



COMUNE DI NOVI DI MODENA

PROVINCIA DI MODENA



REGIONE EMILIA
ROMAGNA



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001.11 kWp

Denominazione Impianto:

“NOVI DI MODENA”

Ubicazione:

Comune di Novi di Modena (MO)
Via Bagaglione Sud, snc

ELABORATO
024000

RELAZIONE AGRONOMICA

Cod. Doc.: NOV-024000

Sviluppatore:



Project - Commissioning – Consulting
GRUPPO GEO S.R.L.
Viale F. Cavallotti, 153
63822 Porto San Giorgio (FM)
ITALY
P.IVA 02572290449

Scala: --

PROGETTO

Data:

21/07/2025

PRELIMINARE



DEFINITIVO



AS BUILT



Richiedente:

LIO ENERGY FELES S.R.L.
Via Arrigo Boito, 8
20121 Milano (MI)
ITALY
P.IVA 14216980962

Tecnici e Professionisti:

Ing. Luca Ferracuti Pompa
Iscritto al n. A344 dell'Albo dell'Ordine degli
Ingegneri della Provincia di Fermo

| Revisione | Data | Descrizione | Redatto | Approvato | Autorizzato |
|-----------|------------|---------------------|---------|-----------|-------------|
| | 05/05/2025 | PROGETTO DEFINITIVO | P.G. | L.F.P. | L.F.P. |
| 01 | | | | | |
| 02 | | | | | |
| 03 | | | | | |

Il Tecnico:
Dott. Agr. Paolo Greco

Il Richiedente:
LIO ENERGY FELES S.R.L.
(Il legale rappresentante)

SOMMARIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA..... | 4 |
| 2 | IL PROGETTO | 5 |
| 2.1 | Sintesi..... | 5 |
| 2.2 | Inquadramento del progetto rispetto le linee guida del MITE e alla “CEI PAS 82-93: Impianti agrivoltaici” | 8 |
| 2.2.1 | <i>Inquadramento del sistema agrivoltaico</i> | <i>8</i> |
| 2.2.2 | <i>Requisiti</i> | <i>10</i> |
| 3 | PRODUZIONI AGRICOLE DI PREGIO..... | 13 |
| 3.1 | Le produzioni tutelate | 13 |
| 3.2 | Considerazioni sull’area di progetto | 18 |
| 4 | CONSIDERAZIONI DEL SISTEMA AGRARIO ATTUALE DELL’AREA DI PROGETTO | 19 |
| 4.1 | Caratteri dell’agroecosistema | 19 |
| 4.2 | Caratteri pedoagronomici | 20 |
| 4.2.1 | <i>Morfologia e paesaggio</i> | <i>20</i> |
| 4.2.2 | <i>Inquadramento pedologico</i> | <i>21</i> |
| 4.3 | Inquadramento vegetazionale | 23 |
| 4.3.1 | <i>Lineamenti climatici.....</i> | <i>23</i> |
| 4.3.2 | <i>Inquadramento fitoclimatico</i> | <i>25</i> |
| 4.3.3 | <i>Inquadramento vegetazionale dell’area di progetto</i> | <i>27</i> |
| 4.4 | La classificazione del territorio in relazione alle potenzialità d’utilizzo | 29 |
| 4.4.1 | <i>La classificazione del territorio secondo le classi di capacità d’uso.....</i> | <i>29</i> |
| 4.4.2 | <i>La classificazione del territorio secondo le classi della suscettività d’uso</i> | <i>31</i> |
| 4.4.3 | <i>Classificazione dell’area in esame.....</i> | <i>34</i> |
| 4.5 | Uso del suolo..... | 36 |
| 5 | SCELTA DELLE ESSENZE PER LA FASCIA DI MITIGAZIONE | 38 |
| 5.1 | Criteri di selezione | 38 |
| 5.2 | Essenze idonee per l’area di progetto | 38 |
| 5.3 | Composizione della fascia di mitigazione | 39 |
| 5.4 | Messa a dimora e prime cure | 45 |
| 6 | PROPOSTA DI PIANO COTURALE PER IL CAMPO AGRIVOLTAICO | 46 |
| 6.1 | Caratteristiche del sistema agrario attuale dell’area di progetto..... | 46 |
| 6.2 | Integrazione dell’impianto con l’attività agricola | 46 |
| 6.2.1 | <i>Strategia nella definizione del piano di coltivazione.....</i> | <i>46</i> |
| 6.2.2 | <i>Meccanizzazione e spazi di manovra</i> | <i>47</i> |
| 6.2.3 | <i>Criteri di definizione del piano colturale</i> | <i>49</i> |
| 6.2.4 | <i>Il piano colturale futuro</i> | <i>49</i> |
| 6.3 | Indicatori sulla continuità e valorizzazione dell’attività agricola: indicatori PLV e ULA..... | 50 |
| 6.3.1 | <i>Stima del Margine Operativo Lordo (MOL) e della PLV del nuovo piano colturale.....</i> | <i>50</i> |
| 6.3.2 | <i>Unità Lavoro Aziendale (ULA)</i> | <i>51</i> |
| 6.4 | Indicatori economici a confronto tra ante e post progetto: PLV, MOL e ULA | 51 |
| 7 | MONITORAGGIO..... | 53 |
| 7.1 | Sistema di monitoraggio continuo dei principali dati..... | 53 |
| 7.2 | Agrivoltaico Requisito D. | 54 |
| 7.2.1 | <i>Requisito D. parametri ed aspetti caratterizzanti.....</i> | <i>54</i> |
| 7.2.2 | <i>Monitoraggio chimico fisico del suolo</i> | <i>55</i> |
| 7.3 | Principali punti di campionamento..... | 55 |
| 7.4 | Riepilogo attività di monitoraggio periodicità dei campionamenti | 57 |
| 8 | CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE | 59 |

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina ii |

| | |
|---|-----------|
| 9 ALLEGATO: COMPENDIO FOTOGRAFICO DELL'AREA DI PORGETTO..... | 60 |
|---|-----------|

INDICE DELLE FOTO

| | |
|---|----|
| FOTO 1 VISTA IN DIREZIONE EST | 19 |
| FOTO 2 RIPRESA MARGINE DEI CAMPI..... | 27 |
| FOTO 3 RIPRESA DELL'AREA..... | 28 |
| FOTO 4 PUNTO RIPRESA 1 (DIREZIONE NORD)..... | 62 |
| FOTO 5 PUNTO RIPRESA 2 (DIREZIONE EST)..... | 63 |
| FOTO 6 PUNTO RIPRESA 3 (DIREZIONE SUD) | 64 |
| FOTO 7 PUNTO DI RIPRESA 4 (DIREZIONE SUD) | 65 |

INDICE FIGURE

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 RAPPRESENTAZIONE DEL LAYOUT D'IMPIANTO | 7 |
| FIGURA 2 SCHEMATIZZAZIONE DELL'AREA AGRICOLA E DELL'AREA NON UTILIZZABILE SECONDO LGM E CEI 82-93 | 8 |
| FIGURA 3: SIMULAZIONE PASSAGGIO MEZZI AGRICOLI IN CONFIGURAZIONE TRACKER ORIZZONTALI..... | 9 |
| FIGURA 4 EVOLUZIONE NORMATIVA PRODOTTI TIPICI | 13 |
| FIGURA 5 ZONE DI PRODUZIONE DEI VINI DOC DOCG | 16 |
| FIGURA 6 ZONE DI PRODUZIONE DEI VINI IGT..... | 17 |
| FIGURA 7 STRALCIO CARTA DEI SUOLI 50.000 REGIONE EMILIA ROMAGNA - 18480 | 22 |
| FIGURA 8 ANDAMENTO DELLE PRECIPITAZIONI..... | 23 |
| FIGURA 9 ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE | 24 |
| FIGURA 10 STRALCIO CARTA FITOCLIMATICA DELL'EMILIA ROMAGNA | 26 |
| FIGURA 11 STRALCIO CARTA CAPACITÀ DEI SUOLI DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA - ID DELINEAZIONE 10747 | 35 |
| FIGURA 12 CARTA DELL'USO DEL SUOLO SECONDO CORINE LAND COVER..... | 37 |
| FIGURA 13 SCHEMA DI IMPIANTO | 40 |
| FIGURA 16 INDICATORI ECONOMICI DELLE SUPERFICI DI PROGETTO | 46 |
| FIGURA 18 SPAZI INTERFILARI PER LA MECCANIZZAZIONE DELLE COLTIVAZIONI..... | 48 |
| FIGURA 19: ESEMPI DI SENSORI E APPLICAZIONI DI MONITORAGGIO PER L'FOTOVOLTAICO DI PRECISIONE.. | 54 |
| FIGURA 20 INDIVIDUAZIONE AREE DI SAGGIO E MONITORAGGIO PER QUALITÀ BIOLOGICA DEI SUOLI: QSB- AR..... | 56 |
| FIGURA 21 PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICI | 61 |

INDICE DELE TABELLE

| | |
|---|----|
| TABELLA 1 SCHEDA DI SINTESI DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO | 5 |
| TABELLA 2 TABELLA CLIMATICA | 24 |
| TABELLA 3 CLASSI LAND CAPABILITY | 30 |
| TABELLA 4 CLASSI E ATTITUDINE AGRICOLA | 31 |
| TABELLA 5 CLASSI DI LIMITAZIONI E RISCHIO | 31 |
| TABELLA 6 COMPATIBILITÀ D'UTILIZZO | 32 |
| TABELLA 7 ATTITUDINE A UN UTILIZZO SPECIFICO | 32 |
| TABELLA 8 SCHEMA PER LA VALUTAZIONE DELL'ATTITUDINE DEI SUOLI ALL'AGRICOLTURA | 34 |
| TABELLA 9 SESTO DI IMPIANTO | 39 |
| TABELLA 10 INDICATORI ECONOMICI ANTE PROGETTO | 46 |
| TABELLA 11 COLTURE PRINCIPALI E INDICATORI ECONOMICI..... | 49 |

| | | |
|---|--|-----------------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | <i>Rev.: 01</i> |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | <i>Data: 21/07/2025</i> |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | <i>Pagina iii</i> |

| | |
|---|----|
| TABELLA 12 CONTO CULTURALE POST PROGETTO | 51 |
| TABELLA 13 CONFRONTO PLV, MOL ANTE E POST PROGETTO..... | 52 |
| TABELLA 14 CONFRONTO ULA ANTE POST PROGETTO | 52 |
| TABELLA 15 D.1 PARAMETRI DI VERIFICA/CONTROLLO..... | 54 |
| TABELLA 16- PARAMETRI DI MONITORAGGIO..... | 57 |

| | | |
|---|--|-----------------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | <i>Rev.: 01</i> |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | <i>Data: 21/07/2025</i> |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | <i>Pagina 4</i> |

1 PREMESSA

Il presente documento è parte della documentazione relativa al progetto per costruzione e l'esercizio di un Impianto Agrivoltaico Avanzato conforme alle vigenti prescrizioni di legge con potenza di picco pari a **24.001,11 kW** da realizzare nel **Comune di Novi di Modena (MO)**.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 5 |

2 IL PROGETTO

2.1 Sintesi

Il progetto per la costruzione e l'esercizio di un Impianto Agrivoltaico Avanzato conforme alle vigenti prescrizioni di legge con potenza di picco pari a 24.001,11 kW da realizzare nel Comune di Novi di Modena (MO).

L'impianto sarà del tipo grid connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, con allaccio in antenna a 36 kV alla rete elettrica di Terna S.p.a.

Tabella 1 Scheda di sintesi delle caratteristiche dell'impianto

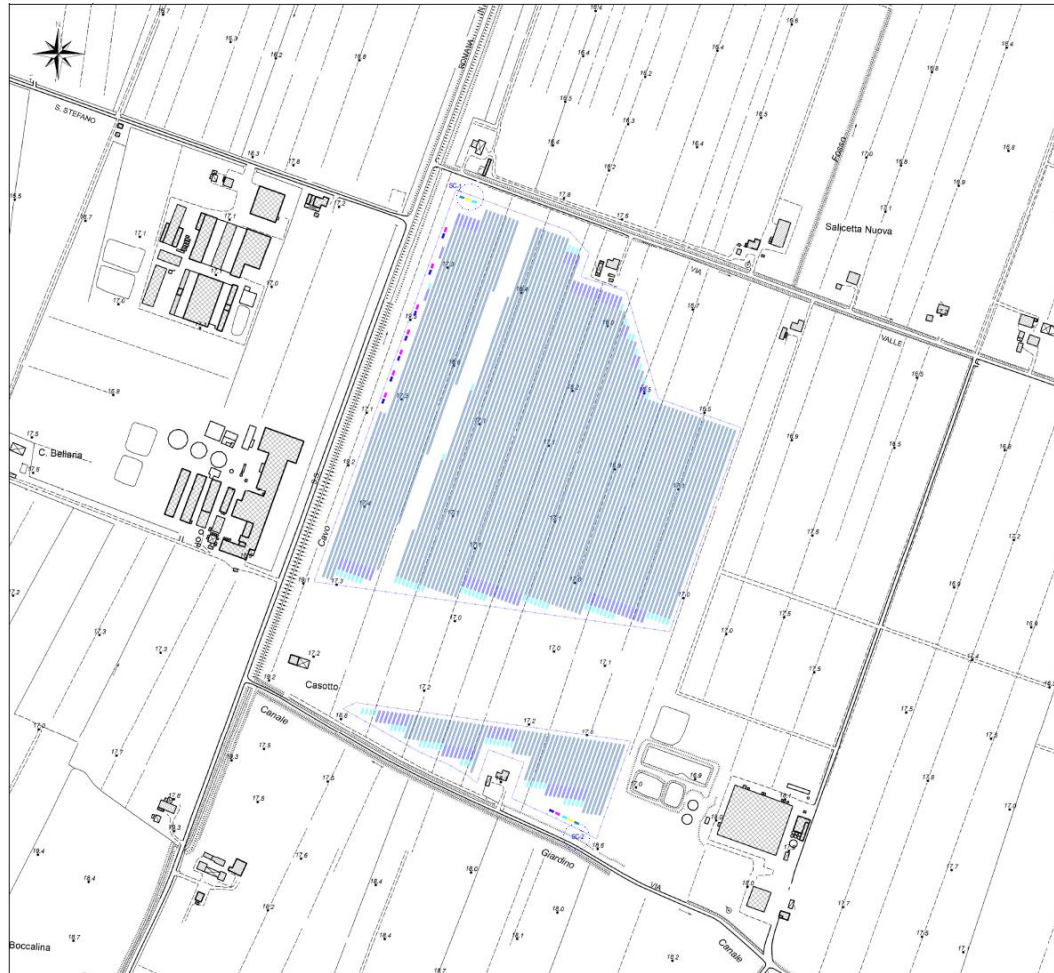
| | |
|---|---|
| PROPONENTE | LIO ENERGY TAURUS S.R.L. |
| DENOMINAZIONE IMPIANTO | NOVI DI MODENA |
| COMUNE (PROVINCIA) | NOVI DI MODENA (MO) |
| SUPERFICIE DI IMPIANTO (LORDA) | 40,1092 HA |
| SUPERFICIE DI IMPIANTO (NETTA) | 27,7079 HA |
| POTENZA DI PICCO TOTALE (CC) | 24.001,11 kW |
| REGIME DI ESERCIZIO | CESSIONE TOTALE |
| TIPOLOGIA DI IMPIANTO | STRUTTURE AD INSEGUIMENTO MONOASSIALE |
| MODULI | N° 29.631 IN SILICIO MONOCRISTALLINO DA 810 WP |
| INVERTER | N°83 INVERTER DI STRINGA PER INSTALLAZIONE OUTDOOR |
| AZIMUTH | 0° |

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 6 |

| | |
|---------------|--|
| CABINE | <p>N°2 CABINA DI PARALLELO N°8 POWER STATION</p> <p>N°2 CONTROL ROOM</p> <p>N°2 VANO TECNICO</p> |
|---------------|--|

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 7 |

Figura 1 Rappresentazione del layout d'impianto



| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 8 |

2.2 Inquadramento del progetto rispetto le linee guida del MITE e alla “CEI PAS 82-93: Impianti agrivoltaici”

2.2.1 Inquadramento del sistema agrivoltaico

La valutazione del rispetto dei criteri dell’Agrivoltaico” è stata effettuata sulla base dei seguenti documenti, nell’ordine di priorità dell’elenco sotto riportato:

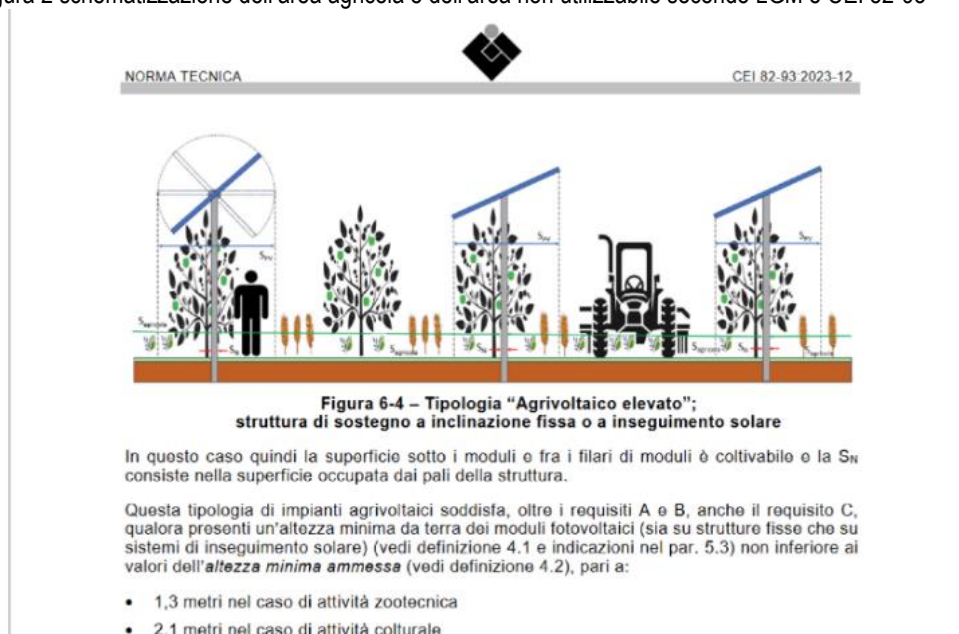
1. Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici del Ministero dello Sviluppo Economico del giugno 2022 (LGM)
2. Norma CEI PAS 82-93 – Impianti Agrivoltaici – 2023-12
3. Norma UNI/PdR 148:2023 - Sistemi agrivoltaici - Integrazione di attività agricole e impianti fotovoltaici

Da premettere che l’impianto in oggetto è classificabile, in base alle Linee Guida Nazionali quale agrivoltaico avanzato, rispettando i requisiti minimi di altezza minima dei pannelli dal suolo di 2,1 m e prevedendo un sistema di monitoraggio.

In sintesi, l’impianto rispetterà tutti i requisiti, dalla A alla E, previsti dalle Linee Guida Nazionali.

REQUISITO A

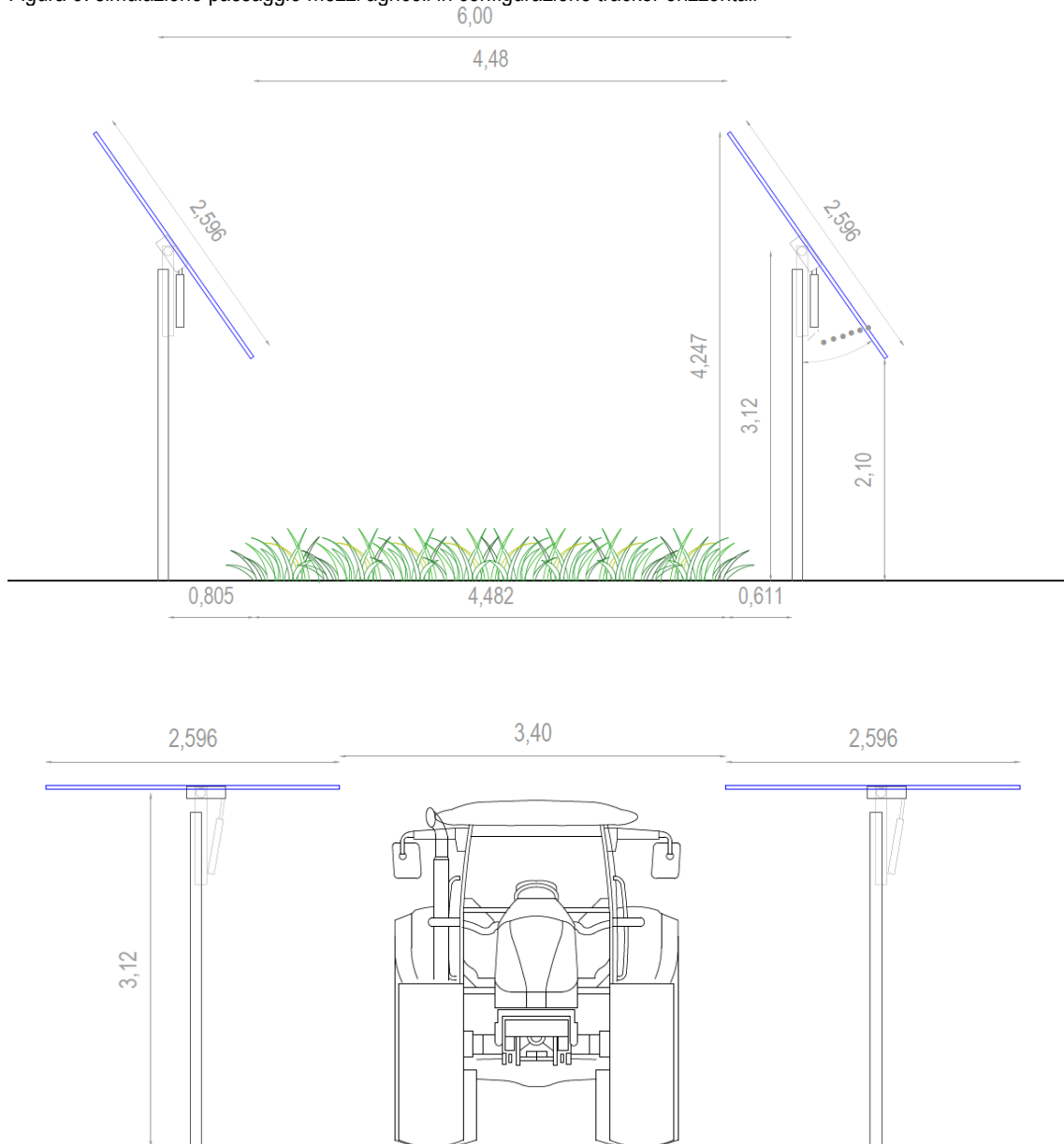
Figura 2 schematizzazione dell’area agricola e dell’area non utilizzabile secondo LGM e CEI 82-93




| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 9 |

L'area che verrà effettivamente lavorata ed utilizzabile dai mezzi meccanici sarà in realtà maggiore e comprende un'area fino a circa 150 mm dal palo, data l'altezza dei pannelli di 2100 mm dal suolo in posizione ruotata e si attesta a 3120 mm in posizione orizzontale.

Figura 3: simulazione passaggio mezzi agricoli in configurazione tracker orizzontali



| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 10 |

2.2.2 *Requisiti*

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione. Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo. Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. A riguardo, un gruppo di lavoro coordinato dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA ha pubblicato le Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, non prescrittive, ma che definiscono le caratteristiche da rispettare al fine di coniugare al meglio la produzione fotovoltaica all'attività agricola e pastorale.


I principali requisiti individuati sono:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Di seguito si riporta una trattazione analitica di tali requisiti.

REQUISITO A

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 11 |

simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021). Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$$

La Stot è calcolata come area all'interno del lotto di terreno al netto di cabine, strade, canali per uso irriguo o altri impedimenti: è una parte della Superficie Agricola utilizzata (SAU), identificata come la superficie agricola utilizzata per le coltivazioni di tipo agricolo (seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati). La SAU comprende quindi sia la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia correlata all'impianto agrivoltaico che la superficie totale su cui insite l'impianto agrivoltaico (Sapv).

La Sagricola è fornita dalla formula $S_{agricola} = Stot - S_n$, di conseguenza si deve procedere all'identificazione della S_n , che consiste nella superficie non utilizzata per attività agricola, in quanto occupata da componenti dell'impianto.

Fanno parte della S_n :

- cabine elettriche, quadri elettrici, inverter
- superficie occupata dai pali della struttura: adottando un'altezza minima dei moduli ≥ 2.3 m, la S_n coincide con la superficie occupata dai pali della struttura di sostegno.

Per l'impianto si ottiene il seguente rapporto **Sagricola/Stot: 95.76 %**

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola

Il LAOR (Land Area Occupation Ratio) è definito come il rapporto in percentuale tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv: somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto compresa la cornice. Nel caso di tracker la Spv è data dalla proiezione al suolo dei moduli in posizione orizzontale) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot).

Al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %

| | | |
|---|--|-----------------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | <i>Rev.: 01</i> |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | <i>Data: 21/07/2025</i> |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | <i>Pagina 12</i> |

Per l'impianto si ottiene un valore del **LAOR pari al 36,82 %**.

Per quanto riguarda il rispetto del **requisito B**, per la continuità dell'attività agricola si rimanda al c.f.r. 5 e per il rispetto del **requisito D** si rimanda al c.f.r. 7.

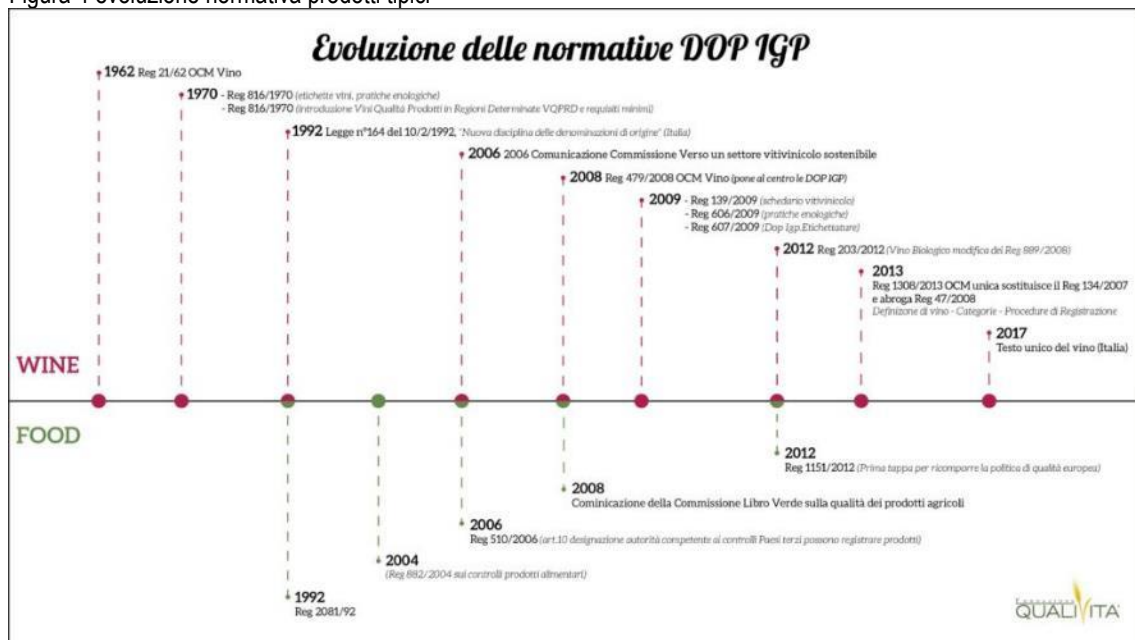
| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 13 |

3 PRODUZIONI AGRICOLE DI PREGIO

3.1 Le produzioni tutelate

La normativa sui prodotti DOP IGP rientra a pieno titolo tra i pilastri della Politica Agricola Comune (PAC). La sua evoluzione nel tempo è il frutto della crescente attenzione verso i prodotti agroalimentari e vitivinicoli da parte delle istituzioni nazionali ed europee. Oggi, l'impianto giuridico sui prodotti DOP IGP si configura come il sistema di tutela e valorizzazione della qualità e autenticità delle produzioni alimentari più avanzato del mondo.

Figura 4 evoluzione normativa prodotti tipici



DOP - Denominazione di Origine Protetta

È un nome che identifica un prodotto: a) originario di un luogo, regione o, in casi eccezionali, di un paese determinati; b) la cui qualità o le cui caratteristiche sono dovute essenzialmente o esclusivamente a un particolare ambiente geografico e ai suoi intrinseci fattori naturali e umani; e c) le cui fasi di produzione si svolgono nella zona geografica delimitata.

IGP – Indicazione Geografica Protetta

È un nome che identifica un prodotto: a) originario di un determinato luogo, regione o paese; b) alla cui origine geografica sono essenzialmente attribuibili una data qualità; la reputazione o altre caratteristiche; e c) la cui produzione si svolge per almeno una delle sue fasi nella zona geografica delimitata.

STG Specialità tradizionale garantita

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 14 |

È un nome che designa uno specifico prodotto o alimento: a) ottenuto con un metodo di produzione, trasformazione o una composizione che corrispondono a una pratica tradizionale per tale prodotto o alimento; o b) ottenuto da materie prime o ingredienti utilizzati tradizionalmente.

Il comune di Novi di Modena ricade all'interno di alcune denominazioni tutelate dalle norme nazionali e comunitarie.

Le produzioni di qualità riconosciute a livello nazionale e comunitario nel territorio di Novi di Modena sono:

Parmigiano reggiano DOP

La produzione di formaggio Parmigiano-Reggiano, incluso l'approvvigionamento del latte, comprende tutte le province di Parma, Reggio Emilia e Modena, i territori dei comuni della provincia di Bologna a sinistra del fiume Reno e di quelli della provincia di Mantova a destra del fiume Po.

20.06.1996

Cotechino Modena IGP e Zampone Modena IGP

Questi prodotti interessano l'intera regione Emilia Romagna.

Certificazioni: IGP, 1998

Vitellone Bianco dell'Appennino centrale

La zona di produzione del Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale IGP comprende l'intero territorio delle regioni Umbria, Marche, Abruzzo e Molise e l'intero territorio delle province di Bologna, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini, nella regione Emilia-Romagna; Benevento e Avellino, Caserta limitatamente ad alcuni territori, nella regione Campania; Frosinone, Rieti, Viterbo, parte delle province di Roma e Latina nella regione Lazio; Grosseto, Siena, Arezzo, Firenze, Pistoia, Prato, Livorno e Pisa, nella regione Toscana

IGP 21 gennaio 1998

Agnello del centro Italia

La zona di produzione dell'Agnello del Centro Italia IGP interessa tutto il territorio delle regioni Abruzzo, Lazio, Marche, Toscana e Umbria; l'intero territorio delle province di Bologna, Rimini, Forlì-Cesena, Ravenna nonché parte delle province di Modena, Reggio Emilia e Parma, nella regione Emilia-Romagna

IGP 24 maggio 2013

Mortadella di Bologna

La zona di produzione e di elaborazione della Mortadella Bologna IGP comprende le regioni Emilia-Romagna, Piemonte, Lombardia, Veneto, Toscana, Marche, Lazio e la provincia autonoma di Trento.

IGP: 17 luglio 98

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 15 |

Salame di Cremona

La zona di Produzione è collocata nelle regioni Lombardia, Emilia-Romagna, Piemonte e Veneto.

IGP 22.11.2007

Salamini Italiani alla cacciatora

La zona di produzione dei Salmi Italiani alla Cacciatora DOP comprende l'intero territorio delle regioni Friuli Venezia Giulia, Veneto, Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna, Umbria, Toscana, Marche, Abruzzo, Lazio e Molise. I suini utilizzati per la produzione devono essere nati, allevati e macellati nel territorio di tutte le regioni precedentemente elencate

DOP 08 settembre 2001

Coppa di Parma IGP

La zona di produzione della Coppa di Parma IGP riguarda le intere province di Parma, Modena, Reggio Emilia, Mantova, Pavia e i comuni lungo la striscia di Po che rientrano nel territorio amministrativo delle province di Lodi, Milano (San Colombano al Lambro) e Cremona.

07.11.2011

Pera dell'Emilia Romagna IGP

La zona di produzione comprende diversi comuni delle province di Modena, Reggio Emilia, Ferrara, Ravenna e Bologna.

IGP 28 01 1998

Aceto balsamico Tradizionale di Modena

Le uve destinate alla produzione dell'aceto balsamico tradizionale di Modena Dop devono essere prodotte nel territorio tradizionale della Provincia di Modena. Allo stesso modo, anche la lavorazione e l'imbottigliamento devono avvenire in ambito provinciale.

IGP 19.04.2000

Aceto balsamico di Modena IGP

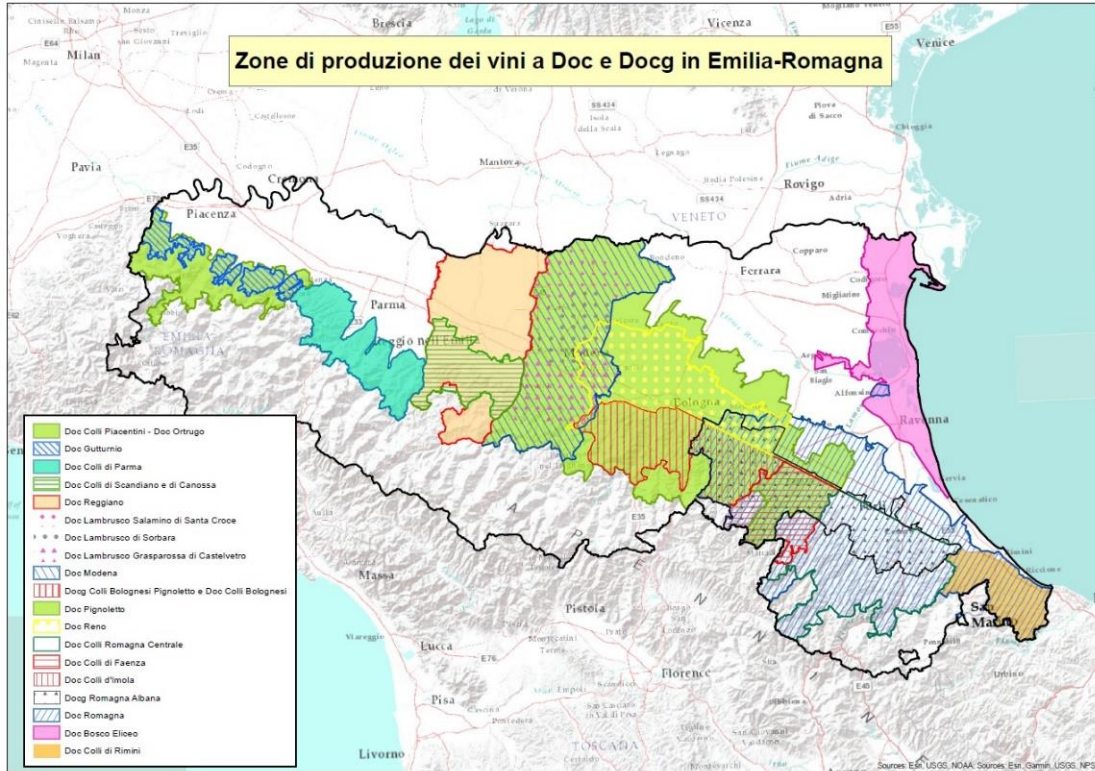
La zona di produzione dell'Aceto Balsamico di Modena Igp ricade nelle province di Modena e Reggio Emilia. Aceto Balsamico significa, da tempo immemorabile, la cultura e la storia di Modena

03.07.2009

I VINI

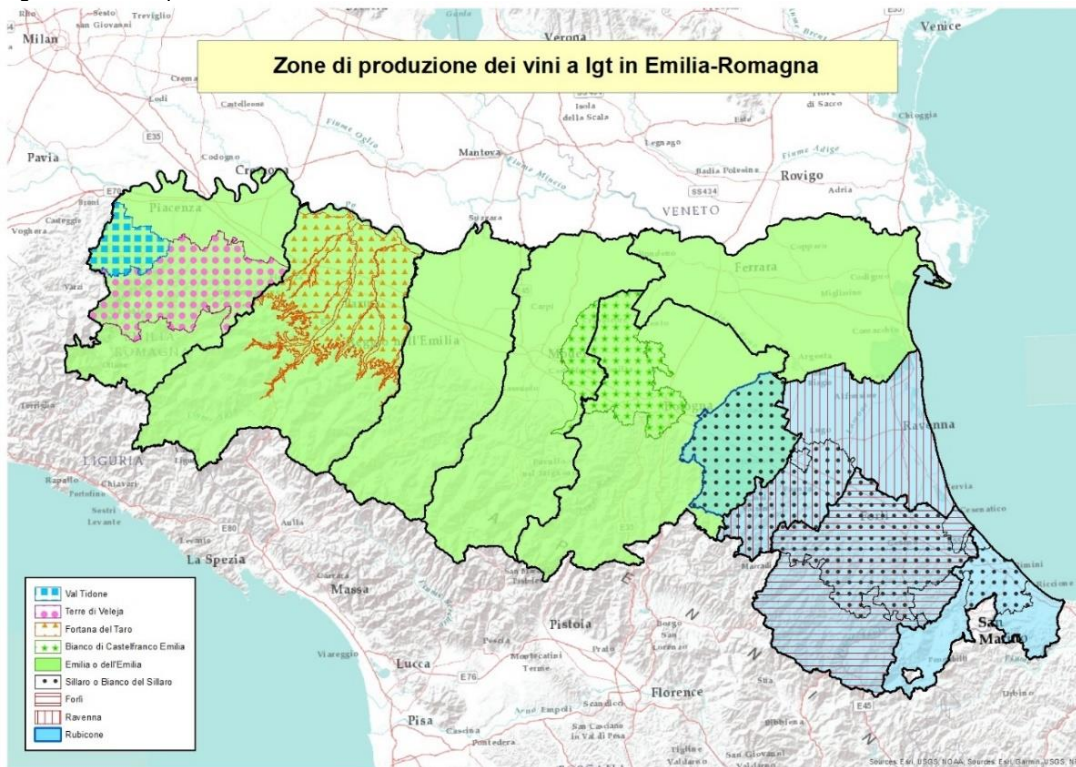
| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 16 |

Figura 5 Zone di produzione dei vini DOC DOCG



| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 17 |

Figura 6 Zone di produzione dei vini IGT



Bosco Eliceo

La zona di produzione comprende numerosi comuni delle province di Ferrara, Ravenna .

DOP 14.11.1996

Modena DOP

La zona di Produzione del Modena DOP o di Modena DOP comprende numerosi comuni della provincia di Modena.

DOP 18.02.1999

Pignoletto DOP

Comprende il territorio di numerosi comuni appartenenti alle province di Bologna, Modena e Ravenna.

25.09.2015

Lambrusco Salamino di Santa Croce DOP

La zona di produzione comprende il territorio di numerosi comuni della provincia di Modena.

| | | |
|---|--|-----------------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | <i>Rev.: 01</i> |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | <i>Data: 21/07/2025</i> |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | <i>Pagina 18</i> |

17.09.1973

Emilie Romagna DOP

La zona di produzione comprende numerosi comuni della provincia di Bologna, Modena e Ravenna.

18.12.2023

Emilia IGP

La zona di produzione comprende numerosi comuni della provincia di Bologna, Modena, Parma, Piacenza, Reggio Emilia.

IGP 18.02.199

3.2 Considerazioni sull'area di progetto

L'azienda non ha terreni che fanno parte o sono registrati nell'ambito dei consorzi di tutela delle filiere a denominazioni protette, o indicazioni geografiche. Inoltre le superfici non sono coltivate secondo il metodo di produzione biologico.

Allo stesso tempo questi terreni possono essere ricompresi nell'ambito di quelle filiere di produzioni tutelate anche indirettamente, con la realizzazione dall'fotovoltaico: ad esempio il foraggio per le filiere del latte e delle carni, etc.

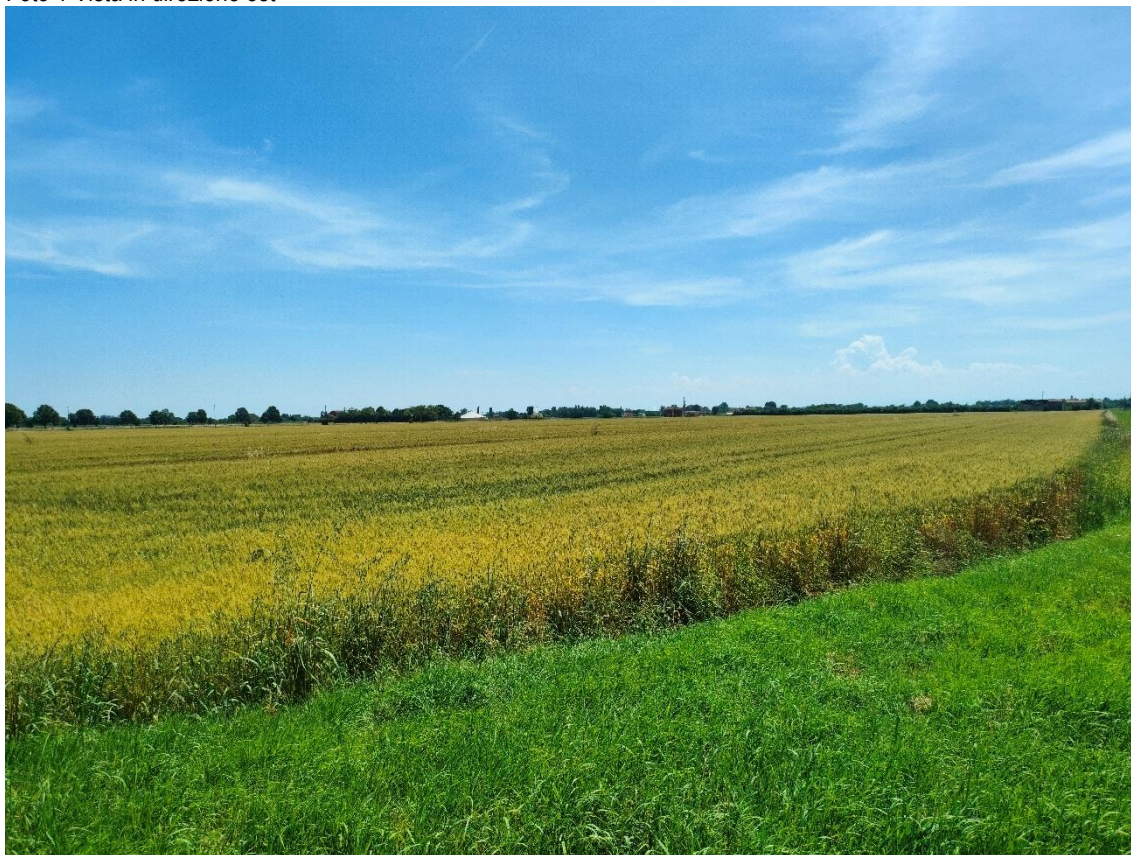
| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 19 |

4 CONSIDERAZIONI DEL SISTEMA AGRARIO ATTUALE DELL'AREA DI PROGETTO

4.1 Caratteri dell'agroecosistema

L'area in esame costituisce un tipico paesaggio agricolo dell'entroterra modenese, caratterizzato da vaste estensioni pianeggianti di colture cerealicole e foraggere che si estendono uniformemente fino all'orizzonte. L'assetto agricolo riflette chiaramente le peculiarità delle pianure bonificate, dove l'organizzazione regolare e geometrica di appezzamenti e fossati consente una gestione agricola altamente meccanizzata, orientata alla massima efficienza produttiva.

Foto 1 Vista in direzione est



Le coltivazioni sono organizzate in parcelle ampie e rettangolari, separate da scoline idrauliche lineari. Queste scoline, scorrendo lungo i margini delle coltivazioni, hanno una doppia funzione essenziale: gestiscono il deflusso delle acque meteoriche e, seppur marginalmente, rappresentano ambienti ecotonali dove si può sviluppare una vegetazione erbacea spontanea. Tuttavia, l'intensificazione agricola tende a limitare fortemente la presenza di una vegetazione spontanea stabile; i margini erbosi e le banchine risultano infatti regolarmente sfalciati per controllare la diffusione di infestanti, impedendo così lo sviluppo di comunità vegetali consolidate.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 20 |

In questo contesto agricolo intensivo, si rileva una limitata presenza di elementi naturali o seminaturali come siepi, filari alberati e alberature isolate. Alcune alberature residue, prevalentemente costituite da *Populus alba*, *Quercus robur* e *Fraxinus angustifolia*, si osservano lungo fossati e ai margini delle strade interpoderali, rappresentando rare testimonianze degli originari paesaggi rurali. Questi elementi arborei, isolati o disposti in filari discontinui, costituiscono una rete ecologica debole e frammentata, insufficiente a garantire continuità ecologica e supporto efficace alla biodiversità locale.

Le colture, nella loro uniformità e continuità spaziale, generano condizioni di habitat semplificate che risultano sfavorevoli per molte specie di piccola fauna. L'assenza di strutture vegetali intermedie come siepi o macchie arbustive limita fortemente la possibilità di reperire rifugi, aree trofiche e corridoi ecologici per gli animali. A ciò si aggiungono le periodiche lavorazioni agricole profonde che determinano un continuo disturbo del suolo e l'eliminazione sistematica di vegetazione spontanea, particolarmente evidente nelle fasi di lavorazione del terreno e durante i periodi in cui le superfici rimangono temporaneamente incolte.

Nonostante l'apparente omogeneità del paesaggio, alcune zone mostrano differenze cromatiche e vegetazionali dovute alla diversità delle colture e ai diversi tempi di maturazione. Si osservano appezzamenti con diversa tonalità del verde, che testimoniano fasi fenologiche distinte o differenze colturali, contribuendo a una moderata diversità scenica. Tuttavia, dal punto di vista ecologico, questo aspetto risulta insufficiente per compensare la generale semplificazione e frammentazione ambientale del sistema agricolo.

In sintesi, il paesaggio agricolo nell'area di Novi di Modena rispecchia pienamente le caratteristiche di un agroecosistema intensivo tipico delle pianure emiliane: elevata efficienza produttiva, forte semplificazione ecologica e limitata presenza di strutture vegetali naturali o seminaturali, con conseguenti criticità per la funzionalità ecologica complessiva e per la biodiversità del territorio.

4.2 Caratteri pedoagronomici

4.2.1 Morfologia e paesaggio

L'area di progetto ricade nell'ambito del contesto paesaggistico della pianura compresa tra l'Appennino Tosco-Emiliano, il Fiume Secchia, il Torrente Enza e il Po. Si tratta di una pianura molto estesa che si colloca tra la fascia pedemontana dell'Appennino Tosco-Emiliano e il Fiume Secchia, il Torrente Enza e la fascia attigua al Fiume Po.

Le quote sono comprese tra valori di poco superiori ai 150 metri nell'estremità meridionale, fino a valori inferiori ai 20 metri nella fascia settentrionale. L'energia del rilievo è bassa. La litologia è costituita da depositi limoso-argillosi, subordinatamente ghiaiosi e sabbiosi. Il reticolo idrografico è assai sviluppato ed è costituito da corsi d'acqua più sviluppati, spesso canalizzati, affluenti del fiume Secchia, del torrente Enza e del Po, da numerosi fossi e da moltissimi canali, talvolta assai sviluppati, e scoli che costituiscono una fitta rete con andamento irregolare. Sono presenti piccolissimi laghi artificiali. Il fiume Secchia e il torrente Enza, che costituiscono i limiti rispettivamente orientale e occidentale dell'unità, presentano nella porzione più a monte andamento anastomizzato, quindi lunghi tratti andamento meandriforme.

L'area è pianeggiante, formata dalle alluvioni recenti depositate dai corsi d'acqua principali e dai loro affluenti, con zone depresse, ventagli di esondazione e tracce di corso fluviale e di meandri abbandonati,

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 21 |

questi ultimi concentrati in prossimità del Fiume Po. Lungo il corso dei Fiumi Secchia ed Enza è riconoscibile un tratto di area golenale. La bonifica condiziona significativamente il paesaggio.

Nella porzione meridionale dell'area (in corrispondenza del passaggio con le aree collinari), i sedimenti sono talora organizzati in forma di conoidi, con blanda pendenza; sempre in quest'area i depositi ghiaiosi sono terrazzati. Il suolo è interamente utilizzato per scopi agricoli con appezzamenti talora piuttosto estesi e regolari, generalmente piccoli e irregolari per forma e dimensioni. L'antropizzazione è assai spinta: numerosi i centri abitati, disseminati in tutta l'area e collegati da una rete viaria molto fitta. Nell'unità ricade anche la città di Reggio Emilia, piuttosto estesa e con adiacenti insediamenti industriali, e la cittadina di Carpi. Numerosi i casolari e i capannoni industriali (isolati e concentrati in aree). L'unità è attraversata da strade statali, linee ferroviarie e autostrade.

4.2.2 *Inquadramento pedologico*

L'area oggetto dello studio è caratterizzata da un contesto pedologico identificato dalla consociazione dei suoli GALISANO, definiti argilloso-limosi. Questi terreni si sviluppano principalmente su sedimenti alluvionali di origine fluviale, caratterizzati da deposizioni di argille e limi, che hanno conferito al suolo particolari caratteristiche fisico-chimiche.

Dal punto di vista granulometrico, la componente argillosa risulta predominante, affiancata da una rilevante frazione limosa, fattore che conferisce ai suoli una tessitura argilloso-limosa. Questa particolare conformazione granulometrica implica che il terreno sia dotato di elevata capacità di ritenzione idrica e di sostanze nutritive, favorendo una buona disponibilità di acqua per le colture agricole. Tuttavia, l'alta percentuale di argilla potrebbe comportare problematiche di gestione idrica legate al drenaggio e al ristagno, soprattutto in periodi caratterizzati da precipitazioni intense e prolungate.

Il pH del terreno è generalmente sub-alcalino o neutro, con valori medi compresi tra 7,0 e 7,5, che indicano condizioni di buona fertilità potenziale per la maggior parte delle colture agrarie, soprattutto orticole e cerealicole. La presenza di carbonati di calcio, identificati dal parametro del calcare totale, è significativa e contribuisce ulteriormente alla caratterizzazione alcalina del terreno, influenzando positivamente la disponibilità di alcuni elementi nutritivi come il calcio, ma limitando al tempo stesso l'assorbimento di altri microelementi quali ferro e manganese.

La dotazione di sostanza organica in questi suoli è mediamente buona, con valori che oscillano attorno al 2-3%. Tale percentuale, sebbene sufficiente a garantire un discreto livello di fertilità biologica del terreno, risulta comunque da mantenere o incrementare attraverso specifiche pratiche agronomiche, come il sovescio, la concimazione organica e la rotazione colturale, per assicurare un miglioramento continuo della struttura e della fertilità del suolo nel lungo termine.

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 22 |

Figura 7 stralcio carta dei suoli 50.000 regione Emilia Romagna - 18480



Dal punto di vista strutturale, la presenza massiccia di argille determina una struttura tendenzialmente compatta, con problemi di crosta superficiale e difficoltà di lavorazione, specie se eseguita in condizioni non ottimali di umidità. Pertanto, è consigliabile eseguire le lavorazioni principali in condizioni di umidità moderata, evitando il rischio di compattamento eccessivo, che potrebbe causare difficoltà di germinazione delle colture e limitazioni nello sviluppo radicale.

La presenza di argille espandibili conferisce al suolo caratteristiche peculiari di plasticità e adesività, che, se da una parte assicurano un'ottima capacità di trattenere nutrienti e acqua, dall'altra possono indurre fenomeni di fessurazione profonda durante i periodi asciutti, generando discontinuità nella struttura del suolo e possibili problematiche di tipo pedologico.

Analizzando gli elementi chimici principali, si evidenzia una buona dotazione complessiva in fosforo assimilabile, potassio, calcio e magnesio scambiabili. Tuttavia, in virtù della componente argillosa dominante, è importante effettuare una gestione mirata e programmata della concimazione, bilanciando correttamente i macro e microelementi, così da evitare fenomeni di antagonismo e garantire un'adeguata disponibilità di nutrienti per le colture.

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 23 |

Dal punto di vista microbiologico, la buona presenza di sostanza organica favorisce un'elevata attività biologica del terreno, elemento fondamentale per garantire i processi di mineralizzazione e humificazione. Pertanto, si consiglia di applicare pratiche colturali volte a stimolare ulteriormente l'attività biologica, come la gestione razionale dei residui colturali e l'integrazione periodica di sostanze organiche di qualità.

Classificando le potenzialità d'uso di questi suoli secondo le linee guida ARPAV e Veneto Agricoltura, l'area risulta idonea per coltivazioni intensive con opportune accortezze gestionali, come la realizzazione di sistemi di drenaggio efficienti, la lavorazione conservativa del suolo e l'ottimizzazione della concimazione. Particolare attenzione andrà prestata nella selezione delle colture più adatte, privilegiando quelle che tollerano condizioni di terreno pesante e poco drenante.

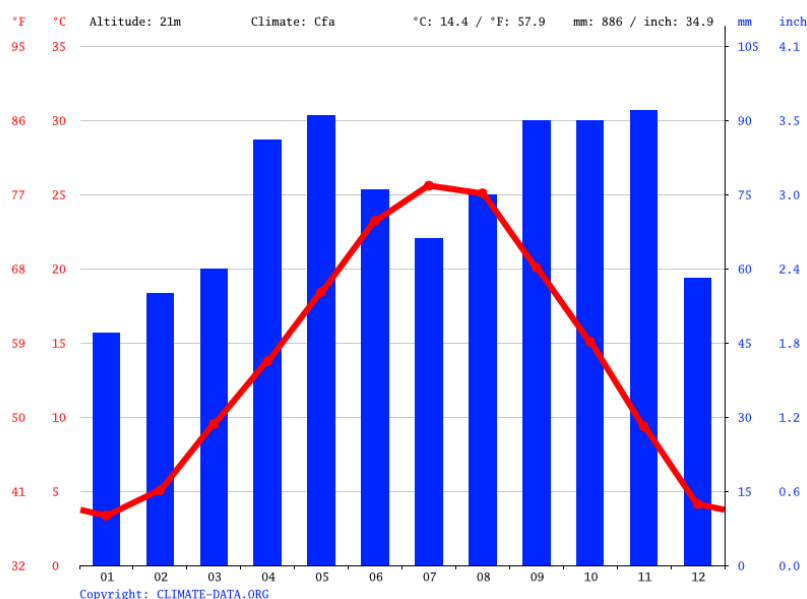
In sintesi, i terreni argilloso-limosi GALISANO presenti nell'area di Novi di Modena offrono interessanti potenzialità agronomiche, a condizione che vengano adottate strategie gestionali specifiche, mirate ad ottimizzare le caratteristiche fisiche e chimiche del suolo e a valorizzarne la fertilità potenziale nel lungo periodo.

4.3 Inquadramento vegetazionale

4.3.1 Lineamenti climatici

Il comune di Novi di Modena è classificato dal punto di vista climatico in zona E, con una temperatura media annua di 14.4 °C. Il clima di Manciano è caldo e temperato, con precipitazioni più abbondanti durante la stagione invernale rispetto a quella estiva, rientrando nella classificazione climatica Csa secondo Köppen e Geiger.

Figura 8 Andamento delle precipitazioni

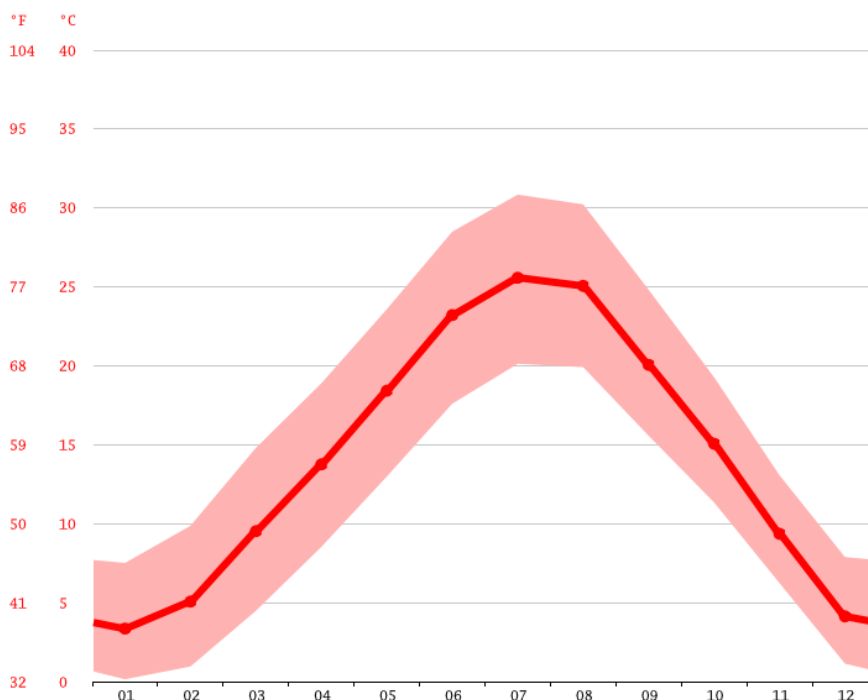


| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 24 |

La piovosità annua complessiva è di circa 886 mm, con gennaio come mese più secco, ricevendo in media 47 mm di pioggia, e novembre come mese più piovoso, con una media di 92 mm.

Le temperature variano significativamente durante l'anno: luglio è il mese più caldo, con una temperatura media di 25.6 °C, mentre gennaio è il mese più freddo, con una temperatura media di 3.4 °C.


Figura 9 Andamento delle temperature



La differenza di precipitazioni tra il mese più secco e il mese più piovoso è di 45 mm, mentre le temperature medie annuali fluttuano con un'escursione di circa 22.2 °C.

Tabella 2 Tabella climatica

| | Gennaio | Febbrai | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settemb | Ottobre | Novemb | Dicembr |
|--------------------------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|
| Medie Temperatura (°C) | 3.4 | 5.1 | 9.5 | 13.8 | 18.4 | 23.2 | 25.6 | 25.1 | 20.1 | 15.1 | 9.4 | 4.1 |
| Temperatura minima (°C) | 0.1 | 1 | 4.5 | 8.5 | 13 | 17.6 | 20.1 | 19.9 | 15.6 | 11.4 | 6.2 | 1.1 |
| Temperatura massima (°C) | 7.5 | 9.9 | 14.8 | 18.9 | 23.6 | 28.5 | 30.8 | 30.2 | 24.8 | 19.3 | 13.1 | 7.9 |
| Precipitazioni (mm) | 47 | 55 | 60 | 86 | 91 | 76 | 66 | 75 | 90 | 90 | 92 | 58 |

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 25 |

| | Gennaio | Febbrai | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settemb | Ottobre | Novemb | Dicembr |
|------------------------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|
| Umidità(%) | 84% | 77% | 71% | 68% | 65% | 60% | 56% | 59% | 67% | 76% | 83% | 85% |
| Giorni di pioggia (g.) | 5 | 5 | 6 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 |
| Ore di sole (ore) | 4.6 | 6.0 | 7.8 | 9.4 | 11.3 | 12.6 | 12.6 | 11.4 | 9.5 | 6.2 | 4.6 | 4.2 |

4.3.2 Inquadramento fitoclimatico

Novi di Modena si colloca nella bassa pianura padana modenese, un contesto ambientale modellato da suoli alluvionali prevalentemente argillosi, risorgive e una falda superficiale spesso alta; tali caratteristiche modulano un regime idrologico stabile, in grado di attenuare il periodo di siccità estiva tipico della pianura interna. Il clima appartiene alla tipologia Cfa (temperato umido, senza vera siccità estiva) secondo la classificazione di Köppen Geiger, ma con marcate influenze sub mediterranee, derivanti dalla distribuzione delle piogge e dalla componente termica.

Secondo la cartografia di Ubaldi et al. (1996) per l'Emilia Romagna, Novi si inserisce nella fascia fitoclimatica sub mediterranea calda (Lauretum), versione padano adriatica. In questa fascia le specie mediterranee sclerofile sopravvivono in aree microclimatiche favorevoli, mentre la matrice climatica è comunque dominata da latifoglie temperate.

La classificazione Mayr Pavari, integrata da De Philippis, conferma l'appartenenza al Lauretum basso padano, la cintura più calda e pianeggiante dell'Italia peninsulare. Anche la divisione di Rivas Martínez lo inserisce nella macro biclima temperato oceanico sub mediterraneo (Tocsm), caratterizzato da simili indici di ombrotermia (~1,3), termicità (>230), e piovosità bimodale.

La vegetazione naturale che il contesto di Novi di Modena potrebbe sostenere è quella tipica della serie del quercus carpinetum planiziale, associata a ambienti planiziali decidui:

- Strato arboreo predominante: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, con presenze di *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa*, *Acer campestre*.
- Strato arbustivo: fitocenosi di *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, *Prunus spinosa* e, in condizioni particolari, *Euonymus europaeus*.
- In zone a falda alta: la vegetazione potenziale evolve verso frassineti igrofilii e saliceti (Magnocaricion), con specie come *Fraxinus excelsior*, *Salix alba* e *Salix cinerea*, specie tipiche dei versanti umidi planiziali.
- Margini umidi lungo fossi e canali: sviluppo di cannetacee e cariceti, ad esempio *Phragmites australis* e *Typha angustifolia*.

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 27 |

possibilità di inserimento di elementi sclerofili mediterranei residui. Questo modello vegetazionale è la base ideale per interventi di riqualificazione ecologica e mitigazione dell'impatto dell'agricoltura intensiva, favorendo biodiversità, resilienza idrica e continuità ecologica.

4.3.3 Inquadramento vegetazionale dell'area di progetto

L'area presa in esame, situata nei pressi di Novi di Modena, presenta una vegetazione reale tipica dei contesti agricoli e periurbani della pianura emiliana. Si evidenzia una vegetazione spontanea legata agli ambienti agricoli di margine, con una spiccata presenza di specie erbacee e arbustive adattate a condizioni ecologiche variabili, come quelle che caratterizzano i margini di coltivi e le pertinenze infrastrutturali.

La vegetazione erbacea che caratterizza l'area è costituita principalmente da praterie secondarie, dominate da graminacee, quali *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Festuca arundinacea*, insieme ad altre specie ruderali come *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata* e *Trifolium pratense*. Si tratta di specie cosmopolite e resistenti al disturbo antropico, capaci di colonizzare rapidamente superfici aperte e frequentemente soggette a sfalci o interventi manutentivi.

Foto 2 ripresa margine dei campi



Lungo i margini delle aree agricole e delle strade si sviluppano fasce arbustive lineari, che svolgono la funzione di barriere naturali e corridoi ecologici. Qui si riscontrano specie arbustive tipiche della siepe

| | | |
|-------------------|--|-----------------------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | <i>Rev.: 01</i> |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | <i>Data:</i> <i>21/07/2025</i> |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | <i>Pagina 28</i> |

campestre e del mantello arboreo-arbustivo, quali *Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* e *Cornus sanguinea*. Questi elementi vegetali costituiscono importanti habitat per la fauna minore, contribuendo alla biodiversità locale e svolgendo anche un ruolo importante nella mitigazione del microclima e nella protezione del suolo dall'erosione.

La componente arborea, benché limitata in termini di estensione e densità, è comunque presente e caratterizzata principalmente da esemplari isolati o raggruppamenti lineari a funzione frangivento, particolarmente rappresentati da *Quercus robur*, *Populus alba* e *Populus nigra*, insieme ad alcuni individui di *Fraxinus angustifolia* e *Salix alba*. Si tratta di specie tipiche degli ambienti pianeggianti umidi e delle zone ripariali della pianura padana, particolarmente adattate alle condizioni locali di umidità del suolo, che possono variare a seconda della stagione e dell'andamento climatico.

La presenza di aree antropizzate, con manufatti edilizi e infrastrutture lineari, determina la presenza di una vegetazione ruderale opportunista, con specie che colonizzano rapidamente le aree disturbate, quali *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense* e *Conyza canadensis*. Queste specie, tipiche dei contesti perturbati e delle aree periurbane, testimoniano la forte incidenza delle attività umane sul paesaggio vegetale locale.

Foto 3 ripresa dell'area.



| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 29 |

Dal punto di vista fitosociologico, la vegetazione reale dell'area può essere ricondotta prevalentemente alla classe *Molinio-Arrhenatheretea* per le comunità erbacee prative secondarie, caratterizzate da specie mesofile adattate a sfalci e disturbi ricorrenti, e alla classe *Rhamno-Prunetea* per le fasce arbustive e siepi naturali, caratterizzate da una buona diversità floristica e strutturale e da funzioni ecologiche significative.

Le specie guida appartengono ai mosaici colturali possono includere vegetazione delle siepi, la flora dei coltivi e post-culturale e delle praterie secondarie.

Arundo donax, Avena sterilis, Artemisia spp. (in loco prevale A. verlotiorum), Bromus diandrus, Bromus madritensis Pignatti, Cynara cardunculus, Cynodon dactylon, Dasyphyrum villosum, Foeniculum vulgare, Lolium rigidum, Piptatherum miliaceum subsp. miliaceum, Rapistrum rugosum Pignatti, Rubus ulmifolius, Setaria verticillata, Trifolium angustifolium, Trifolium scabrum, Urtica dioica, Veronica persica, Veronica polita, Xanthium strumarium.

4.4 La classificazione del territorio in relazione alle potenzialità d'utilizzo

4.4.1 La classificazione del territorio secondo le classi di capacità d'uso

Tra i sistemi di valutazione del territorio, elaborati in molti paesi europei ed extra-europei secondo modalità e obiettivi differenti, la Land Capability Classification (Klingebiel, Montgomery, U.S.D.A. 1961) viene utilizzato per classificare il territorio per ampi sistemi agro-pastorali e non in base a specifiche pratiche colturali.

Il concetto centrale della Land Capability non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine più o meno ampia nella scelta di particolari colture, quanto alle limitazioni da questo presentate nei confronti di uso agricolo generico; limitazioni che derivano anche dalla qualità del suolo, ma soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità del suolo viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, etc.), che fanno assumere alla stessa limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, etc.).

I criteri fondamentali della capacità d'uso sono:

- di essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socio-economici;
- di riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura particolare;
- di comprendere nel termine “difficoltà di gestione” tutte quelle pratiche conservative e sistematiche necessarie affinché, in ogni caso, l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- di considerare un livello di conduzione abbastanza elevato, ma al tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 30 |

La classificazione si realizza applicando tre livelli di definizione in cui suddividere il territorio:

- classi
- sottoclassi
- unità

Le classi sono 8 e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente. Ciascuna classe può riunire una o più sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazioni climatiche, limitazioni nella zona di radicamento) e, a loro volta, queste possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.

Nelle tabelle che segue sono riportate le 8 classi e (poco più avanti) le 4 sottoclassi della *Land Capability* utilizzate (Cremaschi e Rodolfi, 1991, Aru, 1993).

Tabella 3 Classi Land Capability

| CLASSE | DESCRIZIONE | ARABILITA' |
|--------|---|------------|
| I | Suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture | Si |
| II | Suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture | Si |
| III | Suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture | Si |
| IV | Suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo | Si |
| V | Non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito | No |
| VI | Non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione | No |
| VII | Limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità idromorfia, possibili il bosco o il pascolo da utilizzare con cautela | No |
| VIII | Limitazioni molto severe per il pascolo e il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità, oppure alta salinità, etc. | No |

La lettura delle indicazioni classi della land capability permette di ritrarre informazioni importanti sulle attività silvo-pastorali effettuabili in un'area territoriale, come si comprende anche dal grafico che segue, che descrive le attività silvo-pastorali ammissibili per ciascuna classe di capacità d'uso:

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 31 |

Tabella 4 Classi e attitudine agricola

| | Classi di capacità d'uso | Aumento dell'intensità d'uso del territorio → | | | | | | | | |
|--|--------------------------|---|--------------|----------|----------|-----------|--------------|----------|-----------|-----------------|
| | | Ambiente naturale | Forestazione | Pascolo | | | Coltivazione | | | |
| | | | | Limitato | Moderato | Intensivo | Limitata | Moderata | Intensiva | Molto intensiva |
| Aumento delle limitazioni e dei rischi ↓ Diminuzione dell'adattamento e della libertà scelta negli usi ↓ | I | | | | | | | | | |
| | II | | | | | | | | | |
| | III | | | | | | | | | |
| | IV | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | |
| | VI | | | | | | | | | |
| | V II | | | | | | | | | |
| | V III | | | | | | | | | |

Le aree campite mostrano gli usi adatti a ciascuna classe

Il secondo livello della classificazione, come è detto, è la sottoclasse, e raggruppa le unità che hanno lo stesso tipo di limitazione o rischio.

Tabella 5 Classi di limitazioni e rischio

| CLASSE | LIMITAZIONE | DESCRIZIONE |
|--------|---------------------------------------|--|
| e | Erosione | Suoli nei quali la limitazione o il rischio principale è la suscettività all'erosione. Sono suoli solitamente localizzati in versanti acclivi e scarsamente protetti dal manto vegetale |
| w | Eccesso di acqua | Suoli nei quali la limitazione o il rischio principale è dovuto all'eccesso di acqua. Sono suoli con problemi di drenaggio, eccessivamente umidi, interessati da falde molto superficiali o da esondazioni |
| s | Limitazioni nella zona di radicamento | Suoli con limitazioni del tipo pietrosità, scarso spessore, bassa capacità di ritenutaidrica, fertilità scarsa e difficile da correggere, salinità e sodicità |
| c | Limitazioni climatiche | Zone nelle quali il clima è il rischio o la limitazione maggiore. Sono zone soggette a temperature sfavorevoli, grandinate, nebbie persistenti, gelate tardive, etc. |

4.4.2 La classificazione del territorio secondo le classi della suscettività d'uso

La procedura di valutazione dell'attitudine del territorio a una utilizzazione specifica, secondo il metodo della Land Suitability Evaluation è stato messo a punto dalla F.A.O., a partire dagli anni settanta, con l'obiettivo di stabilire una struttura per la procedura di valutazione. Essa si basa sui seguenti principi:

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 32 |

- l'attitudine del territorio deve riferirsi ad un uso specifico;
- la valutazione richiede una comparazione tra gli investimenti (inputs) necessari per i vari tipi d'uso del territorio e i prodotti ottenibili (outputs);
- la valutazione deve confrontare vari usi alternativi;
- l'attitudine deve tenere conto dei costi per evitare la degradazione del suolo;
- la valutazione deve tener conto delle condizioni fisiche, economiche e sociali;
- la valutazione richiede un approccio multidisciplinare.

Alla base del metodo è posto il concetto di "uso sostenibile", cioè di un uso in grado di essere praticato per un periodo di tempo indefinito, senza provocare un deterioramento severo o permanente delle qualità del territorio.

La struttura della classificazione è articolata in ordini, classi, sottoclassi e unità. Nel presente lavoro si è ritenuto opportuno fermarsi alla gerarchia della classe.

Ordini:

Tabella 6 Compatibilità d'utilizzo

| ORDINE | SUSCETTIVITÀ | DESCRIZIONE |
|--------|---|---|
| S | adatto (<i>suitable</i>) | Comprende i territori per i quali l'uso considerato produce dei benefici che giustificano gli investimenti necessari, senza inaccettabili rischi per la conservazione delle risorse naturali |
| N | non adatto (<i>not suitable</i>) | Comprende i territori con qualità che precludono il tipo d'uso ipotizzato. La preclusione può essere causata da una impraticabilità tecnica dell'uso proposto o, più spesso, da fattori economici sfavorevoli |

Classi:

Riflettono il grado di attitudine di un territorio a un uso specifico.

Tabella 7 Attitudine a un utilizzo specifico

| ORDINE | SUSCETTIVITÀ | DESCRIZIONE |
|--------|---|---|
| S1 | molto adatto <i>(highly suitable)</i> | Territori senza significative limitazioni per l'applicazione dell'uso proposto o con limitazioni di poca importanza che non riducano significativamente la produttività e i benefici, o non aumentino i costi previsti. I benefici acquisiti con un determinato uso devono giustificare gli investimenti, senza rischi per le risorse |

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 33 |

| | | |
|----|---|---|
| S2 | moderatamente adatto <i>(moderately suitable)</i> | Territori con limitazioni moderatamente severe per l'applicazione dell'uso proposto e tali comunque da ridurre la produttività e i benefici, e da incrementare i costi entro limiti accettabili. I territori avranno rese inferiori rispetto a quelle dei territori della classe precedente |
| S3 | limitatamente adatto <i>(marginally suitable)</i> | Territori con severe limitazioni per l'uso intensivo prescelto. La produttività e i benefici saranno così ridotti e gli investimenti richiesti incrementati a tal punto che questi costi saranno solo parzialmente giustificati |
| N1 | normalmente non adatto <i>(currently not suitable)</i> | Territori con limitazioni superabili nel tempo, ma che non possono essere corrette con le conoscenze attuali e con costi accettabili |
| N2 | permanentemente nonadatto <i>(permanently not suitable)</i> | Territori con limitazioni così severe da precludere qualsiasi possibilità d'uso |

Tale metodologia, come è noto, stata messa a punto per la valutazione del territorio a fini agro-silvo-pastorali, ma non mancano esempi di applicazione ad altri campi delle attività antropiche differenti da quelle agricole, una di queste è ad esempio l'edificabilità.

Il processo di valutazione e gli schemi proposti per il territorio non considerano il territorio in senso globale, ma solo nella componente rurale e rappresentano, quindi, una parte dell'analisi multidisciplinare richiesta dalla Land Suitability.

L'elaborazione della procedura ha seguito le seguenti fasi:

Definizione di alcuni usi specifici del territorio:

- uso agrario
- uso pascolativo zootecnico

Tali usi sono stati scelti onde poter effettuare:

- Definizione dei caratteri e delle qualità del territorio (misurabili o stimabili) in grado di influenzare gli usi proposti (es. profondità del suolo, drenaggio, profondità della falda, etc.)
- Definizione dei requisiti d'uso per i differenti usi proposti.

A tal fine sono state redatti gli schemi di classificazione per l'attitudine dei suoli per i diversi usi che riportano le caratteristiche ambientali che possono influenzare quel tipo di uso e i gradi crescenti di limitazione definiti dalle 5 classi sopra descritte. Le caratteristiche ovviamente variano in funzione dell'uso esaminato. Sono state quindi realizzate le tabelle delle classificazioni attitudinali del territorio in funzione di un uso specifico. Per ciascuna unità cartografica (o meglio, per alcune delle principali unità cartografiche interessate agli usi) è stato valutato il grado di idoneità relativo alle caratteristiche ambientali. La caratteristica col grado di idoneità più limitante definisce la classe di attitudine finale assegnata alle unità cartografiche.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 34 |

Infine è stato elaborato lo schema riepilogativo delle classi finali attribuite a ciascuna unità cartografica. L'analisi di questo schema permette di identificare per ciascuna unità cartografica quali siano gli usi compatibili, definiti dalle classi S1-S2-S3, e quali quelli da evitare, definiti dalle classi N1-N2.

Inoltre poiché le singole unità cartografiche presentano, talvolta, dei caratteri (pendenza, pietrosità, ecc.) non perfettamente omogenei in ogni loro parte, la classe di attitudine finale non è singola, ma composta. Tale inconveniente può essere superato attraverso la realizzazione di una cartografia di maggior dettaglio, che permetta di scomporre unità in modo da ottenere una classe di attitudine maggiormente definita.

Per quanto riguarda l'uso agricolo, esso è riferito a un'attitudine generale alla coltivazione.

Tabella 8 Schema per la valutazione dell'attitudine dei suoli all'agricoltura

| CARATTERISTICHE AMBIENTALI | S1 | S2 | S3 | N1 | N2 |
|----------------------------|---------|--------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|
| Tessitura (*) | F-FA-A | S-FS | S-SF | C | C |
| Profondità del suolo(cm) | >100 | 100-60 | 60-40 | <40 | - |
| Drenaggio | normale | lento | molto lento- rapido | - | - |
| Pendenza % | 0-5 | 5-10 | 10-30 | >30 | - |
| Rocciosità % | assente | 0-2 | 2-20 | >20 | - |
| Pietrosità % | 0-10 | 10-20 (rimovibile) | 20-50 (rimovibile) | 50-80 (parz. rimovibile) | >80 (non rimovibile) |
| Rischio di inondabilità | assente | scarso | moderato | alto | molto alto |

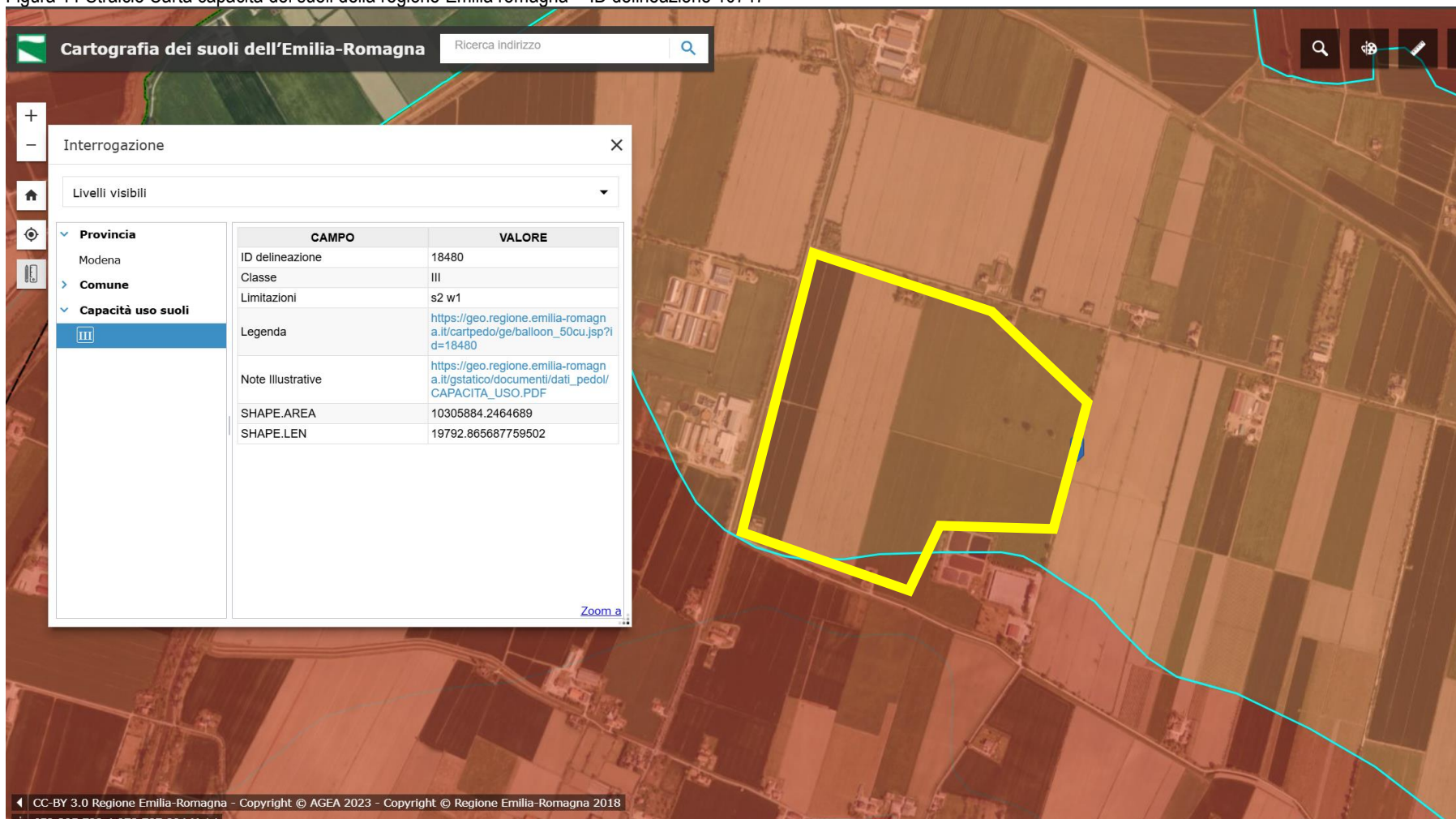
(*) TESSITURA: F=franca; FA=franco-argillosa; A=argillosa; SF=sabbioso-franca; S=sabbiosa; C=ciottolosa

4.4.3 Classificazione dell'area in esame

I terreni dell'area in esame sono collocabili nella classe III S2 w1. Di seguito si riporta lo stralcio della carta delle potenzialità d'uso dei suoli della regione Toscana.

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 35 |

Figura 11 Stralcio Carta capacità dei suoli della regione Emilia romagna - ID delineazione 10747



| | | |
|---|--|-----------------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | <i>Rev.: 01</i> |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | <i>Data: 21/07/2025</i> |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | <i>Pagina 36</i> |

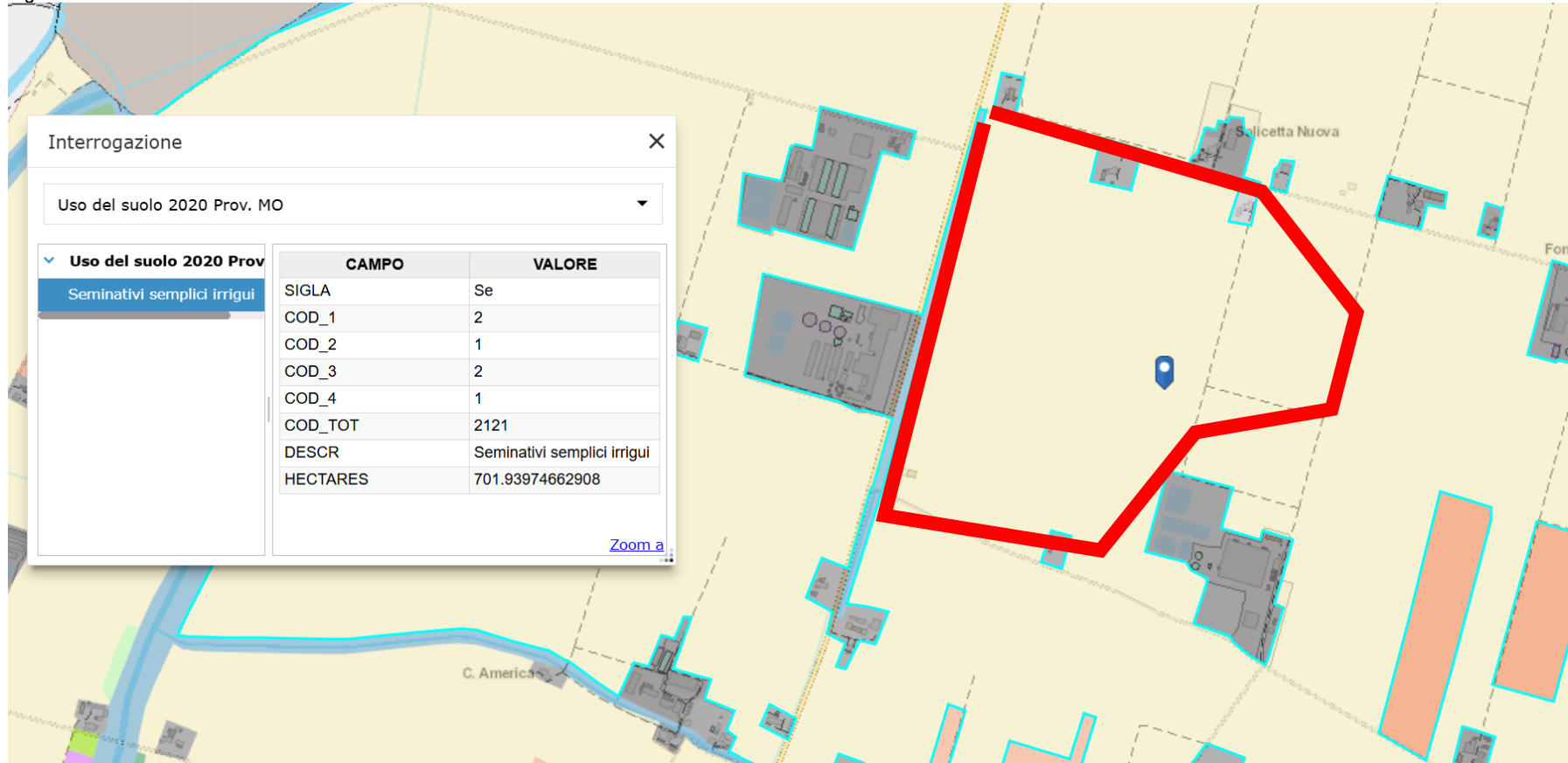
4.5 Uso del suolo

Nella carta dell'uso del suolo evidenzia come il mosaico dell'agroecosistema sia principalmente composto da coltura estensive con seminativi in aree irrigue.

E' stata redatta una carta dell'Uso del suolo con base Land Corine Cover con riferimento la stessa carta della regione Emilia Romagna ed. 2023 che scende nel dettaglio maggiore, e una carta dell'uso del suolo secondo le categorie richieste dalla presente normativa. La categoria di uso del suolo predominante è la: **2121** Seminativi semplici in aree irrigue, superfici coltivate, regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione (cereali, leguminose, foraggiere e colture erbacee in genere).

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 37 |

Figura 12 Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover



In rosso perimetro area interessata dall'impianto fotovoltaico

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 38 |

5 SCELTA DELLE ESSENZE PER LA FASCIA DI MITIGAZIONE

5.1 Criteri di selezione

La scelta delle specie erbacee da impiegare come bordure e fasce di mitigazione degli impatti dell'impianto fotovoltaico in progetto è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- studio della flora erbacea locale;
- conservazione, recupero e riqualificazione delle essenze arboree e arbustive presenti nell'area;
- specie erbacee autoriseminanti;
- buona resistenza alla siccità;
- equilibrata composizione floristica tra leguminose e graminacee;
- apparato radicale profondo;

In particolare i criteri di selezione sono basati sui seguenti elementi:

- Normativa regionale – Elenco specie autoctone della DGR 181/2018 (LR 3/2013) per la fascia Padano-Veneta.
- Contesto vegetazionale – Serie potenziale dei quercu-carpineti di pianura ravennate.
- Altezze compatibili con l'agrivoltaico – Esclusi pioppo e specie alto-fusto per ombreggiamento.
- Biodiversità e servizi ecosistemici – Arbusti spinosi con bacche per fauna e controllo fitoparassiti.

5.2 Essenze idonee per l'area di progetto

Le bordure e le fasce di mitigazione sia nell'impianto agro-fotovoltaico che nella stazione elettrica, saranno costituite da linee di specie arbustive e da linee di specie arboree, su tutte le aree perimetrali.

Le specie potenzialmente appartenenti alla vegetazione dell'area sono:

Tra queste specie sono state identificate quelle più idonee alla funzione di mitigazione e schermanti.

Essenze arboree

Acer campestre, *Carpinus betulus*

Essenze arbustive

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 39 |

Cornus sanguinea, Salix purpurea (forme cespuglio), Cornus mas

Rosa canina, Prunus spinosa, Ligustrum vulgare

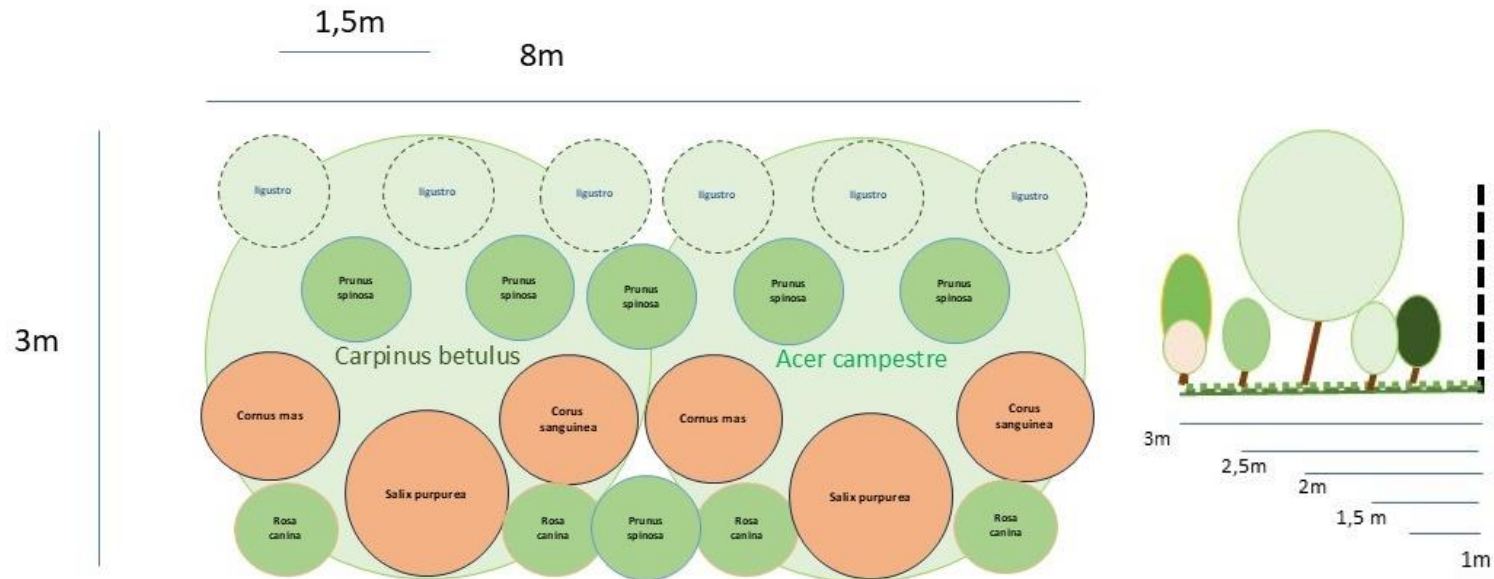
5.3 Composizione della fascia di mitigazione

Tabella 9 sesto di impianto

| Larghezza <i>(dal margine della recinzione verso l'esterno)</i> | Strato vegetale e specie chiave* | Sesto (distanze) |
|---|---|---|
| 1 m – arbustiva bassa | <i>Ligustrum vulgare</i> | 1.5 m in filare continuo |
| 1.5m – arbustiva bassa | <i>Prunus spinosa,</i> | 1.5 m in filare continuo |
| 2 m – arborea a chioma stretta | <i>Acer campestre, Carpinus betulus</i> | 4 m tra alberi; asse della fila a ≥ 2 m dalla |
| 3. m – arbustiva/cespugli-alberi | Cornus sanguinea, Cornus mas | filare sfalsato rispetto al primo: 1,20 m tra piante |
| 3.5 --alberi a portamento cespuglioso | Salix purpurea (forme cespuglio) | 4m sulla fila e a 3.5 dalla recinzione |
| 3.5 arbustiva bassa | <i>Rosa canina; Prunus spinosa,</i> | 2m sulla fila e 3.5 m dalla recinzione |

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 40 |

Figura 13 Schema di impianto



| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 41 |

Alberi

Acer campestre



Carpinus betulus



Arbusti

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 42 |

Frangula alnus



Prunus spinosa



Rosa canina

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 43 |



Salix purpurea



Cornus mas L.

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 44 |



Cornus sanguinea L.



| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 45 |

5.4 Messa a dimora e prime cure

Per garantire un adeguato attecchimento delle specie previste nella fascia di mitigazione si propone la seguente procedura d'impianto e gestione iniziale:

- Preparazione del terreno: lavorazione superficiale fino a 30 cm di profondità, seguita dall'integrazione di sostanza organica mediante distribuzione di compost in ragione di 30 t/ha.
- Pacciamatura: applicazione di teli biodegradabili in fibre naturali (lino o juta) lungo le file arbustive, da mantenere per i primi due anni al fine di ridurre la competizione con le infestanti e conservare l'umidità del suolo.
- Durante il primo anno, nei mesi di luglio e agosto, in assenza di piogge, è consigliata un'irrigazione di soccorso pari a 10–15 litri a pianta per settimana per le specie arbustive e fino a 20 litri a pianta per settimana per le specie arboree.
- Manutenzione vegetativa: dopo la mietitura delle colture adiacenti, si effettuerà un taglio di contenimento sul lato coltura. Inoltre, negli anni pari si prevede una potatura di rinnovo per gli arbusti, con riduzione dell'altezza a circa 80 cm, al fine di stimolare l'emissione di nuovi getti e mantenere uno schermo vegetale denso ed efficiente.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 46 |

6 PROPOSTA DI PIANO COTURALE PER IL CAMPO AGRIVOLTAICO

6.1 Caratteristiche del sistema agrario attuale dell'area di progetto

L'area di progetto è composta da circa 27.7 ettari di superficie. Dai fascicoli aziendali 2022-2025 di cui al CUA 00965390354 è stata redatta la configurazione media delle superfici rispetto alle colture coltivate: le colture principali avvicendate sulle superfici di progetto sono le seguenti: Frumento, mais e medica

Una stima degli indicatori economici è descritta nella tabella seguente.

Tabella 10 Indicatori economici ante progetto

| Coltura | PLV €/ha | Costi specifici €/ha | MOL €/ha |
|------------------------|----------|----------------------|----------|
| mais | 2.314,00 | 969,00 | 1.345,00 |
| erbaio | 1.298,00 | 371,00 | 927,00 |
| frumento | 1.835,00 | 775,00 | 1.060,00 |
| Valore medio ponderato | 1.775,02 | 696,84 | 1.078,18 |

Stime su dati RICA 2023

L'azienda otteneva un margine operativo lordo (MOL) di circa 1.078 €/ha con un impegno di costi specifici vicino di circa 696 €/ha, sostenuto dall'elevata redditività del mais.

Figura 14 Indicatori economici delle superfici di progetto

| Coltura | Superficie SAU (ha) | PLV (€) | Costi (€) | MOL (€) | PLV tot (€) | Costi tot(€) | MOLtot (€) |
|---------------|---------------------|----------|-----------|-----------|------------------|------------------|------------------|
| mais | 5,5 | 2.314,00 | 969,00 | 12.727,00 | 5.329,50 | 7.397,50 | 12.727,00 |
| erbaio | 8 | 1.298,00 | 371,00 | 10.384,00 | 2.968,00 | 7.416,00 | 10.384,00 |
| frumento | 14,2 | 1.835,00 | 775,00 | 26.057,00 | 11.005,00 | 15.052,00 | 26.057,00 |
| Totale | 27,7 | | | | 49.168,00 | 19.302,50 | 29.865,50 |

Stime su dati RICA 2023

La PLV stimata nella condizione attuale ante progetto è di circa 49.168,00 €.

6.2 Integrazione dell'impianto con l'attività agricola

6.2.1 Strategia nella definizione del piano di coltivazione

Il piano di coltivazione futuro è pensato affinché i due sottosistemi, agricolo ed energetico, si integrino il più possibile. L'obiettivo è bilanciare la produzione agricola con la produzione energetica attraverso una gestione ottimizzata delle colture, garantendo la continuità produttiva e la conservazione della fertilità del suolo.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 47 |

I caratteri morfologici e pedologici dei terreni aziendali, l'adattamento delle colture all'ombreggiamento parziale, influenza la scelta sulle colture, quindi, si orienterà verso specie che si adattano al clima della zona.

Il vincolo più stringente per un sistema agrivoltaico è rappresentato dal layout che anche nei sistemi avanzati (luce libera 2,10 m sotto i moduli in posizione di "riposo") obbliga ad evitare per le operazioni macchine con sagoma superiore come alcune mietitrebbie convenzionali (altezza cabina \approx 3,8 m), a favore di mezzi per meccanizzazione "low-profile" già diffusa nei frutteti: trattori medie dimensioni, seminatrici pneumatiche a barra 3 m, botte diserbo a bracci ripiegabili, falciacondizionatrici frontali e ranghinatori orizzontali; la cubatura delle rotoballe viene limitata a presse compatte alte \leq 1,90 m, evitando modelli come l'HD CompacMaster che superano i 2,25 m.

L'impostazione del sistema agrivoltaico avanzato con gli spazi definiti permette di mantenere un piano di coltivazione post progetto coerente con quanto realizzato ad oggi.

6.2.2 Meccanizzazione e spazi di manovra

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'apezzamento, la meccanizzazione totale o quasi totale delle operazioni agricole risulta necessaria per garantire una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi a costi minori. L'ampiezza dell'interfila consente un facile passaggio delle macchine trattrici, considerando quelle che attualmente vengono impiegate in azienda ma anche le più grandi in commercio non possono avere una carreggiata superiore a 2,50 m per via della necessità di percorrere anche tragitti su strade pubbliche.

Questa configurazione consente il passaggio di macchinari agricoli, ma pone alcuni vincoli da considerare per garantire un'adeguata meccanizzazione delle operazioni colturali.

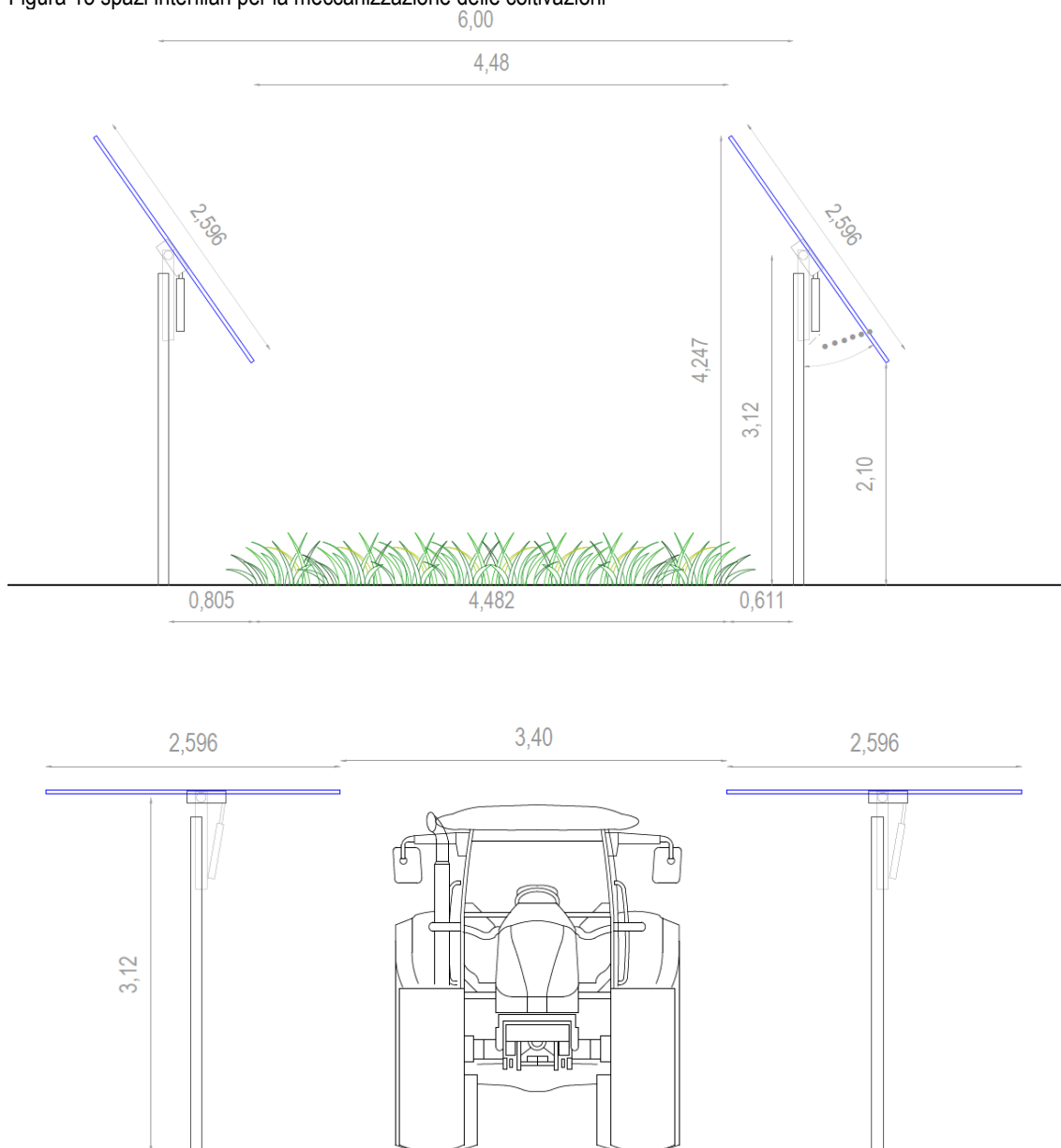
Dimensioni dei Macchinari: I macchinari attualmente utilizzati in azienda, così come quelli di maggiore dimensione presenti in commercio, devono avere una carreggiata massima di 2,50 metri. Questo è necessario non solo per muoversi tra le file dei pannelli, ma anche per il rispetto delle normative sulla circolazione su strade pubbliche.

Altezza dei pannelli e manovrabilità: L'altezza minima dei pannelli a 2,10 metri consente l'accesso della maggior parte dei trattori e attrezzature per la gestione delle colture, come trinciaforaggi, erpici e seminatrici.

In particolare il layout (luce libera 2,10 m sotto i moduli in posizione di "riposo" e larghezza utile 4,48 m fra i pali) obbliga a scartare tutte le operazioni che richiedono macchine con sagoma superiore: mietitrebbie convenzionali (altezza cabina \approx 3,8 m), trince semoventi e rotopresse ad alta densità non risultano più praticabili. Restano invece pienamente agibili la meccanizzazione "low-profile, seminatrici pneumatiche a barra 3 m, botte diserbo a bracci ripiegabili, falciacondizionatrici frontali e ranghinatori orizzontali; la cubatura delle rotoballe viene limitata a presse compatte alte \leq 1,90 m, evitando modelli che superano i 2,25 m.

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 48 |

Figura 15 spazi interfilari per la meccanizzazione delle coltivazioni



Rotazioni compatibili con la meccanizzazione: Le rotazioni proposte considerano la possibilità di utilizzare macchinari leggeri e versatili per garantire un rapido avvicendamento delle colture senza danneggiare il suolo o compromettere l'efficienza delle operazioni.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 49 |

6.2.3 Criteri di definizione del piano colturale

Uno dei principali criteri su cui basare l'analisi e la definizione del piano di coltivazione è rappresentato dai vincoli progettuali determinati dalla presenza dei pannelli, le colture maggiormente adattabile alle condizioni di ombreggiamento e il mantenimento di una resa in termini di PLV che non comporti una variazione negativa maggior del 25%.

Con il rapporto di copertura al suolo (GCR) pari a 0,43 determinato dall'attuale impostazione dell'impianto sono in linea con le simulazioni di radianza elaborate dal gruppo ENEA-CREA su tracker a singolo asse con GCR 0,40-0,45 che indicano:

- riduzione della radiazione fotosinteticamente attiva fra il 28 % (solstizio estivo) e il 16 % (solstizio invernale);
- perdita di resa ponderale pari a 5-8 % su frumento duro/tenero, 4-8 % su soia, 15-20 % su mais granella e 3-6 % su colture foraggere da sfalcio;
- diminuzione dell'evapotraspirazione stagionale di 8-12 %, che si traduce in un risparmio idrico fra 60 e 80 mm sui suoli limoso-argillosi tipici della pianura emiliana.

In linea con queste indicazioni la scelta varietale ha seguito tre criteri: altezza e periodo di raccolta compatibili con il profilo del tracker; adattamento all'ombreggiamento parziale (colture C3 meno penalizzate del mais C4); mantenimento di una Produzione Lorda Vendibile aziendale entro -25 % utilizzando i dati economici della rete RICA Emilia-Romagna. Il mais granella è scartato per impossibilità di trebbiatura; al suo posto si introducono superfici a pisello, mentre frumento duro viene mantenuto perché perfettamente meccanizzabili e perde in resa appena 10%.

6.2.4 Il piano colturale futuro

Le coltivazioni che sono ipotizzate all'interno dell'impianto agrovoltaico si basano su queste colture principali: il frumento, la pisello e l'erba medica

In un piano di rotazione quinquennale avremo l'alternanza delle colture per le superfici in agrivoltaico che sono suddivise sulla SAU disponibile.

Tabella 11 colture principali e indicatori economici

| Coltura | Superficie SAU (ha) | PLV (€) | Costi (€) | MOL (€) |
|---------------|---------------------|----------|-----------|-----------|
| mais | 5,5 | 2.314,00 | 969,00 | 12.727,00 |
| erbaio | 8 | 1.298,00 | 371,00 | 10.384,00 |
| frumento | 14,2 | 1.835,00 | 775,00 | 26.057,00 |
| Totale | 27,7 | | | |

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 50 |

6.3 Indicatori sulla continuità e valorizzazione dell'attività agricola: indicatori PLV e ULA

Nel definire i parametri economici e l'impiego di forza lavoro per il futuro impianto agrivoltaico, non sono inclusi i componenti agricoli produttivi appartenenti alle fasce perimetrali. Questi elementi, essendo fisicamente statici, non sono soggetti a possibili modifiche nel corso del tempo, a differenza del piano colturale delle superfici a seminativo. Quest'ultimo potrebbe subire adeguamenti in relazione all'andamento del mercato e alle sue richieste, pur garantendo la compatibilità delle colture con l'impianto fotovoltaico.

Al fine di valutare nel tempo l'efficacia dell'esercizio dell'impianto agrivoltaico, è fondamentale analizzare l'andamento e la resa dell'attività agricola in relazione al reddito aziendale o alla redditività per unità di superficie generata dall'impianto.

Una prima valutazione indica che il nuovo piano colturale non avrà un impatto significativo sulla redditività netta delle superfici coinvolte. Questo impatto non deriverà solo dalla redditività intrinseca delle coltivazioni, ma anche dalla loro adattabilità al microclima creato dalla disposizione dei pannelli fotovoltaici.

In generale, il Margine Operativo Lordo (MOL) è stimato intorno ai 1.000 € per ettaro. Con l'introduzione dell'impianto agrivoltaico, si prevedono diminuzioni nei redditi degli anni di rotazione con colture meno redditizie, come i cereali da granella. Tuttavia, è probabile che tali diminuzioni siano parzialmente compensate, se non superiori, poiché l'ombreggiamento causato dai pannelli riduce l'evapotraspirazione, specialmente in terreni non irrigui.

Per quanto riguarda l'impiego di manodopera, si ipotizza un utilizzo simile a prima, con una stima una media di circa 50 ore per ettaro, senza variazioni rispetto alle Unità di Lavoro Aziendali (ULA) precedenti.

6.3.1 Stima del Margine Operativo Lordo (MOL) e della PLV del nuovo piano colturale

Al fine di consentire una valutazione nel corso degli anni dell'esercizio dell'impianto agrivoltaico, è importante verificare l'esistenza e la resa dell'attività agricola rispetto al reddito aziendale generato dall'impianto.

A tal fine, è stato preso come riferimento il valore della Produzione Lorda Vendibile (PLV) per ettaro dell'azienda agricola proprietaria dei terreni, considerando solo le superfici interessate dal rapporto sinergico tra fotovoltaico e agricoltura.

In particolare, seguendo le linee guida del Ministero della Transizione Ecologica (MITE) relative agli impianti agrivoltaici, si è proceduto a definire il Margine Lordo Operativo (MOL) attuale, utilizzando i dati aziendali e quelli indicati nel fascicolo aziendale.

Il MOL attuale e quello previsto per il futuro sono differenti per alcuni aspetti, legati alle rese per ettaro e ai costi diretti (irrigazione, lavorazione del terreno, macchine, manodopera, ecc.) e indiretti (ammortamenti, spese per i salariati, ecc.).

Tuttavia, è importante tenere presente che le stime effettuate nelle tabelle seguenti partono dal dato bibliografico secondo cui il microclima generato dall'impianto fotovoltaico migliora la resa degli erbai del 2-12%, mentre per mais, frumento e foraggio le variazioni possono essere da -8% a +10% (ENEA 2022, Lin et al., 1998; Mercier et al., 2020).

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 51 |

Nel caso specifico, considerando la classe di potenzialità d'uso dei terreni, e i vantaggi dovuti all'ombreggiamento si prevede che le rese siano inalterate.

Tuttavia, è stato adottato un approccio prudenziale utilizzando il valore medio di variazione delle rese tra i valori indicati in bibliografia e nei vari studi specifici.

Naturalmente, tali stime dovranno essere confermate e verificate in occasione delle attività di monitoraggio dell'impianto agrivoltaico.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i principali indicatori economici delle colture proposte nel piano colturale che sarà realizzato sui terreni interessati dall'agrivoltaico.

Tabella 12 Conto colturale post progetto

| Coltura | Superficie (ha) | PLV (€) | Costi (€) | MOL (€) | PLV tot (€) | Costi tot(€) | MOLtot (€) |
|---------------|-----------------|----------|-----------|---------|------------------|------------------|------------------|
| Pisello ** | 5 | 1.750,00 | 1069,2 | 684,1 | 8.750,00 | 5.346,00 | 3.404,00 |
| erbaio | 8 | 1.168,20 | 371,00 | 797,2 | 9.345,60 | 2.968,00 | 6.377,60 |
| Fumento* | 13,1 | 1.651,50 | 775,00 | 1060 | 24.038,50 | 10.152,50 | 13.886,00 |
| Totale | 26.1 | | | | 39.730,25 | 18.466,50 | 21.263,75 |

Stime su dati RICA: *perdita di resa stimata del 10%; ** aumento del 10%

I dati presentati, in gran parte derivati da stime basate sulle statistiche fornite da RICA, ISMEA, MASAF, ENEA CREA dovranno essere convalidati durante le fasi di monitoraggio relative alle rese e alle esigenze di irrigazione, nonché durante la pratica colturale.

6.3.2 Unità Lavoro Aziendale (ULA)

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico non comporta significative variazioni delle Unità di Lavoro Aziendale (ULA). Attualmente, le superfici considerate per l'impianto impiegano una media di 50 ore ettaro sulle superfici che saranno integrate con l'impianto fotovoltaico. In termini di ULA, attualmente le superfici interessate dall'impianto impiegano circa **0,81 ULA** e non si prevede una variazione significativa di tali valori.

6.4 Indicatori economici a confronto tra ante e post progetto: PLV, MOL e ULA

Il confronto tra lo scenario ante progetto e lo scenario post progetto dimostra come vi sia una contrazione della PLV legata alla variazione delle colture ed in particolare all'eliminazione del mais ma allo stesso tempo tale variazione non appare così significativa di circa il -19%.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 52 |

Tabella 13 Confronto PLV, MOL ante e post progetto

| Scenario | Total PLV (€)* | Total Costi (€) | Total MOL (€) |
|---------------|----------------|-----------------|---------------|
| Ante Progetto | 49.168,00 | 19.302,50 | 29.865,50 |
| Post Progetto | 39.730,25 | 18.450,00 | 21.280,25 |
| Variazione % | -19,19% | -4,42% | -28,75% |

In termini di ULA l'introduzione dell'agrivoltaico in azienda non comporta una variazione significativa. Dalle stime si prevede una riduzione di 1 ULA.

Tabella 14 Confronto ULA ante post progetto

| INDICATORE | ANTE PROGETTO (ULA) | POST PROGETTO (ULA) | DIFFERENZA |
|------------|---------------------|---------------------|------------|
| ULA Totali | 0.83 | 0.76 | 0.07 |

La riduzione finale delle ULA rispetto al piano ante progetto è di 0.07 ULA, riflettendo sia la riduzione della SAU dovuta alle tare dei pannelli sia l'efficienza complessiva del nuovo piano di coltivazione.

Questo aggiornamento indica che, pur con le limitazioni imposte dall'agrivoltaico, l'azienda mantiene il fabbisogno di lavoro rispetto alla situazione ante progetto, mantenendo una gestione sostenibile ed efficiente delle colture.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 53 |

7 MONITORAGGIO

7.1 Sistema di monitoraggio continuo dei principali dati

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di un sistema di monitoraggio, atto non solo a valutare le prestazioni della parte fotovoltaica, ma anche di fornire informazioni nell'ambito agricolo (agricoltura 4.0).

La presenza di un sistema di monitoraggio normalmente in uso nella parte fotovoltaico, permette di integrare, in modo semplice e con un limitato aggravio di costi, una rete di innovativi sensori, prevalentemente di tipo IoT (Internet of Things) e Wireless che permettano di misurare le principali informazioni in ambito agricolo quali:

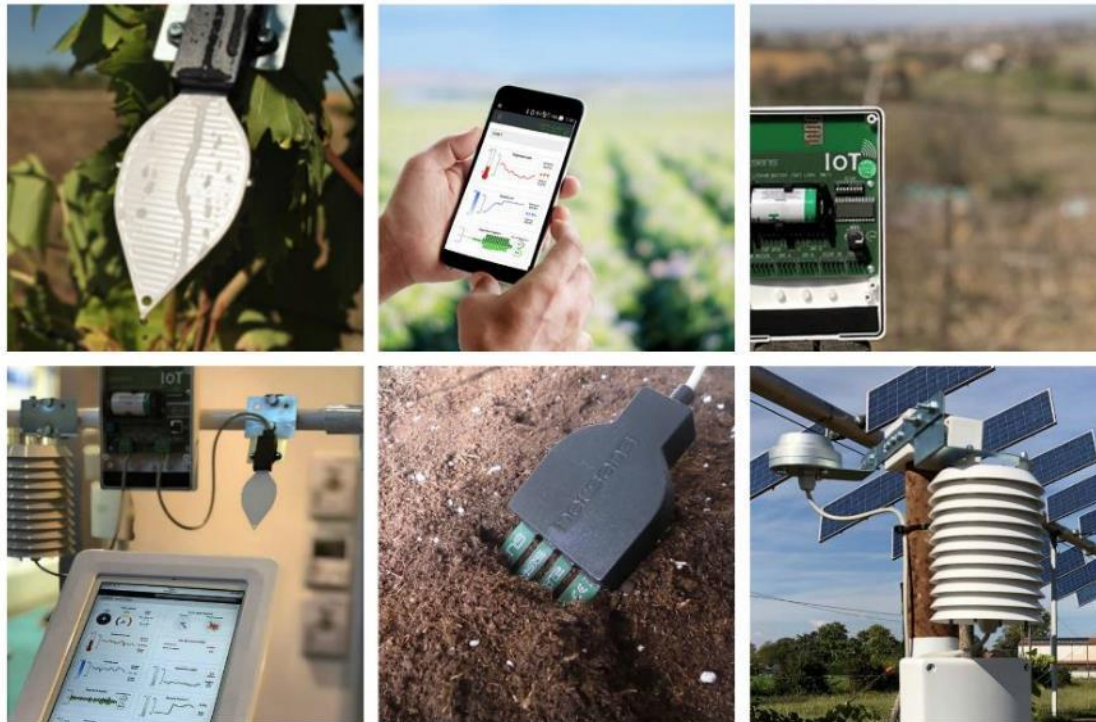
- Temperatura;
- Irraggiamento;
- Velocità e direzione del vento;
- Pluviometro;
- Umidità del suolo.

Con opportuni software di monitoraggio agricolo, questi dati permetteranno di definire strategie mirate per:

- Irrigazione per zona e con la giusta quantità di acqua;
- Lavorazioni meccaniche anti infestanti;
- Interventi antiparassitari mirati solo dove necessario (con prodotti consentiti per le attività di tipo biologico);
- Interventi di arricchimento del suolo con concimi (con prodotti consentiti per le attività di tipo biologico);
- Valutazione della resa di produzione agricola in funzione delle diverse variabili e delle diverse culture con l'ottimizzazione delle stesse negli anni.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 54 |

Figura 16: esempi di sensori e applicazioni di monitoraggio per l'fotovoltaico di precisione



7.2 Agrivoltaico Requisito D.

7.2.1 Requisito D. parametri ed aspetti caratterizzanti

7.2.1.1 Monitoraggio del risparmio idrici

Trattasi di interventi aventi lo scopo di verificare l'effettiva utilizzazione delle risorse idriche per il soddisfacimento degli investimenti colturali.

È da considerare che l'area non è irrigua e che il piano colturale scelto si adatta ai vantaggi offerti dall'ombreggiamento e dal migliore contenimento dell'umidità nel suolo.

Tabella 15 D.1 Parametri di verifica/controllo

| Considerazioni ed aspetti caratterizzanti | Indici di riferimento |
|---|-----------------------|
| Presenza di investimenti colturali in irriguo | - |
| A) Determinazione (conoscenza) della situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l'ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l'utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. <i>Le aziende agricole del campione RICA che ricadono nei distretti irrigui SIGRIAN possono considerarsi potenzialmente irrigate con acque consortile in quanto raggiungibili dalle</i> | --- |

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 55 |

| | |
|--|-----|
| infrastrutture irrigue consortili, quelle al di fuori irrigate in autoapprovvigionamento. Le miste sono individuate con un ulteriore livello di analisi dei dati RICA-SIGRIAN. | |
| B) In assenza di dati disponibili di cui al punto A) La realizzazione (in presenza di impianto irriguo funzionante, in cui si ha un utilizzo di acqua potenzialmente misurabile tramite l'inserimento di contatori lungo la linea di adduzione) di un confronto con gli utilizzi ottenuti in un'area adiacente priva del sistema agrivoltaico nel tempo, a parità di coltura, tenendo in debita considerazione le difficoltà di valutazione relative alla variabile climatica (esposizione solare). | --- |
| Presenza di investimenti culturali in asciutto | - |
| C) Eventuale analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana. L'indice, in termini operativi dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. Nel merito sarà installato un sistema di sensori adatti al monitoraggio dello stato di umidità del suolo, si al di sotto dei moduli che sulle parti non coperte | --- |

7.2.1.2 La continuità dell'attività agricola

Annualmente alla fine di ogni campagna sarà realizzato un report da un agronomo esterno che oltre a verificare le rese, il piano colturale ed eventualmente proporre correttivi si occuperà di certificare la continuità dell'attività agricola. Inoltre tale reportistica sarà accompagnata dai dati comunicati e censiti nell'ambito del fascicolo aziendale.

Si precisa inoltre che, il "Piano colturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

Oltre nel report periodico saranno elaborati gli indicatori di continuità, suggeriti anche dalle linee guida Ministeriali, già descritti e trattati all'interno del paragrafo 6.3.

7.2.2 Monitoraggio chimico fisico del suolo

Il monitoraggio del suolo sarà realizzato con cadenza triennale per i seguenti aspetti: Contenuto di carbonio organico (ISO 10694:1995), Contenuto di Azoto totale (ISO 11261:1995), rapporto C/N, Capacità di Scambio Cationico (ISO 11260:1994), Scheletro e Tessitura (solo una volta, all'entrata in esercizio - ISO 11464:2006 e ISO 11277:1998), Carbonati (ISO 10694:1995), pH in H₂O e CaCl₂ (ISO 10390:1994), densità apparente (ISO 11272:2017).

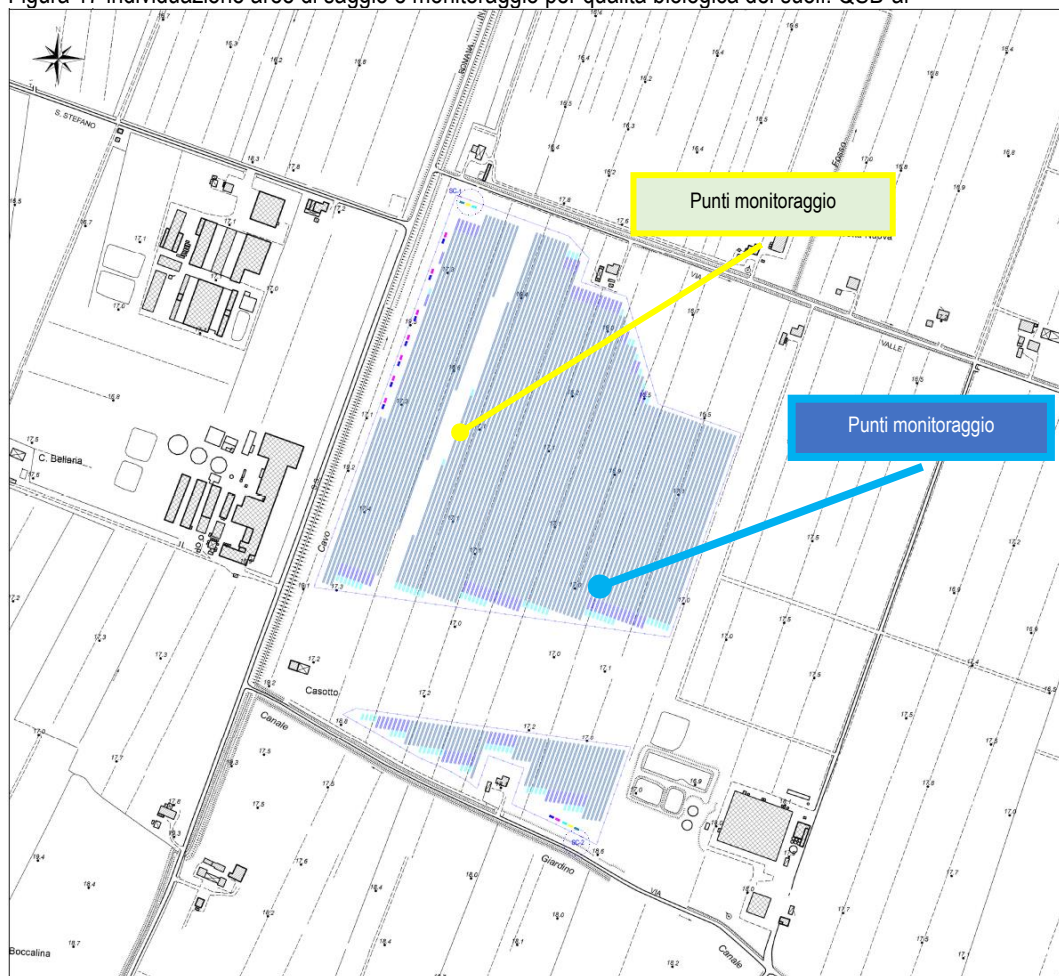
Le analisi dovranno essere svolte da laboratori in possesso di accreditamento da parte dell'Ente Italiano di Certificazione "ACCREDIA", o organismi equivalenti con accordo di mutuo riconoscimento con "ACCREDIA" e che quindi attesti l'adesione del laboratorio alle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

7.3 Principali punti di campionamento

Nella figura seguente sono riportati i punti principali di prelievo dei campioni per il monitoraggio delle componenti suolo e biodiversità.

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 56 |

Figura 17 individuazione aree di saggio e monitoraggio per qualità biologica dei suoli: QSB-ar



In **blu** le zone di monitoraggio dell'fotovoltaico e in **giallo** le aree di riferimento senza fotovoltaico.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 57 |

7.4 Riepilogo attività di monitoraggio periodicità dei campionamenti

Nella tabella seguente viene riportata la pianificazione temporale del monitoraggio che sarà eseguito nell'ambito dell'impianto.

Tabella 16- parametri di monitoraggio

| Proprietà | Misura | Metodologia | Densità campionamento | Razionale | Possibile tempistica del campionamento * | | | | | | | |
|--------------|--|---|-----------------------|--|--|----|----|----|-----|-----|-----|---|
| | | | | | T0 | T1 | T3 | T5 | T10 | T15 | T25 | |
| Morfologiche | Profilo pedologico | Descrizione e campionamento ed analisi standard | 1 suolo per land unit | Valutazione dello stato del pedon al tempo zero | X | | | | | X | | X |
| Chimiche | N totale | 0-30 cm standard (ISO 11261:1995) | | Monitoraggio delle variazioni di N nel tempo in funzione del nuovo microclima | X | | | X | X | | | X |
| | Carbonio Organico | 0-30 cm standard (ISO 10694:1995) | | Monitoraggio delle variazioni di C nel tempo in funzione del nuovo microclima | X | | | X | X | | | X |
| | Cl in H ₂ O e CaCl ₂ | 0-30 cm standard (ISO 10390:1994) | | Monitoraggio delle variazioni di pH nel tempo in funzione del nuovo microclima | | | | | | X | | |
| | Carbonati | 0-30 cm standard (ISO 10693: 1994) | | Monitoraggio delle variazioni dei carbonati nel tempo in funzione del nuovo microclima | | | | | | X | | |

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 58 |

| Proprietà | Misura | Metodologia | Densità campionamento | Razionale | Possibile tempistica del campionamento * | | | | | | | | |
|------------|-------------------------------|---|--|---|--|----|----|----|-----|-----|-----|---|---|
| | | | | | T0 | T1 | T3 | T5 | T10 | T15 | T25 | | |
| | Capacità di Scambio Cationico | 0-30 cm standard (ISO 11260:1994) | | | | | | | | | | | |
| Fisiche | densità apparente | 10-20 cm campione indisturbato (ISO 11272:2017) | | Possibile compattamento in fase di installazione e monitoraggio del successivo recupero | X | | | | | | | X | |
| | penetrometria | penetrometro ad ultrasuoni | In un giorno si eseguono 70 rilievi: 70 punti/ha | Possibile compattamento in fase di installazione e monitoraggio del successivo recupero | X | | | | | X | | | |
| | Metagenomi cs | mics | | | X | X | X | | | | | | X |
| Biologiche | Eukaryotes (18S rDNA) | | 5 campioni in punti diversi per sito | | X | X | X | | | | | | X |
| | Microfauna (nematodes) | | | X | X | X | | | | | | | X |
| | Mesofauna (arthropods) | | | X | X | X | | | | | | | X |
| | Macrofauna (earthworms) | | | Estrazione | X | X | X | | | | | | X |

*Legenda: T0: pre operam; T1: post operam; T3: a mesi 12 dall'impianto, T3 a tre anni dall'impianto, T5 a 5 anni dall'impianto, T15 a 15 anni dall'impianto; T 20 a 20 anni dall'impianto

| | | |
|---|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 59 |

8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'implementazione del sistema agrivoltaico, sebbene comporti alcune sfide operative e una leggera riduzione della superficie agricola utilizzabile, offre opportunità significative per migliorare la sostenibilità ambientale ed economica dell'azienda.

Il passaggio a un sistema agrivoltaico offre numerosi vantaggi rispetto alla coltivazione tradizionale, migliorando la qualità del suolo attraverso la riduzione dell'erosione, il miglioramento della struttura del suolo, l'aumento della materia organica, la regolazione della temperatura e la conservazione dell'umidità. Questi miglioramenti non solo favoriscono la crescita degli erbai, ma contribuiscono anche alla sostenibilità e alla resilienza dell'ecosistema agricolo.

In conclusione, l'integrazione tra il sistema agricolo e la componente fotovoltaica, secondo il piano colturale rivisto, si dimostra fattibile e vantaggiosa. Sebbene vi siano alcune variazioni nei principali indicatori economici, (PLV -19%, MOL -28%) queste sono gestibili e compensate dai benefici ambientali e dall'aumento di efficienza produttiva. Il valore del MOL è determinato da un leggero incremento dei costi che deriva dalla differente meccanizzazione di alcune colture che richiedono maggiore impiego in ore per l'esecuzione degli interventi colturali.

È essenziale, tuttavia, che l'azienda continui a monitorare attentamente le rese colturali e i costi operativi, apportando eventuali aggiustamenti al piano di coltivazione per adattarsi alle condizioni reali e ottimizzare ulteriormente l'integrazione tra agricoltura e produzione energetica.

In conclusione l'introduzione dell'impianto agrivoltaico, supportata da un piano di coltivazione rivisto e ottimizzato, consente all'azienda di perseguire una strategia sostenibile sia dal punto di vista ambientale che economico. Nonostante le sfide operative e le leggere variazioni nei principali indicatori economici, l'azienda riesce a:

È fondamentale che l'azienda continui a monitorare attentamente le performance produttive ed economiche, adattando se necessario il piano colturale e le pratiche gestionali in base ai risultati ottenuti, alle condizioni di mercato e alle tecniche e mezzi tecnici che sicuramente andranno sviluppandosi per i sistemi agricoli integrati con il fotovoltaico.

Ha redatto la presente relazione agronomica il Dott. Agr. Paolo Greco, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali di Roma al N. 1780.

Roma 20.07.2025

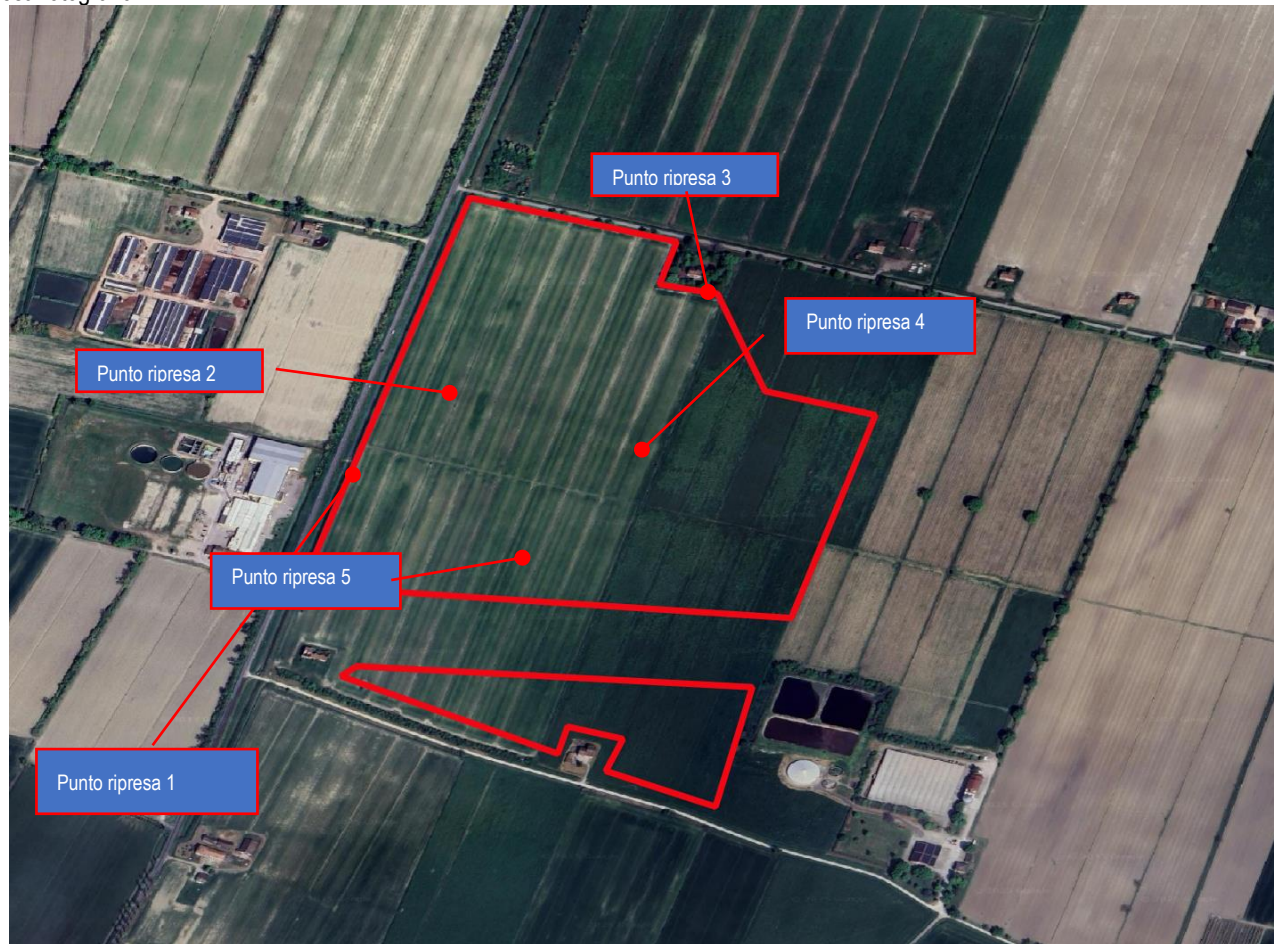
dr. Agr. Paolo Greco

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | <i>Rev.: 01</i> |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | <i>Data:</i> <i>21/07/2025</i> |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | <i>Pagina 60</i> |

9 ALLEGATO: COMPENDIO FOTOGRAFICO DELL'AREA DI PORGETTO

| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 61 |

Figura 18 Punti di ripresa fotografici



| | | |
|-------------------|--|-----------------------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | <i>Rev.: 01</i> |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | <i>Data:</i> <i>21/07/2025</i> |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | <i>Pagina 62</i> |

Foto 4 Punto ripresa 1 (direzione nord)



| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 63 |

Foto 5 Punto ripresa 2 (direzione est)



| | | |
|-------------------|--|-----------------------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | <i>Rev.: 01</i> |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | <i>Data:</i> <i>21/07/2025</i> |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | <i>Pagina 64</i> |

Foto 6 Punto ripresa 3 (direzione sud)



| | | |
|-------------------|--|---------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA PROVINCIA DI MODENA | Rev.: 01 |
| GRUPPO GEO | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | Data: 21/07/2025 |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | Pagina 65 |

Foto 7 Punto di ripresa 4 (direzione sud)



| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| Cod. Doc.: 024000 | COMUNE di NOVI DI MODENA <i>PROVINCIA DI MODENA</i> | <i>Rev.: 01</i> |
|  | REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 24.001,11 KW | <i>Data:</i> <i>21/07/2025</i> |
| | RELAZIONE AGRONOMICA | <i>Pagina 66</i> |