

**ISTANZA VIA**  
**Presentata al**  
**Ministero della Transizione Ecologica**  
**e al Ministero della Cultura**  
**(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)**

**PROGETTO**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN**  
**POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA**  
**Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)**

**RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA**

**21-00005-IT-APPIGNANO\_SA-R06**


**PROPONENTE:**

**TEP RENEWABLES (APPIGNANO PV) S.R.L.**  
**Via Giorgio Castriota, 9 – 90139 - Palermo**  
**P. IVA e C.F. 06983520823 – REA PA - 4293**

**PROFESSIONISTA INCARICATO:**


**DOTT. AGR. ALBERTO DAZZI**  
**Iscritto all’Ordine degli Agronomi e Forestali delle Province di Pisa, Lucca e Massa**  
**Carrara al n.522**

<b>Data</b>	<b>Rev.</b>	<b>Tipo revisione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
03/2022	0	Prima emissione	AD	GG	F.Battafarano


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	2 of 91

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
1.1	DATI GENERALI DEL PROGETTO.....	6
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>7</b>
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	7
2.1.1	<i>Localizzazione impianto.....</i>	7
2.1.2	<i>Inquadramento catastale impianto.....</i>	9
2.1.3	<i>Inquadramento urbanistico territoriale.....</i>	10
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>11</b>
3.1	LAYOUT D’IMPIANTO .....	11
3.2	SUPERFICIE COMPLESSIVA .....	12
3.3	DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	13
3.3.1	<i>Moduli fotovoltaici.....</i>	14
3.3.2	<i>Strutture di supporto moduli .....</i>	15
3.3.3	<i>Recinzione .....</i>	16
3.3.4	<i>Sistema di drenaggio .....</i>	18
3.3.5	<i>Viabilità interna di servizio e piazzali.....</i>	19
<b>4</b>	<b>ASPETTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI .....</b>	<b>20</b>
4.1	ASPETTI AMBIENTALI .....	20
4.1.1	<i>Area vasta di progetto.....</i>	20
4.1.2	<i>Clima .....</i>	21
4.1.3	<i>Idrografia .....</i>	21
4.1.4	<i>Geomorfologia.....</i>	23
4.1.5	<i>Uso del Suolo.....</i>	24
4.1.6	<i>Inquadramento vegetazionale e floristico .....</i>	27
4.1.7	<i>Inquadramento floristico dell’area di intervento.....</i>	30


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	3 of 91

4.1.8	<i>Emergenze naturali nell'area vasta di progetto</i>	31
4.1.9	<i>Inquadramento faunistico</i>	32
4.2	<b>ASPETTI PAESAGGISTICI</b>	39
4.2.1	<i>Caratteristiche generali del macroambito ed articolazione in ambiti di paesaggio</i>	39
4.2.2	<i>Ambito di paesaggio E2_Le colline del Maceratese</i>	41
4.2.3	<i>Il paesaggio rurale del Maceratese</i>	41
4.2.4	<i>La struttura del paesaggio agrario dell'area d'intervento</i>	42
<b>5</b>	<b>PATRIMONIO AGRO-ALIMENTARE E FORESTALE</b>	<b>44</b>
5.1	QUADRO CONOSCITIVO SUI PRODOTTI E SUI PROCESSI PRODUTTIVI AGROALIMENTARI E AGROFORESTALI NEL PANORAMA REGIONALE	44
5.2	PRODOTTI DI QUALITÀ E CERTIFICAZIONE A LIVELLO REGIONALE	49
5.3	TUTELA DELLE RISORSE GENETICHE ANIMALI E VEGETALI DEL TERRITORIO MARCHIGIANO	53
5.4	I PRODOTTI E I PROCESSI PRODUTTIVI AGROALIMENTARI E FORESTALI DI QUALITÀ NEL PANORAMA LOCALE DELL'AMBITO DI INTERVENTO	58
<b>6</b>	<b>PIANO CULTURALE DI PROGETTO</b>	<b>59</b>
6.1	PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE	59
6.1.1	<i>Gestione del suolo</i>	59
6.1.2	<i>Influenza dell'ombreggiamento dei pannelli</i>	60
6.1.3	<i>Meccanizzazione e spazi di manovra</i>	61
6.1.4	<i>Presenza di cavidotti interrati</i>	62
6.1.5	<i>Parametri chiave per la scelta delle colture</i>	62
6.2	CARATTERIZZAZIONE AGRONOMICA DEL SITO E SCELTA DELLE COLTURE PRATICABILI	64
6.2.1	<i>Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli</i>	65
6.2.2	<i>Leguminose da granella</i>	66
6.2.3	<i>Piante aromatiche e officinali</i>	69
6.3	DESCRIZIONE DEL PIANO CULTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO	80
6.4	VALUTAZIONE DELL'IDONEITÀ AGRO-AMBIENTALE AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE	81
6.5	MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA	82

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	4 of 91

6.5.1	<i>La trattrice agricola</i> .....	82
6.5.2	<i>Macchinari per colture da foraggio (medica)</i> .....	83
6.6	VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE SUL PATRIMONIO AGROALIMENTARE E AGROFORESTALE .....	86
<b>7</b>	<b>OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE E DI VALORIZZAZIONE AGRONOMICA</b> .....	<b>88</b>
7.1	OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE .....	88



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	5 of 91

## 1 PREMESSA

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

In data 7 dicembre 2020 lo scrivente ha effettuato un sopralluogo nei luoghi di interesse rilevando tutti gli elementi utili al caso e scattando fotografie di insieme e di dettaglio.


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

Il progetto in questione, che prevede la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico da realizzare in regime Agrovoltaico nel comune di Appignano (MC) di potenza pari a 28,48 MWp su un'area di circa 66 ha complessivamente coinvolti, di cui 41 ha recintati e si inserisce nella strategia di decarbonizzazione perseguita dal proponente.

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

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

L'indice relativo all'utilizzo del terreno è stato contenuto nell'ordine del **34% calcolato sulla superficie utile di impianto**. Le strutture saranno infatti posizionate in maniera da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro **9,5 metri** per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento.


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 28,48 MW<sub>p</sub> – AC 24,96 MVA          Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	6 of 91

## 1.1 DATI GENERALI DEL PROGETTO

Nella Tabella 1.1 sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.

Tabella 1.1: Dati di progetto.

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	TEP RENEWABLES (APPIGNANO PV) S.R.L.
Luogo di installazione:	Appignano (MC)
Denominazione impianto:	Appignano
Dati catastali area impianto in progetto:	COMUNE DI APPIGNANO: Foglio 1 - particelle 21, 22, 23, 28, 29 Foglio 6 - particelle: 2, 4, 7, 9, 10, 11, 14, 33, 37, 57, 99, 100
Potenza di picco (MW <sub>p</sub> ):	28,48 MW <sub>p</sub>
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è piuttosto regolare.
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Tracker fissate a terra su pali
Inclinazione piano dei moduli:	+55° - 55°
Azimuth di installazione:	0°
Caratterizzazione urbanistico vincolistica:	Il PRG del Comune di Appignano colloca l'area di intervento in zona E agricola
Cabine PS:	n. 14 distribuite in campo
Posizione cabine elettriche di connessione:	n. 1 Cabina generale MT annessa al campo FV e n.1 Cabina di consegna MT/AT in prossimità della nuova SE RTN 132 kV.
Rete di collegamento:	Alta tensione (AT) 132 kV
Coordinate:	Latitudine 43°23'28.61"N; Longitudine 13°21'43.40"E;

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	7 of 91

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

### 2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

#### 2.1.1 Localizzazione impianto

L'area di intervento è ubicata nel Comune di Appignano in località C. Giacconi, in provincia di Macerata, ad oltre 25 km dalla costa adriatica, nell'area ricompresa nel bacino del Fiume Potenza. L'area di studio si presenta come un paesaggio collinare a vocazione agricola caratterizzate da colline che raramente superano i 200 m s.l.m.; specificatamente nell'area di intervento le quote sono comprese tra un massimo di ca. 170 m s.l.m. ed un minimo di ca. 100 m s.l.m.

L'area totale catastale per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, di potenza nominale di 28,48 MWp, risulta essere pari ad oltre 66 ha, ove saranno installate altresì le Power Station (o cabine di campo) che avranno la funzione di realizzare il parallelo degli inverter di campo e di elevare la tensione da bassa (BT) a media (MT). La connessione dell'impianto al punto di consegna (SSE) avverrà, quindi, mediante cavo interrato MT che si estenderà lungo la viabilità pubblica per un percorso di ca. di 9,5 km.


L'allaccio alla sottostazione di smistamento corrente elettrica di Terna del comune di Montefano avverrà mediante cavo MT interrato.

Le coordinate del sito sono:

- Latitudine 43°23'28.61"N;
- Longitudine 13°21'43.40"E;
- L'altitudine media del sito è di 120 m. s.l.m.

La rete stradale, che delimita l'area di intervento, è costituita da:

- Strada Provinciale Jesina a Sud dell'area di intervento che collega i centri abitati di Appignano e Montefano;
- Strade locale Contrada Lame a Sud dell'area di intervento dalla quale è possibile raggiungere il sito dalla Strada Provinciale Jesina;
- Strada locale denominata Contrada Volpano a Nord del sito.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <b>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	<b>8 of 91</b>




**LEGENDA:**



Figura 2.1: Localizzazione dell'area di intervento

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

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

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	9 of 91

### 2.1.2 Inquadramento catastale impianto

In riferimento al Catasto Terreni del Comune di Appignano (MC), l'impianto occupa le aree di cui ai Fogli e particelle indicate nella tabella seguente:

FOGLIO	PARTICELLA
1	21, 22, 23, 28, 29
6	2, 4, 7, 9, 10, 11, 14, 33, 37, 57, 99, 100
7	11, 36, 39, 124, 128, 129, 173

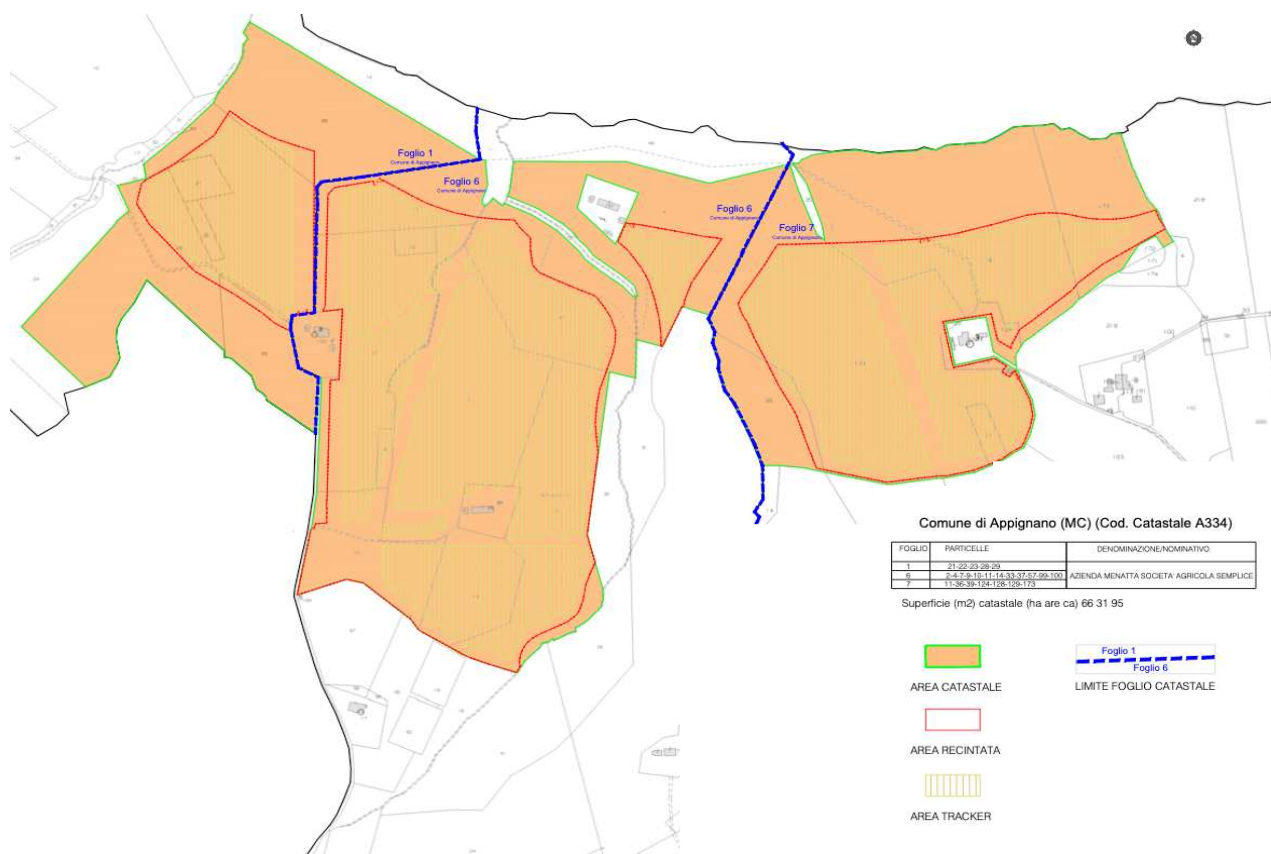



Figura 2.2: Inquadramento catastale area di impianto

Per la parte di connessione si rimanda alla documentazione specifica:

- 21-00005-IT-APPIGNANO\_PC-R03\_Rev0- Piano particellare di esproprio;
- 21-00005-IT-APPIGNANO\_PC-T04\_Rev0- Planimetria su mappa catastale con API 1:4.000.



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA          Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	10 of 91

### 2.1.3 Inquadramento urbanistico territoriale

Lo strumento urbanistico generale vigente di Appignano (MC) è rappresentato dalla Variante generale al PRG approvata con D.C.C. n.41 del 27/11/2021 e dalla Variante ordinaria approvata con DCC n. 5 del 28/04/2014.

Per quanto riguarda la zonizzazione, gli interventi di progetto andranno a coinvolgere aree contrassegnate come zone omogenee “E” destinate ad attività agricole, ai sensi della vigente legislazione statale e regionale (art.2 del D.M. 2/4/68 N.1444).


Tali zone sono destinate esclusivamente all’esercizio delle attività dirette alla coltivazione dei fondi, alla silvicoltura, all’allevamento del bestiame ed alle altre attività produttive connesse, ivi compreso l’agriturismo.

Le zone E individuate dal PRG sono assimilate alle zone E di cui al D.M. 1444/68.

Il Piano, in relazione alla specificità delle situazioni dal punto di vista paesistico-ambientale ed alla diversa funzione assegnata alle varie parti del territorio classificato come agricolo, individua le seguenti sottozone:

- **E1 ZONE AGRICOLE NORMALI (art. 27);**
- **E2 ZONE AGRICOLE DI INTERESSE PAESISTICO (art. 28);**
- **E3 ZONE AGRICOLE DI SALVAGUARDIA STORICO PAESISTICO (art. 29);**
- **E4 ZONE AGRICOLE DI SALVAGUARDIA AMBIENTALE, DI FORTE PENDIO E DI FONDOVALLE (art. 30);**
- **E5 ZONE AGRICOLE DI SALVAGUARDIA E POTENZIAMENTO AMBIENTALE (art. 30 bis);**
- **ESn ZONE AGRICOLE SPECIALI (art. 30 ter).**

È stato analizzato il rapporto del progetto in esame con gli strumenti normativi e di pianificazione vigenti, riportati in dettaglio dell’elaborato Rif. “21-00005-IT-APPIGNANO\_SA-R01\_Rev0-Studio di inserimento urbanistico”, al quale si rimanda per le specifiche di dettaglio.


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	11 of 91

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### 3.1 LAYOUT D'IMPIANTO

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

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

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <b>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	<b>12 of 91</b>

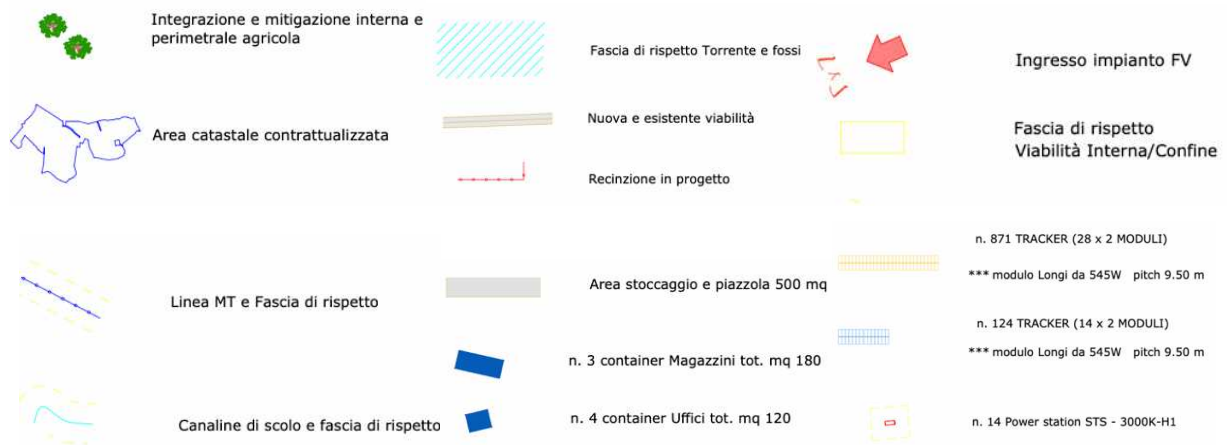



Figura 3.1: Layout di progetto

### 3.2 SUPERFICIE COMPLESSIVA

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



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	13 of 91

AREA CATASTALE	66.31 ha
AREA TOTALE (AREE RECINTATE + FASCIA A VERDE)	20,34 ha
AREE RECINTATE (AREA DI IMPIANTO LORDA)	45.45 ha
PROIEZIONE COMPLESSIVA A TERRA DEI TRACKER:	8,2 ha
AREA COLTIVABILE INTERNA ALLA RECINZIONE	18,70 ha
AREA COLTIVABILE ESTERNA ALLA RECINZIONE	16,23 ha
FASCIA VERDE (perimetrale)	1,64 ha

Per quanto riguarda il consumo di suolo, questo è solo temporaneo in quanto è prevista, alla dismissione dell'impianto, la messa in pristino delle aree con recupero della capacità agronomica dei suoli mediante apporto di ammendante e suo interrimento superficiale (20 cm) con lavorazioni del tipo sarchiatura o erpicatura. In tal modo al termine della dismissione l'intera area di intervento potrà essere nuovamente utilizzata a fini agricoli.


### 3.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico, con potenza in DC di 28,48 MWp, sarà così costituito:

- n.1 Cabina Generale MT posizionata sul confine Est del parco fotovoltaico. Nella stessa all'interno della cabina sarà presente un quadro QMT di raccolta/smistamento delle linee di distribuzione MT interne e quadri ausiliari BT, nonché gli apparati SCADA e telecontrollo della centrale fotovoltaica;
- n.1 Cabina principale di consegna/trasformazione MT/AT in prossimità della nuova SE RTN 132 kV, contenente le apparecchiature dell'Ente Distributore e il punto di misura fiscale;
- n. 14 Power Station (PS) o cabine di campo aventi la funzione principale di convertire da continua (DC) ad alternata (AC) l'energia proveniente dai generatori fotovoltaici e di elevare al tempo stesso il livello di tensione da bassa (BT) a media (MT);
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo tracker (inseguitori) mono-assiale fondate su pali infissi nel terreno;

L'impianto è completato da:

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

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA          Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	14 of 91

L'impianto dovrà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

I manufatti destinati a contenere la cabina di consegna MT, gli uffici e il magazzino verranno realizzati in opera e saranno in muratura con copertura a falda, al fine di richiamare le tipologie edilizie ed architettoniche del luogo. Questo coerentemente con quanto prescritto nelle misure di prevenzione mitigazione riportate all'interno delle "indicazioni generali di carattere tecnico" della Deliberazione Amministrativa dell'Assemblea legislativa regionale n.13 del 30 settembre 2010 in cui è prescritto (paragrafo 6.12) che: *"In caso di impianti ubicati su aree agricole, i locali tecnici necessari alla trasformazione e connessione alla rete elettrica devono essere realizzati con tipologie edilizie in assonanza con il contesto paesaggistico circostante e secondo gli indirizzi delle Norme Tecniche di Attuazione dei PRG. Sono da evitare le strutture prefabbricate"*.

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

### 3.3.1 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici utilizzati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima scelta, del tipo silicio monocristallino a 72 celle con tecnologia bifacciale, indicativamente della potenza di 545 Wp, dotati di scatola di giunzione (Junction Box) installata sul lato posteriore del modulo, con cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido, al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione.


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

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

- Doppio vetro temperato con trattamento antiriflesso;
- EVA (etilene vinil-acetato) trasparente;
- celle FV in silicio monocristallino;
- EVA trasparente;
- strato trasparente (vetroso o polimerico) con trattamento antiriflesso.

Il modulo selezionato è provvisto di:

- certificazione TUV su base IEC 61215;
- certificazione TUV su base IEC 61730;

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	15 of 91

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

### 3.3.2 Strutture di supporto moduli


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

Le peculiarità delle strutture di sostegno sono:

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

Le caratteristiche generali della struttura sono:

- materiale: acciaio zincato a caldo
- tipo di struttura: Tracker fissata su pali
- inclinazione sull'orizzontale +55° -55°
- Esposizione (azimuth): 0°
- Altezza min: 0,50 m (rispetto al piano di campagna)
- Altezza max: 4,34 m (rispetto al piano di campagna)

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <b>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet 16 of 91</b>

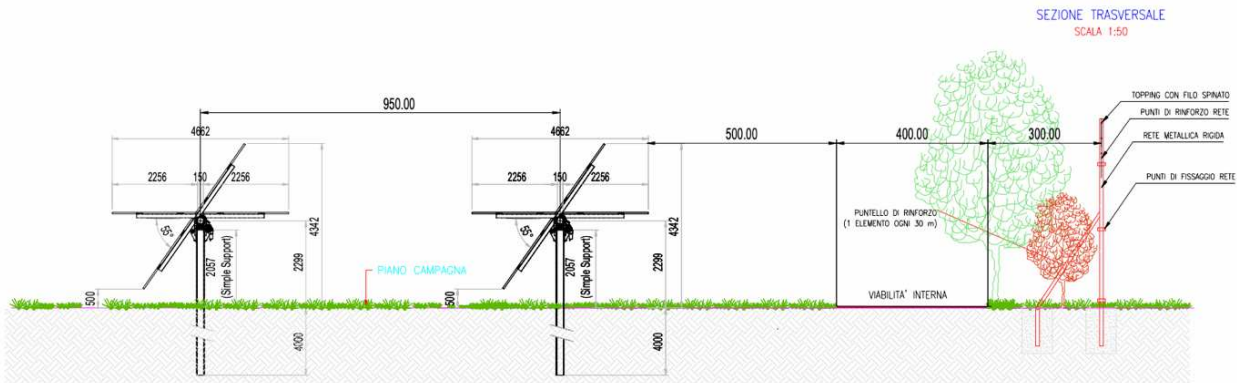


Figura 3.2: Particolare strutture di sostegno moduli


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

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

Considerate le caratteristiche del terreno in sito è stata valutata come soluzione tecnologica il palo infisso ad una profondità di circa 4 metri.

### 3.3.3 Recinzione

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

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA          Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet 17 of 91</b>

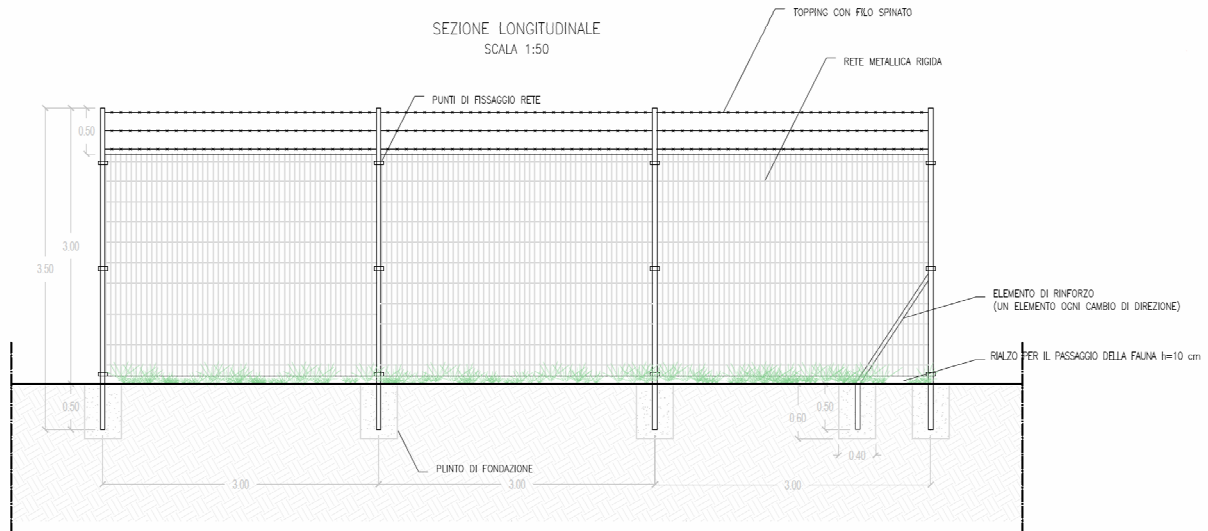


Figura 3.3: Particolare recinzione

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

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

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

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

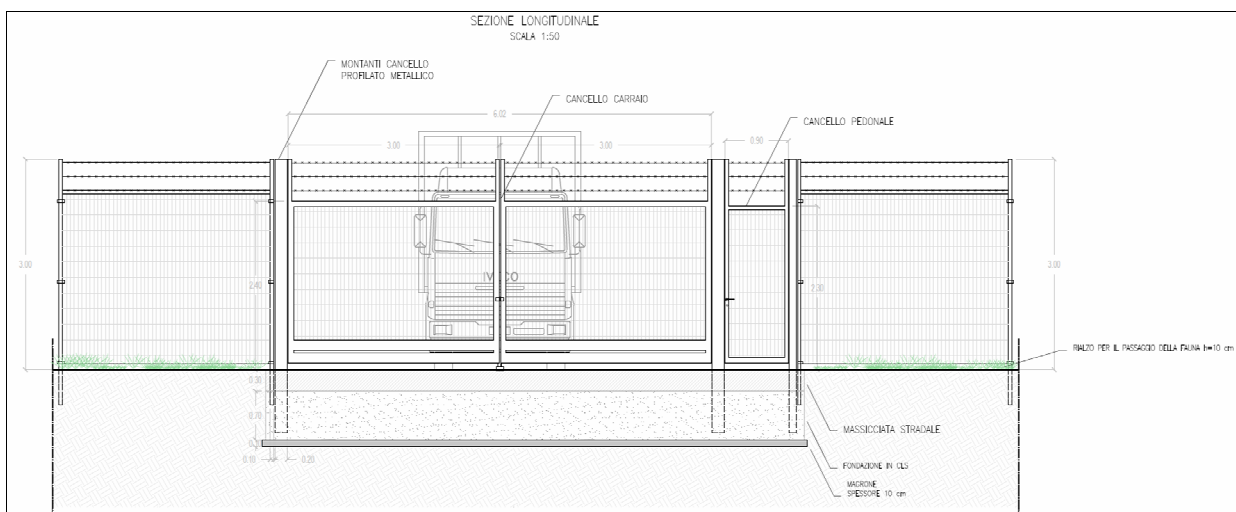


Figura 3.4: Particolare accesso




	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <b>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	18 of 91



Figura 3.5: Accessi area impianto


### 3.3.4 Sistema di drenaggio

Sarà realizzata una rete di drenaggio in corrispondenza dei principali solchi di drenaggio naturali esistenti; questi ultimi sono stati identificati sulla base della simulazione del modello digitale del terreno e del rilievo in sito. Saranno inoltre realizzati solchi realizzati sulla base della portata di deflusso delle acque meteoriche, calcolate con un passo di 60 m e di profondità 20 cm.

La rete drenaggio in progetto sarà costituita da fossi e cunette di forma trapezoidale scavate nel terreno naturale e ricavate costipando l'argilla del terreno. Tutte le opere di regimazione rientreranno nell'ambito dell'Ingegneria naturalistica.

In particolare, le canalette di drenaggio sono costituite da semplici fossi di drenaggio ricavati sul terreno a seguito della sistemazione superficiale definitiva dell'area mediante la semplice sagomatura del terreno ed il posizionamento di un rivestimento litoide eseguito con materiale grossolano a protezione dell'erosione del fondo e delle scarpatine laterali.

La disposizione planimetrica delle canalette è stata studiata in relazione alla loro funzione, ubicando le canalette primarie lungo il sistema di drenaggio esistente e lungo la viabilità; le canalette secondarie sono invece disposte ad interdistanza costante di 60 m all'interno delle aree di installazione al fine di scongiurare i fenomeni di ruscellamento incontrollato e nel contempo al fine di garantire la corretta confluenza delle acque verso le canalette principali ed i relativi corpi ricettori più a valle.


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	19 of 91

### 3.3.5 Viabilità interna di servizio e piazzali

In assenza di viabilità esistente adeguata sarà realizzata una strada (larghezza carreggiata netta 3 m) per garantire l'ispezione dell'area di impianto dove necessario e per l'accesso alle piazzole delle cabine. La viabilità è stata prevista lungo gli assi principali di impianto.

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

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

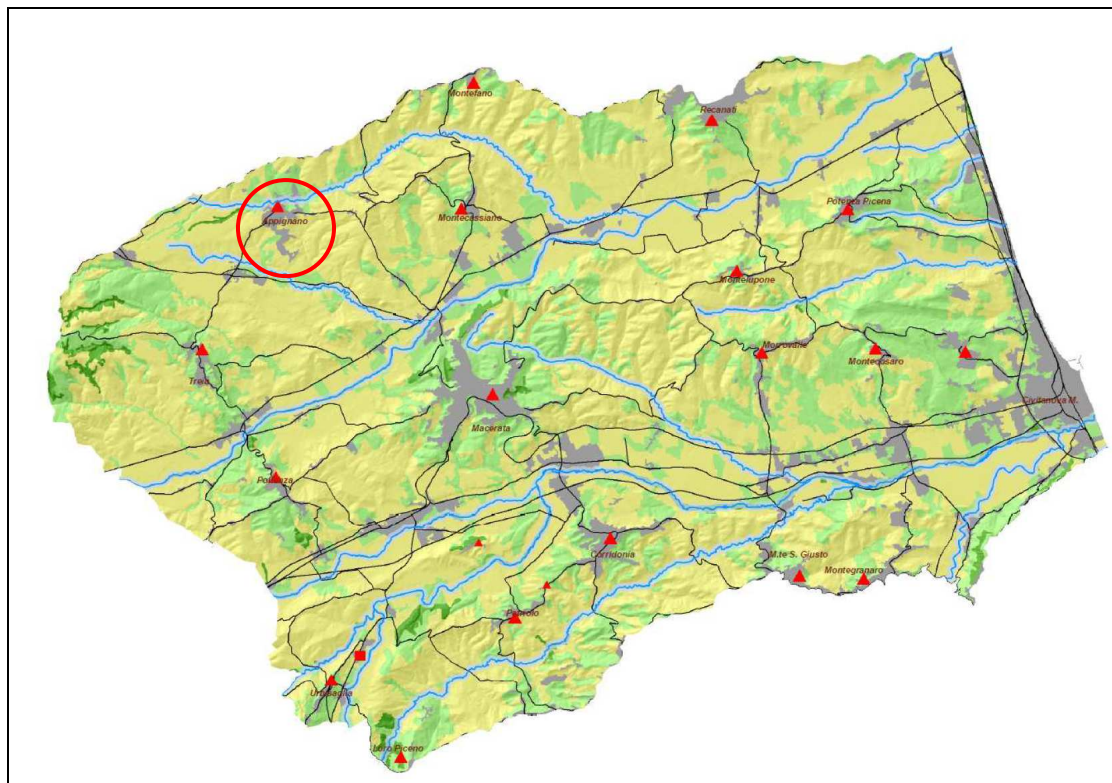
	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	20 of 91

## 4 ASPETTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI

### 4.1 ASPETTI AMBIENTALI

#### 4.1.1 Area vasta di progetto

Come evidenziato in Figura 4.1 l'area di intervento ricade nell'Ambito E2 "LE COLLINE DEL MACERATESE".



#### Paesaggi agrari e naturali

- Paesaggio agrario a dominante monocolturale
- Paesaggio agrario a mosaico colturale complesso
- Paesaggio a dominante naturale
- Corridoi ecologici del reticolo idrografico principale

#### Sistema dei centri e nuclei storici


- Centri e nuclei di pianura
- Centri e nuclei di pendio
- Centri e nuclei di crinale

#### Altre informazioni

- Reticolo stradale
- Insediamenti

Figura 4.1 – L'area di intervento ricade nell'Ambito E2 "LE COLLINE DEL MACERATESE"



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	21 of 91

#### 4.1.2 Clima

La provincia di **Macerata** è la più estesa delle Marche ed è bagnata a est dal mare Adriatico e confina a ovest con la regione Umbria (provincia di Perugia). La giurisdizione maceratese arriva oltre lo spartiacque appenninico ai territori dell'Alta Valnerina (Vissano): è questo il principale sconfinamento delle Marche oltre le proprie frontiere geografiche naturali.


Il territorio è prevalentemente collinare (67,7%), per il resto è montuoso (32,3%). L'Appennino e il Subappennino maceratese sono sede di 4 comunità montane: Alte Valli del Potenza e dell'Esino, Camerino, Monti Azzurri e San Vicino. Nel corso degli anni ha subito diverse modifiche territoriali, in particolare cessioni a favore di Ancona e nel 1929 ricevette dalla provincia di Perugia il comune di Visso.

Il **clima** di Macerata è tipico dell'area collinare dell'interno delle Marche e presenta sia elementi mediterranei che continentali. L'influenza del mare si fa in parte sentire, trovandosi Macerata a soli 30 km dalla costa, ma un ruolo maggiore nel determinare le condizioni climatiche cittadine va riconosciuto alla seppur modesta altitudine (315 metri sul livello del mare) e alla relativa vicinanza dei rilievi appenninici. L'**inverno** è solitamente piuttosto freddo e abbastanza piovoso. Le nebbie sono tutt'altro che infrequenti e le nevicate, pur non verificandosi molto spesso, sono a volte assai intense e abbondanti (nel gennaio del 2005 caddero 80 cm in una settimana).

Le maggiori precipitazioni nevose si hanno con irruzioni fredde dai vicini Balcani, ossia da est-nord-est. Non mancano periodi miti e soleggiati anche in inverno, che associati al **garbino** (vento di caduta dagli Appennini che si riscalda per compressione dopo averli superati da sud-ovest) possono portare a massime intorno ai 15/20 °C. La stagione **estiva** è calda e piuttosto soleggiata. L'afa è assai meno intensa e frequente che sulla costa, ma non mancano periodi di caldo molto intenso, con massime che possono toccare e superare in qualche caso i + 40° (se spira il garbino). I **temporali** pomeridiano-serali, in genere provenienti dalle zone appenniniche, sono frequenti nelle parentesi estive caratterizzate da spiccata instabilità, le quali in genere diventano più intense e prolungate nel mese di agosto.

#### 4.1.3 Idrografia

Nell'intera regione marchigiana si individua un'idrografia superficiale piuttosto diffusa. Ciò è da mettere in relazione sia alla natura geolitologica, con affioramenti di litologie prevalentemente limo argillose che favoriscono il ruscellamento superficiale sia anche alla collocazione morfologica e geografica, ai piedi di importanti rilievi dove si verificano intense precipitazioni e forti ruscellamenti a causa delle pendenze elevate e degli affioramenti lapidei impermeabili (REGIONE MARCHE – P.F. Tutela delle risorse ambientali e estrattive).

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	22 of 91

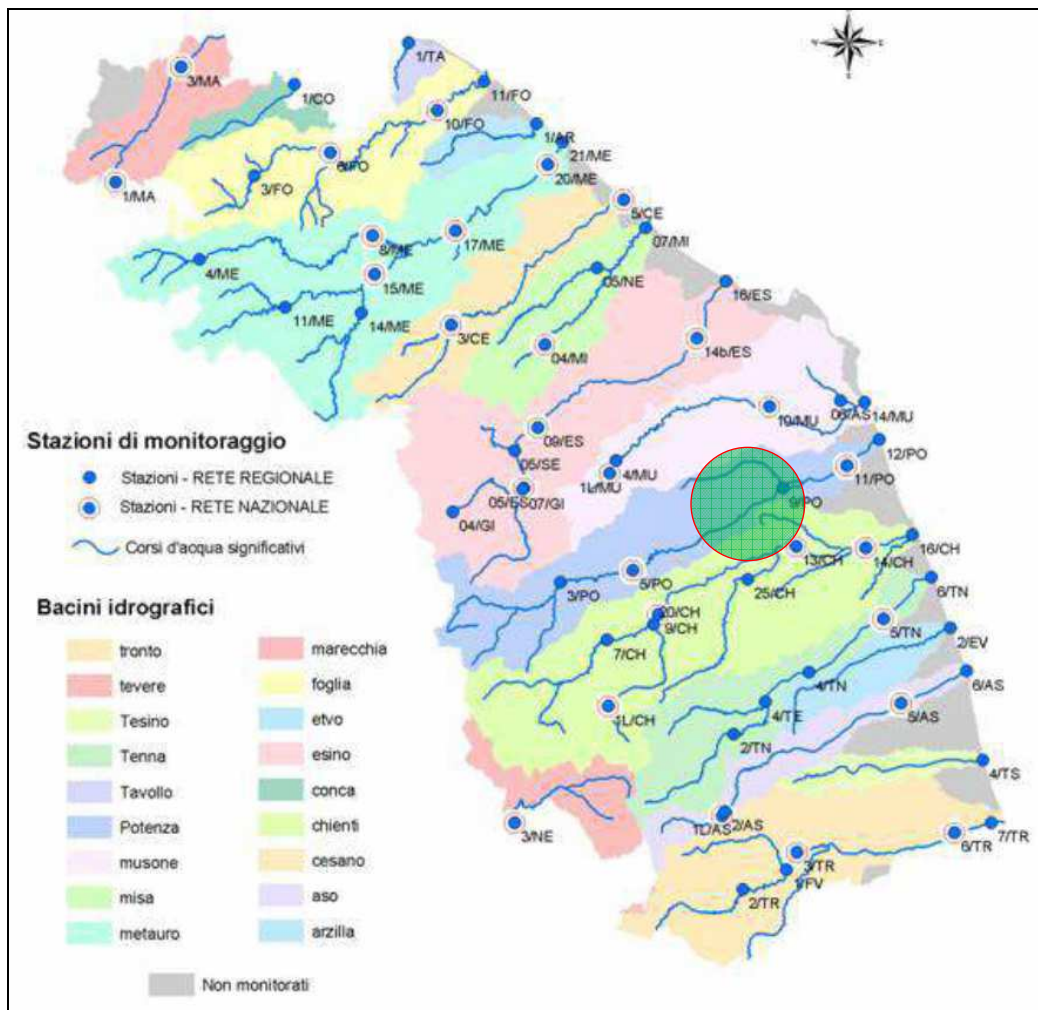



Figura 4.2 – Schema della rete idrografica marchigiana con stazioni di monitoraggio

I maggiori corsi d'acqua della Regione Marche (Foglia, Metauro, Cesano, Esino, Musone, Potenza, Chienti, Tenna, Aso e Tronto) attraversano da ovest ad est la fascia appenninica e quella sub-appenninica, con valli strette e profonde nella prima fascia e più ampie nella seconda (AA.VV., 1990).

I corsi d'acqua presenti nell'area di studio sono caratterizzati da un continuo approfondimento del loro alveo; questa tendenza ha avuto inizio assai recentemente e sembra essere connessa anche a fattori antropici, quali l'edificazione di sbarramenti artificiali lungo i fiumi, l'uso del suolo e l'estrazione di inerti in alveo (Gentili & Pambianchi, 1988).

L'immediata conseguenza dell'assetto orografico delle Marche è rappresentata dalla diminuzione pressoché costante delle quote procedendo dal margine occidentale della regione verso il litorale. Nel suo complesso il reticolo idrografico risulta fortemente condizionato da due fattori principali: il gradiente regionale e la presenza di importanti dislocazioni tettoniche; in particolare il controllo tettonico ha influenzato i tracciati dei reticoli del drenaggio superficiale, determinando l'orientamento di molte valli fluviali.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	23 of 91

La quasi totalità dei corsi d'acqua sfocia nel Mare Adriatico; fa eccezione il Fiume Nera che, pur nascendo in territorio marchigiano, dopo alcuni chilometri supera il confine umbro per confluire nel Fiume Tevere, di cui è noto il recapito tirrenico.

Tutti i corsi d'acqua presentano un generale sviluppo sub-parallelo. Tra le caratteristiche comuni possiamo sottolineare il loro regime torrentizio, il profilo trasversale asimmetrico delle valli, la ridotta lunghezza e le ridotte dimensioni dei relativi bacini imbriferi.

Nessuno dei fiumi marchigiani risulta navigabile se non per l'estremo tratto della foce, spesso adattato a porto-canale.

Il carattere torrentizio dei corsi d'acqua marchigiani, può essere ben evidenziato osservando l'andamento nel tempo delle portate, caratterizzate da piene estremamente copiose rispetto alle medie ed alle magre. Tale regime è direttamente connesso con il regime climatico dell'area, caratterizzato da estati secche e da piogge concentrate soprattutto nel periodo autunnale e invernale. Inoltre il regime torrentizio è da mettere in relazione con la diffusa presenza di acquiferi calcarei, che restituiscono in tempi piuttosto brevi ai fiumi le acque piovane, non rendendo graduale il rilascio delle stesse e quindi non laminando le piene. Il regime dei corsi d'acqua ha condizionato la morfologia degli alvei, che presentano letti ghiaiosi assai ampi entro cui, tranne che in brevi periodi di maggior portata, le acque divagano entro alvei di magra assai ridotti. Durante il periodo di magra, in alcuni casi, la circolazione idrica superficiale scompare quasi totalmente, in quanto le acque scorrono prevalentemente all'interno dei detriti di sub-alveo.

#### 4.1.4 Geomorfologia

Il territorio del Comune di Appignano si sviluppa in un'area collinare della Provincia di Macerata a circa 25 Km dal litorale adriatico e si estende per larga parte su un territorio collinare con quote medie comprese tra 100 e 250 metri sul livello del mare.


In generale, i terreni, sia sotto il punto di vista geologico che morfologico, costituiscono una unità omogenea.

L'area di riferimento, a scala regionale, mostra un assetto morfologico piuttosto articolato e differenziato procedendo dalla sua porzione più interna alla zona costiera.

Nel settore più interno ed occidentale si sviluppano rilievi montuosi subparalleli ad andamento appenninico, costituiti prevalentemente da rocce calcaree mesozoiche e cenozoiche, corrispondenti a strutture anticlinali, separati da profonde incisioni e solchi vallivi impostati su sedimenti miocenici, corrispondenti a strutture sinclinali.

Procedendo verso Est la morfologia cambia e il paesaggio assume una connotazione più dolce ma ugualmente articolata, con rilievi complessivamente modesti; si tratta di una zona collinare sviluppata su terreni paleogenici e neogenici con un assetto strutturale complesso.



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	24 of 91

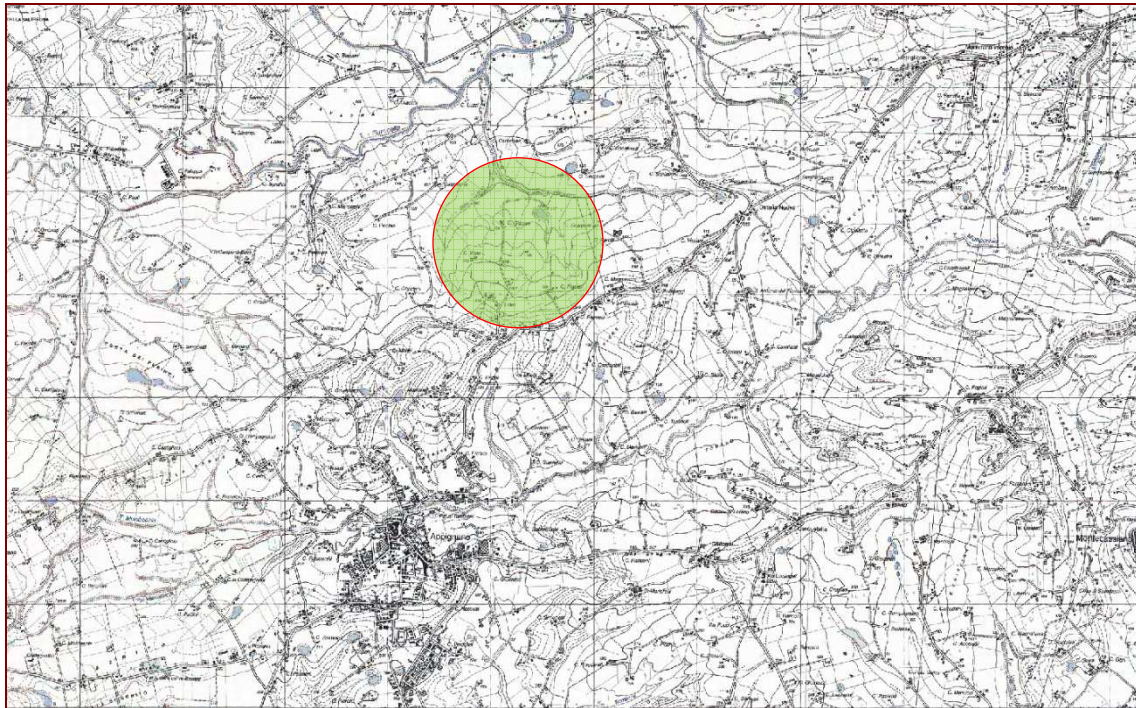


Figura 4.3 – Stralcio della Tavoletta 117 II SE – Montecassiano

Nella porzione più esterna, e specificatamente nell'area dove si inserisce la proposta progettuale, si ha un paesaggio piuttosto regolare, con forme dolci e arrotondate, caratterizzate da colline che raramente superano i 200 m s.l.m. costituite da terreni plio-pleistocenici prevalentemente argilloso-siltosi.


Il reticolo idrografico ha uno schema generale orientato verso Est in direzione del Mare Adriatico, e ha caratteristiche di drenaggio che possono variare in funzione dell'assetto geostrutturale e dei litotipi affioranti oltre che della tettonica.

Gli elementi dominanti del reticolo idrografico sono rappresentati dal Fiume Potenza, che scorre a Sud rispetto al centro abitato e dal Fiume Musone che scorre a Nord, i quali come tutti i principali cori d'acqua dell'area appenninica, scorrono in una valle stretta e incisa che tende ad ampliarsi solo in prossimità del litorale adriatico.

#### 4.1.5 Uso del Suolo

##### 4.1.5.1 Uso del Suolo nel contesto regionale

La superficie territoriale delle Marche si estende per 969.451 ettari pari al 3,2% del territorio nazionale, valore che la colloca tra le regioni italiane meno estese. La Figura 4.4 mostra l'andamento, negli ultimi quattro decenni, della ripartizione percentuale dell'uso del suolo da cui si comprende l'importanza che assumono le attività agricole nella gestione del territorio.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	25 of 91

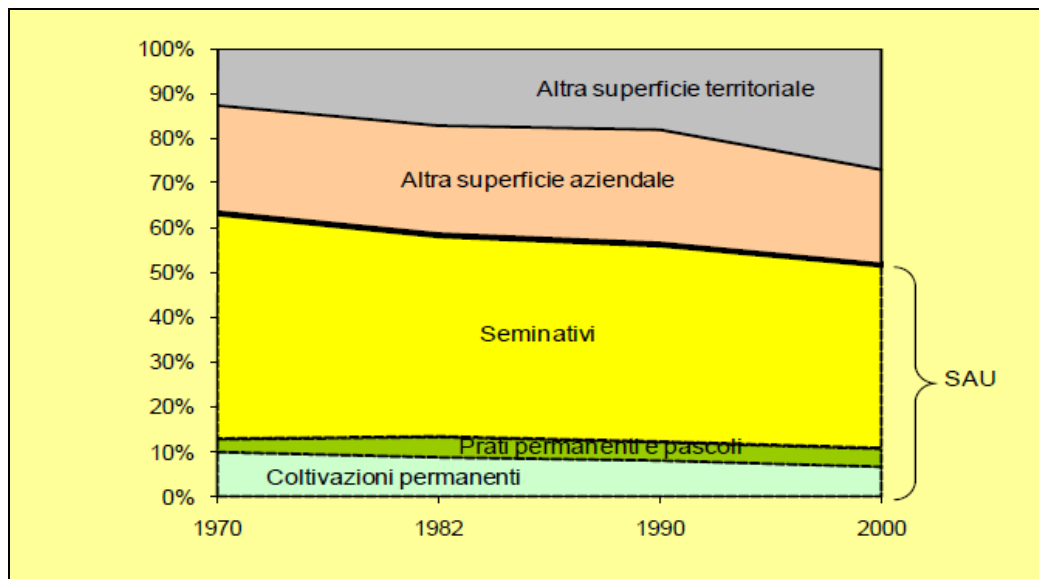



Figura 4.4 - Ripartizione della superficie territoriale delle Marche negli anni 1970/1982/1990 e 2000 Fonte: ISTAT Annuario statistico italiano e Censimenti generali dell'agricoltura

In generale si assiste ad una lenta ma continua diminuzione dell'incidenza delle superfici aziendali specie nell'ultimo decennio. Il fenomeno è meno marcato per quanto riguarda i terreni coltivati dove le coltivazioni a ciclo annuale costituiscono la porzione prevalente, in calo rispetto alla superficie territoriale nel complesso ma stabile rispetto alla SAU.

Secondo i recenti dati censuari, oltre il 70% della superficie territoriale è gestita da aziende agricole e per il 52% i terreni sono coltivati. Si tratta di valori significativamente superiori alla media nazionale e a quelli delle regioni contigue del centro Italia a testimonianza di una capillare diffusione delle coltivazioni anche in zone penalizzate sotto il profilo pedoclimatico.

La carta tematica di Figura 4.5 sintetizza l'uso del suolo nella regione secondo le macro categorie utilizzate dalla metodologia comunitaria del database Corine.

Le attività connesse con le coltivazioni sono capillarmente diffuse su tutto il territorio regionale, al contrario le superfici "artificiali" (aree urbanizzate e/o occupate da infrastrutture) e le superfici "non coltivate" (boschi e terreni non utilizzati e/o inutilizzabili) risultano poco presenti e concentrate prevalentemente lungo la costa le prime, e nell'area sud occidentale della regione le seconde.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	26 of 91

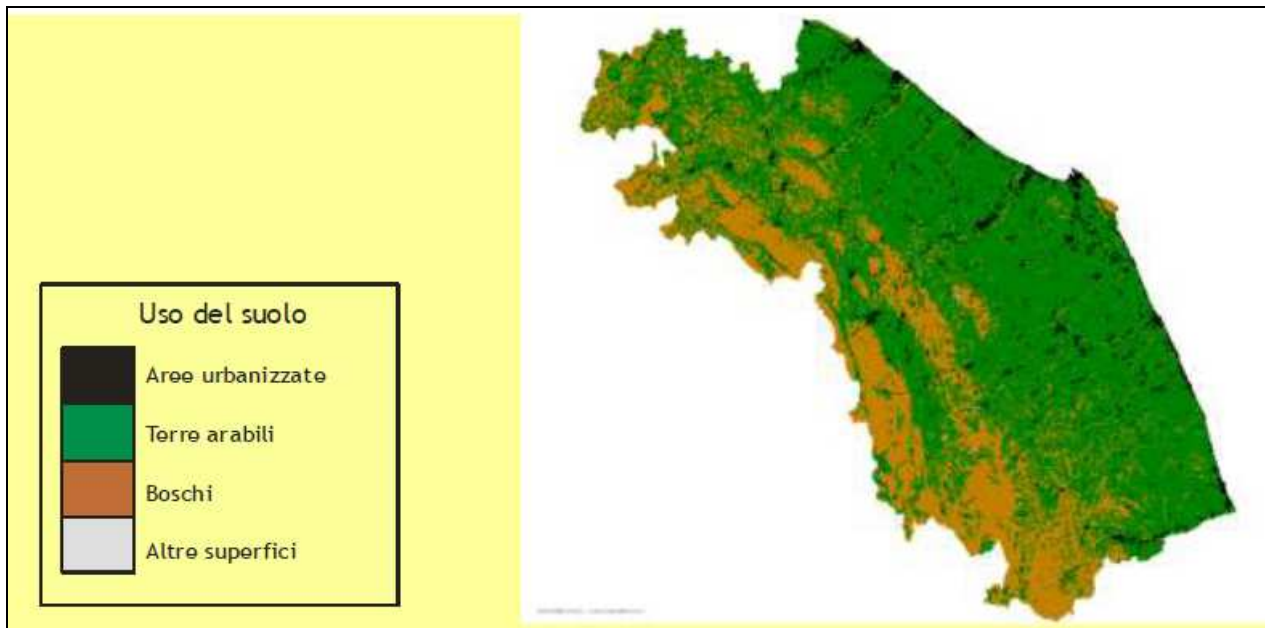



Figura 4.5 - Uso del suolo rilevato secondo la metodologia Corine nel 1999 Fonte: European Environment Agency

La definizione di “regione significativamente rurale” è quindi sicuramente appropriata per quanto riguarda la destinazione delle superfici prevalentemente coltivate e/o che fanno riferimento a unità aziendali siano esse pubbliche o private. I recenti dati censuari confermano l’importante ruolo che ha l’agricoltura nella gestione del territorio e consentono di scendere nel dettaglio per quanto riguarda l’uso del suolo in relazione alle coltivazioni.

Innanzitutto è evidente la prevalenza dell’orientamento produttivo a coltivazione di seminativi nelle Marche. Questi in media costituiscono il 80% della SAU con punte che spesso superano il 90% in molte aree della regione. Le aree più intensamente coltivate sono quelle a cavallo tra le valli del Metauro e del Cesano e lungo l’asse Ancona-Osimo-Macerata. Questo successo delle coltivazioni a seminativi è il risultato di una serie di effetti combinati tra i quali sicuramente ha giocato un ruolo determinante il regime di aiuti comunitari. Questo infatti spostando la soglia di convenienza economica a favore di alcune coltivazioni, in particolare frumento e girasole, orienta le scelte degli imprenditori a favore di questi indirizzi produttivi a scapito degli altri.

Tra le legnose agrarie rivestono una particolare rilevanza nelle Marche, la vite e l’olivo, ma anche la frutticoltura è presente in alcune circoscritte aree della regione. Tutta la valle del Tronto e in particolare la fascia collinare litoranea che comprende la Val d’Aso è un’area marcatamente vocata alla viticoltura e alla frutticoltura. La carta tematica evidenzia altre aree della regione, anche se meno evidenti, come quella dei Colli Esini e del San Bartolo a nord di Pesaro.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	27 of 91

#### 4.1.6 Inquadramento vegetazionale e floristico

Il **settore basso-collinare** presenta per la maggior parte campi coltivati, con limitati boschi residui (querceti di Roverella) sulle colline più alte ed arbusteti. Lungo il corso del Chienti e dei suoi affluenti cresce il bosco ripariale igrofilo, con pioppete e saliceti; al bordo dei corsi d'acqua, degli stagni e dei laghetti di escavazione si trova una vegetazione erbacea idrofila e igrofila.

Nel **settore alto-collinare e montano** sono diffusi i querceti di Roverella, particolarmente su suoli marnoso-arenacei e su versanti esposti a Sud con suolo calcareo, sino a 800-900 m di quota. Oltre alla Roverella, vi troviamo vari Aceri, Orniello, Carpino nero e Sorbo domestico.

L'ostrieto cresce invece nel resto del territorio ed è caratterizzato da Carpino nero, Orniello e Acero napoletano; presente anche il cerreto, che prende il nome dalla quercia Cerro.


Al di sopra degli 800-900 m inizia la faggeta, prima con Faggio associato ad altre latifoglie (Acero montano, Frassino maggiore, Maggiociondolo alpino, ecc.), poi con Faggio allo stato quasi puro. I boschi d'alto fusto sono pochi e di modesta estensione; per il resto predominano i boschi cedui, a volte piuttosto degradati, radi o ridotti ad arbusteti. Altre volte gli arbusteti crescono in campi o in pascoli abbandonati; vi predominano la Ginestra, i Ginepri, lo Scotano, il Citiso minore, il Sanguinello, il Rovo.

Nelle gole rupestri e su pendici calcaree soleggiate si trova la lecceta, con arbusti sempreverdi come il Leccio (prevalente), la Fillirea, il Corbezzolo, il Tino e la Smilace.

Sulla sommità dei monti si estendono vasti pascoli di origine secondaria, in quanto formazioni erbacee stabili ma derivate quasi del tutto dal taglio del bosco preesistente.

Gli ambienti naturali praticamente non esistono più, solamente pochissimi luoghi, dove l'intervento umano è stato marginale, hanno conservato una discreta naturalità. Questo si verifica per esempio per le pareti rocciose, i calanchi o le falesie. Questi ambienti pur avendo conosciuto anch'essi l'azione dell'uomo, si comportano come ecosistemi seminaturali e pur non mancando specie vegetali introdotte, la loro vegetazione non dovrebbe essere molto diversa dalla vegetazione potenziale. Al contrario i pascoli appenninici, anche i più elevati, derivano in maggioranza dall'azione di disboscamento che già molti secoli addietro è stata perseguita per permettere l'allevamento del bestiame. Probabilmente le specie erbacee che formano questi consorzi vegetali, prima che l'uomo creasse i primi pascoli, vivevano in radure o al margine dei boschi e da questi luoghi sono migrate in massa alla scomparsa dei boschi. L'aspetto di prati e pascoli come li conosciamo dipende in gran parte dal pascolamento. La scomparsa dell'allevamento brado di bestiame domestico determinerebbe la rapida trasformazione di questi pascoli dapprima in arbusteti, poi in boschi. Anche per quanto riguarda i boschi, molti di questi, a causa della secolare utilizzazione da parte dell'uomo, hanno adattato la loro composizione floristica alla continua pressione dell'uomo. Probabilmente le specie arboree e arbustive più resistenti al taglio si sono moltiplicate a spese delle altre. Inoltre alcune specie ritenute dannose, in quanto velenose per il bestiame, quali il Tasso o la Sabina (*Juniperus sabina*) (indicata per i Monti Sibillini), oppure quelle più pregiate e ricercate per il loro legno come la Farnia e i Tigli, sono state decimate.



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <b>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	28 of 91

La regione Marche è una delle più povere di endemismi. L'unica specie veramente endemica è *Moehringia papulosa*, che vive sulle rupi calcaree della Gola del Furlo, oltre che della Gola di Frasassi e della Rossa, nell'Anconetano. Sono inoltre presenti altre due piante ad areale molto ristretto: *Polygala pisaurensis*, che vive nel settore esterno della Provincia di Pesaro e Urbino e nella vicina Romagna e *Cirsium alpis-lunae*, nota per il gruppo montuoso dell'Alpe della Luna, in territorio toscano e marchigiano e per una località dell'Appennino Tosco-Romagnolo. Consistente e significativa è la presenza di entità settentrionali, che trovano nella nostra Provincia il loro limite meridionale, per lo meno nel versante adriatico. In numero minore sono le specie orofile dell'Appennino centrale e centro-meridionale o le mediterranee che trovano in questo territorio il loro limite settentrionale. La modesta quota raggiunta dalle nostre montagne non consente la presenza delle specie orofile e esclusive più specializzate, come quelle che troviamo più a Sud nei Monti Sibillini o nei Monti della Laga. Tuttavia non manca la presenza di specie che dai Monti Sibillini o dai Monti della Laga "saltano" fino al M. Catria o al Monte Nerone o addirittura al M. Carpegna. Anche l'orientamento del reticolo orografico influisce sulla distribuzione delle specie. Infatti, alcune di esse sono presenti sui rilievi interni e spesso discendono lungo i corsi d'acqua, senza invadere apparentemente i bacini limitrofi. Ad esempio l'Olivello spinoso (*Hippophae fluviatilis* (Soest) Rivas Mart.), *Plantago maritima* e *Artemisia coerulescens subsp. cretacea* sembrano limitate ai bacini dei fiumi più settentrionali in particolare Marecchia e Foglia.


Importante è anche la natura del suolo. Mancano affioramenti di rocce di origine vulcanica, pertanto la nostra Provincia, come del resto tutte le Marche, sono assolutamente privi della particolare flora legata a quei tipi di suoli. Le aree argillose sono estremamente diffuse soprattutto in Valmarecchia e in gran parte del settore collinare. Qui la flora è generalmente piuttosto banale. Tuttavia nelle aree montane, alta Valmarecchia e alta valle del Conca, sono presenti zone calanchive di estremo interesse tanto naturalistico quanto paesaggistico (per esempio i calanchi di Maiolo) dove si possono trovare specie molto importanti per la loro rarità e particolare corologia.

Le montagne più ricche di flora e forse anche più interessanti sono quelle calcaree, ove sono presenti anche le specie più antiche e le orofite più rare, quelle legate ad ambienti particolari come pareti rocciose, ghiaioni, ecc. Tuttavia molto interessanti sono anche le montagne ove affiora la Formazione Marnoso-Arenacea. Qui compaiono specie calcifughe del tutto assenti o estremamente rare e localizzate nei settori calcarei: la minore elevazione di queste montagne rispetto a quelle calcaree, spiega almeno in parte la minor presenza delle specie più marcatamente ipsofile.

### **La vegetazione delle pianure alluvionali e del settore collinare**

Secoli e secoli di deforestazione, l'intensa attività agricola, la forte urbanizzazione, l'insediamento di varie e numerose attività artigianali e industriali nonché i collegati fenomeni di inquinamento e alterazioni ambientali, hanno modificato radicalmente l'aspetto delle nostre pianure e delle nostre colline. Possiamo immaginare com'erano 2 o 3.000 anni fa: vaste foreste planiziali che rivestivano le nostre pianure fin quasi alla riva del mare e risalivano sulle colline vicine sfumando in boschi via via sempre più asciutti, ampie zone acquitrinose e paludose, una flora e una fauna ricchissime. Di quegli antichi ambienti non rimane neppure il ricordo, solo una stretta fascia di vegetazione che segue come un'ombra lo zigzagare e il vagare dei nostri corsi d'acqua e modesti boschi collinari stanno a testimoniare quell'antica e selvaggia ricchezza. Quelle foreste erano probabilmente



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <b>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	29 of 91


formate da Roverelle (*Quercus pubescens*), Farnie (*Quercus robur*), Cerri (*Quercus cerris*), Aceri di varie specie, Frassino ossifillo (*Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa*), Pioppi, Salici, Ontani, Olmi, Sorbi, ecc. Le pianure e le aree collinari più fertili e meno acclivi, soprattutto alle quote più modeste, sono dissodate da secoli e destinate un tempo alle attività agricole ed ora contese anche da insediamenti industriali e artigiani. Alcune di quelle specie sono scomparse dalle nostre pianure come la Farnia e il Frassino ossifillo, mentre altre le ritroviamo lungo i corsi d'acqua oppure arrampicate sulle pendici delle colline vicine a delimitare terreni, o formare boschetti annessi a case di campagna o conservati per favorire l'attività venatoria.

Caratteristici delle colline della provincia di Macerata come di tutta la regione sono i piccoli campi delimitati da righe di bosco, siepi e filari di piante che pur se costituiti da pochissime specie arboree e arbustive sono importanti quali aree di rifugio per numerose piante e per piccoli Vertebrati e moltissimi Invertebrati. Sono generalmente formati, fra gli alberi da Roverella e Olmo (*Ulmus minor*), e fra gli arbusti da Biancospino (*Crataegus monogyna*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Rose (soprattutto *Rosa canina* e *R. sempervirens*), Ligustro (*Ligustrum vulgare*), Fusaggine (*Euonymus europaeus*), ecc.

Le colline costiere e meno elevate conservano solo rari e modesti nuclei di lembi boschivi formati quasi esclusivamente da querceti più o meno mesofili di Roverella, più o meno fortemente antropizzati, e invasi da Robinia (*Robinia pseudoacacia*), Alloro (*Laurus nobilis*), Leccio (*Quercus ilex*), Laurotino (*Viburnum tinus*) e Alaterno (*Rhamnus alaternus*) spontaneizzati, ecc. Tuttavia si trovano anche piccoli boschi molto interessanti e abbastanza ricchi di flora, che ospitano numerose specie interessanti e rare come *Carex grioletii*, *Carex olbiensis*, o piante più diffuse all'interno e nel settore montano e presenti qui quali relitti dell'antico manto boschivo che ricopriva le nostre colline costiere. Fra esse vanno ricordate: *Pulmonaria apennina*, *Anemonoides trifolia*, *Cardamine bulbifera*, *Campanula trachelium*, *Campanula glomerata subsp. glomerata* e il Melo fiorentino (*Malus florentina*) (conosciuto di poche località marchigiane), *Lathyrus clymenum*, *Vinca minor*, ecc. Proprio in uno di questi boschi relitti, non lontano dal Fosso Seiore, si trova l'unica stazione marchigiana di Ginestrone (*Ulex europaeus*) specie rarissima in tutto il versante orientale della Penisola. Nei luoghi erbosi vive *Polygala pisaurensis*, endemica di un territorio che va dalla basse valle del Metauro alla parte più meridionale della vicina Romagna, mentre nei coltivi insieme a tante altre specie fra le quali numerose Orchidee, ecc. si trovano il raro *Geranium tuberosum* e l'ancor più rara *Scutellaria hastifolia*.

Le aree collinari più interne sono generalmente più boscate, più ricche di specie e si ricollegano gradualmente al settore montano del Preappennino e dell'Appennino. Anche i luoghi umidi e i corsi d'acqua minori erano un tempo ricchi e interessanti; l'inquinamento, i continui interventi di regimazione delle acque e modifiche del corso, ne hanno compromesso completamente l'integrità. Qui vivevano, alle porte di Pesaro, le uniche popolazioni marchigiane di *Euphorbia palustris*, ora estinta.

Lungo i corsi d'acqua sono quasi sempre presenti strisce di bosco igrofilo costituito per lo più da Pioppi (*Populus nigra* e *P. alba*), fra i quali numerosi Pioppi ibridi euroamericani introdotti per l'utilizzazione del legname, Ontano nero (*Alnus glutinosa*), vari Salici e nelle parti più esterne da Roverelle e da specie esotiche spontaneizzate come Robinia, Acero americano (*Acer negundo*) e da Falso Indaco (*Amorpha fruticosa*). Fra le specie erbacee più interessanti si notano *Stachys palustris*,

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <b>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	30 of 91

*Scrophularia auriculata* e soprattutto *Typha laxmannii* nota nella Regione solo per la Valmarecchia e per la Valle del Metauro. Laddove si sono formati boschi più ampi si possono trovare specie interessanti, talvolta arrivate per fluitazione dalla parte interna della Provincia, come *Cardamine amporitana*, *Carex remota* e *Galium palustre*.

Nelle golene e lungo gli alvei dei fiumi più settentrionali si possono rinvenire specie particolari. Fra tutte meritano di essere menzionate la Frangola (*Frangula alnus*), indicata nel passato di pochissime località marchigiane ma osservata di recente solo lungo il fiume Marecchia, l'Olivello spinoso, *Plantago maritima*, *Ononis natrix*, ecc.

I campi coltivati un tempo colonizzati da una ricca e variopinta flora infestante costituita in buona parte da archeofite, cioè piante che hanno seguito l'uomo e le sue coltivazioni, soprattutto di cereali, nelle sue peregrinazioni attraverso l'Asia e l'Europa. Ora, dopo decenni di trattamenti chimici, ospitano solo poche specie banali e molto resistenti; le specie più interessanti e rare, si sono salvate, al più, solo in pochi campi del settore montano. Fra le specie più caratteristiche e vistose vanno ricordate *Delphinium consolida*, *Gladiolus italicus*, Tulipani spontaneizzati ormai quasi scomparsi (*Tulipa agenensis*, *T. raddii* e *T. clusiana*) e *Tulipa sylvestris*, l'unico nostro Tulipano selvatico, anch'esso estremamente decimato, ma ancora abbastanza abbondante in alcuni campi pressì Fano.

#### 4.1.7 Inquadramento floristico dell'area di intervento

L'area di intervento è interamente occupata da seminativi, in particolare colture di cereali (grano, farro, segale, orzo, ecc.) e foraggere (erba medica). Nelle aree circostanti sono presenti anche oliveti per lo più utilizzati per piccole produzioni aziendali ed autoconsumo; mentre risultano diffusi i vigneti specializzati di recente impianto per produzioni aziendali di significativo interesse. La vegetazione spontanea sopravvive al margine dei coltivi, delimitati da righe di bosco, siepi e filari di piante che pur se costituiti da pochissime specie arboree e arbustive sono importanti quali aree di rifugio per numerose piante e per piccoli Vertebrati e moltissimi Invertebrati. Sono generalmente formati, fra gli alberi da Roverella e Olmo (*Ulmus minor*), e fra gli arbusti da Biancospino (*Crataegus monogyna*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Rose (soprattutto *Rosa canina* e *R. sempervirens*), Ligustro (*Ligustrum vulgare*), Fusaggine (*Euonymus europaeus*), ecc.

I seminativi costituiscono un aspetto importante del paesaggio in quanto la popolazione locale ha mantenuto la tessitura tradizionale del territorio, con la presenza nei coltivi di piante arboree (soprattutto olivi) in filari o gruppi.


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA          Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	31 of 91



Foto 1 – Panoramica dell'area oggetto di intervento

#### 4.1.8 Emergenze naturali nell'area vasta di progetto

##### a. Parchi e Riserve Naturali

Tra le aree naturali protette si segnala la Riserva Naturale Statale dell'Abbadia di Fiastra, che si estende in Provincia di Macerata per circa 1.800 ettari. L'ambiente più pregevole presente è senza dubbio quello dell'omonima Selva, estesa per oltre 100 ettari; altro ambiente pregevole è quello legato ai corsi d'acqua ed il magnifico paesaggio rurale. La particolarità della Selva è il singolare, ormai scomparso, tipo di bosco che vi vegeta, costituito in prevalenza dal cerro, specie solitamente submontana.

##### b. Rete Natura 2000

Le aree che compongono Rete Natura 2000 appartengono a solo 4 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), mentre non è presente nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS); questo la dice lunga sulla spiccata ruralità del macroambito, rispetto alle presenze naturalistiche ed alle estensioni forestali o delle formazioni aperte di pregio.


I Siti di importanza comunitaria sono di seguito elencati:

- IT 5330012 Macchia di Montenero
- IT 5330013 Macchia delle Tassinete
- IT 5330024 Selva dell'Abbadia di Fiastra
- IT 5330014 Fonte delle Bussare

##### c. Aree floristiche protette

Le aree floristiche protette sono le seguenti (6 sulle 109 del territorio regionale):

- Macchia di Montenero
- Macchia delle Tassinete
- Selva dell'Abbadia di Fiastra
- Fonte delle Bussare
- Litorale tra Civitanova Marche e Porto Recanati
- Fontespina

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b> 32 of 91

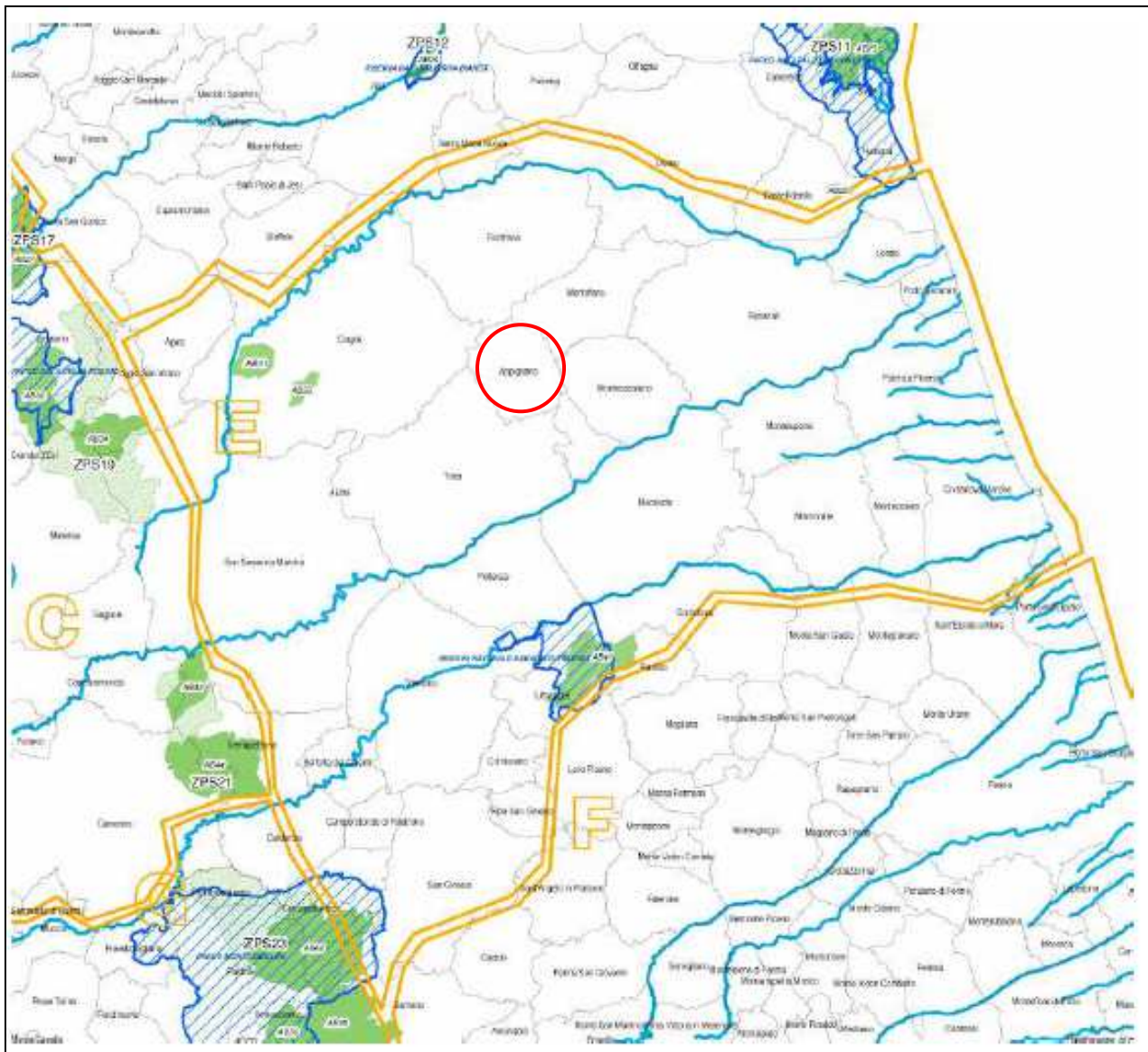



Figura 4.6 - Rete Natura 2000 - (Regione Marche, 2008).

#### 4.1.9 Inquadramento faunistico

##### 4.1.9.1 Metodologia di indagine faunistica

Per l'analisi faunistica della zona, (Rettili, Anfibi, Uccelli, Mammiferi) sono stati fatti alcuni sopralluoghi per l'avvistamento delle specie di fauna presenti ai margini dell'area di intervento; nel campo agricolo coltivato e ai suoi margini non sono stati individuati nidi o tane ma può rappresentare una zona di passaggio e alimentazione per alcune specie faunistiche, specialmente uccelli.



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA          Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	33 of 91

Al fine di determinare la composizione faunistica dell'area presa in esame si è optato per un metodo di indagine qualitativo che consentono di stilare la checklist delle specie presenti.

Per quanto riguarda le popolazioni animali, la loro mobilità e dinamicità e la tendenza a occultarsi, rendono oltremodo difficile standardizzare le metodiche che variano anche al variare dell'obiettivo di monitoraggio.

Per le difficoltà sopra citate è piuttosto raro che si possano effettuare rilievi che prevedano il censimento dell'intera popolazione.

Molte stime censuarie sono ottenute operando in aree campione dimensionate sulla base delle caratteristiche delle popolazioni oggetto di studio. In linea generale per le popolazioni animali, per ridurre i margini di errore di stima legati alla mobilità, campionamenti di tipo estensivo sono da preferire a quelli di tipo intensivo.

Per la maggior parte delle metodologie, la scelta può essere guidata dal modo con cui le specie da monitorare si distribuiscono sul territorio interessato.




Figura 4.7 - Aree di indagine faunistica in giallo

#### 4.1.9.2 Avifauna

La campagna alberata è un habitat particolare perché ha in sé sia le caratteristiche dei boschi, sia delle zone aperte, per cui troveremo uccelli che vivono in entrambi questi ambienti. La campagna alberata è caratterizzata da siepi, alberature, macchie, campi e pascoli.

Le specie che qui vivono sono probabilmente quelle a noi più familiari, come il colorato Cardellino (perché spesso si nutre di semi di cardi), il Verdone (per la colorazione verde brillante del maschio), il minuto Verzellino e il Fringuello.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA          Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	34 of 91

Di notte questi luoghi si animano e compare l'Assiolo (detto anche Chiù per il verso emesso ripetutamente), il malinconico Allocco, ma anche uno sterminatore di topi come il Barbagianni, la comune Civetta e lo strano Succiacapre (nidificante in boschi aperti montani).

In inverno, ai comuni uccelli più o meno sedentari, si associano altre specie, come la Colombella e il Colombaccio, che cercano in questi luoghi ghiande e bacche e, per lo stesso motivo, frequentano questo habitat anche il Pettiroso e il Luì piccolo (a volte sedentario), la Passera scopaiola, il Regolo, il Fiorrancino e consumatori di semi come il Lucherino, la Peppola, il Ciuffolotto e il Frosone.

I gruppi di cespugli e le macchie qui presenti sono l'habitat per Capinere ed irrequieti Occhiocotti, melodiosi Usignoli e frenetici Scriccioli, che rovistano sotto le foglie per cercare insetti e ragni, ma sono anche il regno delle Averle (la piccola e la più rara capirossa) che hanno l'abitudine di infilzare le loro prede in spine e ramoscelli.

A questo consistente numero di specie vanno aggiunte le onnipresenti Cornacchie grigie e le Gazze, il comune Merlo, il Cuculo (che insidia i nidi delle altre specie), la schiva Tortora, il Codibugnolo ed il Rigogolo.

Per lo studio della fauna ornitica dell'area di studio sono stati fatti alcuni sopralluoghi in campo durante l'autunno 2020, riassunte nella Tabella 4.1.

Il metodo principale utilizzato per l'indagine avifaunistica è stato il "Visual Encounter Surveys" che consiste nel percorrere un'area a piedi, secondo una tempistica stabilita, ed annotare le specie e gli individui osservati durante il percorso.

I metodi di indagine utilizzati sono stati: punti di ascolto, conteggi in colonie/gruppi di alimentazione, conteggi.

Per il suddetto studio è stata percorsa tutta la zona di progetto e le aree limitrofe.


Lungo il limite dell'area di campionamento, si è provveduto a dislocare una serie di punti d'ascolto collegati da un percorso a piedi (transetto) che è rappresentato dall'intero limite del sito, durante il quale si è continuato a raccogliere dati sulle presenze avifaunistiche riscontrate.

Ogni "punto d'osservazione e d'ascolto", ha avuto durata cronometrata di 20 minuti, un tempo sufficientemente lungo per contattare un numero di specie di poco inferiore alla totalità di quelle effettive nel suddetto raggio.

Nel dettaglio, all'interno dei conteggi, le osservazioni sono state distinte in osservazioni entro i 150 metri dal punto dell'osservatore e osservazioni effettuate a distanze maggiori.

Nel presente studio i principali strumenti di lavoro sono costituiti da un binocolo 8 x 42, da fotocamera e un riproduttore sonoro da utilizzare con funzione "playback" per stimolare risposta di specie elusive. I risultati delle osservazioni svolte, in forma sintetica, vengono illustrati nelle tabelle sottostanti.

**Tutte le specie di uccelli rinvenute in area di studio sono molto diffuse in Italia e il loro status di conservazione secondo le liste rosse italiane è "Least concern" ovvero a minor preoccupazione.**

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA          Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	35 of 91

La **gazza e la cornacchia grigia** sono corvidi assai diffusi in tutta la Regione; i danni che compiono alle colture agrarie e alle altre specie di fauna sono talmente importanti da aver spinto la regione ad attuare una politica di contenimento del numero di questi corvidi attraverso piani di abbattimento.


Tabella 4.1 – Dati del rilievo avifaunistico

Specie	Nome scientifico	Status in Italia e diffusione	Possibile fenologia	Note (n°)	Liste rosse italiane
<b>Taccola</b>	<i>Corvus monedula</i>	rN3	S/M	7	LC
<b>Storno</b>	<i>Sturnus vulgaris</i>	r+mN	S1/M	15	LC
<b>Colombaccio</b>	<i>Columba palumbus</i>	mN2	S/M	3	LC
<b>Piccione torraio</b>	<i>Columba livia var "domestica"</i>	rN	S	Circa 10	-
<b>Cornacchia grigia</b>	<i>Corvus cornix</i>	rN2	S	5	LC
<b>Merlo</b>	<i>Turdus merula</i>	mN1	ST	2	LC
<b>Gazza</b>	<i>Pica pica</i>	rN2	S	5	LC
<b>Status in Italia</b>		<b>Diffusione</b>		<b>Possibile fenologia</b>	
rN = Specie nidificante, residente, stanziale mN = Specie nidificante, migratrice r+mN = Nidificante, alcuni residenti altri migratori r(m)N = Specie nidificante, prevalentemente migratrice		1 = Molto diffusa (> 1 mln coppie) 2 = Diffusa (> 100,000 coppie) 3 = Abbastanza diffusa (> 10,000 coppie) 4 = Scarsa o localizzata (> 100 coppie) 5 = Rara (<100 coppie)		S/M = svernante M = migratrice E = erratica ST = stanziale	
<b>Liste rosse</b>					
LC = <i>Least Concern</i> , Minor Preoccupazione VU = <i>Vulnerable</i> , Vulnerabile EN = <i>Endangered</i> , In Pericolo CR = <i>Critically Endangered</i> , Pericolo Critico NT = <i>Near Threatened</i> , Prossimo alla minaccia DD = <i>Data Deficient</i> , Dati insufficienti NE = <i>Non Valutata</i> , <i>Not Evaluated</i> EX = <i>Extinct</i> , Estinto					

#### 4.1.9.3 Anfibi e rettili

Per l'indagine sulle popolazioni di anfibi e rettili presenti nell'area di studio e zone limitrofe sono stati utilizzati principalmente metodi di rilevamento per osservazione diretta (censimento a vista lungo transetti lineari).

L'indagine è stata realizzata su tutto il territorio ma si è concentrata in particolare per quanto riguarda i rettili nelle aree meno umide e quindi più idonee alla presenza dei rettili (aree aperte, cumuli di detriti), facendo attenzione agli ambienti caratteristici tipici di ogni specie potenzialmente presente (sentieri, strade bordate da vegetazione arbustiva, ispezione del terreno

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	36 of 91

sotto le pietre, cavità e screpolature del tronco degli alberi, fessure nelle rocce e nei muretti a secco).

Nel caso degli **anfibi**, al contrario, sono state esaminate le aree più umide, dai piccoli ristagni idrici, ai fossi di scolo attorno ai campi, all'invaso presente nell'area di intervento.

Tabella 4.2 – Dati del rilievo fauna anfibia.

<b>Specie</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Note (n°)</b>	<b>Liste rosse italiane</b>
<b>Rospo comune</b>	<i>Bufo bufo</i>	1, resti	VU

Nell'area di studio è stata osservata la specie *Bufo bufo*, ubiquitario sul territorio marchigiano, il rospo comune ha una densità popolazionale in generale ancora piuttosto elevata o molto elevata, anche se un certo declino è segnalato un po' dovunque.

In certe aree, soprattutto in quelle di pianura notevolmente antropizzate, il rospo comune si è fortemente rarefatto nelle ultime decine d'anni, soprattutto a causa dell'inquinamento e del notevole degrado dei corsi d'acqua che attraversano questi territori, per la quasi totalità ormai inadatti alla riproduzione della specie dal punto di vista qualitativo; notevole influenza hanno pure avuto la progressiva trasformazione del tipo di agricoltura e l'espansione urbana e industriale, che hanno profondamente alterato la preesistente situazione ecologica.

Oltre al degrado e alla distruzione dei luoghi riproduttivi, importanti cause di minaccia per questa specie sono costituite dall'uccisione di esemplari da parte del traffico veicolare (fenomeno assai rilevante in certe località, soprattutto durante i mesi primaverili e autunnali) e dal massiccio e crescente impiego di sostanze chimiche tossiche nelle pratiche agricole.

Per quanto riguarda i **rettili** è stata osservata un'unica specie:

Tabella 4.3 – Dati del rilievo della popolazione di rettili.

<b>Specie</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Note (n°)</b>	<b>Liste rosse italiane</b>
<b>Lucertola muraiola</b>	<i>Podarcis muralis</i>	5	LC

La lucertola muraiola è valutata a Minor Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione, per la popolazione presumibilmente ampia, per la tolleranza a una vasta varietà di habitat e perché è poco probabile che sia in declino abbastanza rapido per rientrare in una categoria di minaccia.

#### 4.1.9.4 Mammiferi

Durante i sopralluoghi sono state osservate tracce di volpe (fatte e impronte nel fango); poiché non è stato possibile realizzare mirati monitoraggi dei mammiferi di seguito si descrivono inoltre le specie potenzialmente presenti nell'area di studio, basati su dati bibliografici e analisi degli ecosistemi.




	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	37 of 91

Tabella 4.4 – Dati del rilievo della popolazione di mammiferi.

Specie	Nome scientifico	Note (n°)	Liste rosse italiane
<b>Volpe</b>	<i>Vulpes vulpes</i>	tracce	LC

La volpe (*Vulpes vulpes*) valutata specie a Minor Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione, per la popolazione abbondante, per la tolleranza a una vasta varietà di habitat e perché è poco probabile che sia in declino abbastanza rapido per rientrare in una categoria di minaccia.

Tra i mammiferi potenzialmente presente il capriolo.

Tra gli ungulati probabile presenza inoltre del cinghiale (*Sus scrofa*) che risulta presente sui territori della provincia che hanno anche una minima copertura boschiva, ma anche nelle aree rurali e urbanizzate. La gestione del cinghiale è divenuta un problema assai preoccupante; innanzitutto il cinghiale risulta presente in tutti i Comuni della Provincia di Pesaro che presentano anche una minima copertura boschiva, inoltre questo animale crea dei seri danni agli agricoltori, costretti a denunciare ogni anno un alto livello di indennizzo di danni. L'unico fattore limitante sembra essere la presenza di centri con alto grado di antropizzazione.


Presente presumibilmente il tasso (*Meles meles*) la cui capacità di abitare ambienti molto diversi e di adattare la propria dieta a condizioni ecologiche assai varie rende questa specie diffusa e relativamente comune in tutta Italia, dalle aree montane alpine ed appenniniche fino a quelle agricole della Pianura Padana (A.M. De Marinis, P. Genovesi & M. Spagnesi in Spagnesi & Toso 1999). Si tratta comunque di una specie ecologicamente molto adattabile e proprio per questo può abitare anche aree agricole dove siano presenti limitate estensioni di vegetazione naturale che possano offrirgli protezione, ed ambienti di macchia densa, anche nelle aree costiere (A.M. De Marinis, P. Genovesi & M. Spagnesi in Spagnesi & Toso 1999).

Potenzialmente presente anche la faina (*Martes foina*) osservabile in ambienti assai vari, dalla pianura alla montagna, fino ad altitudini di 2.400 m s.l.m. Frequenta zone forestali, cespugliati, ambienti rurali. Legata anche agli ambienti antropizzati, si rinviene nei villaggi e nelle periferie dei centri abitati. Evita le vaste aree aperte, ma vive anche in zone intensamente coltivate purché siano presenti margini vegetati (Rondinini & Boitani 2002). Tra i Carnivori è una delle specie ecologicamente più adattabili e flessibili (P. Genovesi in Boitani et al. 2003).


Probabilmente presente il riccio (*Erinaceus europaeus*), la talpa (*Talpa europaea*) e altri piccoli roditori appartenenti ai generi Rattus e Mus come i topi, i ratti e le arvicole diffusi in aree aperte e marginali, in particolare nelle aree coltivate, dove notevole è la concentrazione di biomassa vegetale che viene a costituirsi in certi periodi dell'anno.

Potenzialmente presenti inoltre il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) e la lepre (*Lepus europaeus*) introdotta a scopo venatorio.

Come noto, il progetto prevede che l'area ove saranno installati i moduli fotovoltaici sia conterminata perimetralmente da una recinzione metallica. Sin dalla fase di progetto si è previsto

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	38 of 91

che la stessa sia realizzata con **particolari accorgimenti funzionali a salvaguardare la permeabilità ecologica** del contesto, garantendo lo spostamento in sicurezza piccoli mammiferi o altre specie animali di taglia contenuta (anfibi, rettili, ecc.), mediante il mantenimento di una 'luce' inferiore di altezza pari a 10 cm.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	39 of 91

## 4.2 ASPETTI PAESAGGISTICI

### 4.2.1 Caratteristiche generali del macroambito ed articolazione in ambiti di paesaggio

Alcune caratteristiche del macroambito del Maceratese possono meglio essere colte leggendole “per differenza” rispetto al macroambito dell’Anconetano.

Diversamente rispetto all’anconetano le valli, prima dell’intersezione con la dorsale appenninica propriamente detta, incontrano delle consistenti fasce marnose di alta collina che diventano deposito calcareo nella dorsale di Cingoli, caratterizzata “da forme dolci e sub-pianeggianti che contrastano notevolmente con i ripidi versanti che la bordano”.


Mentre nell’Anconetano i centri urbani che strutturano i sistemi insediativi sono prevalentemente di fondovalle (Senigallia, Jesi, Ancona) il centro principale di questo macroambito, Macerata, si colloca su un crinale e allargandosi con le sue propaggini in direzioni diverse, a sintetizzare per così dire due valli e permettendo di riconoscere un vasto insieme collinare incardinato sul comune capoluogo.

A ben guardare, i due principi del crinale come elemento separatore e della valle come elemento strutturante, (compresa tra la foce di un fiume e la ‘quinta’ di un centro urbano appoggiato lungo l’estradosso della dorsale) che permettevano di riconoscere partizioni significative nell’anconetano non si applicano, se non parzialmente, in questo macroambito maceratese. Ora la fascia preappenninica, assume una propria consistenza e identità; le due valli del Potenza e Chienti, pure differenti per alcuni aspetti e per l’intensità dei fenomeni insediativi che le interessano, sembrano riconducibili a un medesimo principio di paesaggio; un’identità di valle, dall’Adriatico all’incrocio con la dorsale di Cingoli, può essere riconosciuta per il Musone.

Possiamo quindi riconoscere i seguenti tre ambiti:

- E\_01 Loreto-Recanati e la Valle del Musone
- E\_02 Le colline del Maceratese
- E\_03 La dorsale di Cingoli e l’alta collina di San Ginesio

L’area di intervento ricade nell’ambito E\_02.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA          Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b> 40 of 91

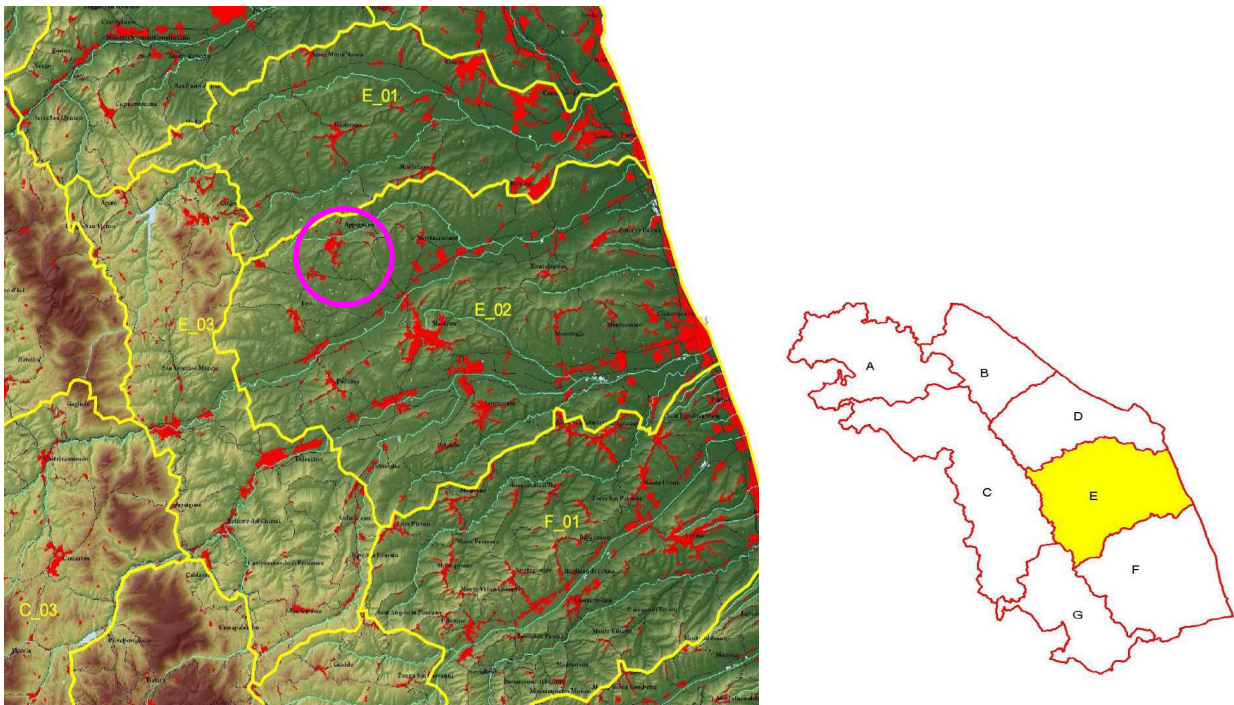


Figura 4.8: La morfologia e il sistema insediativo

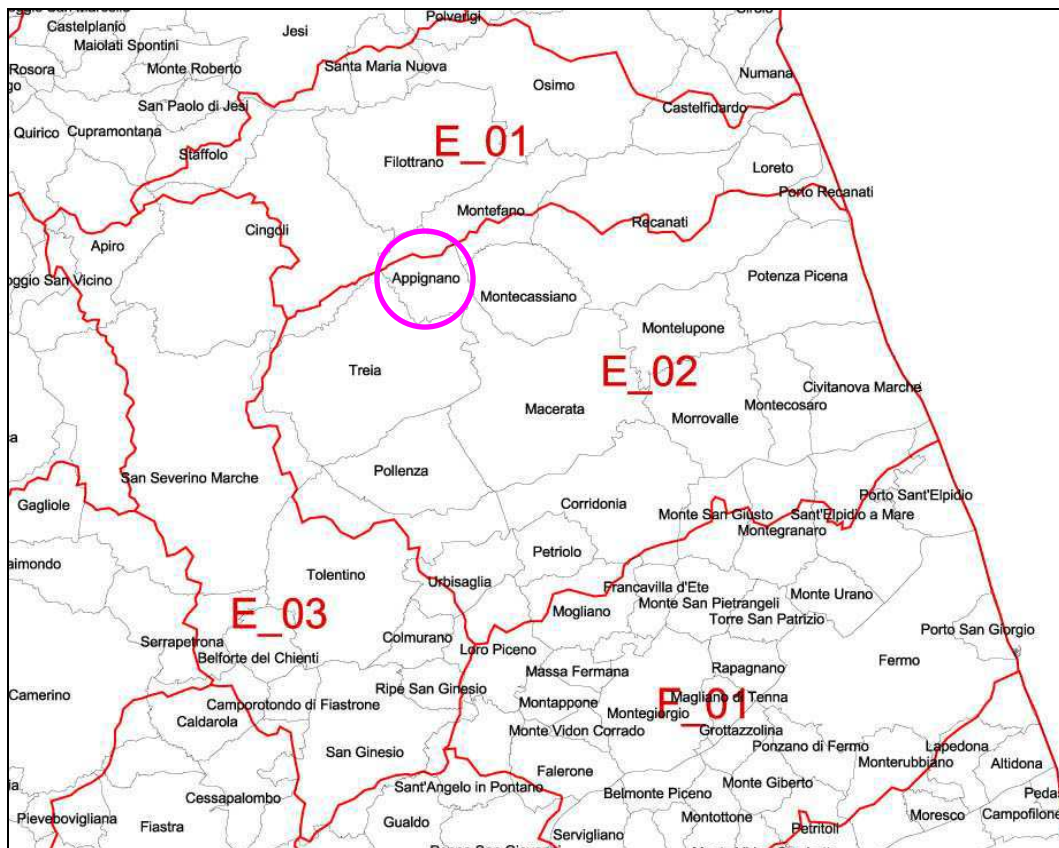



Figura 4.9: I limiti e i comuni dell'ambito

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA          Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	41 of 91

#### 4.2.2 Ambito di paesaggio E2\_Le colline del Maceratese

L'area di intervento dal punto di vista pianificatorio ricade nell'AMBITO E2 definito dal Piano Paesaggistico Regionale.

L'ambito delle Colline del Maceratese contiene un vasto territorio collinare e due valli, incernierate su Macerata e i due sistemi urbani di Macerata e Civitanova Marche

I perimetri- a nord, tra Musone-Fiumicello e Potenza-Monocchia, sono costuiti dal crinale che va da Grottaccia (Cingoli) a Montefano, Recanati per proseguire poi con il crinale tra Rio Fiumarella e Potenza che va da Recanati a Portorecanati A sud il riferimento è ai crinali tra Torrente Cremona ed Ete Morto

da Loro Piceno a Montegranaro e poi dalcrinale tra Ete Morto e Fosso Cascinare. La linea di demarcazione nord-sud, nella parte ovest dell'ambito, è costituita:

- dal crinale di Loro Piceno al crinale di Macerata-Pollenza (tra Chienti e Potenza) in località San Giuseppe di Tolentino attraverso il Fiastra ed il Chienti a nord di Urbisaglia;
- dal crinale di Macerata al crinale di Montefano , in località Grottaccia (Cingoli) attraverso il Potenza ad est di Pitino e del M.te Verde
- dalla SP n.52 e SP n.2 fino ad Ugliano (San Severino)
- dalla SP n.121 e n.148 da Sant'Elena a Serripola – San Pacifico (ad ovest di San Severino);
- dalla SS n.502 fino a Cacciamo e Morchella (San Ginesio), quindi SS n78 fino a San Cassiano (Sarnano)

Il seminativo rappresenta il 63% del suolo dell'area.

#### 4.2.3 Il paesaggio rurale del Maceratese


Il macroambito "B – Maceratese" comprende al suo interno gran parte dell'ambiente omogeneo di riferimento della "bassa collina tra Musone e Chienti. Le aste fluviali, analogamente agli altri ambienti di bassa collina sono di riferimento per l'individuazione delle aree di "Pianura Alluvionale Costiera tra il Musone e Chienti" che si estendono in modo parallelo dall'interno verso il mare.

La parte interna del macroambito Maceratese comprende inoltre l'area di "Media Alta collina" e le pianure alluvionali interne in corrispondenza delle aste fluviali del Musone, Potenza e Chienti.

Gli "ambienti omogenei di riferimento" delineati a scala regionale rappresentano una griglia di riferimento per l'identificazione spaziale dei paesaggi rurali delle Marche (vedi riferimenti metodologici in premessa generale) in rapporto ai principali sistemi di gestione delle terre adottati.

Ai fine di una caratterizzazione del rapporto esistente tra gestione delle terre ed espressione del paesaggio rurale sono stati individuati i sistemi di gestione colturali significativi per l'espressione paesaggistica (sistemi colturali- SC).



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	42 of 91

#### BASSA COLLINA (AM)

L'area di bassa collina del Maceratese rappresenta, insieme alle altre aree limitrofe rappresenta nel complesso regionale l'ambiente più esteso ed importante per la produzione agricola regionale e dove sono più evidenti i fenomeni di intensificazione dell'agricoltura avuto nella fase di industrializzazione. Anche in questo caso l'intensificazione delle produzioni porta a maggiori rischi di degrado delle risorse naturali e a maggiori impatti sull'ambiente.

Il recupero delle sistemazioni agrarie e l'introduzione di nuove strategie di gestione, la valorizzazione delle risorse idriche (applicazione di tecniche di "aridocoltura") sono alla base della razionalizzazione di tutti i sistemi colturali adottati in questa zona anche in relazione agli ormai certi cambiamenti climatici.

Le coltivazioni in queste aree, sono condotte in asciutto, solo eccezionalmente è possibile l'irrigazione con scopi di soccorso nelle annate a maggior emergenza idrica alimentata da piccoli invasi collinari.

#### Sistemi colturali adottati

L'area di Bassa collina del Maceratese comprende quasi integralmente l'area omogenea di riferimento della "bassa collina tra Musone e Chienti". La caratterizzazione degli elementi strutturali del paesaggio rurale si identifica con la spazializzazione dei sistemi ordinariamente condotti nella gestione di queste terre.

#### - Bassa Collina tra Musone e Chienti (BC-MCE)

La zona tra Il Musone e Chienti dimostra una maggiore presenza di seminativi avvicendati (SC1 71,92%) a discapito delle colture foraggere presenti solo per il 10 % (SC2).


Si conferma una buona percentuale di colture ortive da pieno campo (rapporto ortive/seminativi SC4/SC1 pari a 1,98).

Importante la presenza di viticoltura (SC7 2,33%) non tanto in termini di estensione ma per il livello di qualità raggiunto dalle imprese di questa zona. Rientrano in quest'area parte delle aree DOCG "Rosso Conero" e DOC "Verdicchio di Jesi".

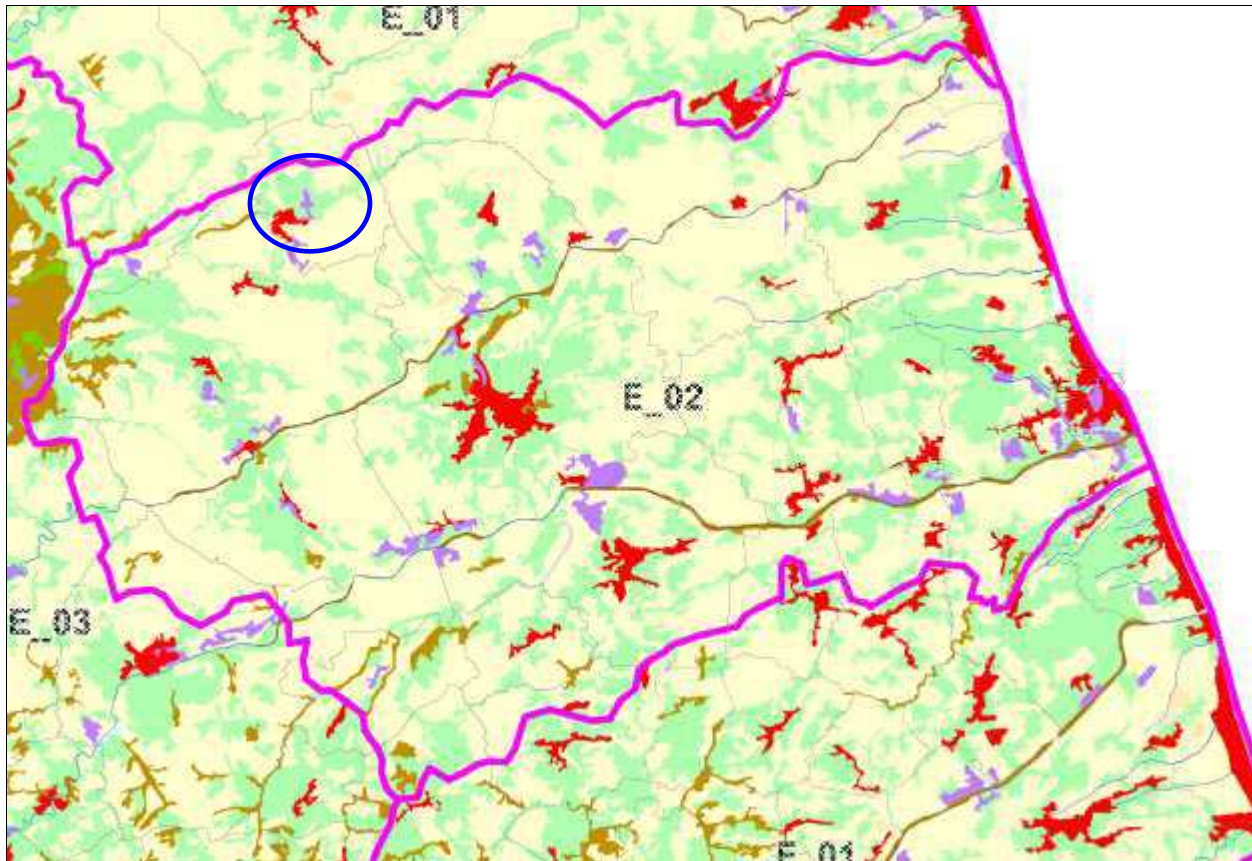
#### 4.2.4 La struttura del paesaggio agrario dell'area d'intervento

Il paesaggio in cui si colloca l'intervento è caratterizzato dall'assetto tipico delle colline Machigiane, caratterizzato in prevalenza da campi coltivati, intercalati a siepi, lembi di bosco e di cespuglieto; le colture prevalenti sono quelle erbacee (cereali, foraggere, orticole) con minore presenza di colture arboree (uliveti e vigneti). La vegetazione spontanea (siepi, alberature, arbusteti, lembi di bosco) è limitata ai margini stradali, dei campi coltivati e ai punti più impervi. Nell'intorno dell'area di intervento è diffusa la coltivazione del grano duro, gran parte lavorato in loco per la produzione pasta artigianale.

Il sistema colturale più rappresentativo delle "colline del Maceratese" è il seminativo avvicendato senza foraggio (SC1-70,8%) ma è necessario evidenziare che la particolare geografia dell'ambito, compreso tra la pianura alluvionale del Fiume Potenza a nord e Fiume Chienti a sud, favorisce un discreto sviluppo in queste, di coltivazioni a Ortaggi (SC4).

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	43 of 91

Il paesaggio rurale definito in E2 inoltre, è distinto anche per la continua esistenza, all'interno delle superfici destinate a seminativi, di essenze arboree, abbinate all'indicatore sintetico di paesaggio "Olivi sparsi e Piante Secolari".




### clc2000

corine land cover

- Edificato residenziale
- Edificato produttivo
- Seminativi
- Colture arboree
- Colture eterogenee
- Boschi
- Pascoli
- Aree nude
- Acque

Figura 4.10: Paesaggi agrari-naturali e insediamenti storici (in blu l'ubicazione dell'area di intervento)

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	44 of 91

## 5 PATRIMONIO AGRO-ALIMENTARE E FORESTALE


### 5.1 QUADRO CONOSCITIVO SUI PRODOTTI E SUI PROCESSI PRODUTTIVI AGROALIMENTARI E AGROFORESTALI NEL PANORAMA REGIONALE

Diverse sono le novità che in ambito comunitario stanno riconfigurando l'assetto delle future politiche agroambientali. Queste sono riconducibili, oltre che ai particolari fenomeni macroeconomici, sempre più strutturali e sempre meno congiunturali, anche al mutato quadro istituzionale a livello dell'Unione Europea sul quale si inseriscono le novità introdotte con il Trattato di Lisbona sul sistema di co-decisione che rafforza i poteri del Parlamento. In tale scenario si sta definendo la formulazione della nuova politica agricola comunitaria (Pac) e ambientale. Si ricorda in particolare lo studio *Scenar 2020* commissionato dall'UE nel 2006, al fine di individuare le tendenze e i principali fattori che le politiche agroambientali devono tenere in considerazione, legati all'evidente dicotomia tra i diversi sistemi agricoli europei. Detta dualità  $\square$  infatti dovuta alla coesistenza di aree intensive e specializzate con altre molto più estensive, caratterizzando profili geograficamente e territorialmente specifici. Su tale consapevolezza è emersa la Com (2010) 672 - *La PAC verso H 2020: rispondere alle future sfide dell'alimentazione, delle risorse naturali e del territorio* - che ridisegna strategicamente la Pac, mediante interventi volti a perfezionare una politica agricola più sostenibile, equilibrata, semplice ed efficace, che pur mantenendo l'orientamento al mercato, enfatizza il ruolo dell'agricoltura nella produzione di beni pubblici ambientali.

In maniera più generale, è la strategia *Europa 2020*, istituzionalizzata con la COM (2010) 2020, che traccia il sentiero guida che l'UE intende seguire nel prossimo decennio al fine di rilanciare l'economia e superare la crisi in atto affrontando le attuali fallanze strutturali. La strategia in questione, infatti, focalizza tre punti prioritari per il rilancio della crescita basati sulla conoscenza e innovazione, sulla sostenibilità e sull'inclusività al fine di conseguire elevati livelli di occupazione, produttività e coesione sociale. La strategia, inoltre individua alcuni obiettivi quantitativi da raggiungere entro il 2020 come, nel caso della gestione dei cambiamenti climatici, la riduzione delle emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990, il soddisfacimento di almeno il 20% del fabbisogno energetico mediante fonti rinnovabili e l'incremento del 20% dell'efficienza energetica.

Il rafforzamento dell'orientamento verso la crescita sostenibile dell'UE rappresenta quindi la determinante principale nel processo di ristrutturazione delle politiche che promuovono un'economia più efficiente nell'uso di risorse naturali e più competitiva, lavorando all'espansione di tutti quei settori legati alle tecnologie verdi mediante soprattutto la programmazione di strumenti finanziari e di mercato.

Per quanto riguarda le aree agricole, la superficie agricola utilizzata (SAU) censita dall'ISTAT nel 2010 (Tabella 5.1) ammonta a circa 473 mila ettari di cui il 60% circa è occupato da seminativi, il 12% da prati e pascoli permanenti, e la restante quota da colture permanenti. L'alto rapporto tra la SAU e la superficie agricola totale (SAT), che include altre aree rurali e superfici boscate, fornisce un'indicazione dell'alto livello di intensificazione e sfruttamento ai fini produttivi della superficie agraria, sebbene, considerando la distribuzione geografica, si nota che valori mediamente più elevati si concentrano lungo la fascia costiera, caratterizzate da agricoltura di tipo intensivo.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	45 of 91

L'elevato grado di sfruttamento è in parte testimoniato dal basso contenuto in sostanza organica dei suoli. Il 60% del territorio, infatti, si caratterizza per un contenuto di sostanza organica minore o uguale al 2%. Se poi si considerano soltanto le zone agricole, la percentuale dei suoli poveri di sostanza organica sale all'80% e a quanto pare la tendenza per i prossimi anni è verso il peggioramento se non saranno attuate azioni volte al miglioramento delle pratiche di gestione agricola dei suoli.

La gravità di questo fenomeno si lega, oltre che alla minore fertilità dei suoli, anche alle potenziali ripercussioni in termini di emissioni in biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), considerando che i suoli possono fungere da "serbatoi"] Riguardo alla superficie adibita a seminativi, un'informazione importante sulla conservazione del potenziale produttivo dei suoli deriva dal tipo di successione colturale esercitata. In particolare sono le monosuccessioni ad avere il principale impatto negativo sulle condizioni intrinseche dei suoli, e dai primi dati censuari emerge una situazione più favorevole nelle Marche rispetto alla media italiana.

Tabella 5.1 - Superficie agricola aziendale per utilizzazione dei terreni nelle Marche - Anno 2010

Tipologia utilizzo terreni	Superficie (ettari)	Incidenza %
Seminativi	377.040	60%
Coltivazioni permanenti	35.241	6%
Prati permanenti e pascoli	58.883	9%
Sub-totale Superficie agricola utilizzata (Sau)	473.064	75%
<b>Totale Superficie agricola totale (Sat)</b>	<b>632.231</b>	<b>100%</b>

Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT [12]

Scendendo nel dettaglio dei principali gruppi colturali, ovvero erbacee, foraggere e legnose, si scopre che sono le prime a guidare il recupero del valore della produzione regionale, a differenza delle foraggere e delle coltivazioni legnose che si contraggono. Per le foraggere la diminuzione si contrappone alla positiva dinamica nazionale (Figura 5.1).

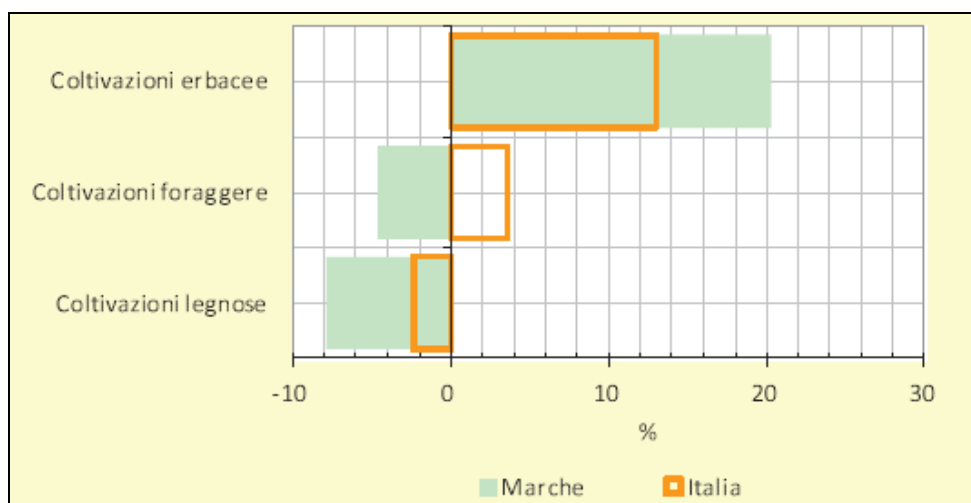



Figura 5.1 - Variazioni percentuali 2010-2011 della produzione agricola ai prezzi di base, per categoria di coltivazione (valori correnti - Marche e Italia) (Fonte ISTAT)



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	46 of 91

La Tabella 5.2 in appendice consente di individuare l'andamento delle singole specie vegetali e indica come il recupero sia attribuibile in particolare ai cereali ed alle industriali. Diminuiscono invece considerevolmente i prodotti olivicoli (-30%) e la frutta che però risentono fortemente dei cicli stagionali pluriennali. In calo anche le altre coltivazioni ad eccezione del lieve incremento dei prodotti vitivinicoli.


Tabella 5.2 - Produzione a prezzi di base per gruppo di coltivazioni agricole nelle Marche (migliaia di euro a valori correnti) – Fonte ISTAT

	2009	2010	2011	% 10-11	% su totale 2011
Coltivazioni erbacee	386.127	351.968	423.245	20,3	76,3
Cereali	200.521	158.046	229.098	45,0	41,3
Legumi secchi	5.832	6.476	6.421	-0,9	1,2
Patate e ortaggi	150.184	149.938	141.285	-5,8	25,5
Industriali	17.875	26.132	35.838	37,1	6,5
Fiori e piante da vaso	11.716	11.376	10.604	-6,8	1,9
Coltivazioni foraggere	57.056	49.311	47.038	-4,6	8,5
Coltivazioni legnose	87.348	91.511	84.277	-7,9	15,2
Prodotti vitivinicoli	40.381	40.458	40.723	0,7	7,3
Prodotti dell'olivicoltura	15.161	18.808	13.240	-29,6	2,4
Frutta	12.880	13.116	11.234	-14,3	2,0
Altre legnose	18.926	19.130	19.080	-0,3	3,4
<b>Totale coltivazioni</b>	<b>530.532</b>	<b>492.790</b>	<b>554.560</b>	<b>12,5</b>	<b>100,0</b>

Un'analisi di dettaglio relativa alle singole produzioni verrà sviluppata nel proseguo del paragrafo, per il momento va sottolineato come il 2011 sia stata un'annata particolarmente favorevole nel complesso ma trainata quasi esclusivamente dagli ottimi risultati conseguiti dai cereali e dalle coltivazioni industriali.

I cereali in particolare rappresentano la principale produzione vegetale regionale in quanto contribuiscono al 41% del valore complessivo, e consolidano nel 2011 questo primato. Dal confronto Marche/Italia della ripartizione tra le specie è evidente la specializzazione cerealicola regionale, che si era indebolita negli ultimi anni, segno che la variabilità dei prezzi aveva indotto gli agricoltori a considerare le colture alternative.



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	47 of 91

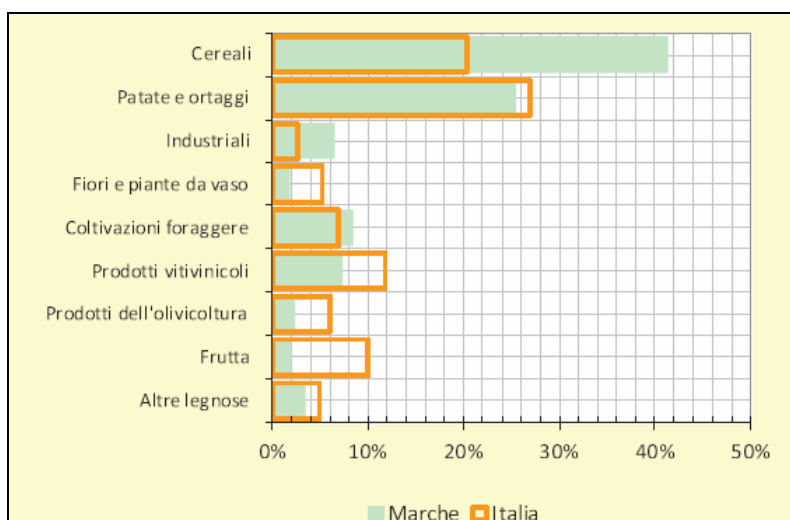


Figura 5.2 - Ripartizione delle principali produzioni in valore corrente nel 2011 – confronto Marche-Italia

A fronte di questa specializzazione cerealicola, le Marche risultano despecializzate nelle produzioni viticole, olivicole, frutticole e in quelle florovivaistiche. In linea con la media nazionale è l'incidenza delle orticole e patate, che con una quota del 25,5% sul valore regionale costituiscono il secondo raggruppamento culturale per importanza economica.


L'agricoltura marchigiana appare anche maggiormente orientata, rispetto al dato nazionale, verso le produzioni industriali e foraggere, e per quest'ultime c'è da sottolineare che si tratta di una produzione non proporzionalmente connessa alla zootecnia regionale ma ha altri sbocchi di mercato come ad esempio l'industria mangimistica.

Nel complesso le coltivazioni erbacee contribuiscono ad oltre il 76% del valore della produzione, le legnose al 15% e la quota restante (circa 9%) è rappresentata dalle foraggere.

I dati relativi alle superfici ed alle quantità prodotte forniti dall'ISTAT [7] sono disponibili fino al 2010, per cui l'analisi che segue risulta meno aggiornata e non temporalmente allineata a quella sviluppata sui valori delle produzioni agricole.

Coerentemente con la diminuzione del valore delle produzioni registrato nel 2010 anche le superfici regionali si sono contratte di oltre il 6%. La variazione è però minore della dinamica negativa nazionale attestata attorno al 10%.

L'indagine ISTAT sulle coltivazioni ha rilevato una variazione assoluta negativa di quasi 29 mila ettari nelle Marche che è però il risultato di una compensazione tra le dinamiche delle diverse coltivazioni.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	48 of 91

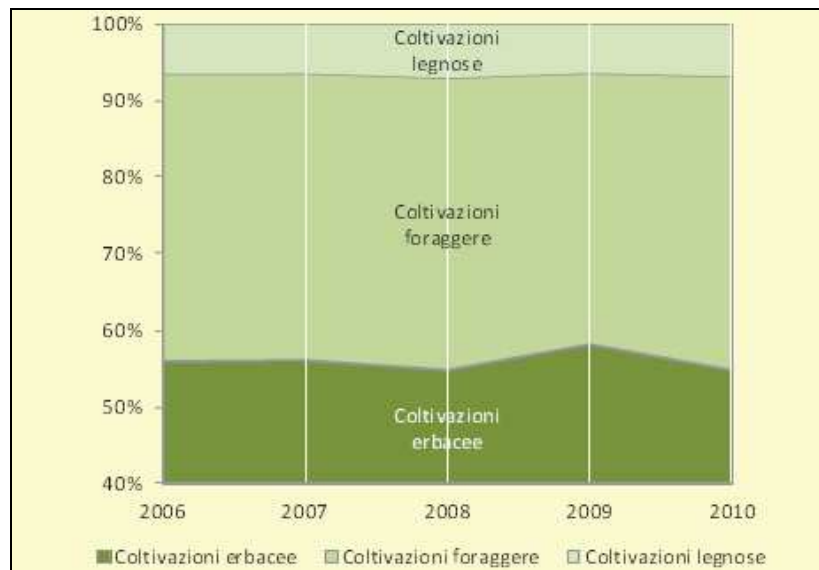


Figura 5.3 - Andamento della distribuzione delle superfici a coltivazioni agricole nelle Marche (Fonte ISTAT)

Le coltivazioni erbacee coprono circa il 55% della superficie coltivata nelle Marche, seguono le foraggere (38%) e le legnose (7%). Nel periodo preso in considerazione nella Figura 15, non vi sono state sostanziali variazioni anche se nell'ultimo anno c'è stato un riallineamento delle superfici erbacee che nel 2009 si erano espanse di qualche punto percentuale.

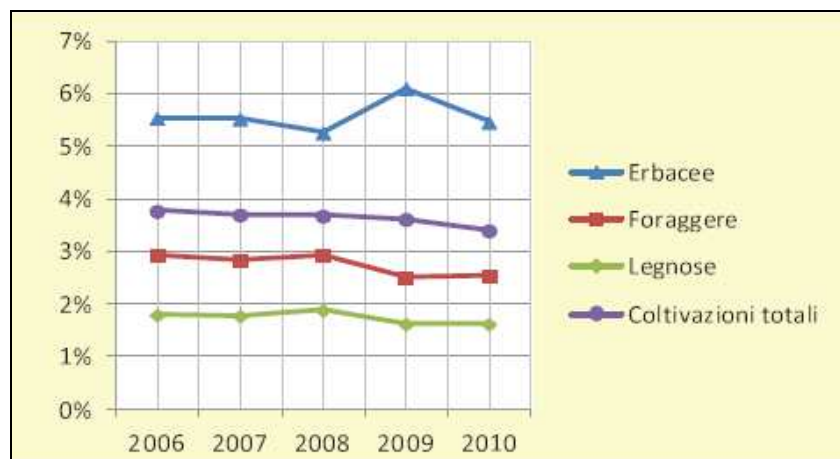



Figura 5.4 – Quota delle superfici regionali su quelle nazionali per gruppo culturale e totale coltivazioni

Dal rapporto fra le superfici regionali e nazionali emerge una sostanziale tenuta delle erbacee che si assestano al 5,5% dopo un picco nel 2009 dovuto ad una rapida diminuzione della cerealicoltura nazionale più consistente rispetto a quanto accaduto nelle Marche. Gli altri gruppi mostrano una tendenziale flessione dal 2006 che si traduce in una diminuzione complessiva della quota delle superfici coltivate.

In sintesi la perdita di superfici agricole regionali è mediamente maggiore di quella nazionale, considerando però che le analoghe quote calcolate sul valore sono state tutte negative, si evince come per le erbacee ci sia stata anche una diminuzione della produttività media unitaria.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	49 of 91

La rilevanza delle coltivazioni cerealicole nelle Marche emerge con particolare evidenza analizzando la ripartizione delle superfici per singola coltura e rapportandola con le medie nazionali come mostrato nella Figura 5.5.

Oltre il 40% delle superfici coltivate sono destinate ai cereali contro il 25% in media nazionale: è il segnale di una forte specializzazione produttiva che però tendenzialmente decresce. Nella precedente edizione del rapporto, i dati riferiti al 2008 indicavano rispettivamente una quota del 43% nelle Marche ed il 31% in Italia, per cui si può affermare che le superfici cerealicole stanno in generale diminuendo principalmente a causa dell'instabilità dei prezzi che suggerisce agli agricoltori di diversificare le produzioni per contenere i rischi.

Le superfici agricole regionali sono maggiormente investite anche nelle coltivazioni industriali e nei prati avvicendati che compensano la forte despecializzazione negli erbai e nei prati-pascoli.

Netta anche la minore incidenza regionale rispetto alla media nazionale di tutte le coltivazioni legnose ed in particolare della frutta fresca le cui superfici regionali costituiscono nel 2010 solo lo 0,4% di quelle coltivate totali.

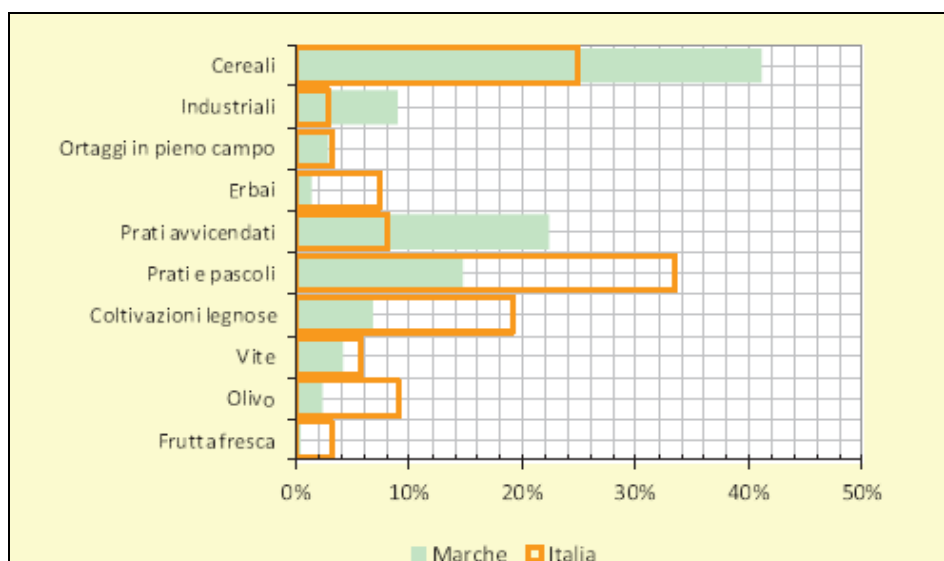



Figura 5.5 - Riparto delle superfici coltivate per gruppo colturale nel 2010 - confronto Marche-Italia

## 5.2 PRODOTTI DI QUALITÀ E CERTIFICAZIONE A LIVELLO REGIONALE

Per valorizzare e tutelare le numerose eccellenze agroalimentari del territorio, la Regione Marche si avvale da anni di tutti gli strumenti messi a disposizione dalla normativa comunitaria e nazionale. Le forme di qualificazione sulle quali si è puntato maggiormente sono il marchio regionale “**QM – Qualità garantita dalle Marche**”, la **Denominazione di Origine Protetta (DOP)**, **Denominazione di origine Controllata e Garantita (DOCG)** e l'**Indicazione Geografica Protetta (IGP)**.

A livello regionale prosegue l'attività volta alla tutela del consumatore e alla promozione di prodotti locali di qualità attraverso il riconoscimento di nuovi disciplinari di produzione nell'ambito

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	50 of 91

del marchio QM. Il marchio di qualità collettivo per il settore agroalimentare e servizi correlati attesta, infatti, il rispetto del disciplinare di filiera e la tracciabilità attraverso un sistema informatico.

I disciplinari già approvati riguardano cereali, latte alta qualità, carni suine, prodotti ittici, molluschi, olio extra vergine di oliva – oli monovarietal, filiera carni ovine, filiera prodotti lattiero-caseari. Nel 2010 si sono aggiunti i disciplinari relativi a “filiera prodotti ortofrutticoli freschi e trasformati da produzione integrata”, “miele”, “settore uova e prodotti d'uovo”. Le carni bovine Bovinmarche e le produzioni biologiche rientrano nel marchio regionale QM come prodotti già riconosciuti a livello comunitario o nazionale ai cui disciplinari vengono aggiunti elementi caratterizzanti il marchio (ex: la tracciabilità, il divieto di utilizzo degli OGM, etc).

In ambito QM opera anche l'Autorità di controllo e tracciabilità (APC) dell'ASSAM. Attivo dal 1999, tale organismo è divenuto punto di riferimento regionale per le denominazioni di origine; a questo si rivolgono sia i comitati promotori che non si sono espressi sull'organismo di controllo sia quelli che lo scelgono direttamente come tale.

Il marchio QM viene istituito ai sensi della legge regionale 23/2003 e, dopo aver ottenuto nel 2005 l'approvazione da parte della Commissione Europea, diventa pienamente operativo nel 2006 con la pubblicazione dei primi disciplinari di produzione. Con l'immissione in commercio del latte ALTA QUALITÀ, inizia nel 2008 la fase della commercializzazione, che si estende progressivamente a un numero sempre maggiore di prodotti. Oltre al rispetto di disciplinari di produzione, verificato da organismi indipendenti, i prodotti a marchio QM sono caratterizzati dall'elevato livello di comunicazione che si instaura tra produttore e consumatore. Si viene così a creare un rapporto di fiducia basato sull'informazione che deve sempre essere trasparente e completa e questo è possibile combinando le informazioni presenti in etichetta con quelle disponibili su internet.

Per quanto concerne il settore delle **DOP**, la regione conta attualmente sei prodotti registrati (Casciotta d'Urbino, Prosciutto di Carpegna, Salamini italiani alla cacciatora, **Olio extravergine di oliva Cartoceto**, Oliva Ascolana del Piceno e Formaggio di fossa di Sogliano). La DOP rappresenta per un prodotto agroalimentare la forma di riconoscimento più elevata in quanto sancisce il legame indissolubile tra le caratteristiche intrinseche del prodotto stesso e l'ambiente geografico – comprensivo dei fattori naturali e umani – in cui esso viene ottenuto.

Tra i prodotti certificati **DOP** che ricadono esclusivamente sul territorio marchigiano, si rileva che la quantità di **Casciotta di Urbino** prodotta nel 2010 si è incrementata del 10% rispetto al 2009 e ha raggiunto le 253 tonnellate (Tabella 5.3). Il prodotto non viene esportato: per il 30% viene destinato al mercato locale, il 50% al mercato regionale, il restante 20% commercializzato nelle altre regioni. Il canale di vendita preminente risulta il dettaglio tradizionale (32%) seguito dalla GDO; da rilevare il 10% coperto dagli ambulanti e mercati rionali, il 6% del dettaglio specializzato e il 5% della vendita diretta. L'incremento del fatturato alla produzione tra i due anni è del 24% con un valore di 2 milioni di euro. Risultano coinvolti 44 aziende agricole e 3 trasformatori.


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	51 of 91

Tabella 5.3 - Produzioni certificate - dati strutturali ed economici nel 2010 (Fonte: Rapporto Qualivita)


Prodotto	Aziende agricole/allevamenti*	Produzione certificata (valore assoluto in tonnellate e var. % 10/09)		Fatturato all'origine (valore assoluto in migliaia di € e var. % 10/09)	
<b>DOP</b>					
Casciotta di Urbino	44/44	253	10	2.033	24
Formaggio di Fossa di Sogliano	48/48	60	-51	n.d.	-
Prosciutto di Carpegna	2.259/2.770	731	-9	5.665	-9
Salamini italiani alla cacciatora	3.764/4.509	2.206	-2	22.064	-7
Olio extravergine Cartoceto	12 aziende e 59 ettari	7	-44	103	-47
Oliva ascolana del Piceno	7 aziende	5	-54	17	-39
<b>IGP</b>					
Lenticchia di Castelluccio	24 aziende e 610 ettari	396	8	2.088	7
Mortadella di Bologna	-	34.98	7	218.115	4
Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale	2.913/2.956	6.513	-2	37.123	-2
Ciauscolo	1.857/2.115	276	n.d.	n.d.	n.d.
*Un produttore può condurre uno o più allevamenti					

Nella DOP Olio extravergine di oliva Cartoceto sono attive 12 aziende agricole e 8 trasformatori, la produzione certificata, che si attesta sulle 7 tonnellate, subisce rispetto al 2009 un calo significativo (-44%). Al livello produttivo suddetto si associa un fatturato all'origine di 103 mila euro. Il quantitativo prodotto dell'olio Cartoceto DOP risulta per il 20% esportato con un corrispondente fatturato di circa 23 mila euro. La produzione destinata al mercato nazionale è veicolata per il 50% verso le altre regioni, per il 25% nell'ambito locale, per il 25% nel mercato regionale. A livello nazionale la vendita diretta rappresenta la commercializzazione preferenziale della DOP Cartoceto, in quanto incide per l'49% sui diversi canali di vendita, seguono l'HoReCa (Hotel-ristoranti-caffè) con il 25%, la GDO e il dettaglio specializzato con il 10% ciascuno. La vendita è presente per un 3% anche nel canale online.

Il prosciutto Carpegna DOP nel 2010 registra una produzione certificata di 731 tonnellate in calo del 9% rispetto all'anno precedente, il suo fatturato all'origine è di circa 5,7 milioni di euro mentre quello al consumo raggiunge i 17,3 milioni. Nella produzione considerata operano 2.259 aziende agricole e 108 trasformatori.

Molto importante è anche l'IGP che è già stata ottenuta dal Vitellone bianco dell'Appennino centrale, dai Maccheroncini di Campofilone, dall'Agnello del Centro Italia, dalla Patata rossa di Colfiorito, dall'olio Marche e dal Ciauscolo oltre che dalla Mortadella di Bologna e dalla Lenticchia di Castelluccio di Norcia che, seppure con un ruolo più marginale, ci vedono coinvolti nella produzione a livello nazionale. I Prodotti a IGP non si differenziano sostanzialmente dalle DOP in



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	52 of 91

termini di garanzie per il consumatore in quanto hanno in comune il sistema di controlli basato sulla verifica del rispetto dei disciplinari di produzione da parte di organismi indipendenti a loro volta assoggettati alla vigilanza pubblica effettuata congiuntamente dallo Stato e dalle Regioni. Come le DOP hanno un forte legame con l'ambiente ma sono caratterizzate dall'aver meno vincoli di natura geografica in quanto non tutte le fasi del processo produttivo devono necessariamente svolgersi nell'area di riferimento.

Tra le produzioni IGP ricadenti sul territorio regionale, il ciauscolo ha valenza esclusivamente marchigiana; nel 2010 la produzione certificata è pari a 276 tonnellate, 1.857 sono le aziende agricole attive nella produzione e 43 i trasformatori.

A questo elenco si aggiungono 154 prodotti tradizionali censiti dalla Regione Marche alcuni dei quali sono molto conosciuti. Segnaliamo in particolare le Mele rosa dei Monti Sibillini, il Pecorino dei Monti Sibillini, la Cicerchia di Serra de' Conti, il Salame di Fabriano, il Carciofo di Montelupone e il Lonzino di fico i quali, insieme al Mosciolo selvatico di Portonovo, all'Anice verde di Castignano, al Fagiolo di Laverino e alla Fava di Fratte Rosa, sono al centro di specifici progetti promossi dall'Associazione Slow Food che ha istituito 10 presidi per la salvaguardia e lo sviluppo economico di queste produzioni di nicchia.

Va infine segnalato il lavoro svolto dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali nell'istituzione dei sistemi di qualità nazionali. La Regione Marche partecipa attivamente ai tavoli tecnici nazionali al fine di garantire la piena coerenza tra tali sistemi e il marchio regionale QM nella consapevolezza che una efficace politica della qualità non possa scaturire che da un proficuo confronto tra i vari livelli della Pubblica Amministrazione e il mondo degli operatori economici.


#### Vitigni e vini della Provincia di Macerata

Nella provincia di Macerata **sono presenti tre delle cinque DOCG regionali**: oltre ai già citati bianchi prodotti anche in provincia di Ancona Castello di Jesi Verdicchio Riserva con la sottozona Classico, e Verdicchio di Matelica Riserva, entrambi derivati dal vitigno Verdicchio bianco, si trova il Vernaccia di Serrapetrona, un rosso spumante prodotto con vitigno Vernaccia nera e disponibile sia secco che dolce. Nella provincia sono anche presenti otto delle DOC prodotte nella regione.

Con i vitigni Maceratino, Incrocio Brunni 54, Pecorino, Trebbiano toscano, Verdicchio, Chardonnay, Sauvignon, Malvasia bianca lunga, Grechetto, Sangiovese, Cabernet sauvignon, Cabernet franc, Ciliegiole, Lacrima, Merlot, Montepulciano e Vernaccia nera viene prodotto il **Colli Maceratesi** (con le varianti bianco, ribona, entrambi anche nelle tipologie passito e spumante, rosso, anche nelle tipologie novello e riserva, e sangiovese), questo vino è prodotto anche in provincia di Ancona.

Con i vitigni Sangiovese, Verdicchio bianco e Montepulciano viene prodotto l'**Esino**, presente sia in bianco che in rosso e prodotto anche in provincia di Ancona. I Terreni di San Severino, prodotto esclusivamente nel comune che gli fornisce il nome con i vitigni Vernaccia nera e Montepulciano, è un rosso presente anche nelle varianti superiore, passito e moro.

Con i vitigni Sangiovese, Vernaccia nera, Cabernet sauvignon, Cabernet franc, Merlot e Ciliegiole viene prodotto il **rosso San Ginesio** che prende il nome dal comune di principale produzione, è presente anche in variante spumante, sia secco che dolce.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	53 of 91

Il Rosso Piceno è la DOC della regione con la zona di produzione più ampia, comprende infatti anche le province di Ancona, Macerata e Fermo tralasciando solo le zone di produzione del rosso Conero, viene prodotto con i vitigni Montepulciano e Sangiovese. Con il vitigno Verdicchio bianco vengono prodotti i **bianchi Verdicchio dei Castelli di Jesi** (con le varianti passito e spumante) di cui esiste la sottozona classico che prevede anche la tipologia superiore, e il **Verdicchio di Matelica** con le varianti spumante e passito. Questi vini sono prodotti anche in provincia di Ancona.

Il vitigno autoctono **Vernaccia nera** è presente anche come base per il rosso Serrapetrona, ultima DOC della provincia di Macerata.

### 5.3 TUTELA DELLE RISORSE GENETICHE ANIMALI E VEGETALI DEL TERRITORIO MARCHIGIANO

La Regione Marche, nell'ambito delle politiche di sviluppo, promozione e protezione degli agro-ecosistemi e delle produzioni di qualità, ha approvato la Legge Regionale 3 giugno 2003 n. 12 "Tutela delle risorse genetiche animali e vegetali del territorio marchigiano".


Oggetto di tutela sono: le risorse genetiche animali e vegetali quali specie, varietà, razze, popolazioni, ecotipi, cloni e cultivar, compresi i selvatici delle specie coltivate, autoctone, cioè originarie delle Marche o introdotte ed integrate negli agro-ecosistemi marchigiani da almeno cinquant'anni; minacciate di erosione genetica o a rischio di estinzione a causa del loro abbandono o dell'inquinamento genetico operati con l'introduzione di nuove cultivar o razze animali più produttive e resistenti; per le quali esista un interesse economico, scientifico, ambientale, paesaggistico o culturale. La legge tutela anche le risorse genetiche non più coltivate o allevate sul territorio regionale ma attualmente conservate presso Istituti sperimentali, Orti botanici, Banche del germoplasma, Università e Centri di ricerca anche di altre Regioni o Paesi.

Al fine di gestire il patrimonio genetico regionale la Regione marche ha istituito con la L.R. n. 9 del 14 gennaio 1997, l'Agenzia per i Servizi nel Settore Agroalimentare delle Marche (**ASSAM**); è un ente pubblico economico e costituisce lo strumento regionale di riferimento e di raccordo tra il sistema produttivo ed il mondo della ricerca.

Tra le sue funzioni principali vi è la **realizzazione di studi e ricerche** in collaborazione con le Università, gli Istituti e le Istituzioni di ricerca. In questo ambito, attua progetti nel settore agronomico (cerealicoltura, orticoltura, colture industriali, viticoltura, olivicoltura e frutticoltura) con particolare attenzione al settore biologico e del basso impatto ambientale. Offre servizi nell'ambito della **certificazione e tracciabilità**, delle **analisi dei prodotti agroalimentari**, della **gestione dei suoli**, della **forestazione** e dell'**agrometeorologia**. Provvede inoltre all'applicazione sul territorio regionale delle normative in **materia fitosanitaria**.

L'ASSAM, come stabilito dal Regolamento attuativo n. 10/2004 della Legge Regionale suddetta, cura l'attuazione dei programmi pluriennali e annuali in materia di tutela della Biodiversità per il settore agricolo e gestisce i due strumenti operativi della Legge cioè il Repertorio Regionale e la Rete di Conservazione e Sicurezza.

Per consentire la tutela del patrimonio genetico, è stato istituito il Repertorio Regionale (D.G.R. 150/2004). In esso vengono iscritte, previo parere di due Commissioni tecnico-scientifiche, una per

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	<b>54 of 91</b>

il Settore Vegetale ed una per il Settore Animale, le risorse genetiche autoctone a rischio di erosione. Nel Repertorio sono riportati, per ogni animale o vegetale, oltre al nome, le caratteristiche distintive morfologiche ed agronomiche, le informazioni di carattere storico e quelle relative agli areali di origine e diffusione.

<b>SEZIONE VEGETALE</b>	<p>42. VITIGNO GAROFANATA</p> <p>54. MELA DEL PAPA</p> <p>62. UVA MELATA</p> <p>63. MELA ROSA IN PIETRA accessione di Cerreto d'Esi</p> <p>64. MELA CARELLA accessione di Cerreto d'Esi</p> <p>65. SUSINA BRIGNONCELLA accessione di Cerreto d'Esi</p> <p>66. VISCIOLO accessione di Cerreto d'Esi</p> <p>75. VISCIOLO DI CANTIANO</p> <p>76. CILIEGIA OCOLA DI CANTIANO</p> <p>78. MELA MOSCIOLA</p> <p>79. MELA BATOCCA</p> <p>80. PERA ROSSINA</p> <p>81. PERA DEL PERDONO</p> <p>82. CILIEGIO DOLCE MAGGIAROLA</p> <p>83. PERO CANNELLINO</p> <p>91. ARANCIO BIONDO DEL PICENO</p> <p>92. ARANCIO BIONDO TARDIVO DEL PICENO</p> <p>93. ARANCIO SANGUINELLO DEL PICENO</p> <p>94. LIMONE PANE DEL PICENO</p> <p>95. PERA GIARDINA</p> <p>108. MELA CRUCCHIOLA</p> <p>109. PESCA BELLA DI BOSCO</p> <p>110. PESCA LIMONE</p> <p>111. PERA SPADONA ESTIVA</p> <p>112. PERA COSCIA PRECOCE</p>	<p>89. ZUCCA DEI MAIALI accessione di Rambona</p> <p>90. ZUCCA CAMMARÒ accessione della Sentina</p> <p>100. ZUCCHINO SPINOSO DI SERRAPETRONA</p> <p>101. ZUCCA DA FIORE DI SERRAPETRONA</p>	<p>68. TACCOLA accessione di Massignano</p> <p>69. TACCOLA accessione del Menocchia</p> <p>70. CAPPERO RUPESTRE accessione Borgo Cisterna</p> <p>71. PATATA ROSSA accessione di Montecopiolo</p> <p>72. LATTUGA ROSSA DELLA SENTINA</p> <p>73. CIPOLLA ROSSA DI PEDASO</p> <p>84. ORZO DEL LIBERTI</p> <p>85. FAGIOLO CANNELLINO accessione di Fiuminata</p> <p>86. FAGIOLO BISCOTTINO</p> <p>87. SCALOGNO DI PERGOLA</p> <p>88. PENDOLINO MARCHIGIANO</p> <p>96. ANGURIA DI MASSIGNANO</p> <p>97. MELONCINO DI MASSIGNANO</p> <p>98. TOPINAMBUR DEI SIBILLINI</p> <p>99. POMODORO ROSA CENTENARIO DELLA SENTINA</p> <p>102. CARTAMO DI RECANATI</p> <p>103. PORRO DI MASSIGNANO</p> <p>104. POMODORO PERA GIALLO</p> <p>105. PISELLO DI MONTESANTO</p> <p>106. PISELLO DELLE FRATTE</p> <p>107. FINOCCHIO DI VALLE REGINA</p>
<p><b>SPECIE ARBOREEE pag. 18</b></p> <p><b>OLIVO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ASCOLANA DURA</li> <li>2. ASCOLANA TENERA</li> <li>3. CAPOGIA</li> <li>4. CARBONCELLA</li> <li>5. CORNETTA</li> <li>6. CORONCINA</li> <li>7. LEA</li> <li>8. MIGNOLA</li> <li>9. NEBBIA DEL MENOCCHIA</li> <li>10. NOSTRALE DI RIGALI</li> <li>11. OLIVA GROSSA</li> <li>12. ORBETANA</li> <li>13. PIANTONE DI FALERONE</li> <li>14. PIANTONE DI MOGLIANO</li> <li>15. RAGGIA</li> <li>16. RAGGIOLA</li> <li>17. ROSCIOLA COLLI ESINI</li> <li>18. SARGANO DI FERMO</li> <li>19. SARGANO DI S. BENEDETTO</li> <li>20. CARBÒ</li> <li>21. ZAMPELLO</li> <li>22. SARGANELLA</li> <li>113. MIGNOLONE</li> <li>23. MELA GELATA</li> <li>24. MELA FRAGOLA</li> <li>25. MELA ROSA</li> <li>26. MELA LIMONCELLA</li> <li>27. MELA ROSA GENTILE</li> <li>28. MELA VERDONE</li> <li>29. MELA MUSO DI BUE</li> <li>31. PERA ANGELICA DI SERRUNGARINA</li> <li>40. VITIGNO VERNACCIA NERA GROSSA (CERRETANA)</li> <li>41. VITIGNO GALLIOPPO</li> </ol>	<p><b>SPECIE SPONTANEE ED AFFINI ALLE COLTIVATE (ORNAMENTALI, FARMACEUTICHE, ETC.) pag. 274</b></p> <p>49. ROSA BELLA PORPORA VIOLETTA</p> <p>50. ROSA LA BELLE SULTANE</p> <p>51. ROSA AGHATA</p> <p>74. LIMONIUM NARBONENSE</p>	<p><b>SPECIE ERBACEE pag. 168</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>30. ORZO NUDDO</li> <li>32. FAGIOLO MONACHELLO</li> <li>33. FAGIOLO AMERICANO</li> <li>34. FAGIOLO OCCHIO DI CAPRA</li> <li>35. MAIS OTTOFILE accessione di Roccacontrada</li> <li>36. FAVA DI FRATTE ROSA</li> <li>37. POMODORO VALENTINO</li> <li>38. POMODORO CUOR DI BUE "ATIPICO"</li> <li>39. POMODORO A PERA</li> <li>43. CICERCHIA DI SERRA DE'CONTI</li> <li>44. CECE QUERCIA DI APPIGNANO</li> <li>45. CARCIOFO ASCOLANO</li> <li>46. CARCIOFO JESINO</li> <li>47. CARCIOFO DI MONTELUPONE</li> <li>48. CIPOLLA DI SUASA</li> <li>52. MAIS OTTOFILE accessione di Trela</li> <li>53. MAIS OTTOFILE accessione di Pollenza</li> <li>55. ANICE VERDE DI CASTIGNANO</li> <li>56. FAGIOLO CENERINO accessione Seravalle del Chienti</li> <li>57. FAGIOLO MONACHELLO accessione Seravalle del Chienti</li> <li>58. FAGIOLO AMERICANO accessione Seravalle del Chienti</li> <li>59. ROVEJA accessione di Appignano</li> <li>60. JERVICELLA accessione di Monte Giberto</li> <li>61. POMODORO DA SERBO accessione di Monte San Vito</li> <li>67. CARCIOFO VIOLETTA TARDIVO DI PESARO</li> </ol>	<p><b>SEZIONE ANIMALE pag. 292</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. COLOMBO ASCOLANO</li> <li>2. PECORA SOPRAVVISSANA</li> <li>3. PECORA FABRIANESE</li> <li>4. CAVALLO DEL CATRIA</li> <li>5. CONIGLIO NERO GIGANTE DEL PICENO</li> <li>6. GALLINA MARCHIGIANA</li> <li>7. TACCHINO MARCHIGIANO</li> </ol>

Figura 5.6 – Elenco complessivo delle specie coltivate oggetto di tutela da parte dell'ASSAM


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b> 55 of 91



Figura 5.7 – Elenco e ubicazione delle cultivar di olivo oggetto di tutela e conservazione (fonte ASSAM).

Le varietà di olive segnalate nei dintorni di Appignano oggetto di tutela e conservazione sono le seguenti:

- 8 - Mignola,
- 113 - Mignolone,
- 12 - Orbetana.

Sempre nella zona collinare nelle aree limitrofe in Provincia di Macerata sono segnalate:

- 6 - Coroncina,
- 11 - Oliva grossa,
- 14 - Piantone di Mogliano (questo presente a quote maggiori di 600 m s.l.m.).




	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b> 0
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b> 56 of 91



Figura 5.8 - Elenco e ubicazione delle specie arboree oggetto di tutela e conservazione (fonte ASSAM)

Le specie e le varietà arboree segnalate nei dintorni di Appignano oggetto di tutela e conservazione sono le seguenti:

- 95 - Pera Giardino





	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet 57 of 91</b>



Figura 5.9 - Elenco e ubicazione delle specie erbacee oggetto di tutela e conservazione (fonte ASSAM)

Le specie e le varietà erbacee segnalate nei dintorni di Appignano oggetto di tutela e conservazione sono le seguenti:

- 44 - Cece Quercia di Appignano
- 59 - Roveja di Appignano
- 52 - Mais ottofile di Treja
- 53 - Mais ottofile di Polenza
- 30 - Orzo nudo

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	58 of 91

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

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

Le coltivazioni prevalenti sono quelle erbacee, oliveti e vigneti risultano poco diffusi e limitati impianti specializzati di piccole dimensioni. La vegetazione spontanea (siepi, alberature, arbusteti, lembi di bosco) è limitata ai margini stradali e ai punti più impervi, lungo i canali e ai margini dei coltivi.

Si è proceduto all'esecuzione di verifiche ed approfondimenti diretti nelle aree agricole ricadenti nell'area di studio mediante specifico sopralluogo in data 7 dicembre 2021. Questa fase di approfondimento, è risultata fondamentale sebbene non fosse particolarmente idoneo il periodo di esecuzione del sopralluogo, ha consentito di verificare i principali ordinamenti colturali attesi nell'area. Nello specifico si è potuto verificare terreno lavorato per seminare:


- cereali autunno vernini nelle aree a seminativo coltivate a frumento o avena e colture miglioratrici (prato di medica);
- piccole superfici ad oliveto specializzato, presenza anche di olivi in filare ma di ;
- presenza di superfici vitate nelle aree circostanti a quella di intervento con impianti moderni e di dimensioni significative;
- colture orticole in serra per piccole produzioni aziendali o autoconsumo;
- colture orticole in pieno campo per piccole produzioni aziendali o autoconsumo.

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

La fase di ricerca iniziale ha evidenziato la diffusione, nel comune interessato dal progetto, di produzioni DOP e IGP e l'interesse di imprese agricole inserite in tale percorso produttivo, nel corso del sopralluogo, sono stati verificati la presenza di tali realtà aziendali all'interno dell'ambito geografico di studio; la verifica ha confermato che vi sono produttori dei prodotti a Denominazione di Origine Protetta – D.O.P. o ad Indicazione Geografica Protetta – I.G.P.) potenzialmente riconducibili a tali territori.

Le uniche produzioni effettivamente presenti nell'areale di indagine che potrebbero teoricamente giovare del regime di qualità tutelato e che si sovrappongono a quello di studio sono infatti riconducibili a:

- Vini dei **Colli Maceratesi** (DOC e DOCG).

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	59 of 91

## 6 PIANO COLTURALE DI PROGETTO

### 6.1 PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE


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

#### 6.1.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario gestire il soprassuolo realizzando una copertura erbosa che potrà essere gestita con appositi macchinari, avvalendosi ad esempio di una fresa interceppo per le lavorazioni (Figura 6.1), come già avviene nei moderni arboreti. La fresa interceppi ha la possibilità di sostituire il gruppo fresa con altri attrezzi sullo stesso telaio (dischi per il rinalzo o lo scalzo, erpice rotante, mini trincia, spollonatore). Pertanto con un'unica attrezzatura sarà possibile gestire tutte le operazioni di gestione della copertura erbosa posta al di sotto dei pannelli.



Figura 6.1: Esempio di fresatrice interceppo per le lavorazioni sulla fila (Foto: Cucchi Macchine Agricole)

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	60 of 91

## CARATTERISTICHE TECNICHE

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

## PUNTI DI FORZA

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

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

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


### 6.1.2 Influenza dell'ombreggiamento dei pannelli

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

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

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



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	61 of 91

### 6.1.3 Meccanizzazione e spazi di manovra

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. L'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 10,50 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 4,92 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 6,10 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto).

L'impianto permette quindi di non entrare in competizione con l'uso agricolo dei terreni, poiché, in ogni tipologia di configurazione, la disposizione, le opportune geometrie fisse o mobili, l'altezza e il distanziamento sono tali da non incidere sulla normale attività agricola.

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

Nella scelta del macchinario è indispensabile tenere conto della reale superficie di interfila o dell'altezza utile sottostante le strutture che sia transitabile dai mezzi agricoli e del reale spazio presente alla testa del filare per garantirne l'ottimale transito e raggio di sterzata. In particolare, in presenza di ostacoli a fine campo, quali ad esempio muri, fossi, alberature, ecc., dovrà essere posta particolare attenzione, in fase di progettazione dell'impianto agro-fotovoltaico, a garantire uno spazio sufficiente a consentire la voltata: una capezzagna, cioè, di larghezza pari almeno al raggio minimo di ingombro del veicolo. A questo proposito, per ridurre tale larghezza, è conveniente dotarsi di macchine con passi contenuti ed angoli di sterzata delle ruote direttrici elevati.


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

Date le dimensioni medie (2,3 x 4 m) di un trattore standard disponibile sul mercato, è possibile quindi il suo normale utilizzo. Per le lavorazioni principali, il trattore può essere combinato con le principali attrezzature che servono alla realizzazione delle lavorazioni quali aratro, scarificatore e ripper con dimensioni massime di circa 2,7 m, nel caso dello scarificatore.

Anche per le lavorazioni secondarie, la combinazione trattore-attrezzo è possibile con le comuni attrezzature diffuse in agricoltura, quali erpici, frese e tiller di dimensioni massime di 3 m. Per quanto concerne le macchine operatrici mosse dalla presa di potenza è opportuno, al fine di preservare l'impianto fotovoltaico da possibili danneggiamenti dovuti a proiezioni di oggetti, controllare la costante presenza ed integrità del carter e della eventuale protezione incernierata sul rotore portante gli utensili di lavoro.

Anche la semina/trapianto e la raccolta possono essere eseguite agevolmente con macchine agricole ordinarie.



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	62 of 91

#### 6.1.4 Presenza di cavidotti interrati

Particolare attenzione va prestata, in fase di progettazione e realizzazione dell'impianto, alla posa in opera di cavi elettrici interrati.

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

Nelle aree dove i veicoli e le macchine agricole mobili sono movimentate, i cavi devono avere una protezione meccanica aggiuntiva (450 o 750 N) oppure devono essere in cavidotto con equivalente resistenza alla compressione ed essere ubicati ad una profondità di almeno 0,5 m rispetto al piano di calpestio o, se il terreno è arabile o coltivabile, ad almeno 1,0 m rispetto al piano di calpestio. I cavi aerei dell'azienda agricola devono essere installati ad un'altezza di almeno 6 metri.

Gli stessi cavi dovranno essere adeguatamente segnalati con appositi cartelli e, anche nell'ottica di un'agricoltura conservativa, dovranno essere evitate lavorazioni profonde (> 40 cm). Eventuali pozzetti in calcestruzzo per canalizzazioni elettriche, per ispezioni di dispersori di terra, ecc., dovranno sporgere dal terreno di circa 40 cm ed essere ben segnalati per impedire il transito su di essi di macchine agricole. Per lo stesso motivo dovrà essere curato il taglio dell'erba intorno ai pozzetti.

#### 6.1.5 Parametri chiave per la scelta delle colture

L'installazione di pannelli fotovoltaici su un terreno ad utilizzo agricolo modifica le modalità di coltivazione principalmente per due motivi:

- riduzione della radiazione diretta a disposizione delle colture;
- limitazioni al movimento delle macchine agricole per l'ingombro delle strutture di sostegno.


Tale condizione, comunque, è già ampiamente conosciuta nella scienza delle coltivazioni, in quanto tipica delle consociazioni colturali tra specie erbacee e arboree, molto frequenti nel passato e dei sistemi agro-forestali che, per ragioni differenti, stanno diffondendosi in molti areali produttivi.

La copertura totale o parziale di una coltura con pannelli fotovoltaici determina una modificazione della radiazione diretta a disposizione delle colture e, in minor misura, le altre condizioni microclimatiche (Marrou et al., 2013a).

Tale modificazione, strettamente correlata dalla densità di copertura, influenzerà la produzione delle differenti colture a seconda di una serie di aspetti, quali:

- fabbisogno di luce della coltura;
- tolleranza all'ombreggiamento;
- altezza della coltura;
- distribuzione spaziale della "canopy" della coltura;
- stagionalità dell'attività fotosintetica della coltura.

La densità di copertura, quindi, dovrà essere determinata al fine di garantire un corretto equilibrio tra efficiente produzione di energia elettrica e redditività dell'utilizzazione agricola.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	63 of 91

Anche la struttura di sostegno della copertura fotovoltaica andrà ad interagire con le pratiche di coltivazione, risultando più o meno impattante a secondo del “layout” di disposizione della coltura in campo.

Quindi, la scelta delle possibili specie da coltivare al di sotto di coperture fotovoltaiche risulta legata a numerosi aspetti sia fisiologici della pianta, sia agronomici attinenti alle tecniche di coltivazione. La riduzione della radiazione incidente non genera sempre un effetto dannoso sulle colture che, spesso, possono adattarsi alla minore quantità di radiazione diretta intercettata, migliorando l'efficienza dell'intercettazione (Marrou et al., 2013b). La mancanza di studi specifici sulla grande maggioranza delle piante coltivate alle nostre latitudini, limita fortemente la valutazione dell'impatto della copertura fotovoltaica sulla produttività delle colture. Tuttavia, le specie ad elevata esigenza di radiazione sono sicuramente poco adatte alla coltivazione sotto una copertura fotovoltaica.

Da considerare inoltre che un'opportuna regolazione della pendenza dei pannelli durante la stagione colturale potrebbe garantire l'ottimizzazione della coesistenza del pannello solare sopra la coltura agraria (Dupraz et al., 2011). La copertura fotovoltaica potrebbe anche proteggere le colture da fenomeni climatici avversi (grandine, gelo, forti piogge) e, nei periodi di maggiore radiazione, una protezione data dal pannello può anche ridurre il verificarsi dello stress idrico, per la riduzione della evapo-traspirazione delle colture.


Alcuni studi, condotti in Germania, hanno riportato una prima valutazione del comportamento di differenti colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa. Di seguito viene descritta una sintetica classificazione delle colture in base alla loro tolleranza alla copertura da parte di pannelli fotovoltaici (Oberfell, 2013):

- **colture non adatte:** piante con un elevato fabbisogno di luce, come ad es. frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole, cavolo rosso, cavolo cappuccio, miglio, zucca. In queste colture anche modeste densità di copertura determinano una forte riduzione della resa;
- **colture poco adatte:** cavolfiore, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa;
- **colture adatte:** segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanello, porro, sedano, finocchio, tabacco. Per queste specie un'ombreggiatura moderata non ha quasi alcun effetto sulle rese;
- **colture mediamente adatte:** cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine;
- **colture molto adatte:** colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative (patata, luppolo, spinaci, insalata, fave, agrumi).

Anche la stagionalità di crescita delle piante è un aspetto di rilevante importanza, dato che l'entità della radiazione luminosa è strettamente legata alla stagione. In primavera e in estate, nel centro Italia, l'entità della radiazione luminosa media giornaliera è circa 2,7 volte quella misurata in autunno e 2,2 volte quella invernale (poliennio 1989-2020). Colture a sviluppo primaverile-estivo con moderate esigenze di radiazione sono quelle che meglio si adattano alla coltivazione sotto una parziale copertura fotovoltaica.

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

- disamina delle coltivazioni prevalenti praticate nell'area di progetto e limitrofe;
- necessità di meccanizzazione delle principali operazioni colturali;

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	64 of 91

- giacitura e natura dei terreni oggetto di intervento;
- presenza di colture di pregio già praticate nell'area vasta di progetto
- dimensioni e ingombri dei pannelli fotovoltaici (altezza min: 0,700 m - altezza max: 4,121 m - rispetto al piano di campagna);
- possibilità di reperire in loco aziende strutturate in grado di gestire le coltivazioni proposte;
- qualità e tipicità delle produzioni agricole;
- presenza di una filiera produttiva e commerciale;
- redditività e sostenibilità ambientale.

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

## 6.2 CARATTERIZZAZIONE AGRONOMICA DEL SITO E SCELTA DELLE COLTURE PRATICABILI

Come evidenziato dalla documentazione fotografica realizzata durante il sopralluogo del 7/12/2021 è stato possibile evidenziare le coltivazioni praticate nell'area di intervento.

La morfologia del terreno, presenta condizioni di pendenza accettabili per la meccanizzazione agricola consentendo in pieno campo di svolgere tutte le lavorazioni meccaniche dalle lavorazioni ai trattamenti fitosanitari.


Alla luce delle caratteristiche del paesaggio agrario rilevato nell'area di intervento, è stata fatta una disamina delle potenziali colture agricole praticabili, considerando anche tutta la varietà delle produzioni agricole erbacee tipiche della Regione Marche.

La disamina delle principali coltivazioni erbacee della Regione Marche è stata fatta consultando il portale dell'Agenzia per i Servizi nel Settore Agroalimentare delle Marche (**ASSAM**); istituita con la L.R. n. 9 del 14 gennaio 1997, è un ente pubblico economico e costituisce lo strumento regionale di riferimento e di raccordo tra il sistema produttivo ed il mondo della ricerca (Tabella 6.1).

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile).

Tabella 6.1 - Quadro complessivo delle colture praticate nell'area di intervento e zone limitrofe

<b>COLTURE PRATICATE NELL'AREA DI INTERVENTO</b>	<b>COLTURE PRATICATE NELLE AREE CIRCOSTANTI A QUELLA DI INTERVENTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cereali autunno-vernini</b> (grano, orzo, avena, ecc...)</li> <li>• <b>Prati permanenti</b> per la produzione di foraggio (erba medica, prati polifiti, ecc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Viticultura specializzata</b> (con impianti moderni e di dimensioni significative per il mercato locale ed extra locale)</li> <li>• <b>Olivicoltura specializzata</b> (per piccole produzioni aziendali e autoconsumo)</li> <li>• <b>Orticoltura a pieno campo</b> (per piccole produzioni aziendali e autoconsumo)</li> <li>• <b>Orticoltura in coltura protetta</b> (per piccole produzioni aziendali e autoconsumo)</li> </ul>

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	65 of 91

Oltre all'individuazione delle colture praticate nell'area di intervento e limitrofe, sono state prese in esame le specie tra quelle iscritte al **Repertorio Regionale delle specie autoctone a rischio di erosione** (D.G.R. 150/2004) per le quali potrebbe essere interessante effettuare la coltivazione:

- 44 - Cece Quercia di Appignano
- 59 - Roveja di Appignano
- 30 - Orzo nudo

L'implementazione di queste colture è vincolato alla necessità di non creare fenomeni di ombreggiamento sui pannelli; pertanto l'unica coltura compatibile con l'altezza minima da terra dei pannelli è il Cece Quercia di Appignano che raggiunge altezze di 50-60 cm. L'orzo nudo (h=120 cm) e la Roveja (h=150 cm) non risultano compatibili con le caratteristiche dell'impianto.

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

- a) Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli;
- b) Leguminose da granello:
  - Cece Quercia di Appignano

Inoltre per le loro caratteristiche agronomiche e di mercato sono state considerate anche le seguenti colture che saranno realizzate nella prima fase sperimentale su ridotte porzioni dell'impianto agrovoltaiico:


- c) Piante aromatiche e officinali:
  - coriandolo,
  - lavanda,
  - rosmarino.
- d) Orticole da pieno campo:
  - carciofo (varietà locali: carciofo Ascolano, carciofo Jesino, carciofo di Montelupone);
  - patata (varietà emergenti scelte in base all'altezza della cultivar).

#### 6.2.1 Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli

Le cover crops, letteralmente "colture di copertura", sono anche definite catch crops, cioè "colture da cattura", a seconda se nell'intento la Società proponente prevale l'idea di proteggere il terreno dall'erosione o evitare la perdita di nutrienti per lisciviazione.

Se fra una coltura e la successiva, si lascia il terreno nudo, succede che esso perde l'occasione di convertire l'energia solare in sostanza organica. In questo modo non si alimenta la rete trofica presente nel suolo e sulla sua superficie e, inevitabilmente, si perde biodiversità. Inoltre, si permette (quando piove) agli elementi nutritivi solubili di essere lisciviati e (con pioggia o vento) l'erosione del suolo; entrambi fenomeni che riducono la fertilità del terreno. Quando il terreno lasciato "a riposo" è stato preventivamente lavorato in profondità o addirittura arato, gli effetti negativi descritti si amplificano.

Inoltre, si aggiungono quelli derivanti dall'ossigenazione eccessiva provocata dall'esposizione del terreno all'aria che conduce a una rapida degradazione della sostanza organica. È quindi evidente che lasciare nudo il terreno, cioè privo di vegetazione, è uno spreco di risorse.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	66 of 91

Un primo passo verso una gestione più corretta del terreno agricolo è mantenere il terreno non lavorato (o lavorato solo superficialmente) coperto dai residui vegetali dell'ultima coltura. In questo modo si contrastano con discreta efficacia i fenomeni erosivi e si mitigano alcuni degli effetti dannosi citati. La condizione ottimale si raggiunge solo con la presenza di una densa e continua copertura vegetale viva: sia essa di un secondo raccolto (quando ve n'è la possibilità) o sia di una cover crop.

Una cover crop è anche definita una "coltura da sovescio", cioè una coltura destinata a essere interrata, che non dà origine a una produzione. Al termine del suo ciclo non sempre la cover crop è interrata e per questo il termine "sovescio" è poco calzante. La vegetazione, infatti, può essere disseccata chimicamente e poi trinciata meccanicamente, o solo trinciata con i comuni trinciastocchi o con un roller crimper.

## 6.2.2 Leguminose da granella

### 6.2.2.1 Cece (*Cicer arietinum*)

Il Cece non esiste allo stato selvatico, ma solo coltivato. La regione di origine è l'Asia occidentale da cui si è diffuso in India, in Africa e in Europa in tempi molto remoti: era conosciuto e coltivato dagli antichi Egizi.

Il cece è la terza leguminose da granella per importanza mondiale, dopo il fagiolo e il pisello. La superficie coltivata nel mondo è di circa 11 milioni di ettari. La maggior parte del prodotto è consumata localmente.

I semi secchi del cece sono un ottimo alimento per l'uomo, ricco di proteine (15-25%) di qualità alimentare tra le migliori entro le leguminose da granella.


In Italia la superficie a cece è scesa a meno di 3.500 ettari, quasi tutti localizzati nelle regioni meridionali e insulari.

#### Caratteri botanici

Il cece è una pianta annuale, con radice ramificata, profonda (fino a 1,20 m), il che la rende assai aridoresistente; gli steli sono ramificati, eretti o semiprostrati, lunghi da 0,40 a 0,60 m; le foglie sono composte, imparipennate, con 6-7 paia di foglioline ellittiche denticolate sui bordi, i fiori sono generalmente bianchi, per lo più solitari, dopo la fecondazione del fiore, che è autogamia, si forma un legume ovato oblungo, contenente 1 o talora 2 semi. Tutta la pianta è verde grigiasta e pubescente per la presenza su tutti gli organi di fitti peli ghiandolari che secernono una soluzione acida per presenza di acido malico e ossalico.

I semi sono rotondeggianti e lisci in certi tipi, rugosi, angolosi e rostrati ("a testa di ariete") in altri, il colore più comune è il giallo, ma ci sono ceci con tegumento seminale rosso o marrone. Le dimensioni dei semi sono determinanti del pregio commerciale dei ceci: esistono varietà a seme grosso e varietà a seme piccolo; certi mercati (Italia, Spagna e Nord-Africa, dove questo legume è consumato intero) accettano solo ceci a seme grosso, apprezzandoli tanto più quanto più grosso è il seme, su altri mercati (Medio Oriente, Iran, India) prevalgono i ceci a semi piccoli, che trovano impiego in preparazioni alimentari che ne prevedono la sfarinatura.



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	67 of 91

### Esigenze ambientali

Il cece è una pianta microterma che germina con sufficiente prontezza con temperature di circa 10 °C. la germinazione è ipogea e le plantule non hanno particolari difficoltà ad emergere dal terreno. Resiste al freddo meno della fava tant'è che in tutto il bacino del mediterraneo il cece si semina a fine inverno e si raccoglie in luglio-agosto, mentre solo nei Paesi a inverno molto mite (India, Egitto, Messico) l'epoca di semina è l'autunno.

Il cece è una pianta a sviluppo indeterminato, che incomincia a fiorire a partire dai nodi bassi e la cui fioritura prosegue per alcune settimane. L'allegagione in genere è piuttosto bassa: per cause varie (alta temperatura o alta umidità o attacchi crittogamici) è normale che quote assai forti di fiori abortiscano.

Il cece è una pianta assai rustica, adatta al clima caldo-arido, perché resiste assai bene alla siccità mentre non tollera l'umidità eccessiva.

Per quanto riguarda il terreno il cece rifugge da quelli molto fertili, dove allega male, e soprattutto da quelli argillosi e di cattiva struttura, quindi asfittici e soggetti a ristagni d'acqua. I terreni più adatti sono quelli di medio impasto o leggeri, purché profondi, dove il cece può manifestare appieno la sua caratteristica resistenza alla siccità. Il cece ha un basso livello di tolleranza alla salinità del terreno. Nei terreni molto ricchi di calcare i ceci risultano di difficile cottura.


### Tecnica colturale

Negli ambienti semi-aridi ai quali il cece si dimostra adatto esso si avvicenda con il cereale autunnale (frumento, orzo) del quale costituisce una buona precessione, anche se il suo potere miglioratore non è pari a quello della fava o del pisello. Il terreno destinato al cece va lavorato profondamente, in modo da consentire il massimo approfondimento radicale, e affinato durante l'autunno e l'inverno.

Il cece per lo più si semina in fine inverno, appena passati i freddi più forti (marzo), a file distanti 0,35-0,40 m, mirando a realizzare un popolamento di 25-30 piante a metro quadrato; secondo la grossezza del seme sono necessarie quantità di seme diverse; con i ceci del tipo Tabuli (gli unici finora proponibili in Italia: peso di 1000 semi pari a 350-500 g), si adoperano intorno a 100-180 Kg/ha di seme. La recente disponibilità di cultivar selezionate per resistenza al freddo rende oggi possibile, quanto meno nelle regioni centro-meridionali, di anticipare la semina all'autunno (ottobre-novembre), con notevoli vantaggi in termini di resa.

La **semina** può farsi con le seminatrici da frumento o con seminatrici di precisione. La profondità di semina consigliabile è sui 50-70 mm. Il seme va conciato accuratamente per prevenire attacchi di crittogame sulle plantule.

La **concimazione** del cece deve essere mirata soprattutto a non far mancare alla coltura il fosforo (e il potassio se carente); per l'azoto la nodulazione, se regolare come quasi sempre accade, assicura il soddisfacimento del fabbisogno. Poiché il prelevamento di fosforo è molto limitato, anche la relativa concimazione può essere limitata a 40-60 Kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. In terreni estremamente magri o poco favorevoli all'azotofissazione, una concimazione azotata con 20-30 Kg/ha di azoto può risultare vantaggiosa.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	68 of 91

Il **diserbo** del cece può essere fatto con successo in pre-emergenza utilizzando Pendimetalin + Imazetapir.


Di norma il cece non richiede cure colturali particolari, solo in certi casi è usanza praticare una leggera rincalzatura; talora è consigliabile qualche trattamento contro la rabbia o contro gli insetti; in ambienti molto aridi la coltivazione del cece è fatta con l'ausilio dell'irrigazione.

### Raccolta e utilizzazione

La **raccolta** del cece tradizionalmente si fa estirpando le piante a mano e lasciandole completare l'essiccazione in campo in manelli; la sgranatura può poi essere fatta a mano o con sgranatrice o con mietitrebbiatrice munita di "pick-up" al posto dell'organo di taglio. Anche la mietitrebbiatura diretta può essere fatta con un certo successo, specialmente se il terreno è perfettamente livellato e se le piante hanno portamento eretto. Una buona coltura di cece può produrre oltre 3 t/ha di granella, ma in genere le rese sono molto più basse, per le scarse cure che al cece si dedicano.

Con la semina autunnale e una buona tecnica colturale sono oggi realizzabili rese dell'ordine di 4 t/ha, quanto meno negli ambienti più favorevoli a questa coltura. La paglia di cece non è apprezzata come foraggio così come lo è quella di altre leguminose. I ceci riposti in magazzino vanno sottoposti a trattamenti per evitare i danni dal tonchio.

Nell'impianto agrovoltaico di Appignano sarà coltivata una varietà locale di cece (**cece quercia di Appignano**) le cui caratteristiche sono descritte nella Figura 6.2.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <b>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b> <b>69 of 91</b>





**CECE QUERCIA DI APPIGNANO**

**DESCRIZIONE MORFOLOGICA**

- Forma di crescita della pianta: sviluppo determinato con 3-4 rami produttivi
- Portamento: pianta a fusto eretto o semieretto
- Altezza della pianta: 50-60 cm
- Peso pianta: 71,25 g
- Foglie: composte, imparipennate, con 6-7 paia di foglioline ellittiche denticolate sui bordi
- Fiori: i fiori, tipicamente papilionacei (25-40 mm di lunghezza), sono in posizione ascellare, la corolla è generalmente bianca o, meno frequentemente, bianca con screziature di un colore diverso (rosato, rosso, azzurro, verde). La fioritura è di tipo "acropeto" e, come tale, comincia sulle ramificazioni più basse.
- Frutto: il frutto è un legume (20-30 mm di lunghezza), a conformazione ovato-oblunga, densamente pubescente, contenente 1 o 2 semi.
- Infiorescenza: fiori normalmente solitari o più raramente in coppia su un unico peduncolo
- Forma del seme: a testa di ariete

**CARATTERI PRODUTTIVI ED AGRONOMICI**

Per quanto riguarda il terreno il cece rifugge da quelli molto fertili, dove allega male, e soprattutto da quelli argillosi e di cattiva struttura, quindi asfittici e soggetti a ristagni d'acqua. I terreni più adatti sono quelli di medio impasto o leggeri, purché profondi, dove il cece può manifestare appieno la sua caratteristica resistenza alla siccità. Il cece ha un basso livello di tolleranza alla salinità del terreno. Nei terreni molto ricchi di calcare i ceci risultano di difficile cottura. La concimazione è tipica delle leguminose con fosforo e potassio all'impianto. Ideale, se reperibile, la concimazione organica di fondo. La semina si effettua

a fine inverno in file distanti tra loro 50 cm per avere una densità di piante di 20-25 pt/m<sup>2</sup> utilizzando circa 110 kg/ha di semente. Le cure colturali riguardano più sarchiature seguite da rincalzature e scerbature. La raccolta avviene allo stato secco per il consumo umano, a partire da agosto inoltrato e tradizionalmente si fa estirpando le piante a mano e lasciandole completare l'essiccazione in campo in mazzetti; la sgranatura può poi essere fatta a mano o con sgranatrice. La produzione media è di circa 30 q.li/ha.

**UTILIZZI GASTRONOMICI**  
*Farinata di cece:* in purea condite con olio di oliva ed erbe aromatiche con l'olio, l'aglio e del succo di limone; *pasta e ceci;* *crema di ceci;* *ceci al tonno;* *ceci marinati.*

**CENNI STORICI ED AREA DI DIFFUSIONE**

Il cece è una delle leguminose da granella più antiche e largamente utilizzate nel Medio ed Estremo Oriente. Ritrovamenti archeologici, ad Haçilar in Turchia, di campioni di seme probabilmente ascrivibili a forme selvatiche di Cicer sono stati fatti risalire ad oltre 5000 anni a.C. Prove di coltivazione risalenti all'età del Bronzo sono state ritrovate in Iraq nei millenni successivi. Tracce scritte, recentemente identificate, provverebbero la presenza del cece nella valle del Nilo tra il 1580 e il 1100 a.C. Il termine Cicer deriverebbe dal greco "Kikis" che significa forza, potenza, con tutta probabilità per via delle virtù afrodisiache e del potere nutritivo attribuito ai semi di questa pianta. In Grecia, dove era consumato sin dai tempi di Omero, era chiamato "Erēbinthos" ed anche "Krios" con riferimento all'ariete del quale il seme del cece richiamerebbe la forma della testa. Ad Appignano di Macerata ceci, fagioli e roveja giungono per completare la tavola e celebrare la "cucina sobria e conviviale" ormai da 9 anni, e diventano protagonisti con "Leguminaria", una rassegna promossa dal Comune, dalla Provincia di Macerata, con la collaborazione della Regione Marche. Ai legumi si aggiungono le terre cotte della tradizione di questa cittadina marchigiana, utilizzate per somministrare le "zuppe di legumi", piatti poveri della cucina del territorio.

In particolare, la specie oggetto di studio è il cece denominato "Quercia", da sempre apprezzato perché ritenuto unico e insostituibile per la preparazione di piatti tipici, ma da qualche tempo a forte rischio di erosione genetica.

I motivi sono diversi: l'avvento di nuove e più competitive varietà, lo spopolamento delle zone rurali, la conservazione di queste specie affidata a pochi anziani agricoltori del posto, con mezzi inadeguati a mantenere indenni le matrici genetiche della biodiversità.

In realtà con il cece "Quercia" si preparano piatti molto sostanziosi, dagli indiscutibili benefici nutritivi. In passato si preparavano in abbondanza: quello che rimaneva si mangiava la mattina successiva a colazione, prima di andare a lavorare nei campi. Come altri piatti, anche questi venivano cotti nelle pigne di cocco, dal momento che il camino e il fuoco a legna erano l'unica fonte di calore. Il cibo così preparato aveva un sapore eccezionale, anche perché cuoceva molto lentamente e gli aromi non evaporavano. Ancora oggi Leguminaria propone i suoi piatti serviti nelle tradizionali pigne di terracotta realizzate dai Maestri Vasai di Appignano.

La varietà è stata reperita nella zona riferibile al Comune di Appignano (MC) arroccata sulla cima di un colle, in una conca, a circa 400 m di altitudine posta a cavaliere tra le medie valli del Potenza e del Musone a circa 15 Km dal capoluogo di provincia. Trattasi di zone caratterizzate da terreni fortemente argillosi senza pendenze di rilievo.

Figura 6.2 - Scheda di coltivazione e caratteristiche del Cece Quercia di Appignano (Fonte ASSAM)


### 6.2.3 Piante aromatiche e officinali

#### 6.2.3.1 Coriandolo (*Coriandrum sativum*)

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

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



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	70 of 91

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



Figura 6.3: La pianta del Coriandolo in fiore e dei semi essiccati.

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

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


Nella coltivazione del coriandolo non è ammesso il ristoppio. È ammesso il ritorno del coriandolo dopo almeno 3 anni di altre specie non appartenenti alla famiglia delle ombrellifere. Pertanto la specie si presta bene ad essere in rotazione con la medica o anche con la Sulla (biennale) e a un cereale (annuale) come nell'avvicendamento proposto.

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

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

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

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

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	71 of 91

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

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

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

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

I semi di coriandolo contengono preziosi principi attivi, oli essenziali come linalolo e pinene, mucillagini e tannini. Hanno proprietà aromatizzanti, aperitive, digestive, carminative, antispasmodiche e antisettiche. Inoltre, se essiccati correttamente, hanno un aroma fresco e gradevole e vengono utilizzati in numerose ricette, specie nei piatti orientali e nel famosissimo curry. Trovano impiego anche nella preparazione di liquori digestivi alle erbe e nel vermouth.

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

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

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

Unito a questo vantaggio, c'è da citare sicuramente il fatto che il prezzo sia prefissato prima della semina.

Ovviamente quello che spinge a puntare su questa coltura sono i guadagni.

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


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

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

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

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



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	72 of 91

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

### 6.2.3.2 Lavanda e rosmarino

Dal punto di vista produttivo e di mercato alcune colture che potranno essere praticate nelle interfile dell'impianto fotovoltaico sono quelle delle piante aromatiche ed officinali. Significativo è infatti la redditività di alcune specie officinali rispetto alle più comuni colture.


La coltivazione delle piante officinali è un fatto abbastanza recente e in fase di espansione. Sicuramente la produzione in pieno campo di piante da derivati, risale a non più di un secolo fa.

La coltivazione delle piante officinali non si presta ad una descrizione agronomica univoca, con i criteri dell'economia classica (erbacee da pieno campo, legnose, frutticole, ecc.). Ha tuttavia molte similitudini con la coltivazione delle orticole in pieno campo, quindi un sistema di cultura abbastanza intensivo, che prevede impianto, cure colturali frequenti e uno o più raccolti durante il ciclo di sviluppo della coltura durante la stagione produttiva. Più raramente la coltivazione delle piante officinali è simile al ciclo colturale tipico di cereali o i foraggi, in cui semina e raccolto sono le uniche pratiche salienti. Infine, ci sono specie legnose, arbustive, arboree o altre perenni che sono coltivate in sistemi non intensivi e che sono difficili da inquadrare nella sistematica agronomica tradizionale (ad es. ginkgo, biancospino, rosmarino, genziana, ecc.).

Da alcuni tecnici la coltivazione di piante officinali è assimilata ad un "ibrido" fra la coltura ortiva da pieno campo, per l'intensità della coltivazione, e la vite, per la necessità di una tecnologia di post raccolta indispensabile, sia per la stabilizzazione del prodotto primario, sia per la successiva valorizzazione nel mercato.

Le piante sono raccolte in campo verdi, in fioritura, o alla maturazione delle parti, e comunque, salvo alcuni e rari casi, si tratta di prodotto che contiene percentuali variabili di acqua di vegetazione e per cui non conservabile e non trasportabile, se non su breve raggio. La raccolta può avvenire a mano o a macchina a seconda del tipo di coltura e delle caratteristiche dell'azienda. Una volta raccolto, il materiale tal quale ha una vita breve, da poche ore a massimo mezza giornata, e necessita di immediata lavorazione o stabilizzazione. La raccolta è fatta con falciatrici, falcia raccogliatrici, mietilegatrici e simili. La macchina più efficiente e idonea, specie per estensioni almeno superiori a 5 ettari, è la raccogliitrice per spinaci. Più raramente sono state sviluppate macchine ad hoc, come la macchina da camomilla (esiste un prototipo italiano ed il resto sono di fabbricazione estera) o per la lavanda (di fabbricazione francese o bulgara). Le radici sono raccolte con macchine derivate dalla coltivazione delle bietole o delle patate.

Nel piano agronomico da praticare nell'impianto agrovoltivo si propongono quattro diverse specie officinali, particolarmente utilizzate in ambito industriale, ovvero la lavanda, il rosmarino, la salvia e la menta. In particolare, le prime due, molto diffuse nell'areale europeo e mediterraneo, sono piante poliennali caratterizzate da un portamento arbustivo, mentre la menta, peraltro anch'essa poliennale, è una coltura erbacea stolonifera.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <b>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	73 of 91

### Coltivazione della Lavanda

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

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

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

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

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.


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

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

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

### Impianto

La sperimentazione sarà effettuata con piantine di un anno acquistate da vivai certificati; l'impianto verrà effettuato con trapiantatrice meccanica, analoga a quella che si impiega per le ortive o in viticoltura (Figura 6.4). La lavanda sarà disposta con un sesto di m 0,80 x 1,40. Questo schema consentirà di ottenere quattro file per ogni interfile di pannelli, lasciando che le piante non si limitino in dimensioni, il tutto senza la necessità di utilizzare trattrici speciali a ruote strette, usate di solito in orticoltura. La densità d'impianto è tra le 8.000 e le 12.000 piante per ettaro a seconda della distanza tra le file (da 1,4 a 2,2 m) e sulla fila (0,5 m). La qualità delle piante è essenziale nella prevenzione delle malattie (malattia da fitoplasma di Stolbur, moscerino, cocciniglie). L'impianto di lavandino dura mediamente 10 anni e il primo raccolto si ha dopo 18 mesi. L'impianto può essere fatto utilizzando 2 tipi di piante: piante "radice nuda" a fine inverno (marzo-aprile) e piante in mini-zolle che vengono piantate tra maggio-giugno o in autunno.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	74 of 91

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



Figura 6.4: Esempio di trapianto di piantine di lavanda.

### Fertilizzazione

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

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

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

### Irrigazione


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

### Raccolta

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

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

Per la raccolta di lavanda e rosmarino si fa ricorso a falciatrici portate o falciatrinciacaricatrici, queste ultime anche semoventi. La principale differenza tra le due versioni è ovviamente la

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	75 of 91

capacità di lavoro, che è in funzione del numero di file della testata, da due a cinque. La raccolta viene realizzata con bracci/aspi che “cingono” la fila, sollevando e convogliando gli steli della pianta, che vengono poi recisi dagli organi falcianti (lame o dischi). Il materiale prelevato viene poi eventualmente trinciato (in funzione della destinazione finale) e poi convogliato nella tramoggia a bordo macchina.

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

La raccolta della lavanda sarà effettuata tramite una raccogliitrice trainata in asse con la trattrice, dal funzionamento molto semplice e dimensioni relativamente contenute (Figura 6.5).




Figura 6.5: Raccogliitrice meccanica di lavanda trainata e relative specifiche tecniche (Foto: Bonino S.a.s.)

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

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

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

- Pianta ornamentale. Con i suoi splendidi fiori viola profuma e abbellisce l'ambiente

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	76 of 91

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

### **Coltivazione del Rosmarino**

Il rosmarino, *Rosmarinus officinalis*, è una pianta erbacea perenne della famiglia delle Lamiacee originaria dell'Europa orientale cresce ora spontanea nell'area mediterranea nelle zone litoranee, prevalentemente nella macchia mediterranea, dal livello del mare fino alla zone collinari, ma si è acclimatata anche nella zona dei laghi prealpini e nella Pianura Padana

Il rosmarino è una pianta erbacea che si sviluppa in modo spontaneo come un arbusto lungo la fascia costiera mediterranea. La pianta ha un fusto legnoso di colore marrone chiaro, che si sviluppa a cespuglio con rametti laterali prostrati verso il basso e quelli interni ascendenti, molto ramificati, e iniziano a svilupparsi con rami pelosi di colore grigio-verde.

Se si analizzano la lavanda ed il rosmarino, notiamo delle similitudini nella loro coltivazione. L'impianto viene rinnovato ogni 8-12 anni; si tratta di specie rustiche, con buona resistenza alla siccità e scarse esigenze nutritive. Prediligono suoli ben areati e mal sopportano i ristagni idrici.

### **Preparazione del terreno**

La prima operazione colturale della coltivazione de rosmarino è costituita dalla lavorazione principale del terreno che consiste in un'aratura alla profondità di circa 40 centimetri senza interrare letame; la zollosità grossolana lasciata dall'aratura è ridotta con successive erpicature via via più leggere al fine di non rovinare lo strato strutturato superficiale. Le lavorazioni sono pertanto le stesse realizzate per la lavanda.


### **Semina**

Il seme di rosmarino germina facilmente, per cui è possibile eseguire la semina diretta in pieno; il sesto di impianto è condizionato dal numero di tagli che si intendono effettuare durante la stagione vegetativa e, di conseguenza, dall'accrescimento previsto della pianta tra uno sfalcio e l'altro, in genere si considera un sesto di 1,5-2 metri tra le file e di 1-1,2 metri sulla fila e la chioma di una singola pianta di rosmarino può arrivare ad avere prima del taglio diametri fino a 0,7-1,0 metri, per cui è opportuno distanziare adeguatamente le piante per ridurre la competizione, garantendo una crescita ottimale.

### **Cure colturali ed irrigazione**

Se necessario, è possibile correggere il pH del terreno con un ammendante in fase di pre-impianto per tutte le tre colture considerate. Per massimizzare la produzione, per la lavanda ed il rosmarino è opportuno prevedere una concimazione (organica o minerale) nei mesi di aprile-maggio, cioè



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	77 of 91

circa un paio di mesi prima della fioritura. Sebbene tutte e tre le specie siano abbastanza rustiche e resistenti alla siccità, è opportuno predisporre per la stagione calda un sistema di micro-irrigazione “di soccorso” (eventuale) con gocciolatori o nebulizzatori, per massimizzare l’efficacia degli interventi riducendo i consumi idrici. Per il tipico uso in ambito farmaceutico e cosmetico, le piante officinali di fatto non vengono sottoposte a trattamenti fitosanitari. Il diserbo è effettuato solo meccanicamente, con periodiche sarchiature interfila, per le specie il cui sesto di impianto lo permette.

### Raccolta e conservazione

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

### 6.2.3.3 Orticole da pieno campo

#### **Coltivazione della patata**

La coltivazione della patata, in Italia, è basata essenzialmente sull’utilizzo di varietà selezionate in altri paesi che non si adattano perfettamente alle nostre condizioni pedoclimatiche e alle tipologie produttive più richieste dal mercato (AA.VV., 2003). Il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ha quindi intrapreso nel 1997 un’importante iniziativa finanziando il progetto “Miglioramento genetico della patata” (tuttora in corso) che ha visto la collaborazione di vari gruppi di ricerca. Sono stati ottenuti risultati interessanti, rappresentati principalmente dalla costituzione di nuove varietà con migliorate caratteristiche negli aspetti qualitativi, nell’adattabilità agli ambienti mediterranei, nella destinazione d’impiego (mercato fresco, industria), nella tolleranza a stress abiotici e biotici (dorifora, tignola, marciumi fungini e batterici, nematodi, PVYntn). Dopo 5 anni di test sono stati iscritti al registro varietale 8 nuove cultivar italiane, che vanno ad occupare diversi segmenti di produzione (AA.VV., 2003).

Attualmente sono iscritte al registro varietale nazionale oltre 110 varietà di patata (fonte Banca Dati MiPAF, 2003).


#### Cicli colturali

Periodo di piantamento:

- patata precoce → novembre-febbraio
- patata comune → marzo-maggio
- patata bisestile → agosto-settembre

Periodo di raccolta:

- patata precoce → febbraio-giugno
- patata comune → giugno-settembre

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	78 of 91

- patata bisestile → novembre-febbraio

### Avvicendamento

Per evitare i problemi dovuti alle patologie (da nematodi e da funghi) si evita la successione della coltura o un ritorno troppo frequente nello stesso terreno. La patata e una coltura da rinnovo che può essere inserita in rotazioni con colture cerealicole e leguminose da prato. Essa costituisce per i cereali un'ottima pianta miglioratrice visto il suo potere rinettante, la concimazione che riceve e i residui colturali che lascia (che sono facilmente mineralizzati).

### Preparazione del terreno e concimazione

La patata richiede delle lavorazioni profonde necessarie per garantire le condizioni migliori per la tuberificazione. Se si esegue la semina meccanica successivamente il terreno può essere livellato; se viene effettuata la semina a mano si può effettuare una assolatura. Contemporaneamente ai lavori preparatori viene eseguita la disinfestazione del terreno con prodotti insetticidi utili contro le larve di insetti terricoli (Elateridi) e la concimazione di fondo distribuendo fosforo, potassio e azoto. L'azoto viene distribuito in parte prima della semina (40-50%) sotto forma di urea o solfato ammonico e il resto in copertura, per evitare il prolungamento della fase vegetativa e il ritardo della produzione. La carenza di questo elemento determina una vegetazione stentata e la formazione di tuberi piccoli non commerciabili, mentre un eccesso forma dei tuberi qualitativamente inferiori con una minore quantità di amido. Le esigenze di azoto per la coltura aumentano durante la levata raggiungendo il valore massimo prima dell'antesi. Il fabbisogno medio di azoto, fosforo e potassio per una resa di 100 q/ha e rispettivamente il seguente: N: 50 Kg/ha (circa); P2O5: 25 kg/ha; K2O: 75 kg/ha.


### Scelte varietali e piantamento

I parametri da tenere in considerazione nella scelta delle varietà sono: il ciclo di coltivazione (precoce, normale, bisestile), la destinazione del prodotto (per il consumo diretto o per l'industria di trasformazione), l'ambiente pedoclimatico, le esigenze di mercato.

La nota capacità di adattamento a varie condizioni climatiche della patata e il particolare contesto climatico riscontrabile in alcune zone dell'Italia meridionale e insulare permettono di realizzare due cicli di coltivazione extrastagionali: uno vernino-primaverile e l'altro estivo-autunnale. Dal primo si ottiene la produzione precoce, detta anche primaticcia o novella, realizzata tra marzo e giugno; dal ciclo estivo-autunnale si ottiene la produzione di secondo raccolto o bisestile, realizzata tra luglio e novembre-dicembre. Oltre a queste due c'è la produzione primaverile-estiva della patata comune, che può essere commercializzata fresca subito dopo la raccolta o immagazzinata e conservata per essere immessa sul mercato in periodi successivi.

Il periodo per il piantamento della patata comune è solitamente marzo-aprile in pianura oppure aprile-maggio in montagna. Il periodo per la patata novella è novembre-febbraio, mentre per la patata bisestile è agosto-settembre.

È importante l'utilizzo per la semina di tuberi-seme certificati, cioè con garanzie di sanità e vigore germinativo fondamentali per la buona riuscita della coltura e con apposito cartellino rilasciato dall'ente certificatore. I tuberi per la semina vengono utilizzati interi o frazionati. In questo secondo caso, frequente nella coltura precoce visto l'elevato costo del seme, il tubero viene sezionato longitudinalmente, in modo che ogni frazione presenti almeno 1-2 occhi (foto 7): questo

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <b>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	79 of 91

processo viene effettuato qualche giorno prima del piantamento in modo che le superfici si suberifichino e si evitino così marciumi.

Una pratica di un certo interesse agronomico è la pre-germogliazione (foto 8), che consente di abbreviare il ciclo colturale di 10-15 giorni ed effettuare un primo controllo sull'idoneità del materiale scartando i tuberi con germogli anomali.

Il quantitativo di tuberi che normalmente si impiega per il piantamento è intorno alle 2 t/ha.

La semina può essere fatta a mano o con macchine pianta-tuberi automatiche. Le distanze che vengono in genere rispettate sono:

- distanza tra le file: 75-90 cm;
- distanza sulla fila: 30 cm;
- profondità di semina: 5-8 cm.



Foto 7 - Tuberi tagliati pronti per la semina e pre germogliate

### Cure colturali

#### *Sarchiatura e Rincalzatura*


La sarchiatura ha un ruolo di supporto alla lotta chimica contro le infestanti.

La rincalzatura viene effettuata varie volte durante il ciclo colturale. Facilita sia la radicazione della coltura sia la sua tuberificazione.

#### *Diserbo*

La coltura può essere infestata da molte specie di malerbe, sia di fine inverno (Poligonacee, Crucifere), sia tardo-primaverili (Chenopodio, Amaranto, Solano, etc.). L'epoca di impiego dei principi attivi va dal trattamento in pre-semina fino a quello fondamentale di pre-emergenza, ed eventualmente al trattamento di postemergenza.

I trattamenti di pre-semina, effettuati per favorire la pulizia del letto di semina, utilizzano prodotti come il glifosato (deitalizzante fogliare) o il glufosinateammonio (disseccante fogliare). Il trattamento più importante per questa coltura rimane l'intervento in pre-emergenza, eseguito subito dopo l'ultima rincalzatura. I prodotti che si utilizzano in questa fase sono ad azione residuale, attivi sull'apparato radicale delle infestanti. Queste ultime, tra l'altro, possono veicolare affezioni patologiche alla coltura: la *Phytophthora infestans* nel caso di alcune Solanacee mentre alcune specie di Amarantacee, Chenopodiacee e Crucifere ospitano virus che per mezzo di vettori tipo Afidi e Nematodi possono essere trasmessi alla pianta.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	80 of 91

### *Irrigazione*

La coltura necessita di apporti idrici costanti ed elevati. Le fasi fenologiche<sup>8</sup> critiche sono situate tra la stolonizzazione e la tuberizzazione. I volumi di adacquamento<sup>9</sup> sono dell'ordine di 250-350 m<sup>3</sup>, quando gli interventi avvengono con una certa frequenza. I sistemi più usati per l'irrigazione sono l'aspersione e l'infiltrazione da solchi laterali

### Raccolta e conservazione

L'epoca di raccolta varia ovviamente a seconda del tipo di prodotto. Nelle patate novelle viene determinata valutando la consistenza del periderma e le dimensioni dei tuberi. Le patate comuni vengono raccolte a completa maturazione e il primo parametro da considerare è il contenuto di sostanza secca: per le patate destinate al mercato per il consumo fresco questo valore deve essere  $\geq$  al 18%; per le patate destinate all'industria di trasformazione deve essere  $\geq$  al 20%.

Un presupposto importante per una buona raccolta è anche il grado di umidità del terreno, che deve essere in tempera in modo da facilitare la raccolta dei tuberi ed evitare di raccogliere anche la terra.

La raccolta può essere preceduta dal disseccamento artificiale della chioma con l'utilizzo di prodotti chimici: tale operazione nelle colture da seme riduce i pericoli di infezioni tardive da virus, mentre nelle colture destinate al consumo facilita la raccolta meccanica.

La raccolta meccanica può essere effettuata con l'utilizzo di macchine scava-allineatrici (scavano i tuberi, li portano in superficie e li riuniscono in andane) o macchine scava-raccogliatrici (dotate di bunker di 25-50 quintali e di nastri-cernita per favorire la selezione del prodotto e l'eliminazione degli scarti).

Una volta avvenuta la raccolta i tuberi sono trasportati in magazzino, sottoposti ad eventuale cernita e calibratura. È una pratica consolidata, dopo la raccolta, sottoporre le patate ad un periodo di cicatrizzazione delle ferite ad una temperatura di 10-15°C e umidità di 85-90%.


Successivamente i tuberi vengono avviati alla conservazione in appositi ambienti (celle frigo-magazzini), con diverse modalità a seconda della destinazione del prodotto. Da 1 ha di coltura in Italia mediamente si producono 250 quintali di tuberi.

## **6.3 DESCRIZIONE DEL PIANO CULTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO**

Nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata la fascia arborea perimetrale, che servirà a mitigare l'impatto visivo dell'impianto stesso.

È bene considerare che le superfici indicate sono quelle che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto fotovoltaico, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter.

La prima fase di gestione dell'impianto agrovoltaico sarà di tipo sperimentale per cui si realizzeranno le coltivazioni scelte suddividendo l'impianto in 7 settori. La fase sperimentale servirà a verificare la praticabilità e la riuscita delle colture scelte coltivate lungo le file dei pannelli. La fase sperimentale avrà una durata di circa 3 anni, utile a testare le varie specie e cultivar coltivate all'interno dell'impianto fotovoltaico. Nei primi 4 anni verrà compiuta una sperimentazione sulle piante aromatiche - officinali, tipo la lavanda e rosmarino e delle orticole di pieno campo (patata) in piccole aree sperimentali, pari a circa 5000 mq ciascuna. Verrà testa

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA          Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	81 of 91

inoltre la coltivazione del Coriandolo su un'area di circa 2 ha all'interno dell'impianto. Il resto della superficie sia interna che esterna all'impianto sarà coltivata a medica.

La maggior parte della superficie occupata dall'impianto nel primo periodo (4 anni) sarà coltivata a leguminose da granella (cece e medica), per arricchire il terreno di sostanza organica e nutrienti. La superficie effettivamente utilizzata ai fini agricoli sarà oltre al 70% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno quelle indicate nella tabella seguente.

Tabella 6.2: Piano colturale definito per l'impianto agro-fotovoltaico e le aree esterne per la fase sperimentale

FASE 1 – SPERIMENTALE			
SETTORE	COLTURA	ESTENSIONE COLTIVAZIONE INTERNA ALLA RECINZIONE (HA)	ESTENSIONE COLTIVAZIONE ESTERNA ALLA RECINZIONE (HA)
1	Coriandolo	2,05	-
2	Medica	8,77	16,23
	Rosmarino	0,5	-
	Lavanda	0,5	-
	Carciofo	0,5	-
3	Patata	0,4193	-
4	Cece Quercia di Appignano	5,95	-
<b>TOTALE</b>		<b>18,68</b>	<b>16,23</b>


Successivamente alla fase sperimentale sarà programmato un avvicendamento colturale con le colture che vengono praticate sull'intera superficie disponibile di 34,93 ha (di cui 16,70 ha interni alla recinzione e 16,23 ha esterni alla recinzione) in ciascuna annata agraria al fine di fornire una produzione significativa di ciascuna coltura praticata.

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

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

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



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	82 of 91

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

Va inoltre evidenziato che nelle particelle utilizzate dall'impianto non rientrano terreni coltivati con colture arboree di particolare pregio come gli ulivi, considerati monumentali sulla base della normativa regionale, e pertanto soggetti ad una normativa speciale.

Nell'area vasta di progetto sono praticate colture di pregio riconosciute da specifici disciplinari di produzione quali l'olio DOP di Cartoceto e i vini IGT Marche e la DOC Colli Pesaresi.

Pertanto, al fine di integrare nell'impianto in progetto una coltura tipica della zona, si è scelto di impiantare dei filari di ulivi al margine dell'impianto coniugando l'aspetto produttivo energetico con la salvaguardia delle produzioni tipiche locali.

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

## 6.5 MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA

Dall'analisi del piano colturale e delle colture che saranno praticate nell'area di intervento si è fatta una disamina dei macchinari che saranno utilizzati per meccanizzare tutte le operazioni colturali per le seguenti tipologie colturali:


- a) copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli;
- b) Leguminose da granella:
  - Cece Quercia di Appignano

Inoltre per le loro caratteristiche agronomiche e di mercato sono state considerate anche le seguenti colture che saranno realizzate nella prima fase sperimentale su ridotte porzioni dell'impianto agrovoltaiico:

- c) Piante aromatiche e officinali: coriandolo, lavanda, rosmarino.
- d) Orticole da pieno campo:
  - carciofo (varietà locali: carciofo Ascolano, carciofo Jesino, carciofo di Montelupone);
  - patata (varietà emergenti scelte in base all'altezza della cultivar).

### 6.5.1 La trattrice agricola

Oltre ai mezzi meccanici specifici che dovranno essere acquisiti per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura, ed ampiamente descritti al paragrafo 7, la gestione richiede necessariamente l'impiego di una **trattrice gommata convenzionale** ed, eventualmente, anche di una **trattrice gommata da frutteto**.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet 83 of 91</b>

In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattrice gommata convenzionale dovrà essere di media potenza (100 kW) e con la possibilità di installare un elevatore frontale. Si faccia riferimento alla Figura 6.6 per le caratteristiche tecniche della trattrice.

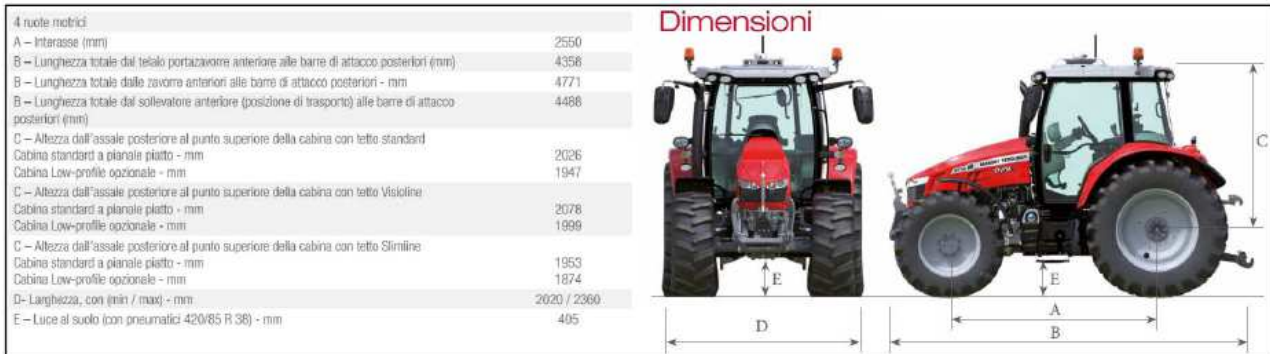


Figura 6.6: Dimensioni di una trattrice gommata ideale per la gestione dell'azienda (Fonte: Massey-Ferguson)

Il trattore specifico da frutteto, rispetto alla trattrice gommata convenzionale, avrà dimensioni più contenute, indicativamente indicate nella Figura 6.7.

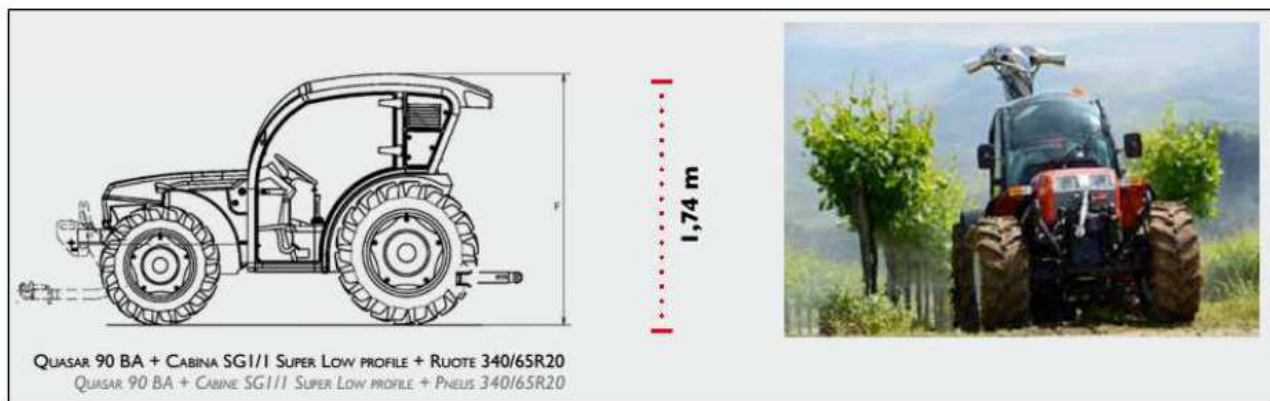


Figura 6.7: Dimensioni caratteristiche di un trattore da frutteto con cabina standard (in basso) e cabina ribassata (in alto) (Foto: GOLDONI)

### 6.5.2 Macchinari per colture da foraggio (medica)

Per le colture da foraggio si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falciaccondizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento (Figura 6.8) e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (striscie di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciaccondizionatrici con larghezza di taglio di varie dimensioni che ben si adattano alle lavorazioni tra le interfile.


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	84 of 91



Figura 6.8: Esempio di falciacondizionatrice frontale adatta a piccoli spazi (Foto: Bellon)

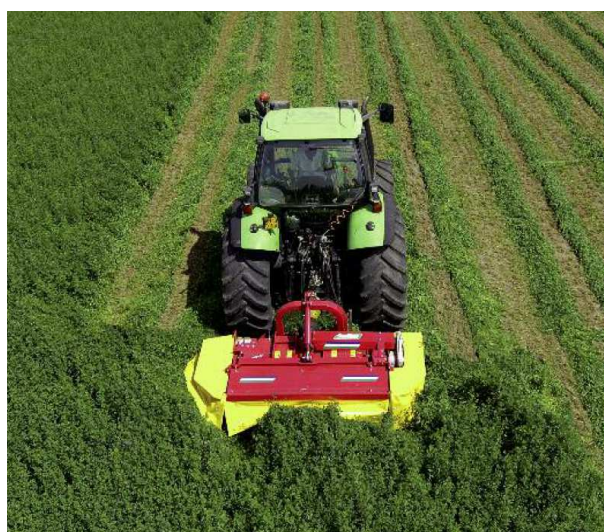



Figura 6.9: Esempio di falciacondizionatrice intercettazione posteriore (Foto: Bellon)

Con l'utilizzo di macchinari specifici è inoltre possibile effettuare anche la gestione dell'erba (prato polifita) anche al di sotto della proiezione dei pannelli. Esistono infatti attrezzature che possono effettuare la falciatura del fieno che cresce al di sotto della proiezione dei pannelli. Con un apposito ranghinatore per argini e fossati (Figura 6.10) sarà inoltre possibile effettuare la ranghinatura dell'erba sfalciata al di sotto dei pannelli. Il **ranghinatore per argini e fossati** risolve l'annosa e faticosa rastrellatura manuale dell'erba nei fossi, nei canali e sugli argini, ma è adatto anche alle normali operazioni in piano. L'erba viene infatti spostata lateralmente e stesa per l'essicazione, oppure posta in andana pronta per la raccolta. E' composto da un telaio portante fisso e da uno snodabile a comando idraulico, al quale è applicato l'aspo ranghinatore. Il telaio snodabile è anche munito di due ruote d'appoggio e di una catena che insieme rendono flottante l'aspo ranghinatore, permettendo di seguire in modo adeguato i dislivelli del terreno.



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet 85 of 91</b>

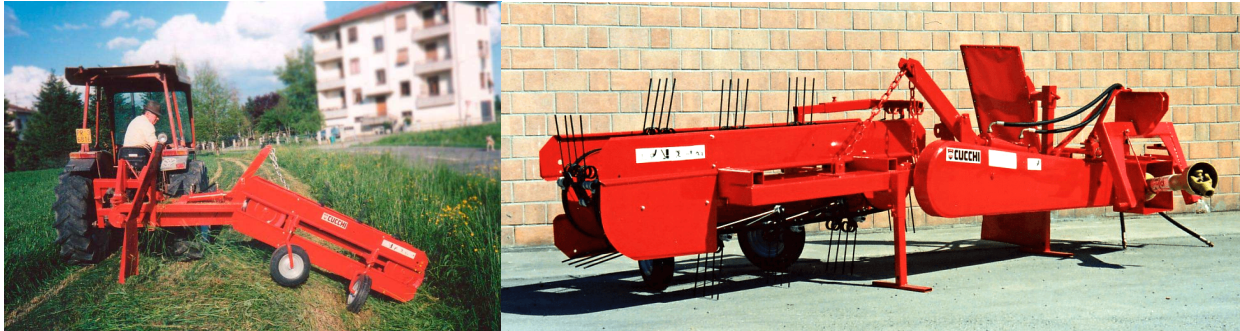


Figura 6.10: ranghinatore per argini e fossati risolve l’annosa e faticosa rastrellatura manuale dell’erba nei fossi, nei canali e sugli argini, ma è adatto anche alle normali operazioni in piano (Foto: Cucchi)

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

Completate quindi le operazioni di falciatura e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l’imbottitura del fieno utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice a camera fissa o a camera variabile (figura 6.11).

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



MADE IN ITALY

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

[Scarica il depliant in formato PDF](#)



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




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



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

Figura 6.11 - Rotoimballatrice prodotta dalla ditta ABBRIATA e relative caratteristiche dimensionali

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	86 of 91

## 6.6 VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE SUL PATRIMONIO AGROALIMENTARE E AGROFORESTALE

L'interferenza sul patrimonio agroalimentare della zona si avrà in fase di realizzazione delle opere di progetto. Si nota comunque che non sarà previsto lo scotico dell'area di progetto di installazione pannelli e quindi l'impatto sarà ridotto notevolmente. La produzione agricola di non particolare pregio e le fasi di coltivazione previste per il grano e le foraggere, riducono anche in questo caso l'impatto, in quanto la coltivazione sarà realizzata in maniera integrata con la produzione di energia.

In termini quantitativi di occupazione del suolo il parco fotovoltaico prevede l'interessamento di una **superficie totale** di **66 ha** circa. E di una **superficie effettiva coperta dai pannelli** di **8,2 ha** circa. Le strutture trackers saranno poste a un'altezza minima di 0,50 metri da terra e un'altezza massima di circa 4,34 metri da terra e la cui proiezione sul terreno è complessivamente pari a circa **12 ha**. L'area netta rimanente agricola coltivabile ha una superficie totale di circa **34,93 ha** circa (di cui 16,70 ha interni alla recinzione e 16,23 ha esterni alla recinzione).

I corridoi larghi circa mt 6, intervallati ai filari di moduli fotovoltaici, saranno regolarmente coltivati secondo il piano colturale proposto successivamente alla fase sperimentale preliminare utile a valutare l'effettiva praticabilità delle colture realizzate.

Da tutte le osservazioni fatte ed espresse precedentemente si è fatta una valutazione delle potenziali interferenze generate dal progetto sul patrimonio agroalimentare e agroforestale che possono sostanzialmente ricondursi a due diverse tipologie:

- dirette;
- indirette.


**Per le dirette:** le opere in progetto determineranno una parziale trasformazione di lungo periodo dell'uso agricolo dei suoli presenti nell'area di studio. Non è possibile, in relazione alla tipologia di opera, parlare di trasformazione definitiva dell'uso agricolo dei suoli: il progetto infatti prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico che potrà avere una vita utile di 30 anni, al termine della quale potrà essere ripristinato lo stato attuale dei luoghi a la naturale fertilità agronomica dei suoli. Di fatto l'area non coltivabile sarà quella occupata dalle strutture di sostegno mentre al di sotto dei pannelli verrà comunque mantenuta la copertura vegetale con la semina di un prato stabile.

**Per le indirette:** sebbene il concetto di frammentazione del fondo sia ampiamente trattato nell'estimo agrario, quello a cui ci si riferisce in questi presenta maggiori analogie con il concetto della frammentazione ecosistemica che però è riferito a terreni naturali, boschi, paludi ecc.

Riferendosi agli agro-ecosistemi si avrà che il fondo agrario, allorquando frammentato nella sua continuità ed unitarietà ad opera di una qualsiasi azione antropica, andrà incontro ad una suddivisione in due o più porzioni, le quali presenteranno uno sviluppo superficiale inferiore a quello del fondo originario.

Le conseguenze di tali azioni sulla gestione agraria dei fondi, poi, potranno essere diverse qualora si sovrapponga (o meno) una condizione di interclusione del fondo frammentato.



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 28,48 MWp – AC 24,96 MVA</b> <i>Località C. Giacconi – Comune di Appignano (MC)</i>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00005-IT-APPIGNANO_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	87 of 91

Qualora la frammentazione determini una semplice riduzione dell'estensione fondiaria, la gestione agronomica del fondo risulterà solo parzialmente inficiata dall'opera, in quanto si manterranno le condizioni di sostenibilità economica, e dunque gestionale, del fondo.

Qualora, di contro, alla frammentazione si sovrapponga (a cascata) una condizione di interclusione del fondo, la gestione agronomica del fondo risulterà significativamente inficiata: potrebbero, infatti, venire meno le condizioni di sostenibilità economica, e dunque gestionale, del fondo.

In questi casi l'evoluzione gestionale dei fondi agrari consiste nell'abbandono o – altrimenti – nella trasformazione verso colture di valore agroalimentare inferiore.

Il progetto non determinerà alcuna frammentazione del fondo agrario, andando ad interessare un appezzamento nella sua interezza e comprendente un unico proprietario. Tutte le aree attualmente coltivate, comprese quelle poste al di fuori della recinzione continueranno ad essere coltivate in quanto verrà garantita l'accessibilità a tutta l'area in disponibilità.

In ogni caso è prevista, alla dismissione dell'impianto, la messa in pristino delle aree con recupero della capacità agronomica dei suoli mediante apporto di ammendante e suo interrimento superficiale (20 cm) con lavorazioni del tipo sarchiatura o erpicatura. In tal modo al termine della dismissione l'intera area di intervento potrà essere nuovamente utilizzata a fini agricoli.

## 7 OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE E DI VALORIZZAZIONE AGRONOMICA

### 7.1 OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE

Per mitigare la percepibilità dell'impianto dai principali punti di vista, e comunque, per migliorarne l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza, **si prevede la realizzazione delle seguenti opere a verde:**

1. **realizzazione di siepe arbustiva con funzione di mitigazione dell'impatto visivo in corrispondenza delle principali strade pubbliche di accesso all'area;** come rappresentato nella **Tavola delle opere di mitigazione ambientale e paesaggistica**, al fine di garantire il corretto inserimento delle opere in termini ecologici e paesaggistici, la siepe sarà realizzata mediante la messa a dimora di specie arbustive appartenenti a ecotipi locali tipiche del contesto d'intervento in modo tale da proporre sistemazioni coerenti con l'agroecosistema d'inserimento, evitando di creare un "effetto barriera" e contribuendo a creare una rete locale di connettività ecologica. Caratteristici delle colline della provincia di Pesaro come di tutta la regione sono i piccoli campi delimitati da righe di bosco, siepi e filari di piante che pur se costituiti da pochissime specie arboree e arbustive sono importanti quali aree di rifugio per numerose piante e per piccoli Vertebrati e moltissimi Invertebrati. Le specie che saranno utilizzate all'interno di queste fasce di vegetazione naturale saranno quelle tipiche della zona. Fra gli alberi troviamo Roverella (*Quercus pubescens*), Leccio (*Quercus ilex*), Olmo (*Ulmus minor*), Biancospino (*Crataegus monogyna*); fra gli arbusti Alloro (*Laurus nobilis*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Rose (*R. sempervirens*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Mirto (*Mirtus communis*), Corbezzolo (*Arbutus unedo*), Viburno (*Viburnum lantana*), Corniolo (*Cornus mas*).
2. Per quanto riguarda il progetto agronomico una prima analisi delle colture praticate nell'area di intervento e nelle aree circostanti ci si è orientati verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:
  - a) Leguminose da granella:
    - Cece Quercia di Appignano

Inoltre per le loro caratteristiche agronomiche e di mercato sono state considerate anche le seguenti colture:

- b) Piante aromatiche e officinali (coriandolo, lavanda, rosmarino).
- c) Orticole da pieno campo:
  - carciofo (varietà locali: carciofo Ascolano, carciofo Jesino, carciofo di Montelupone);
  - patata (varietà emergenti scelte in base all'altezza della cultivar).

Nel contesto rurale circostante la **piantumazione di siepi campestri costituiranno elementi della rete ecologica locale** e potranno fornire supporto a piccole specie faunistiche stanziali o in transito, **migliorando le caratteristiche ecologiche del luogo.**

Dal **punto di vista paesaggistico in termini percettivi**, in considerazione del fatto che i pannelli e i cabinati hanno ridotta altezza dal suolo, si ritiene che la piantumazione di siepi campestri sia sufficiente a mitigare la percepibilità dell'impianto favorendone il migliore inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico di appartenenza.

Nella formazione delle fasce di mitigazione si è cercato di utilizzare le specie tipiche del contesto naturalistico di intervento, utilizzando un mix di specie sempreverdi e caducifoglie utili garantire una schermatura dell'impianto per tutto l'anno. Laddove la schermatura dell'impianto dovrà assolvere una funzione di maggior mitigazione visiva ad esempio in prossimità di strade o centri abitati, nell'impianto vegetale si sceglieranno esclusivamente specie sempreverdi tra quelle proposte in elenco. Va comunque evidenziato che sulla base dei sopralluoghi effettuati sul posto, la presenza di siepi naturali di adeguato spessore costituire per lo più da specie caducifoglie può assolvere alla funzione di schermatura anche durante il periodo invernale.

Al fine di garantire una migliore occupazione dello spazio epigeo ed ipogeo, ridurre l'artificialità di un sesto geometrico tipico degli interventi a carattere antropico e comunque tenuto conto della funzione di mitigazione rivestita dall'impianto della siepe arborata. L'impianto lungo le file avverrà con collocazione sfalsata e, quindi, con sesto irregolare.

La siepe perimetrale avrà una ampiezza media di 3 metri. Le piante saranno disposte su tre file mantenendo sulla fila centrale le specie arboree di prima e seconda grandezza e alcuni arbusti: Roverella (*Quercus pubescens*), Leccio (*Quercus ilex*), Olmo (*Ulmus minor*), Biancospino (*Crataegus monogyna*). Lateralmente alla fila centrale si disporranno le specie arbustive tipiche del luogo: Alloro (*Laurus nobilis*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Rose (*R. sempervirens*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Mirto (*Mirtus communis*), Corbezzolo (*Arbutus unedo*), Viburno (*Viburnum lantana*), Corniolo (*Cornus mas*) (Figura 7.1).

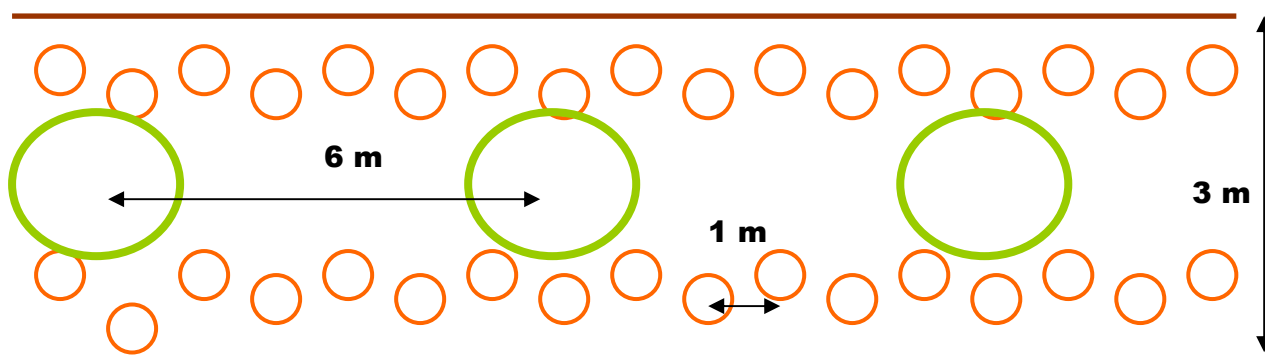


Figura 7.1 – Schema di impianto delle specie arboree (verde) e arbustive (arancio)

Di seguito si riporta una tabella contenente le specie che si prevede di mettere a dimora nell'ambito della realizzazione della siepe arbustiva di mitigazione, la densità di impianto e le caratteristiche del materiale vivaistico (in verde sono evidenziate le specie a foglie persistenti).

Tabella 7.1 – elenco delle specie impiegate nell'impianto vegetale.

Piano arboreo (densità di impianto: 1 p.ta/6 ml)						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore (l)
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	10	3	-	100-180	7
<i>Ulmus minor</i>	Olmo	20	2	-	100-180	7
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	60	9	-	100-180	7
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	10	2	-	100-180	7
<b>Totale specie arboree per 100 ml</b>		<b>100</b>	<b>16</b>			
Piano arbustivo (densità di impianto: 1 p.ta/ml) per una fila						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml/fila	Età	Altezza (cm)	Contenitore (l)
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	10	10	-	80-100	0,75
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	20	20	-	80-100	0,75
<i>Rosa canina e R. sempervirens</i>	Rose	5	5	-	80-100	0,75
<i>Laurus nobilis</i>	Alloro	20	20	-	80-100	0,75
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	20	20	-	80-100	0,75
<i>Viburnum lantana</i>	Viburno	5	5	-	80-100	0,75
<i>Mirtus communis</i>	Mirto	20	20	-	80-100	0,75
<b>Totale specie arbustive per 100 ml</b>		<b>100</b>	<b>100</b>			

Onde evitare che con lo sviluppo di specie infestanti pioniere lo strato arbustivo venga soffocato e quindi le specie di maggiore pregio non riescano ad attecchire correttamente, l'impianto delle **specie arbustive avrà densità d'impianto pari a 1 pianta/ml**.

**Pertanto in un filare di 100 metri lineari saranno presenti 216 piante tra specie arboree (16) e arbustive (200).**

La necessità di utilizzare il sesto d’impianto sopra descritto nasce dall’esigenza di creare una naturalità diffusa nella siepe arbustiva che dovrà somigliare quanto più possibile alle siepi campestri spontanee presenti in natura. Le specie messe a dimora saranno distribuite in modo randomizzato affinché non si percepisca la natura antropica del popolamento vegetale.

Le recinzioni perimetrali saranno realizzate con elementi di minimo ingombro visivo e tali da consentire l’attraversamento da parte di piccoli animali; si è previsto che la stessa sia realizzata con **particolari accorgimenti funzionali a salvaguardare la permeabilità ecologica** del contesto, garantendo lo spostamento in sicurezza piccoli mammiferi o altre specie animali di taglia contenuta (anfibi, rettili, ecc.), mediante il mantenimento di una ‘luce’ inferiore di altezza pari a 10 cm.

Per l’area interna alla recinzione dove non sarà possibile il proseguo dell’attività agricola si prevede, di conservare e ove necessario integrare l’inerbimento a prato permanente. Nelle aree dove dovesse risultare necessario integrare l’inerbimento, si procederà coltivando un miscuglio polifita che prevede essenze leguminose, graminacee, brassicaceae o, in funzione della disponibilità, con fiorume locale.

La manutenzione dell’inerbimento verrà effettuata con sfalcio periodico e rilascio in loco del materiale sfalciato (tecnica del mulching).

Tale pratica, oltre a ridurre al minimo il rischio di lisciviazione dell’azoto ed erosione, contribuisce al mantenimento della fertilità con apporti continui di sostanza organica al terreno. Il tappeto erboso che si intende realizzare sarà un prato essenzialmente rustico con la finalità principale di preservare le caratteristiche agronomiche del suolo e la sua fertilità.

L’inerbimento permanente offre numerosi vantaggi:

- Limita fortemente l’erosione del suolo provocata dalle acque e dal vento;
- Svolge un’importante funzione di depurazione delle acque;
- Riduce le perdite di elementi nutritivi per lisciviazione grazie all’assorbimento da parte delle

piante erbacee;

- Migliora la fertilità del suolo, attraverso l’aumento di sostanza organica;
- Il ben noto effetto depurativo sull’aria producendo ossigeno e immagazzinando carbonio atmosferico;
- Migliora l’impatto paesaggistico e la gestione è in genere poco onerosa.
- La gestione del terreno inerbito determina il miglioramento delle condizioni nutritive e strutturali del terreno.

Alla dismissione dell’impianto, come illustrato in seguito, la messa in pristino prevede il **completo recupero della capacità agronomica dei suoli** mediante apporto di ammendante e suo interrimento con operazione superficiale (20 cm) del tipo sarchiatura o erpicatura.