fatto si adatta a tutti i tipi di terreno.

L'irrigazione, la disinfestazione del terreno o trattamenti fitosanitari non servono per la coltivazione del coriandolo da seme e questo elimina diversi passaggi, ore di lavoro e manutenzione.

È curioso come questa coltivazione non sia attaccata dagli animali selvatici circostanti, di fatto l'odore del coriandolo da seme risulta sgradevole ai cinghiali ed ungulati.

In sintesi potremmo definirlo: semplice da coltivare, poco costoso, abbastanza remunerativo e quindi alternativo ad altre colture già consolidate e redditizie come le bacche di Goji o la camomilla.

Cereali autunno vernini

Potrà essere inserita all'interno dell'avvicendamento colturale tra medica e coriandolo anche la coltivazione di cereali sfruttando gli stessi macchinari utilizzati per il Coriandolo. I Cereali che meglio si prestano alla coltivazione nelle interfila dei pannelli sono per lo più (Orzo, Avena e Segale) che risentono meno dell'ombreggiamento rispetto al Frumento. L'avvicendamento con l'inserimento dei Cereali Autunno-Vernini è descritto in Tabella 3.

5.5 DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

Nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata la fascia arborea perimetrale, che servirà a mitigare l'impatto visivo dell'impianto stesso. Inoltre verrà realizzato il frutteto specializzato prendendo accordi con aziende agricole frutticole locali.

Una parte della superficie occupata dall'impianto nel primo periodo sarà coltivata a foraggiere (medica). È bene considerare che le superfici indicate sono quelle che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto fotovoltaico, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter. La superficie coltivata sarà, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno le seguenti:

Tabella 2: Piano colturale definito per l'impianto agro-fotovoltaico e le aree esterne

Fase 1		Fase 2	
Coltura	Estensione (ha)	Coltura	Estensione (ha)
Medica da foraggio	22,00	Medica da foraggio	20,00
Coriandolo da seme	11,00	Coriandolo da seme	10,00
Lavanda	3,00	Lavanda	6,00
Frutteto	3,8	Frutteto	3,8

In fase di realizzazione potrà essere valutato in funzione della disponibilità di mezzi e attrezzature specifiche l'inserimento dei cereali quali segale, orzo e avena).

Tabella 3: Piano colturale definito per l'impianto agro-fotovoltaico e le aree esterne con inserimento dei cereali

Fase 1		Fase 2	
Coltura	Estensione (ha)	Coltura	Estensione (ha)
Medica da foraggio	11,00	Medica da foraggio	10,00
Cereali (segale, orzo, avena)	11,00	Cereali (segale, orzo, avena)	10,00
Coriandolo da seme	11,00	Coriandolo da seme	10,00
Lavanda	3,00	Lavanda	6,00
Frutteto	3,8	Frutteto	3,8

Avvicendamento 1): prevede per i primi 3 anni la coltivazione della **medica** seguita dal **coriandolo**. In una porzione dell'impianto sarà invece coltivata la Lavanda.

MEDICA – MEDICA – MEDICA – MEDICA - CORIANDOLO

Avvicendamento 1): avvicendamento alternativo con l'inserimento dei Cereali prevede che al termine della medica seguirà il frumento seguito a sua volta dal Coriandolo.

MEDICA – MEDICA – MEDICA – CEREALI – CORIANDOLO

Gli avvicendamenti potranno subire modifiche in funzione della riuscita della coltivazione della Lavanda.

5.6 VALUTAZIONE DELL'IDONEITÀ AGRO-AMBIENTALE AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE

Nell'ambito del progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico nel Comune di Ferrara (FE), se ne analizzano le interferenze mediante la valutazione di ricostruzione del quadro conoscitivo del sistema agricolo sia in merito alle produzioni ordinarie che a quelle di qualità; la caratterizzazione del patrimonio agroalimentare e la valutazione delle interferenze dell'opera sullo stesso.

Ai fini della caratterizzazione dell'area e per arrivare ad un giudizio di conformità formulato in ottemperanza a quanto riportato all'art.12 comma 7 del Decreto Legislativo 29/12/2003 n.387 recante le norme in materia di *"Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"*, di particolare rilievo è l'analisi dell'uso del suolo agronomico a cui la stessa è assoggettata.

Dai sopralluoghi effettuati è emerso che i terreni in questione, così come quelli delle aree circostanti, risultano coltivati essenzialmente a cereali in rotazione con colture foraggere, cerealicole e frutticole, e pertanto non si evidenzia una destinazione degli stessi a colture di particolare pregio che possano far presupporre l'esistenza di tutele, vincoli o contratti con la pubblica amministrazione per la valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali o della tutela di biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale dell'area stessa.

Va inoltre evidenziato che nelle particelle utilizzate dall'impianto non rientrano terreni coltivati con colture arboree di particolare pregio e pertanto soggetti ad una normativa speciale.

In definitiva, relativamente alle prescrizioni imposte dal Decreto Legislativo n.387 del 29/12/2003, ed in base alle informazioni raccolte e alle colture effettivamente praticate nell'area di intervento, non si rilevano interferenze dal punto di vista agronomico derivanti dalla realizzazione dell'opera sul sistema agricolo di pregio presente nell'area vasta di progetto.

6 ANALISI DELLE INTERFERENZE

6.1 PREMESSA

L'analisi delle interferenze prevede di analizzare gli impatti che la realizzazione del progetto avrà sul sistema agro-ambientale del sito di intervento al fine di valutare eventuali effetti negativi a breve, medio e lungo termine; l'analisi consentirà di proporre eventuali interventi di mitigazione in grado di attenuare gli eventuali effetti negativi derivanti dalla realizzazione dell'opera nelle fasi di: cantiere, esercizio, dismissione e ripristino dell'impianto.

Verranno pertanto valutati i seguenti aspetti:

- Impatti sull'assetto vegetazionale e floristico
- Impatti sulla fauna
- Impatti sugli ecosistemi
- Impatti sulle aree protette e Rete ecologica
- Impatti sul patrimonio agroalimentare e agroforestale
- Valutazione dell'idoneità agro-ambientale ai sensi della normativa vigente.

6.2 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

L'individuazione degli effetti ambientali significativi è effettuata attraverso l'analisi matriciale che rappresenta uno strumento operativo rivolto a fornire un quadro sintetico dei risultati e dei processi di analisi.

La valutazione, come relazione causa-effetto di ciascun intervento sulle componenti ambientali, avviene tramite l'espressione di un giudizio qualitativo in riferimento alle caratteristiche (positive negative), all'intensità (rilevante significativo nullo) dell'effetto atteso ed alla dimensione temporale (*Reversibili a breve termine- Reversibili a lungo termine- Irreversibili*).

Per valutare l'entità di ogni impatto, è necessario quindi attribuire un peso ad ogni singola interazione, classificando gli impatti significativi secondo i criteri seguenti:

- *Positivi - Negativi*: a seconda che abbiano effetti positivi o negativi sulla componente ambientale,
- *Lievi-Medi-Molto Rilevanti*: secondo la loro importanza ed entità;
- *Reversibili a breve termine-Reversibili a lungo termine-Irreversibili*: secondo la dimensione temporale.

Si procede all'individuazione degli impatti mediante una check-list tradotta successivamente in una matrice semplice Componenti Ambientali – Azioni.

Per comprendere appieno il significato di tale analisi è importante evidenziare che la valutazione considera gli effetti potenziali, cioè quelli che presumibilmente potrebbero generarsi in assenza dell'attuazione di misure di mitigazione.

In altre parole mette in evidenza quelle situazioni in cui è opportuno intervenire per assicurare la sostenibilità del progetto.

Si costruisce poi una tabella sinottica degli impatti previsti sulle componenti ambientali dove viene fatta una stima della criticità dell'impatto esercitato da ogni azione sulla specifica e corrispondente componente ambientale.

6.3 CHECK-LIST DI INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI IMPATTANTI

Ogni progetto ha effetti variabili sull'ambiente a seconda della sua costruzione, modalità di funzionamento, durata ed ubicazione.

Le interazioni tra le attività generate dal progetto e l'ambiente possono produrre delle modificazioni o impatti su quest'ultimo.

Si verifica un impatto ambientale, più o meno grande, ogni qualvolta un'azione antropica o naturale interferisce con l'ambiente, inteso come l'insieme delle componenti biotiche ed abiotiche che lo costituiscono e delle loro relazioni reciproche.

In considerazione degli impatti diretti ed indiretti ed in applicazione del principio di precauzione, nella compilazione della presente indagine sono state considerate le potenziali azioni impattanti sulle componenti abiotiche e biotiche, legate all'attività di avvio dei lavori prevista dal progetto (fase di cantiere), le fasi di esercizio e la fase di ripristino finale.

La fase di preparazione (fase di cantiere) riguarda tutti gli interventi di adeguamento e preparazione dell'area, la posa dell'impianto fotovoltaico e delle opere edili necessarie al suo funzionamento.

Nel dettaglio durante questa fase verrà realizzata la recinzione che circonda l'impianto, tutte le opere di predisposizione per la fornitura di energia necessarie alla funzionalità dell'impianto, la viabilità interna, l'alloggiamento del gruppo di conversione cabina, installazione dei servizi, scavo del tracciato dei caviddotti, realizzazione delle platee per le cabine di campo e installazione dei pannelli fotovoltaici.

Si prevede di utilizzare aree interne al perimetro per il deposito di materiali e il posizionamento delle baracche di cantiere.

L'accesso al sito avverrà utilizzando la esistente viabilità locale, che non necessita di aggiustamenti allargamenti e risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere.

Dato che il sito di impianto è tendenzialmente uniforme, non si prevedono opere di livellamento, si procederà pertanto alla installazione dei supporti dei moduli, eseguendo solo le necessarie opere di regimazione delle acque.

Al termine della fase di cantiere verranno realizzate una serie di **opere a verde**, descritte in dettaglio nel capitolo **7 OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE E PAESAGGISTICA**, al fine di mitigare potenziali impatti negativi dell'impianto sulla componente ambientale, incrementare la biodiversità locale migliorando le caratteristiche ecologiche del luogo e mitigare la percezione dell'impianto favorendone il migliore inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico di appartenenza.

Periodicamente nella **fase di esercizio**, l'impianto verrà sottoposto a manutenzione ordinaria e, se necessario, straordinaria.

Nella fase di **dismissione** dell'impianto e ripristino la prima operazione consisterà nella rimozione della recinzione e nella sistemazione del terreno smosso durante l'operazione (con particolare riferimento all'estrazione dei pali). Il piano prevede lo smontaggio dei pannelli e il loro avvio alla filiera del riciclo/recupero.

Analogamente, tutti i cablaggi verranno rimossi dalle loro trincee e avviati al recupero dei metalli e delle plastiche. Il terreno sopra le trincee rimosse verrà ridistribuito in situ, eventualmente compattato.

Le strutture di sostegno dei moduli verranno smontate e avviate alla filiera del riciclo dei metalli.

Le infrastrutture elettriche ausiliarie (inverter, trasformatori, quadri) saranno consegnate a ditte specializzate nel *refitting/revamping*, e saranno successivamente riutilizzate in altri siti o immesse nel mercato dei componenti usati.

Le opere edili (sostanzialmente cabine di campo e le relative platee di fondazione) saranno demolite e gli inerti derivanti saranno avviati alla filiera del recupero.

La messa in pristino prevede infine il **recupero completo della capacità agronomica dei suoli** mediante apporto di ammendante e suo interrimento con operazione superficiale (20 cm) in modo tale che al termine della dismissione le aree potranno essere nuovamente reinserite nell'agroecosistema.

CHECK-LIST DELLE AZIONI IMPATTANTI IN OGNI FASE DI REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	
FASI	AZIONI
fase di cantiere	Realizzazione di recinzioni perimetrali
	Movimentazione mezzi meccanici
	Produzione rifiuti
	Scavo tracciato dei cavidotti e posa e connessione alla RTN
	Realizzazione di piastra fuori terra in cls per la collocazione di due cabine prefabbricate
	Creazione viabilità interna
	Installazione dei pannelli fotovoltaici
	Opere di mitigazione
fase di esercizio	Presenza dell'opera
	Manutenzione ordinaria
	Manutenzione straordinaria
fase di dismissione e ripristino	Rimozione della recinzione dei pannelli di tutti i cablaggi dalle loro trincee
	Livellamento del terreno
	Rimozione delle opere edili
	Recupero completo della capacità agronomica dei suoli

6.4 VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

6.4.1 Ecosistemi

L'ecosistema rappresenta il sistema di sintesi di tutte le altre componenti ambientali individuate per la descrizione dell'ambiente nel suo complesso: i possibili impatti su questa componente sono quindi correlati agli effetti sulle singole componenti ambientali, abiotiche e biotiche.

L'alterazione diretta dell'area può comportare effetti su larga scala, come la perdita dell'habitat stesso: **in questo caso gli impatti diretti non si verificano su habitat naturali, ma sono a carico dell'agroecosistema.**

L'agroecosistema è un ecosistema di origine antropica, che si realizza in seguito all'introduzione dell'attività agricola. Esso si sovrappone quindi all'ecosistema originario, conservandone parte delle caratteristiche e delle risorse in esso presenti (profilo del terreno e sua composizione, microclima, etc.).

L'intervento sarà limitato per cui non provocherà cambiamenti sostanziali nell'agroecosistema nella macroscale, ma avrà un impatto a livello locale.

La sottrazione di spazio utile in fase di cantiere e di esercizio è però limitata considerato che l'impatto sul **suolo** non è permanente; le strutture che ancorano il sistema fotovoltaico al suolo sono facilmente rimovibili, senza lasciare modifiche della composizione e conformazione del suolo.

L'impatto sul **sottosuolo** è contenuto in quanto deriva esclusivamente dall'interramento dei cavidotti necessari al trasporto dell'energia e l'installazione del supporto dei pannelli fotovoltaici; gli scavi sono poco profondi, al di sotto dei 2 metri, non andando ad alterare la falda acquifera

Per quanto riguarda gli eventuali effetti sulla qualità dell'ambiente idrico, si sottolinea che la produzione di energia tramite installazioni solari si caratterizza per l'assenza di rilasci in corpi idrici o nel suolo. Conseguentemente è da escludersi qualunque possibile interferenza di questo tipo con l'ambiente idrico superficiale o sotterraneo.

Per quanto riguarda la componente **aria** in fase di esercizio l'impianto non dà luogo ad alcun tipo di interferenza sulla qualità dell'aria. Si registra, invece, un effetto positivo consentito dal progetto; l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e che contribuiscono all'effetto serra.

Possibili impatti temporanei durante la fase di cantiere in cui si potrà verificare l'emissione di polveri e sostanze gassose in relazione alla presenza di mezzi in azione; tale impatto risulta di breve durata e reversibile nel breve periodo.

Per quanto riguarda la componente **acqua** non sono previsti scarichi e immissioni di inquinanti in corpi idrici o nel suolo, quindi è da escludersi qualunque possibile interferenza di questo tipo con l'ambiente idrico superficiale o sotterraneo. Inoltre, non sono previste modifiche che possano turbare alcun equilibrio idrico sotterraneo o superficiale, né alterazioni della linea di spartiacque attuale nelle aree oggetto di intervento.

6.4.2 Impatti sull'assetto vegetazionale e floristico

Il progetto si realizza interamente in un'area attualmente utilizzata come campo agricolo seminativo; all'analisi floristica delle aree che potrebbero essere interessate dall'intervento non si rileva la presenza di endemismi o specie di flora di interesse comunitario, ma si riscontra la presenza di specie pioniere, sinantropiche e ruderali, esclusivamente alle bordure del campo.

Il progetto quindi non prevede taglio/esbosco/rimozione di specie vegetali.

Nelle aree direttamente interessate dall'impianto fotovoltaico, si assiste alla presenza di tipici seminativi intensivi, privi di qualsivoglia elemento vegetale degno di nota.

Tralasciando l'interferenza generata dal progetto sul patrimonio agro-alimentare del comprensorio territoriale nel quale si andrà ad operare, che si andrà descrivere nel **Paragrafo 6.4.5**, le opere in progetto potranno mostrare – sulla componente flora e fauna – un'interferenza diretta con i seminativi (classificata, in ragione della prevista vita utile dell'impianto, come di lungo periodo).

L'interferenza sopra individuata si materializzerà sin dalla fase di cantiere e durerà per tutta la fase di esercizio e potrà riguardare la trasformazione di lungo periodo dell'uso agricolo dei seminativi presenti nell'area di impianto. Tale trasformazione interesserà, per il progetto in valutazione, una superficie agricola a seminativi intensivi pari a ca. **36 ha di cui solo 25,59 ha occupati dai pannelli**. I seminativi intensivi, come sopra evidenziato, rappresentano una delle cenosi tra le più diffuse dell'ambito rurale di inserimento dell'opera. Si tratta di un'unità ecosistemica di origine antropica legata all'avvicendamento colturale, dotata di un basso livello di diversità floristica, fortemente influenzata sia dal continuo disturbo dovuto al succedersi dei tagli (e quindi dalla presenza di macchinari) sia dall'apporto di fertilizzanti. Come tutti gli agroecosistemi, è dotato di scarsissima resilienza e non presenta alcun elemento d'interesse ecologico. Presenta, di contro, un discreto valore in termini di ricchezza trofica per la micro e mesofauna. Come conseguenza delle attività di progetto si osserverà una modifica parziale del soprassuolo vegetale dell'area di impianto che passerà solo per la parte occupata dai pannelli dalla attuale configurazione a seminativi a quella futura a prato polifita falciato. Nelle interfila dell'impianto continuerà la coltivazione delle colture definite dal piano colturale descritto. Richiamato il fatto che residuano nell'area vaste grandi superfici agricole a seminativo che possono fornire supporto (trofico o di roost) per le specie faunistiche, si ritiene che tale interferenza possa essere considerata come lieve e reversibile a lungo termine.

Rispetto alla sola fase di cantiere, data l'assenza di elementi vegetali degni di nota (siepi arborate o filari camporili, esemplari arborei isolati, ecc.), si ritiene che l'interferenza per danneggiamento meccanico alla vegetazione provocato da urti con i mezzi d'opera possa considerarsi non significativa, proprio in ragione dell'assenza di elementi di qualsivoglia pregio.

Analogamente, si ritiene che possano essere considerati non significativi i potenziali impatti diretti sulla componente vegetazionale legati all'emissione e diffusione di polveri e sostanze gassose peraltro valutate come non significative per ridotta durata e intensità.

Richiamato il fatto che l'area d'impianto è una superficie agricola con una ridotta infrastrutturazione ecologica (siepi, filari, elementi arborei singoli, ecc.) si evidenzia che il progetto prevede la messa a dimora di una siepe arborata in specie locali lungo il confine dell'impianto avente funzione di ricomposizione ambientale e paesaggistica dell'area d'intervento nonché di barriera visiva. Essa potrà

divenire, nel tempo, un elemento della rete ecologica locale fornendo supporto e rifugio per specie ornamentiche o piccola fauna.

6.4.3 Impatti sulla fauna

Il rumore in fase di cantiere rappresenta uno dei maggiori fattori di impatto per le specie animali, particolarmente per l'avifauna e la fauna terricola, con conseguente possibile allontanamento di specie; la fase di cantiere ha però una limitata durata nel tempo (circa 8 mesi) quindi si reputa che tale impatto non sia significativo e reversibile a breve termine.

L'occupazione di suolo da materiali necessari alla realizzazione dell'opera durante la fase di cantiere e la sottrazione di spazio utile all'insediamento di specie in fase di esercizio risulta esigua; se consideriamo la superficie radiante, cioè realmente occupata dai moduli fotovoltaici è pari a **25,59 ha**.

Tale impatto è inoltre limitato dall'applicazione di misure di mitigazione proposte come la realizzazione di appositi "corridoi faunistici" per permettere alla fauna di oltrepassare liberamente la recinzione di protezione della centrale fotovoltaica e dalla realizzazione di una fascia perimetrale dell'area di intervento costituita da specie arbustive autoctone, al fine di favorire la permeabilità ecologica.

In fase di esercizio la produzione di energia elettrica tramite fotovoltaico è priva di emissioni sonore di qualsivoglia natura, e di conseguenza non sono da prevedere interferenze in tal senso.

Lo smantellamento del sito, risulterà impattante in ugual misura rispetto alla fase di cantiere sulla componente faunistica ma anch'esso risulta di breve durata e fondamentale per recuperare l'assetto originario dell'area di progetto, mantenendo intatti i parziali miglioramenti ambientali realizzati.

Gli impatti conseguenti alle **attività di cantiere** previste interesseranno, seppur con intensità differente, tutte le componenti faunistiche presenti le quali, anche in considerazione della ridotta durata del cantiere (circa 8 mesi), potranno recuperare lo stato e la presenza attuale nel breve termine.

Le categorie di impatto prese in considerazione in relazione alla tipologia di progetto sono le seguenti:

- emissioni di polveri e gassose generate durante parte delle attività di cantiere;
- pressioni acustiche generate durante gran parte delle attività di cantiere;
- parziale sottrazione (di lungo periodo) dell'agroecosistema insistente nell'area d'impianto;
- traffico indotto legato, essenzialmente, alla movimentazione di mezzi d'opera, ai mezzi in ingresso/uscita dal cantiere per le forniture con conseguente rischio di mortalità diretta accidentale per la fauna.

Per quanto concerne le *emissioni di polveri*, la tipologia di fauna meno tollerante è senza dubbio quella dei Lepidotteri i quali generalmente risultano sensibili alle emissioni di polveri diffuse. Inoltre la dispersione delle polveri può provocare impatti anche a carico dell'Erpetofauna e della Teriofauna e, in occasione di ventosità elevata, anche a carico dell'Avifauna presente nell'area. In tutti i casi si tratta di impatti irrilevanti per la modesta concentrazione di polveri attesa durante le attività in progetto, peraltro assimilabili alle attività agricole (aratura, rippatura) che tipicamente si vengono a verificare nell'area vasta di inserimento.

In termini di durata dell'impatto si tratta di impatti *reversibili a breve termine* poiché, una volta venuta meno la fonte dell'impatto, è sufficiente attendere breve tempo (variabile in funzione della specie considerata) affinché le popolazioni s'insedino nuovamente nell'area. La scala dell'impatto, infine, è locale.

Le *pressioni acustiche* generate prevalentemente durante l'infissione dei pali di sostegno dei pannelli potrebbero influenzare le fasi di nidificazione per le specie avifaunistiche potenzialmente presenti nell'area, tipicamente legate all'ambiente agricolo. Inoltre la presenza di fonti di rumore può causare l'allontanamento di specie che utilizzano le aree in oggetto per il foraggiamento e la sosta.

Il rumore, infatti, agisce da deterrente sull'utilizzazione del territorio da parte della fauna. Per le specie che utilizzano le vocalizzazioni durante la fase riproduttiva esso agisce come "incremento di soglia", aumentando la distanza di percezione del canto territoriale. Per alcune specie l'aumento del rumore rende un sito meno controllabile, quindi meno sicuro, per la protezione dai predatori, mentre per altre la presenza di "rumori particolari" potrebbe agire interferendo con le frequenze di emissione, con significati specie-specifici. Come *bioindicatore* per stimare l'effetto dell'inquinamento acustico si impiegano le comunità di uccelli nidificanti.

Ovviamente, l'effetto del rumore risulta assai diverso a seconda delle specie interessate, alcune delle quali risultano più tolleranti (in genere specie tipiche degli spazi aperti come quelli agricoli) rispetto ad altre.

Considerata la potenza acustica potenzialmente prodotta in fase di cantiere stimata sulla base dei mezzi d'opera che saranno impiegati che sarà pari a circa 110-114 dB(A), si potrebbe osservare una prima perdita per allontanamento di specie esclusivamente in prossimità del cantiere, mentre già ad una distanza di 300 m non si rilevano effetti significativi. Va inoltre evidenziato come le emissioni acustiche più significative deriveranno essenzialmente dalla fase di infissione dei pali di supporto ai pannelli effettuata con il battipalo. Tale operazione, considerata la dimensione dell'impianto, avrà una durata temporale molto limitata rispetto alla durata totale del cantiere e sarà pari a circa 20 giorni lavorativi. In tal senso, l'impatto può essere considerato di lieve entità; la reversibilità è a breve-medio termine poiché, una volta venuta meno la fonte rumorosa, è necessario attendere un tempo variabile in funzione della specie considerata affinché le popolazioni s'insedino nuovamente nell'area.

La principale interferenza determinata dal progetto sulla componente faunistica è da additarsi alla *parziale sottrazione dell'agroecosistema provocato dalle attività di cantiere*. Tale sottrazione, come già descritto in precedenza, permarrà per tutta la fase di esercizio dell'opera. In termini strettamente faunistici la sottrazione dell'uso a seminativo dell'area in oggetto determinerà la parziale asportazione di una sorgente trofica per alcune specie faunistiche, tipicamente generaliste e molto diffuse negli ambienti agricoli, comportando un impatto avente un effetto sul lungo periodo per quelle specie che tipicamente utilizzano i seminativi come area di alimentazione. Tale impatto è da considerarsi lieve in quanto **il contesto agricolo nel quale si inserisce l'area potrà facilmente surrogare le funzioni garantite dai seminativi interessati dall'opera**: come ampiamente descritto in precedenza, i seminativi costituiscono la coltura più diffusa nell'area vasta d'intervento e, in tal senso, la funzione trofica assicurata dall'agroecosistema a seminativi della pianura alle compagini faunistiche tipiche dell'area non risulterà, in alcun modo, influenzata dall'intervento in progetto.

Si ritiene, in tal senso, che l'interferenza possa essere considerata come bassa (rango 1) in quanto lieve e reversibile a breve termine.

Si rammenta altresì che la messa a dimora di siepi arbustive lungo il perimetro posto in prossimità della viabilità di accesso e contribuirà a ricreare un piccolo tassello di rete ecologica locale fornendo supporto e rifugio per specie ornamentali o piccola fauna.

La *mortalità per collisione* con mezzi meccanici e/o di trasporto è un impatto diretto sulla fauna generato dalle attività di cantiere. Con riferimento al sito in questione, la presenza di traffico indotto può generare mortalità faunistica per collisione per tutto il percorso svolto dai camion sia all'interno del sito che nelle aree esterne ad esso. Si tratta per lo più di un impatto potenziale occasionale, legato ad eventi rari in cui la fauna minore si venga accidentalmente a trovare nell'area di cantiere o lungo i percorsi di trasporto indotto e, per tale ragione, si scontri con mezzi di azione. Le categorie faunistiche più sensibili in tal senso sono gli Invertebrati, volatori o non volatori, i Vertebrati a bassa agilità (Anfibi, Rettili, micro mammiferi), gli Uccelli nidificanti a terra o in siti in prossimità della viabilità, ed anche i Mammiferi di taglia maggiore in relazione alla frequenza di utilizzo delle arterie stradali per i loro spostamenti alla velocità di passo. La già ridotta entità di tale impatto (di prevalente natura occasionale) è ulteriormente compressa dal fatto che il disturbo generato dalle attività di cantiere (ma anche dalle attuali attività agronomiche che vedono la periodica presenza di mezzi nell'area) fa sì che la fauna tenda a restare presso habitat riparati anziché esporsi presso le aree di cantiere, contribuendo a ridurre ai minimi termini il rischio di mortalità. **Inoltre le lavorazioni avverranno esclusivamente in orari diurni e con velocità dei mezzi in transito contenuta.**

Presso le aree di cantiere, in considerazione della ridotta consistenza della compagine faunistica, si ritiene che la probabilità di mortalità per collisione sia assai ridotta e, pertanto, ritenuta non significativa, anche alla luce delle misure di mitigazione adottate durante la fase di cantiere (orari di lavoro diurni e velocità di transito contenute).

In **fase di esercizio** le principali interferenze attese sulla compagine faunistica saranno riconducibili a:

- emissioni sonore legate a inverter e trasformatori in azione;
- emissioni sonore e polverulente determinate dalle opere di manutenzione ordinaria dell'area, consistenti nel lavaggio dei pannelli;
- illuminazione notturna dell'area di impianto;
- perdita di permeabilità faunistica dell'area in ragione della presenza di recinzione perimetrale.

Il *rumore* prodotto dall'impianto è legato esclusivamente al funzionamento di inverter e trasformatori (posti all'interno delle cabine che hanno in parte potere fonoisolante) e già a meno di 300 m dalle cabine di centrale si osservano valori di pressione sonora del tutto trascurabili, ben inferiori alla soglia di prima perdita di nidificazione identificata in 40 dB(A).

Le attività di manutenzione ordinaria previste per l'impianto (lavaggio dei pannelli fotovoltaici, manutenzione del verde) si esplicheranno attraverso l'uso di mezzi d'opera capaci di generare un disturbo in termini di *emissioni sonore e polverulente* limitato nel tempo e circoscritto alle sole aree direttamente interessate dalle operazioni suddette.

Il progetto prevede che sia installato nell'area d'impianto un *sistema di illuminazione* atto a "rompere il buio" notturno e fornire un primo deterrente. Con riferimento agli effetti generati sulla componente faunistica, le luci artificiali, in generale, possono rappresentare barriere che riducono gli ambienti a disposizione ed obbligano a traiettorie di spostamento alternative rispetto a quelle ottimali, con varie possibili conseguenze negative come lo spreco di energie (percorsi più lunghi e tortuosi), maggiori rischi in termini di mortalità per collisione ed incremento del rischio di abbandono di un areale.

Sebbene, potenzialmente, l'illuminazione possa esercitare, di per se stessa, un'azione rilevante sulla fauna in termini di mortalità per collisione, perdita a medio periodo di habitat e instaurazione di fenomeni di competitività intraspecifica, nel caso specifico si osserva che **l'impianto di illuminazione sarà mantenuto costantemente spento e si accenderà solo se il sistema di sorveglianza evidenzierà qualche anomalia.**

Il progetto prevede, inoltre, che l'area ove saranno installati i moduli fotovoltaici sia conterminata perimetralmente da una recinzione metallica. Sin dalla fase di progetto si è previsto che la stessa sia realizzata con **particolari accorgimenti funzionali a salvaguardare la permeabilità ecologica** del contesto, garantendo lo spostamento in sicurezza piccoli mammiferi o altre specie animali di taglia contenuta (anfibi, rettili, ecc.), mediante il mantenimento di una 'luce' inferiore di altezza pari a 10 cm.

In sintesi, pertanto, le interferenze generate in fase di esercizio sulla fauna saranno *non significative*, in quanto *non rilevanti, reversibili a breve termine* e coinvolgenti una scala spaziale *locale*.

6.4.4 Impatti sulla Rete ecologica

Come analizzato in precedenza l'area di interesse del progetto non riguarda nodi della Rete o aree di particolare pregio naturalistico (siti Natura 2000) tanto che ricade nelle aree ove è possibile realizzare impianti fotovoltaici; ciò non toglie che anche gli agroecosistemi ricoprano un'importante funzione nell'ambito della salvaguardia della biodiversità, dato che in Italia moltissime specie di fauna, specie di uccelli, sono legati a questi particolari ecosistemi di natura antropica.

Un aspetto fondamentale della rete ecologica è la possibilità di scambio genetico; ogni parte della rete deve essere spazialmente connessa alle altre per permettere alle specie animali di ampliare i propri areali di distribuzione.

La conservazione, costruzione o ripristino di quegli spazi che consentono alla fauna di muoversi liberamente è indispensabile per la loro sopravvivenza.

All'interno di un territorio la fauna si sposta da un luogo all'altro in funzione dei propri bisogni, che variano da specie a specie proprio come le distanze, possono infatti percorrere da pochi metri a molti chilometri.

Le opere umane possono causare una frammentazione degli habitat mettendo a rischio tali scambi; il progetto per ovviare a questa problematica prevede particolari accorgimenti funzionali a salvaguardia della permeabilità ecologica del contesto, sia mediante il mantenimento lungo la rete di recinzione di una 'luce' inferiore di altezza pari a 10 cm garantendo lo spostamento in sicurezza piccoli mammiferi o altre specie animali di taglia contenuta (anfibi, rettili, ecc.), sia attraverso l'implementazione di vegetazione, ove non ancora presente, lungo i bordi dell'impianto.

Tali espedienti, pertanto, eviteranno ipotetiche influenze negative sulla componente faunistica, specialmente per piccoli mammiferi come i ricci, gli anfibi come i rospi, gli insetti e altri invertebrati.

Si rimanda pertanto alla lettura del Paragrafo **7 OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE E PAESAGGISTICA**.

6.4.5 Valutazione delle interferenze sul patrimonio agroalimentare e agroforestale

L'interferenza sul patrimonio agroalimentare della zona si avrà in fase di realizzazione delle opere di progetto. Si nota comunque che non sarà previsto lo scotico dell'area di progetto di installazione pannelli e quindi l'impatto sarà ridotto notevolmente.

La produzione agricola di non particolare pregio e le fasi di coltivazione previste per il grano e le foraggere, riducono anche in questo caso l'impatto, in quanto la coltivazione sarà realizzata in maniera integrata con la produzione di energia.

In termini quantitativi di occupazione del suolo il parco fotovoltaico prevede l'interessamento di una superficie totale di 36 ha. E di una superficie effettiva coperta dai pannelli di 25,59 ha.

Le strutture trackers saranno poste a una quota max di circa 3,78 metri da terra la cui proiezione sul terreno è complessivamente pari a circa 25,59 Ha. L'area netta rimanente agricola coltivabile ha una superficie totale di circa 36 Ha circa.

I corridoi larghi circa mt 6, intervallati ai filari di moduli fotovoltaici, saranno regolarmente coltivati a foraggio, coriandolo e lavanda.

Da tutte le osservazioni fatte ed espresse precedentemente si è fatta una valutazione delle potenziali interferenze generate dal progetto sul patrimonio agroalimentare e agroforestale che possono sostanzialmente ricondursi a due diverse tipologie:

- dirette;
- indirette.

Per le dirette: le opere in progetto determineranno una trasformazione di lungo periodo dell'uso agricolo dei suoli presenti nell'area di studio. Non è possibile, in relazione alla tipologia di opera, parlare di trasformazione definitiva dell'uso agricolo dei suoli: il progetto infatti prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico che potrà avere una vita utile di 30 anni, al termine della quale potrà essere ripristinata la naturale fertilità agronomica dei suoli.

Per le indirette: parte delle opere in progetto determinerà la frammentazione dei fondi agricoli presenti nell'area di studio. Sebbene il concetto di frammentazione del fondo sia ampiamente trattato nell'estimo agrario, quello a cui ci si riferisce in questi presenta maggiori analogie con il concetto della frammentazione ecosistemica che però è riferito a terreni naturali, boschi, paludi ecc..

Riferendosi agli agro-ecosistemi si avrà che il fondo agrario, allorché frammentato nella sua continuità ed unitarietà ad opera di una qualsiasi azione antropica, andrà incontro ad una suddivisione in due o più porzioni, le quali presenteranno uno sviluppo superficiale inferiore a quello del fondo originario.

Le conseguenze di tali azioni sulla gestione agraria dei fondi, poi, potranno essere diverse qualora si sovrapponga (o meno) una condizione di interclusione del fondo frammentato.

Qualora la frammentazione determini una semplice riduzione dell'estensione fondiaria, la gestione agronomica del fondo risulterà solo parzialmente inficiata dall'opera, in quanto si manterranno le condizioni di sostenibilità economica, e dunque gestionale, del fondo.

Qualora, di contro, alla frammentazione si sovrapponga (a cascata) una condizione di interclusione del fondo, la gestione agronomica del fondo risulterà significativamente inficiata: potrebbero, infatti, venire meno le condizioni di sostenibilità economica, e dunque gestionale, del fondo.

In questi casi l'evoluzione gestionale dei fondi agrari consiste nell'abbandono o – altrimenti – nella trasformazione verso colture di valore agroalimentare inferiore.

Il progetto non determinerà alcuna frammentazione del fondo agrario, andando ad interessare un appezzamento nella loro interezza e posto isolato rispetto a tutta l'azienda.

In ogni caso è prevista, alla dismissione dell'impianto, la messa in pristino delle aree con recupero della capacità agronomica dei suoli mediante apporto di ammendante e suo interrimento superficiale (20 cm) con lavorazioni del tipo sarchiatura o erpicatura. In tal modo al termine della dismissione l'intera area di intervento potrà essere nuovamente utilizzata a fini agricoli.






6.4.6 Matrice di analisi degli impatti

MATRICE DI SCREENING AZIONI PROGETTUALI - COMPONENTI AMBIENTALI							
FASI		FASE DI CANTIERE					
AZIONI DI PIANO	Realizzazione di recinzioni perimetrali	Movimentazione mezzi meccanici	Creazione viabilità interna	Realizzazione di piastra fuori terra in cls e collocazione di cabine prefabbricate	Scavo tracciato dei cavidotti e posa e connessione alla RTN	Produzione rifiuti	Installazione dei pannelli fotovoltaici
COMPONENTI AMBIENTALI ECOSISTEMA	<p>Il progetto prevede che l'area ove saranno installati i moduli fotovoltaici sia conterminata perimetralmente da una recinzione metallica. Sin dalla fase di progetto si è previsto che la stessa sia realizzata con particolari accorgimenti funzionali a salvaguardare la permeabilità ecologica del contesto, garantendo lo spostamento in sicurezza piccoli mammiferi e altre specie animali di taglia contenuta (anfibi, rettili, ecc.), mediante il mantenimento di una 'luce' inferiore di altezza pari a 10 cm che permetterà gli scambi faunistici. Per i grandi mammiferi (caprioli, volpi, tassi etc) la limitata estensione dell'opera fa sì che la presenza della recinzione non rappresenti un impatto significativo, in quanto la loro libera circolazione è garantita dalla notevole estensione dell'agroecosistema che circonda l'area di progetto.</p>	<p>La movimentazione delle macchine genera un disturbo legato essenzialmente al rumore e al sollevamento di polveri (specialmente nei periodi asciutti).</p> <p>Considerando che l'attività è limitata nel tempo oltre che circoscritta spazialmente, il disturbo effettivo dovrebbe essere sostanzialmente contenuto; in questa fase la movimentazione delle macchine avrà un impatto medio e reversibile a breve termine.</p>	<p>La viabilità interna di collegamento dei sottocampi costituenti l'impianto fotovoltaico (tanto per la fase di cantiere quanto per la fase di esercizio/manutenzione) sarà garantita attraverso la realizzazione di strade in misto stabilizzato. Tale azione comporta una sottrazione di spazio utile all'insediamento di specie all'interno dell'agroecosistema. Impatti indiretti sono rumore e sollevamento polveri. Considerando la limitata estensione di tale opera, si reputa che l'impatto sia medio e reversibile a breve termine.</p> <p>Il materiale inerte che sarà conferito in cantiere per la realizzazione del sottofondo della viabilità sarà temporaneamente stoccato in cumuli che si provvederà a bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso). La bagnatura avverrà mediante l'utilizzo di nebulizzatori che consentiranno anche un ridotto consumo della risorsa idrica. Si precisa inoltre che il materiale che sarà utilizzato (stabilizzato 0-40mm o 0-70mm) avrà una modesta percentuale di materiale fine e quindi l'entità della dispersione di materiale fine sarà ridotta. Potrà inoltre essere previsto l'innalzamento di barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli al fine di evitare dispersione del materiale polverulento.</p>	<p>Le cabine sono costituite da box prefabbricati, di larghezza massima pari a 2,5 ml e lunghezze entro 8,70 mt,.</p> <p>Tale azione comporta una sottrazione di spazio utile all'insediamento di specie all'interno dell'area di progetto. Considerando la limitata estensione di tale opera, si reputa che l'impatto sull'ecosistema agrario sia lieve e reversibile a breve termine.</p>	<p>La realizzazione del tracciato non richiederà l'esecuzione di interventi tali da comportare sostanziali modificazioni del terreno, in quanto sono state privilegiate soluzioni che minimizzano le operazioni di scavo e riporto, volte a rispettare l'attuale morfologia del sito. Sarà sostanzialmente assente qualsiasi interferenza con il sottosuolo in quanto gli scavi più approfonditi risultano molto inferiori ai 2 m di profondità. Si reputa un impatto medio reversibile a breve termine.</p>	<p>Il Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale, con l'aiuto del personale aziendale, individua le tipologie di rifiuto che si producono in azienda, attribuisce i codici C.E.R., predispone idonei punti di raccolta identificati con nome e codice e prepara, secondo necessità, apposite istruzioni operative per una corretta gestione dei rifiuti da parte del personale. I rifiuti prodotti sono registrati sul registro di carico e scarico entro due settimane dalla data di produzione. Al raggiungimento di idonee quantità e comunque nel rispetto dei limiti per il deposito temporaneo, si conferiscono i rifiuti agli smaltitori autorizzati a mezzo di trasportatori esterni e/o trasporto diretto. Ogni conferimento è registrato sul registro di carico e scarico ed è verificato nel ritorno della quarta copia dei formulari. Periodicamente il Responsabile del sistema di Gestione Ambientale compila la Dichiarazione Ambientale (MUD) nelle modalità e nei tempi previsti dalla legge.</p>	<p>I moduli fotovoltaici sono supportati da strutture metalliche ancorate al terreno mediante pali metallici semplicemente infissi nel terreno. La profondità di infissione nel terreno sarà determinata solamente prima dell'inizio lavori e sarà proporzionata per garantire una corretta reazione alle sollecitazioni dovute principalmente al vento. Per contenere l'impatto ambientale oltre che per garantire un agevole smantellamento e ripristino del terreno a fine vita dell'impianto, non saranno previsti piedi di fondazioni in cemento armato. Non si altererà la naturale pendenza dei terreni e l'assetto idrogeologico dei suoli; si preparerà invece il terreno al fine di rendere la superficie naturale del terreno uniforme, eliminando e uniformando le sconnessioni. L'installazione dei pannelli comporta una parziale sottrazione di superficie agricola; l'azione è comunque mitigata dal fatto che negli spazi non occupati dai pannelli continueranno ad essere praticate le colture agrarie. Considerando la limitata estensione dell'impianto (0,0079% rispetto alla superficie agraria regionale), si reputa che l'impatto sia medio e reversibile a breve termine.</p>







Legenda colori					
	impatto lieve e reversibile a breve termine		impatto medio reversibile a breve termine		impatto irreversibile
	impatto lieve reversibile a lungo termine		impatto medio reversibile a lungo termine		impatto positivo

MATRICE DI SCREENING AZIONI PROGETTUALI - COMPONENTI AMBIENTALI								
FASI		FASE DI CANTIERE (continua dalla tabella precedente)						
AZIONI DI PIANO	Realizzazione di recinzioni perimetrali	Movimentazione mezzi meccanici	Creazione viabilità interna	Realizzazione di piastra fuori terra in cls e collocazione di cabine prefabbricate	Scavo tracciato dei cavidotti e posa e connessione alla RTN	Produzione rifiuti	Installazione dei pannelli fotovoltaici	
COMPONENTI AMBIENTALI	FAUNA	La recinzione prevede un'altezza dal suolo di 10 cm per consentire il passaggio della fauna rendendo possibile nel territorio la normale interazione tra le varie specie di animali presenti favorendone la permeabilità ecologica. Tale espediente, congiuntamente alla limitata estensione dell'opera, eviterà le influenze negative sulla componente faunistica.	Il disturbo riguarda essenzialmente le specie ornamentali e di fauna terricola presenti nei dintorni del sito e riguarda essenzialmente l'impatto acustico. Considerando che in questa fase la movimentazione delle macchine avrà un impatto di limitata durata temporale si reputa che esso sarà medio e reversibile a breve termine.	L'intervento si realizza all'interno dell'agroecosistema a quindi l'impatto principale riguardante la fauna si traduce in impatto acustico e sottrazione di spazio utile all'insediamento. Impatto medio reversibile a breve termine.	Tale azione comporta una sottrazione di spazio utile all'insediamento di specie all'interno dell'agroecosistema. Considerando la limitata estensione di tale opera, si reputa che l'impatto sia lieve e reversibile a breve termine.	Tale azione comporta una sottrazione di spazio utile all'insediamento di specie nel sottosuolo quindi a carico di invertebrati e piccoli mammiferi. Considerando la limitata estensione di tale opera, si reputa che l'impatto sia medio e reversibile a breve termine.	I rifiuti prodotti verranno suddivisi e smaltiti secondo la legge vigente. Nessun impatto su specie di fauna.	Tale azione comporta una sottrazione di spazio utile all'insediamento di specie all'interno dell'agroecosistema. Considerando la mitigazioni precedentemente elencate e che parte della superficie dell'impianto continuerà ad essere coltivata, si reputa che l'impatto sia medio e reversibile a breve termine.
	VEGETAZIONE E FLORA	Tale azione non comporta nessun impatto indiretto o diretto sulle specie vegetali poiché realizzata su suolo nudo.	Tale azione non comporta nessun impatto diretto sulle specie vegetali.	Gli interventi si realizzano su suolo nudo o con assenza di vegetazione o al più vi è scarsa vegetazione sinantropica e ruderale. Impatti lievi e reversibili a breve termine.	Gli interventi si realizzano su suolo nudo, nessun impatto su specie vegetali.	Gli interventi si realizzano su suolo nudo o con scarsa vegetazione sinantropica e ruderale. Impatto lieve e reversibile a breve termine.	I rifiuti prodotti verranno suddivisi e smaltiti secondo la legge vigente. Nessun impatto sulla flora.	Gli interventi si realizzano su suolo nudo o con scarsa vegetazione sinantropica e ruderale. Impatti lievi e reversibili a breve termine.

MATRICE DI SCREENING AZIONI PROGETTUALI - COMPONENTI AMBIENTALI	
FASI	FASE DI CANTIERE (continua dalla tabella precedente)
AZIONI DI PIANO	Opere di mitigazione
COMPONENTI AMBIENTALI	<p>ECOSISTEMA</p> <p>Al fine di mitigare potenziali impatti negativi dell'impianto sulla componente ambientale sono previste una serie di misure di mitigazione.</p> <p>E' prevista inoltre la realizzazione di siepi arboree e arbustive con funzione di mitigazione dell'impatto visivo sui lati dell'impianto posti lungo la strada di accesso all'impianto che sarà realizzata mediante la messa a dimora di specie arboree e arbustive appartenenti a ecotipi locali tipiche del contesto d'intervento. Infine è prevista la piantumazione di un frutteto specializzato. Nelle aree non occupate dall'installazione dei pannelli continueranno ad essere praticate le colture previste dal piano culturale descritto.</p> <p>Nel contesto rurale circostante la piantumazione di siepi costituiranno elementi della rete ecologica locale e potranno fornire supporto a piccole specie faunistiche stanziali o in transito, migliorando le caratteristiche ecologiche del luogo.</p> <p>Dal punto di vista paesaggistico in termini percettivi, si ritiene che la piantumazione di barriere verdi sia sufficiente a mitigare la percepibilità dell'impianto favorendone il migliore inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico di appartenenza.</p>
	<p>FAUNA</p> <p>Le conseguenze della realizzazione delle opere di mitigazione ambientale dell'area di progetto saranno positive per le specie di fauna poiché la piantumazione di siepi arboree e arbustive andranno ad aumentare la naturalità dell'area svolgendo un ruolo determinante come risorsa alimentare diretta, come elemento per la costituzione di microambienti ricchi di prede, come rifugio e come luogo di nidificazione. Impatto sulla fauna positivo.</p>
	<p>VEGETAZIONE E FLORA</p> <p>L'impatto sulla flora delle opere di mitigazione è positivo in quanto, rispetto alla situazione attuale (suolo nudo) la piantumazione di siepi arboree e arbustive rappresentano un aumento di biodiversità, favorendo sul lungo termine una colonizzazione dell'habitat da parte delle specie flora più complesse. L'impatto sulla flora sarà positivo.</p>






Legenda colori			
	impatto lieve e reversibile a breve termine		impatto irreversibile
	impatto lieve reversibile a lungo termine		impatto medio reversibile a lungo termine
			impatto positivo

MATRICE DI SCREENING AZIONI PROGETTUALI - COMPONENTI AMBIENTALI				
FASI		FASE DI ESERCIZIO DEL PROGETTO		
AZIONI DI PIANO		Presenza dell'opera	Manutenzione ordinaria	Manutenzione straordinaria
COMPONENTI AMBIENTALI	ECOSISTEMA	La presenza dell'impianto fotovoltaico comporta una sottrazione di spazio utile all'insediamento di specie all'interno dell'area di progetto. In fase di esercizio l'impianto non dà luogo ad alcun tipo di interferenza sulla qualità dell'aria, né sulla circolazione delle acque nel sottosuolo e superficiali, non comporta impatti diretti sulla componente biotica, né sul suolo. Considerando la limitata estensione di tale opera, della possibilità di rimozione delle strutture riportando l'area allo stadio attuale e dell'estensione dell'agroecosistema nelle zone limitrofe a quella di progetto, si reputa che l'impatto sull'ecosistema sia lieve e reversibile a breve termine.	La manutenzione ordinaria consiste nella manutenzione degli spazi al di sotto dei pannelli e nella pulizia dei pannelli stessi. La vegetazione erbacea verrà ciclicamente tagliata in modo da garantire il corretto esercizio dell'impianto. Tali operazioni, considerando che hanno una durata estremamente limitata nel tempo, oltre che circoscritta spazialmente, comportano un disturbo contenuto. L'impatto è lieve e reversibile a breve termine.	Possibile sostituzione componenti elettrici ed elettronici, Tali operazioni, considerando che hanno una durata estremamente limitata nel tempo, oltre che circoscritta spazialmente, l'impatto è lieve e reversibile a breve termine.
	FAUNA	Tale azione comporta una sottrazione di spazio utile all'insediamento di specie all'interno dell'agroecosistema. Considerando che le aree lasciate libere dai pannelli continueranno ad essere coltivate a cereali e foraggio, della possibilità di ripristino dell'area e dell'estensione dell'agroecosistema nelle zone limitrofe a quella di progetto, si reputa che l'impatto sulla fauna sia medio e reversibile a breve termine.	Impatti indiretti generati da tale operazione sono rumore e sollevamento polveri. Considerando la limitata durata temporale delle operazioni di manutenzione si reputa che il disturbo arrecato alla fauna locale sia lieve e reversibile a breve termine.	Impatti indiretti generati da tale operazione sono rumore e sollevamento polveri. Considerando la limitata durata temporale delle operazioni di manutenzione si reputa che il disturbo arrecato alla fauna locale sia lieve e reversibile a breve termine.
	VEGETAZIONE E FLORA	Gli interventi si realizzano su suolo nudo o con scarsa vegetazione sinantropica e ruderale. Impatti lievi e reversibili a breve termine.	Durante le operazioni di manutenzione possibili impatti localizzati su vegetazione pioniera. Impatto lieve e reversibile a breve termine.	Durante le operazioni di manutenzione possibili impatti localizzati su vegetazione pioniera. Impatto lieve e reversibile a breve termine.

Legenda colori					
	impatto lieve e reversibile a breve termine		impatto medio reversibile a breve termine		impatto irreversibile
	impatto lieve reversibile a lungo termine		impatto medio reversibile a lungo termine		impatto positivo

MATRICE DI SCREENING AZIONI PROGETTUALI - COMPONENTI AMBIENTALI					
FASI		FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO			
AZIONI DI PIANO		Rimozione della recinzione, dei pannelli e di tutti i cablaggi dalle loro trincee	Livellamento del terreno	Rimozione delle opere edili	Rimessa a coltura
COMPONENTI AMBIENTALI	ECOSISTEMA	<p>Dopo circa 30 anni di esercizio avverrà lo smantellamento dell'impianto o, alternativamente, al suo potenziamento/adeguamento alle nuove tecnologie che presumibilmente verranno sviluppate nel settore fotovoltaico.</p> <p>Il piano prevede lo smontaggio dei pannelli e il loro avvio alla filiera del riciclo/recupero.</p> <p>Analogamente, tutti i cablaggi verranno rimossi dalle loro trincee e avviati al recupero dei metalli e delle plastiche. Il terreno sopra le trincee rimosse verrà redistribuito in situ, eventualmente compattato.</p> <p>Le strutture di sostegno dei moduli verranno smontate e avviate alla filiera del riciclo dei metalli. Le infrastrutture elettriche ausiliarie (inverter, trasformatori, quadri) saranno consegnate a ditte specializzate nel refitting / revamping, e saranno successivamente riutilizzate in altri siti o immesse nel mercato dei componenti usati.</p> <p>La rimozione delle componenti del sistema fotovoltaico (recinzione, pannelli e cablaggi) genera un disturbo legato essenzialmente al rumore e al sollevamento di polveri.</p> <p>Considerando che tale attività è limitata nel tempo oltre che circoscritta spazialmente, il disturbo effettivo dovrebbe essere sostanzialmente contenuto; in questa fase l'impatto sull'ambiente è di media entità ma verrà compensato dalla nuova disponibilità di spazio fruibile dalle specie di flora e fauna.</p>	<p>La movimentazione delle macchine genera un disturbo legato essenzialmente al rumore e al sollevamento di polveri (specialmente nei periodi asciutti).</p> <p>Considerando che l'attività è limitata nel tempo oltre che circoscritta spazialmente, il disturbo effettivo dovrebbe essere sostanzialmente contenuto; in questa fase la movimentazione delle macchine avrà un impatto medio e reversibile a breve termine. Un adeguato rimodellamento morfologico sarà necessario per favorire il ripristino vegetazionale che, sul lungo termine, favorirà una ricolonizzazione dell'habitat da parte delle specie di flora e fauna.</p>	<p>Le opere edili (sostanzialmente due cabine di campo e le relative platee di fondazione) saranno demolite e gli inerti derivanti saranno avviati alla filiera del recupero.</p> <p>La rimozione delle opere edili genera un disturbo legato essenzialmente al rumore e al sollevamento di polveri.</p> <p>Considerando che l'attività è limitata nel tempo oltre che circoscritta spazialmente, il disturbo effettivo dovrebbe essere sostanzialmente contenuto; la rimozione delle due cabine e delle platee avrà un impatto medio e reversibile a breve termine.</p>	<p>La messa in pristino prevede il recupero della capacità agronomica dei suoli mediante apporto di ammendante e suo interrimento con operazione superficiale (20 cm) del tipo sarchiatura o erpicatura. In tal modo al termine della dismissione le aree potranno essere nuovamente utilizzate a fini agricoli.</p> <p>Considerate le condizioni ante operam del sito, le opere proposte andranno a ripristinare le condizioni morfologiche originarie e riattivare quei processi che, in tempi più o meno brevi, potranno portare benefici all'ecosistema. Impatto positivo sull'ecosistema.</p>

MATRICE DI SCREENING AZIONI PROGETTUALI - COMPONENTI AMBIENTALI					
FASI		FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO			
AZIONI DI PIANO		Rimozione della recinzione, dei pannelli e di tutti i cablaggi dalle loro trincee	Livellamento del terreno	Rimozione delle opere edili	Rimessa a coltura
	SPECIE ANIMALI	Il disturbo riguarda essenzialmente l'impatto acustico sulle specie ornitiche e di fauna terricola presenti nei dintorni del sito; considerando che tale attività è limitata nel tempo oltre che circoscritta spazialmente, il disturbo effettivo dovrebbe essere sostanzialmente contenuto, medio ma reversibile a breve termine.	Il disturbo riguarda essenzialmente le specie ornitiche e di fauna terricola presenti nei dintorni del sito e riguarda essenzialmente l'impatto acustico. Considerando che in questa fase il livellamento del terreno avrà un impatto di limitata durata temporale si reputa che esso sarà medio e reversibile a breve termine	Il disturbo riguarda essenzialmente le specie ornitiche e di fauna terricola presenti nei dintorni del sito e riguarda essenzialmente l'impatto acustico. Considerando che tale operazione avrà un impatto di limitata durata temporale si reputa che esso sarà medio e reversibile a breve termine	Le conseguenze del ripristino ambientale dell'area di progetto saranno positive per le specie di fauna poiché le specie vegetali nuovamente presenti svolgeranno un ruolo determinante come risorsa alimentare diretta, come elemento per la costituzione di microambienti ricchi di prede, come rifugio e come luogo di nidificazione. Impatto sulla fauna positivo.
	SPECIE VEGETALI	Durante le operazioni di manutenzione possibili impatti localizzati su vegetazione pioniera. Impatto lieve e reversibile a breve termine.	Durante tale operazione possibili impatti localizzati su vegetazione pioniera. Impatti lievi e reversibili a breve termine.	Durante tale operazione possibili impatti localizzati su vegetazione pioniera. Impatti lievi e reversibili a breve termine.	Il ripristino dell'area sarà necessario a favorire un iniziale attecchimento di vegetazione pioniera locale che, sul lungo termine, favorirà una colonizzazione dell'habitat da parte delle specie flora più complesse. L'impatto sulla flora sarà positivo.

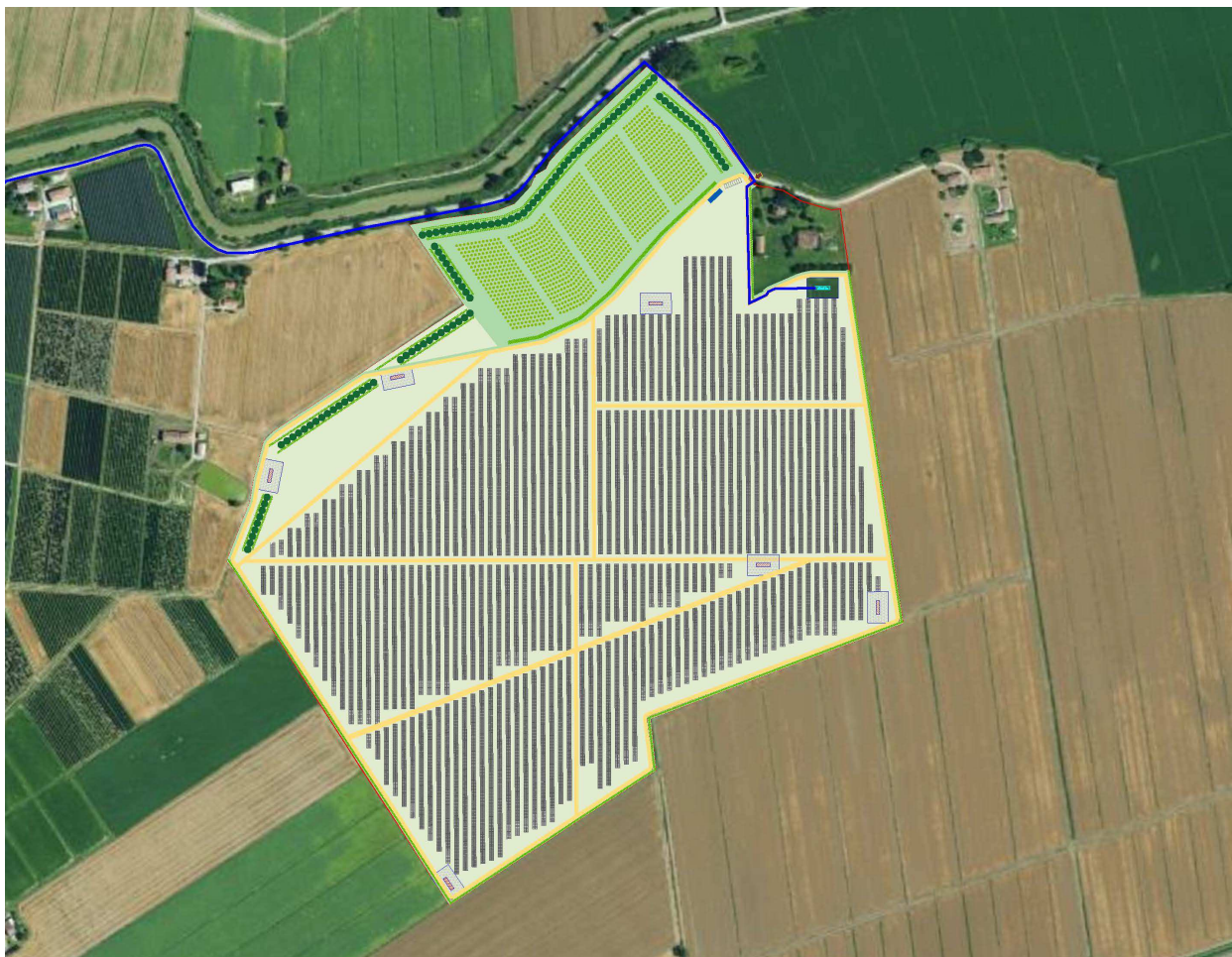
Legenda colori					
	impatto lieve e reversibile a breve termine		impatto medio reversibile a breve termine		impatto irreversibile
	impatto lieve reversibile a lungo termine		impatto medio reversibile a lungo termine		impatto positivo

7 OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE E DI VALORIZZAZIONE AGRONOMICA

7.1 OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE

Per mitigare la percepibilità dell'impianto dai principali punti di vista, e comunque, per migliorarne l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza, **si prevede la realizzazione delle seguenti opere a verde:**

1. **Realizzazione di siepe arbustiva con funzione di mitigazione dell'impatto visivo in corrispondenza delle principali strade pubbliche di accesso all'area;** come rappresentato nella Tavola "21-00007-IT-FERRARA_SA_T06A_Rev0_Opere di Mitigazione e Compensazione", al fine di garantire il corretto inserimento delle opere in termini ecologici e paesaggistici, la siepe sarà realizzata mediante la messa a dimora di specie arbustive appartenenti a ecotipi locali tipiche del contesto d'intervento in modo tale da proporre sistemazioni coerenti con l'agroecosistema d'inserimento, evitando di creare un "effetto barriera" e contribuendo a creare una rete locale di connettività ecologica. Caratteristici delle colline della provincia di Ferrara come di tutta la regione, anche se in forte regressione, sono le siepi e filari di piante che pur se costituiti da pochissime specie arboree e arbustive sono importanti quali aree di rifugio per numerose piante e per piccoli Vertebrati e moltissimi Invertebrati.
2. **Coltivazione di cereali di foraggiere (medica):** coltivata nelle interfila dell'impianto e parzialmente anche al di sotto dei pannelli con l'utilizzo di attrezzature deidcate.
3. **Coltivazione del Coriandolo da seme:** avvicendato con la medica nelle aree libere dell'impianto fotovoltaico fornisce un ottimo nutrimento per le api e un'ottimo prodotto (seimi) con notevoli impieghi commerciali.
4. **Coltivazione della lavanda:** come specie officinale da reddito realizzando la coltivazione nell'interfila dei pannelli e meccanizzandola con appositi macchinari.
5. **Realizzazione di un frutteto specializzato:** da realizzarsi in collaborazione con aziende agricole locali interessate ad incrementare la produzione di fruttiferi.



LEGENDA







-  AREA LORDA IMPIANTO FV
-  SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE – FASCIA MITIGATIVA
-  SPECIE ARBOREE – FRUTTETO
-  SPECIE ARBUSTIVE – SIEPE ARBUSTIVA
-  AREE AGRICOLE – SPECIE OFFICINALI
-  TRACKER 28x2
-  TRACKER 14x2
-  VIABILITÀ INTERNA
-  CAVITÀ INTERRATA
-  CABINE

Figura 7.1 – Stralcio della Tavola delle Opere di mitigazione ambientale e paesaggistica

Nel contesto rurale circostante **la piantumazione di siepi campestri costituiranno elementi della rete ecologica locale** e potranno fornire supporto a piccole specie faunistiche stanziali o in transito, **migliorando le caratteristiche ecologiche del luogo.**

Dal **punto di vista paesaggistico in termini percettivi**, in considerazione del fatto che i pannelli e i cabinati hanno ridotta altezza dal suolo, si ritiene che la piantumazione di olivi sia sufficiente a mitigare la percepibilità dell'impianto favorendone il migliore inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico di appartenenza.

Al fine di garantire una migliore occupazione dello spazio epigeo ed ipogeo, ridurre l'artificialità di un sesto geometrico tipico degli interventi a carattere antropico e comunque tenuto conto della funzione di mitigazione rivestita dall'impianto della siepe arborata. L'impianto lungo le file avverrà con collocazione sfalsata e, quindi, con sesto irregolare.

La siepe perimetrale avrà una ampiezza variabile dai 3 agli 8 metri a seconda delle zone da schermare. Le piante saranno disposte su tre file mantenendo sulla fila centrale le specie arboree di prima e seconda grandezza e alcuni arbusti:

- **Specie arboree** utilizzabili per la realizzazione di barriere verdi: Acero campestre (*Acer campestre*), Carpino bianco (*Carpinus betulus*), Ciliegio (*Prunus avium*), Orniello (*Fraxinus ornus*), Leccio (*Quercus ilex*), Olmo (*Ulmus minor*).
- **Specie arbustive** utilizzabili per la realizzazione di barriere verdi: Corniolo (*Cornus mas*), Grangola (*Frangula alnus*), Lantana (*Viburnum lantana*), Lentiggine (*Viburnum tinus*), Ligustro (*Ligustrum vulgare*), Fusaggine (*Euonymus europaeus*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Nocciolo (*Corylu avellana*), Sambuco (*Sambucus nigra*), Alloro (*Laurus nobilis*), Prunus sp.pl..

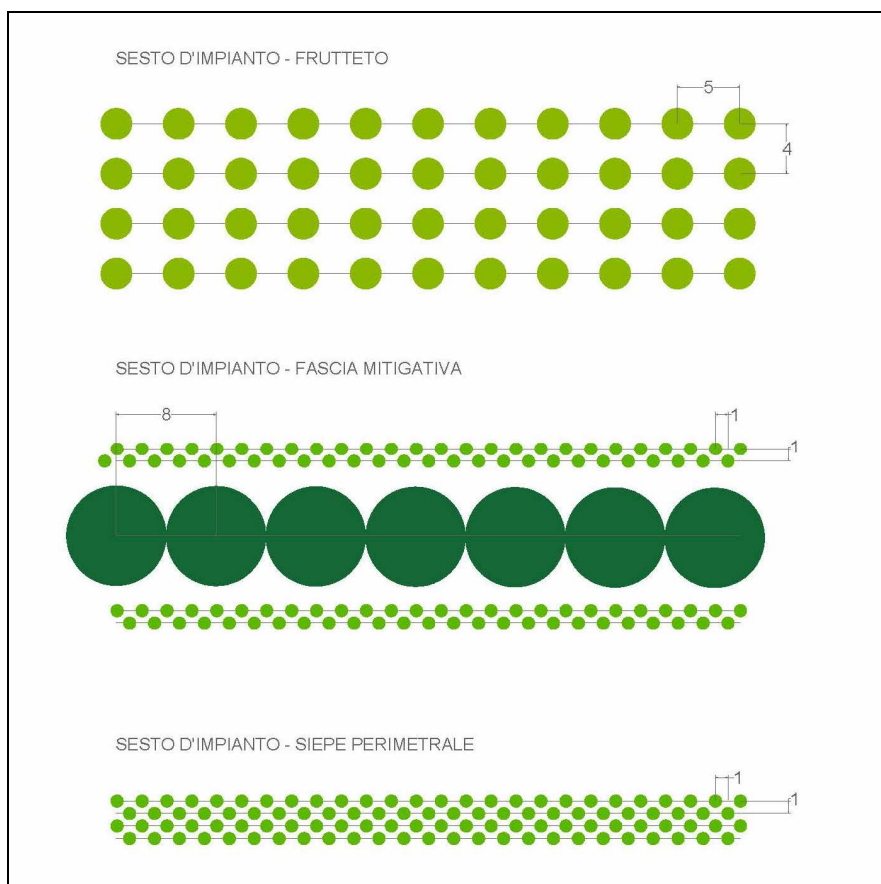


Figura 7.2 – Schema di impianto delle specie arboree e arbustive per la realizzazione delle opere a verde di mitigazione del frutteto

Di seguito si riporta una tabella contenente le specie che si prevede di mettere a dimora nell'ambito della realizzazione della siepe arbustiva di mitigazione, la densità di impianto e le caratteristiche del materiale vivaistico.

Piano arboreo (densità di impianto: 1 p.ta/6 ml)						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore (l)
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	10	4	-	100-180	7
<i>Ulmus minor</i>	Olmo	10	4	-	100-180	7
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	20	4	-	100-180	7
<i>Crataegus monogyna</i>)	Biancospino	60	4	-	100-180	7
Totale specie arboree per 100 ml		100	16			

Piano arbustivo (densità di impianto: 1 p.ta/ml) per una fila						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore (l)
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	10	10	-	80-100	0,75
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco	10	10	-	80-100	0,75
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	15	15	-	80-100	0,75
<i>Rosa canina e R. sempervirens</i>	Rose	20	20	-	80-100	0,75
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro	15	15	-	80-100	0,75
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusaggine	10	10	-	80-100	0,75
<i>Viburnum lantana</i>	Viburno	10	10	-	80-100	0,75
<i>Cornus mas</i>	Corniolo	10	10	-	80-100	0,75
Totale specie arbustive per 100 ml		100	100			

Onde evitare che con lo sviluppo di specie infestanti pioniere lo strato arbustivo venga soffocato e quindi le specie di maggiore pregio non riescano ad attecchire correttamente, l'impianto delle **specie arbustive** avrà densità d'impianto pari a 1 pianta/ml.

Pertanto in un filare di 100 metri lineari saranno presenti 216 piante tra specie arboree (16) e arbustive (200).

La necessità di utilizzare il sesto d'impianto sopra descritto nasce dall'esigenza di creare una naturalità diffusa nella siepe arbustiva che dovrà somigliare quanto più possibile alle siepi campestri spontanee presenti in natura. Le specie messe a dimora saranno distribuite in modo randomizzato affinché non si percepisca la natura antropica del popolamento vegetale.

Le recinzioni perimetrali saranno realizzate con elementi di minimo ingombro visivo e tali da consentire l'attraversamento da parte di piccoli animali; si è previsto che la stessa sia realizzata con **particolari accorgimenti funzionali a salvaguardare la permeabilità ecologica** del contesto, garantendo lo spostamento in sicurezza piccoli mammiferi o altre specie animali di taglia contenuta (anfibi, rettili, ecc.), mediante il mantenimento di una 'luce' inferiore di altezza pari a 10 cm.

Per l'area interna alla recinzione dove non sarà possibile il proseguo dell'attività agricola si prevede, di conservare e ove necessario integrare l'inerbimento a prato permanente. Nelle aree dove dovesse risultare necessario integrare l'inerbimento, si procederà coltivando un miscuglio polifita che prevede essenze leguminose, graminacee, brassicaceae o in funzione della disponibilità con fiorume locale.

La manutenzione dell'inerbimento verrà effettuata con sfalcio periodico e rilascio in loco del materiale sfalciato (tecnica del mulching).

Tale pratica, oltre a ridurre al minimo il rischio di lisciviazione dell'azoto ed erosione, contribuisce al mantenimento della fertilità con apporti continui di sostanza organica al terreno. Il tappeto erboso che si intende realizzare sarà un prato essenzialmente rustico con la finalità principale di preservare le caratteristiche agronomiche del suolo e la sua fertilità.

L'inerbimento permanente offre numerosi vantaggi:

- Limita fortemente l'erosione del suolo provocata dalle acque e dal vento;
- Svolge un'importante funzione di depurazione delle acque;
- Riduce le perdite di elementi nutritivi per lisciviazione grazie all'assorbimento da parte delle

piante erbacee;

- Migliora la fertilità del suolo, attraverso l'aumento di sostanza organica;
- Il ben noto effetto depurativo sull'aria producendo O₂ e immagazzinando carbonio atmosferico;
- Migliora l'impatto paesaggistico e la gestione è in genere poco onerosa.
- La gestione del terreno inerbito determina il miglioramento delle condizioni nutritive e strutturali del terreno.

Alla dismissione dell'impianto, come illustrato in seguito, la messa in pristino prevede il **recupero della capacità agronomica dei suoli** mediante apporto di ammendante e suo interrimento con operazione superficiale (20 cm) del tipo sarchiatura o erpicatura.