

# IMPIANTO AGRIVOLTAICO COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE 23,96 MW

Regione Toscana, Provincia di Arezzo, Comune di Arezzo

Titolo elaborato  
Piano di ripristino

Proponente



**SORGENIA LYRA S.r.l.**

Consulenza



**ENViarea snc stp**

Viale XX Settembre 266bis, Carrara (MS)

Dott. Ing. Cristina Rabozzi - Ord. Ing. Prov. SP, n. 1324 sez. A

Dott. Agr. Elena Lanzi - Ord. Agr. e For. Prov. PI-LU-MS, n. 688

Dott. Agr. Andrea Vatteroni - Ord. Agr. e For. Prov. PI-LU-MS, n. 580

Scala	Formato	Codice elaborato
-	A4	2865_6120_AR_INT_R04_Rev0
Data	Descrizione	
11/2024	Integrazioni per VIA art. 19	
-	-	
-	-	

Tutti i diritti riservati - Vietata la riproduzione e/o la divulgazione, anche parziale, a terzi, senza l'autorizzazione del progettista

## INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	INQUADRAMENTO DELL'AMBITO D'INTERVENTO .....	3
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	3
2.2	ASPETTI CLIMATICI, BIOGEOGRAFICI E PEDOLOGICI .....	4
2.2.1	<i>Inquadramento meteorologico.....</i>	4
2.2.2	<i>Inquadramento fitoclimatico e biogeografico.....</i>	10
2.2.3	<i>Pedologia.....</i>	14
2.3	Uso del suolo, ecosistemi ed aspetti vegetazionali .....	18
3	PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE.....	20
3.1	OBIETTIVI E FINALITÀ.....	20
3.2	ELIMINAZIONE DI FABBRICATI, STRUTTURE E IMPIANTI.....	22
3.3	LA RIATTIVAZIONE AGRONOMICA DEI SUOLI.....	23
3.3.1	<i>Interventi agronomici sugli aspetti fisici del suolo.....</i>	23
3.3.2	<i>Interventi sugli aspetti chimici del substrato.....</i>	25
3.4	LA SEMINA DEL FRUMENTO .....	25

\* \* \*

## 1 PREMESSA

Il presente documento costituisce una prima proposta di “Piano di ripristino” che si ritiene necessario predisporre in risposta al contributo del Settore Tutela, Riqualificazione e Valorizzazione del Paesaggio di Regione Toscana (nota prot. 0496587 Data 17/09/2024) pervenuto nell’ambito del procedimento di Verifica di Assoggettabilità a VIA (art. 19 del D.lgs. 152/2006 smi e art. 48 della L.R. 10/2010 smi) del progetto agrivoltaico denominato “Mugliano” di potenza nominale 23,96 MWp (come risultante dalle modifiche al layout proposte con le integrazioni in oggetto) da realizzarsi in località Pieve al Toppo nel Comune di Arezzo (AR), proposto da Sorgenia Lyra S.r.l.

In particolare, nel suddetto contributo il Settore Tutela, Riqualificazione e Valorizzazione del Paesaggio richiede “[...] Andrà approfondito il “Piano di Dismissione”, con particolare attenzione alle modalità con cui si prevede di attuare il ripristino dell’area e la descrizione delle modalità di realizzazione delle sistemazioni a verde e della messa a coltura del terreno”.

Tenuto conto che la Proponente s’impegna ad aggiornare le previsioni del piano ripristino in prossimità del termine della vita utile dell’impianto, all’interno del presente documento si fornisce un primo scenario di ripristino ambientale basandosi sulle conoscenze e sulle migliori tecniche oggi disponibili; tuttavia, tali proposte potranno subire variazioni in funzione delle novità normative e delle innovazioni tecnico-operative disponibili al momento della dismissione dell’impianto.

In particolare, al fine di garantire la sostenibilità anche economica della attività rurali per l’imprenditore agricolo, con particolare riferimento all’individuazione della forma di conduzione che si potrà praticare i primi anni dopo la dismissione dell’impianto, si evidenzia che allo stato attuale non risulta possibile fare delle ipotesi credibili in quanto si dovrà fare riferimento alle politiche agricole comunitarie e nazionali all’epoca della dismissione e relative ricadute sul mercato dei prodotti agricoli.

Il presente documento, pertanto, si limita a descrivere le attività necessarie per un ipotetico ripristino dell’assetto colturale esistente nell’area allo stato *ante operam* (cereali autunno-vernini) rimandando alla fase di dismissione per la valutazione del prosieguo della conduzione agronomica proposta e la puntuale individuazione della gestione dei terreni che verrà praticata nei primi anni dopo il ripristino.

## 2 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO D'INTERVENTO

### 2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in cui si prevede di realizzare l'impianto agrivoltaico 'Mugliano' ricade nel comune di Arezzo (AR) al confine con il Comune di Civitella Val di Chiana, località Pieve al Toppo.

In particolare, l'area si trova nella vasta pianura di bonifica della Val di Chiana tra il Rio Grande a nord, il Canale Maestro della Chiana ad est, la SS73 Senese Aretina a sud e la SP21 di Pesciola ad ovest.

Il cavidotto interrato che conduce alla SSEU, invece, corre per lo più su viabilità poderali esistenti lungo il Canale Maestro della Chiana, interessando soltanto per piccoli tratti superfici coltivate.

La SSEU, infine, è prevista in prossimità della Cabina Primaria Terna all'interno di un'area agricola residuale in località San Zeno, area industriale posta a sud-est di Arezzo.

Figura 2-1 Carta di inquadramento territoriale su CTR

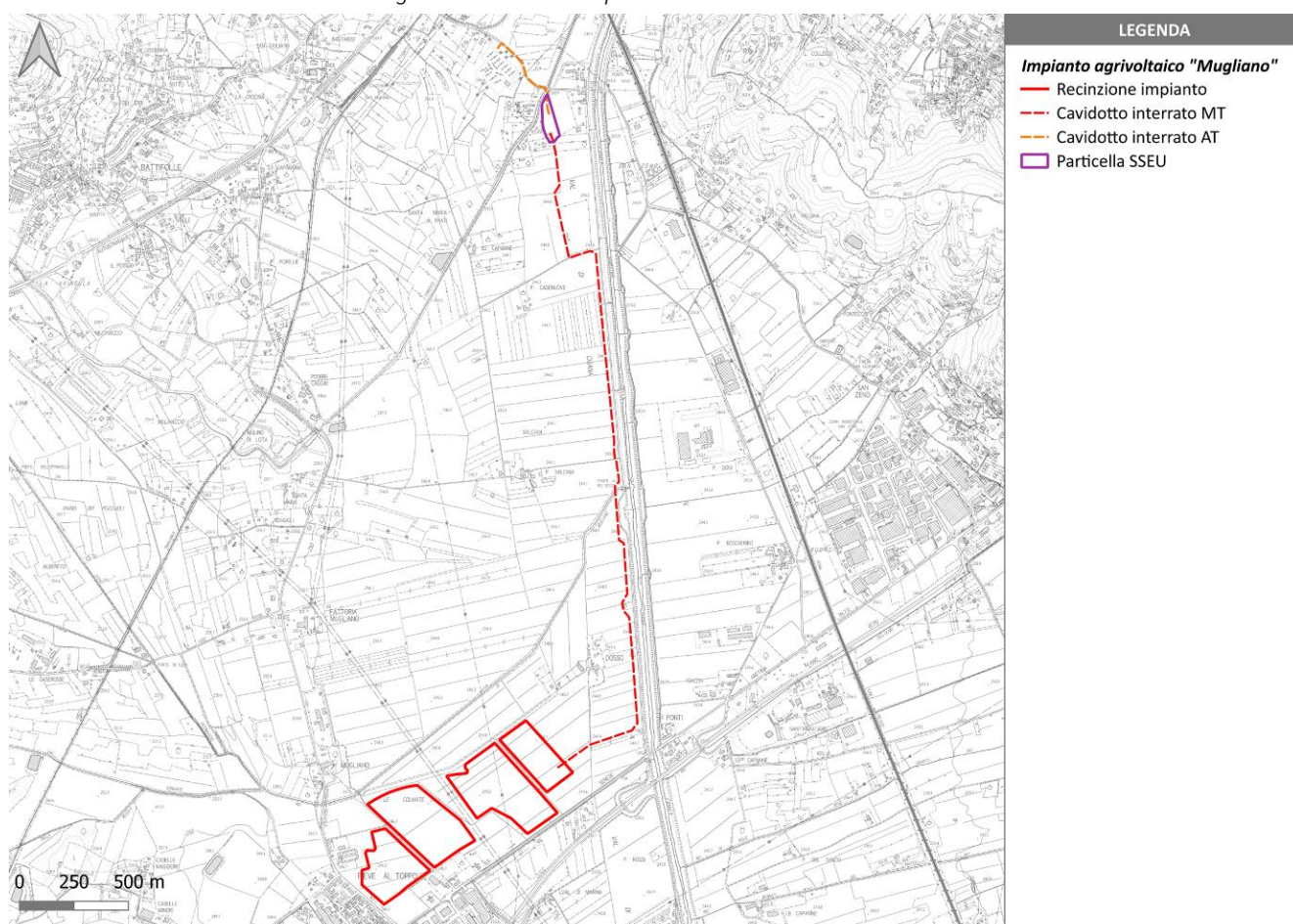
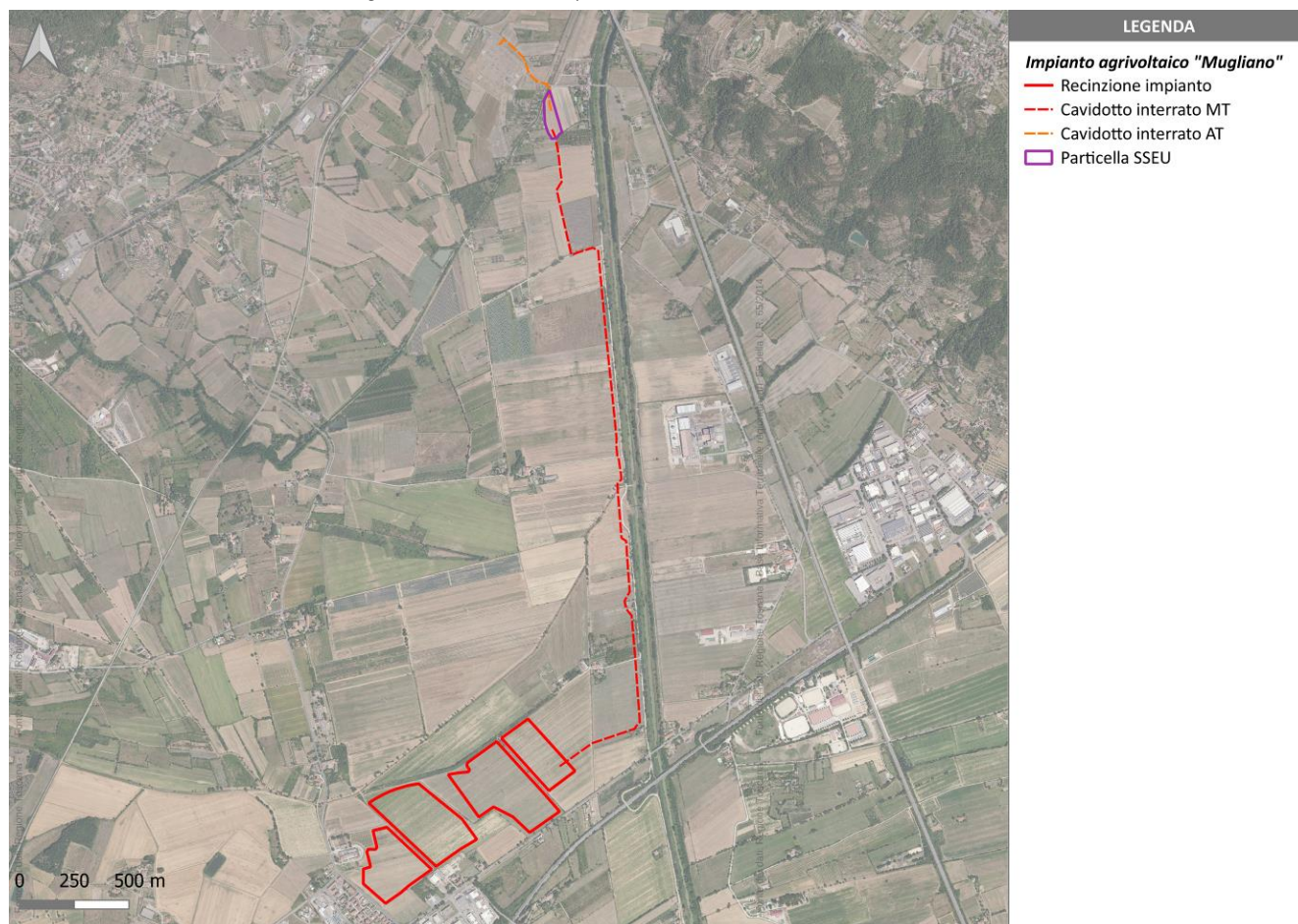




Figura 2-2 Carta di inquadramento territoriale su OFC 2023



## 2.2 ASPETTI CLIMATICI, BIOGEOGRAFICI E PEDOLOGICI

### 2.2.1 Inquadramento meteoclimatico

Il clima della Toscana ha una grande variabilità territoriale a causa di diverse condizioni geografiche e fisiche quali la presenza del mare a Ovest, le zone collinari centrali e la dorsale appenninica a Nord ed a Est.

Le zone marine o prossime al mare caratterizzate da un clima più mite sono le isole dell'Arcipelago Toscano mentre le aree più fredde sono quelle a ridosso delle Alpi Apuane. La fascia costiera presenta un clima tipicamente mediterraneo con temperature medie annue attorno ai 15 °C nel tratto a nord di Cecina e ai 16 °C lungo la costa maremmana. I valori medi di gennaio si aggirano mediamente tra gli 8 e i 10 °C (temperature minime difficilmente sotto zero), con valori anche superiori su alcune isole dell'Arcipelago meridionale; le medie di luglio si attestano tra i 23 e i 25°C (massime generalmente al di sotto dei 35 °C) mentre le escursioni termiche sia annue che giornaliere risultano moderate.

Riferendosi alle precipitazioni costiere regionali, queste raggiungono i valori massimi annuali lungo il litorale della Versilia, con valori oscillanti tra i 900 e i 1100 mm, distribuiti in circa 90-100 giorni annui. I valori pluviometrici risultano così elevati nella parte settentrionale per l'estrema vicinanza al mare delle Alpi Apuane, esposte agli umidi venti che soffiano dal terzo quadrante (ponente, libeccio e ostro). In Versilia, lungo il litorale pisano e nella parte settentrionale della costa della Maremma livornese le piogge si concentrano in primavera ed autunno.

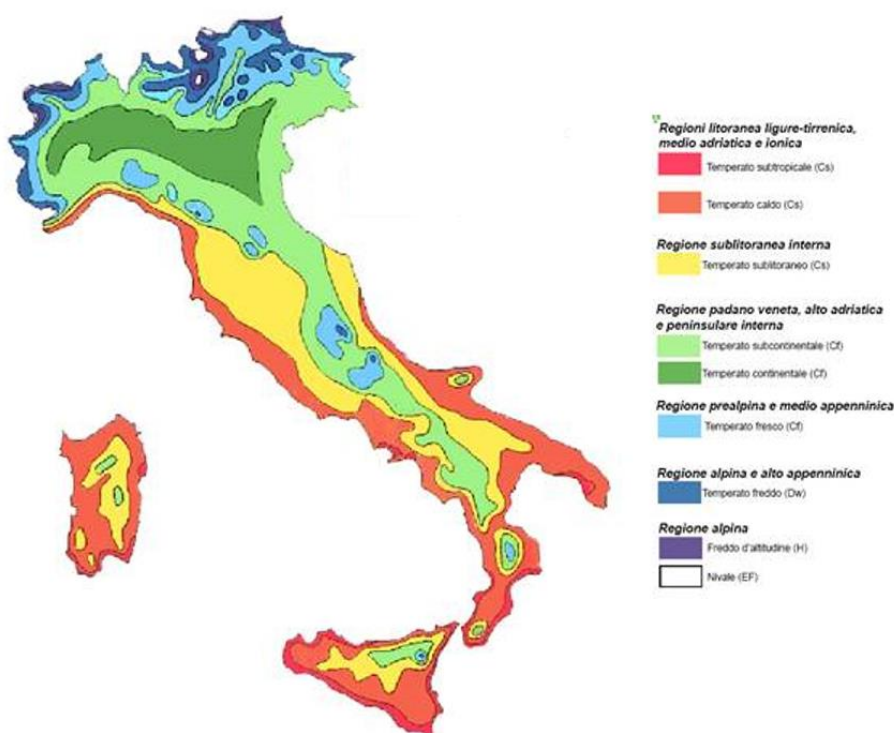
In base alle considerazioni fatte su temperature e piovosità il territorio toscano può essere suddiviso in tre distinte fasce bioclimatiche:

- la fascia costiera (comprendente l'immediato entroterra) a clima mediterraneo (rari giorni di gelo, due mesi di siccità estiva); in realtà solo alcune stazioni meteorologiche hanno clima nettamente mediterraneo (Livorno, Bibbona, Suvereto, Grosseto, Orbetello e Alberese) mentre le altre sono di transizione;
- la fascia dell'entroterra (pianure interne e bassa e media collina) a clima temperato submediterraneo;
- la fascia montana a clima temperato fresco.

L'intervento in esame si inserisce nella fascia dell'entroterra a clima temperato submediterraneo. Secondo il sistema di classificazione climatica di Koppen, l'area interessata dal progetto ricade nel gruppo climatico Cs – Clima temperato sublitoraneo, che, a livello italiano, interessa le zone collinari del preappennino toscano-umbro-marchigiano ed i versanti bassi dell'Appennino meridionale.

Le località ricadenti nel gruppo climatico temperato sublitoraneo sono inoltre caratterizzate da una temperatura media annua di 10 – 14,4°C, da una media del mese più freddo da 4 a 5,9°C, da 3 mesi con temperatura media > 20°C ed escursione annua da 16 a 19°C.

Figura 2-3. Classificazione climatica di Koppen



Le caratteristiche meteo-climatiche dell'area d'intervento sono state desunte prendendo a riferimento i dati termo - pluviometrici rilevati dalla stazione di Arezzo Molin Bianco del Servizio Meteorologico Aeronautica Militare e pubblicati dal Consorzio LaMMA<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> <https://www.lamma.toscana.it/clima-e-energia/climatologia/clima-arezzo>

In Tabella 2-1 sono riportate le principali informazioni relative alla stazione meteorologica presa a riferimento nel prosieguo del presente paragrafo.

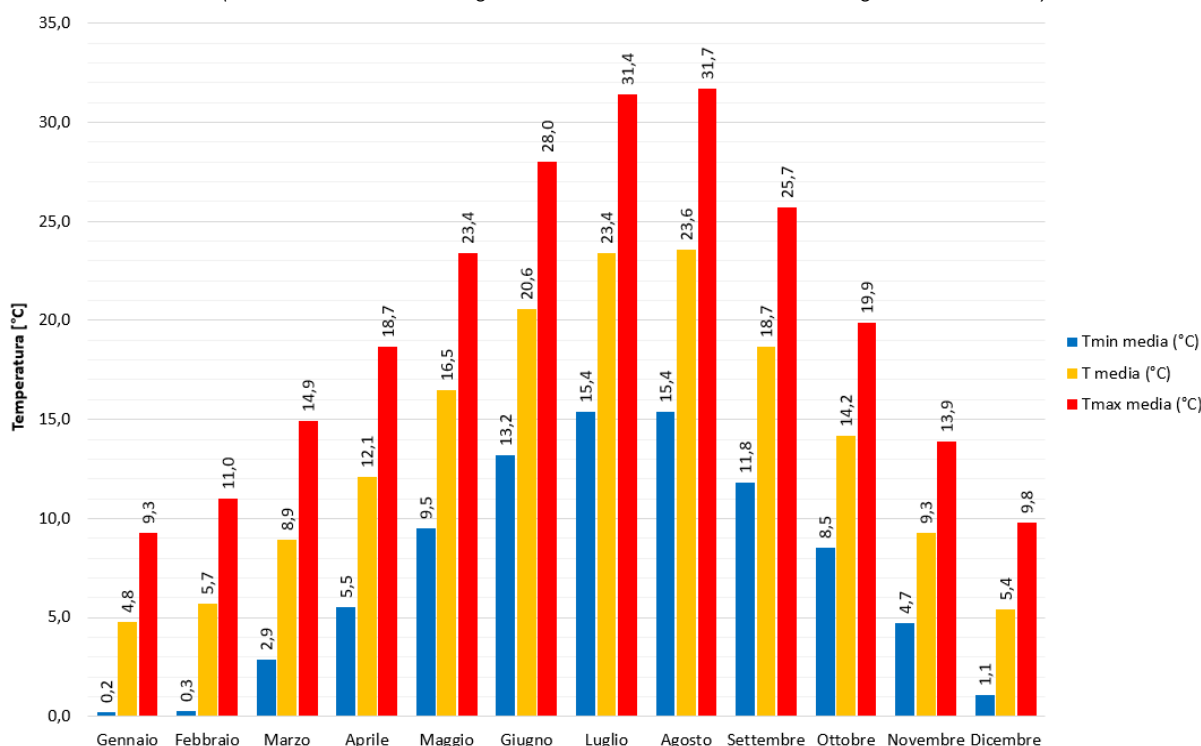
Tabella 2-1. Caratteristiche della stazione meteorologica presa a riferimento

<b>Denominazione</b>	Arezzo Molin Bianco
<b>Comune</b>	Arezzo (AR)
<b>Coordinate WGS84 (lat, lon)</b>	43.45966944, 11.84569444
<b>Quota (m s.l.m.)</b>	250
<b>Dotazione strumentale</b>	Termometro, Igrometro, Pluviometro, Anemometro, Barometro
<b>Distanza dall'area in esame</b>	3,3 km Nord-Est

La ricostruzione del regime pluviometrico e termometrico dell'area in esame è stata desunta prendendo a riferimento i dati registrati dalla stazione di riferimento durante il periodo 1991-2020.

Il grafico riportato in Figura 2-4 mostra l'andamento medio mensile delle temperature relative al periodo considerato. È possibile osservare che le temperature medie più basse si raggiungono nel mese di gennaio e febbraio mentre le più alte in luglio-agosto. La temperatura media annua riscontrata nel periodo 1991-2020 è risultata di 13,6°C, con valori medi minimi e massimi pari rispettivamente a 7,4°C e 19,8°C.

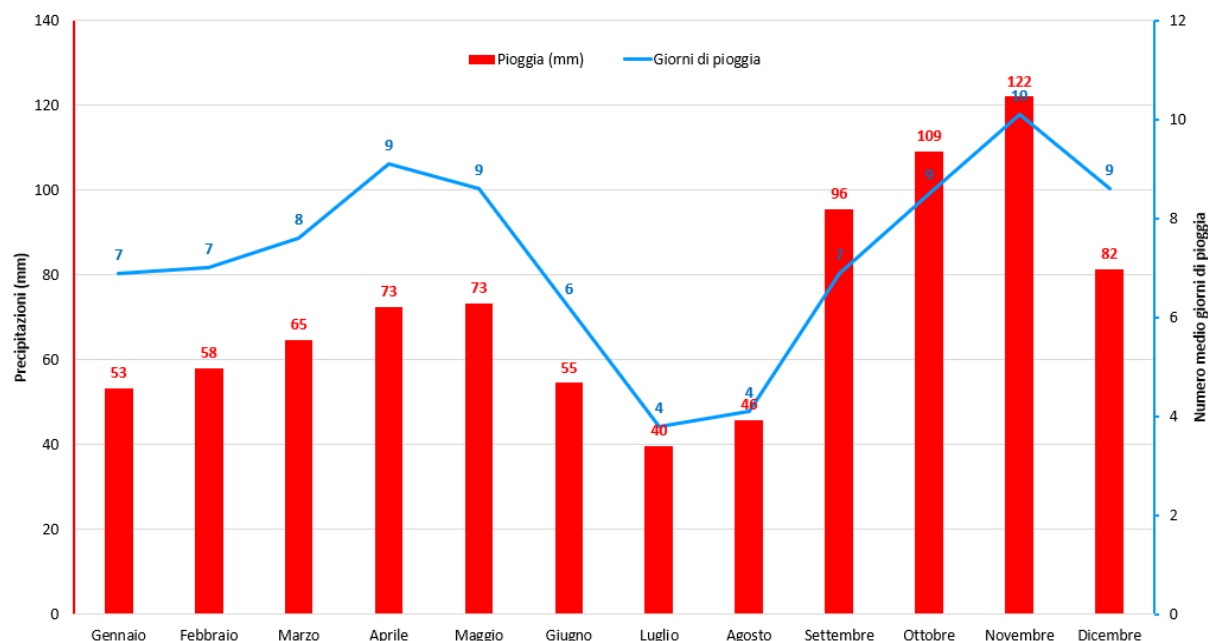
Figura 2-4. Andamento medio mensile della temperatura registrato dalla stazione Arezzo Molin Bianco nel periodo 1991-2020 (Fonte: elaborazione originale su dati del Servizio Meteorologico Aeronautica)



L'area d'intervento possiede un regime di precipitazione di tipo Sub Mediterraneo, ossia caratterizzato da valori minimi delle precipitazioni mensili in inverno e in estate e massimi in primavera e autunno; di questi, il massimo autunnale (122 mm a novembre) e il minimo estivo (40 mm a luglio) sono più accentuati degli altri due (Figura 2-5). La piovosità media annua riscontrata nel periodo 1991-2020 è risultata pari a 871 mm.

Per quanto riguarda i giorni di pioggia, essi sono risultati più numerosi in primavera e autunno (7-10 giorni ogni mese) e il valore minimo è registrato nel mese di luglio (4 giorni).

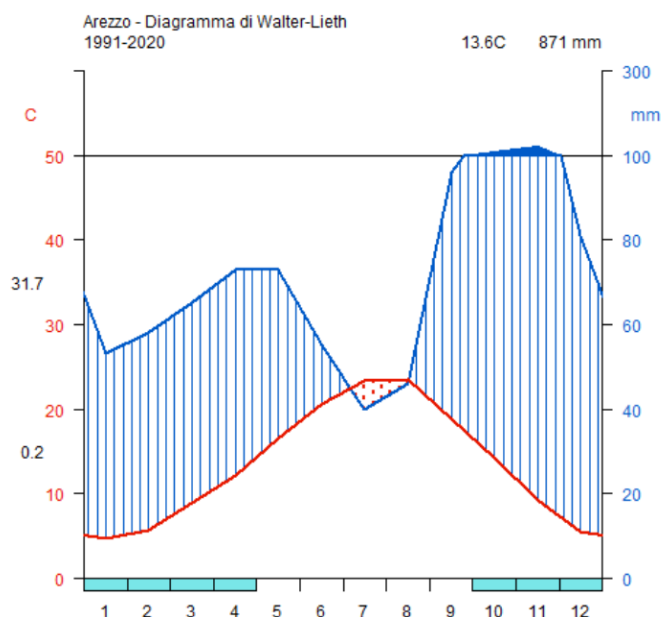
Figura 2-5. Andamento medio mensile delle precipitazioni e dei giorni di pioggia registrati dalla stazione Arezzo Molin Bianco nel periodo 1991-2020 (Fonte: elaborazione originale su dati del Servizio Meteorologico Aeronautica)



La conoscenza dei dati pluviometrici e termometrici ha permesso di determinare la richiesta idrica dell'ambiente in termini di evapotraspirazione potenziale media. Dal Diagramma di Walter-Lieth rappresentato in Figura 2-6 risulta che nell'area vasta interessata dall'intervento in progetto si verificano generalmente condizioni di surplus idrico nel periodo compreso tra settembre e giugno, anche in funzione della presenza di basse temperature che rendono minime le richieste energetiche dell'ambiente. Ciò, di conseguenza, determina un bilancio piovosità-evapotraspirazione positivo. Nei mesi da luglio a inizio settembre, invece, il bilancio suddetto tende ad essere negativo, con conseguenti condizioni di non saturazione idrica del terreno e presenza di parziale deficit idrico, che diventa massimo nella seconda metà di luglio.



Figura 2-6 Diagramma di Walter-Lieth ricavato a partire dai dati termo-pluviometrici registrati dalla stazione Arezzo Molin Bianco nel periodo 1991-2020 (Fonte: Consorzio LaMMA)



Il regime anemometrico dell'area di intervento è stato definito attraverso l'analisi dei dati anemometrici registrati nel periodo 2010-2023<sup>2</sup> dalla stazione TOS11000037 "Cesa", appartenente alla rete meteo-idrologica del Servizio Idrologico della Regione Toscana (SIR)<sup>3</sup> e ubicata nel Comune di Marciano della Chiana (AR) ad una quota di 246 m s.l.m. In Tabella 2-2 si fornisce un dettaglio sulla stazione meteo climatica in oggetto, presa a riferimento per l'analisi del regime anemologico dell'area in esame.

Tabella 2-2. Caratteristiche della stazione meteorologica presa a riferimento per l'analisi del regime anemologico

Denominazione	Cesa
Codice	TOS11000037
Comune	Marciano della Chiana (AR)
Coordinate WGS84 (lat, lon)	43. 309, 11. 825
Quota (m s.l.m.)	246
Dotazione strumentale	Termometro, Igrometro, Pluviometro, Anemometro, Radiometro solare
Distanza dall'area in esame	13,3 km Sud

Nel diagramma anemometrico riportato in Figura 2-7 sono rappresentate le direzioni prevalenti dei venti registrate dalla stazione di riferimento nel periodo 2010-2023, da cui risulta una prevalenza dei venti provenienti dai settori settentrionale (Tramontana 26,5%) e Sud-orientale (Scirocco 13,5% e Ostro 13,2%).

<sup>2</sup> Si precisa che i dati anemometrici registrati nel periodo 2010-2023 non risultano validati

<sup>3</sup> <https://www.sir.toscana.it/consistenza-rete>

Figura 2-7. Direzione dei venti osservata nella stazione SIR "Cesa" –periodo di funzionamento (2010-2023). Fonte: elaborazione su dati SIR, Regione Toscana

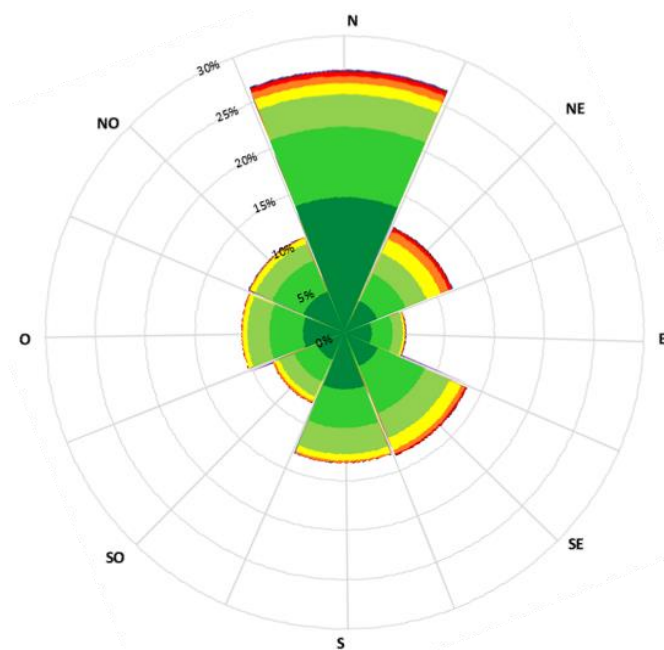


Tabella 2-3. Direzione dei venti osservata nella stazione SIR "Cesa" –periodo di funzionamento (2010-2023). Fonte: elaborazione su dati SIR, Regione Toscana

Direzione dei venti	Osservazioni														Periodo (2010-2023)	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018	2020	2021	2022	2023	Totale	Incidenza %
Nord (Tramontana)	207	209	129	61	71	75	89	65	72	63	68	58	87	67	1321	26,62
Nord Est (Grecale)	21	23	15	25	49	59	49	33	40	50	48	51	59	60	582	11,73
Est (Levante)	8	17	38	26	19	21	16	23	21	36	35	23	14	9	306	6,17
Sud Est (Scirocco)	32	35	28	24	32	36	35	54	52	61	65	66	75	74	669	13,48
Sud (Ostro)	19	23	56	56	63	51	60	50	43	54	44	49	33	55	656	13,22
Sud Ovest (Libeccio)	14	11	24	9	37	41	30	34	26	24	35	33	25	48	391	7,88
Ovest (Ponente)	15	16	50	30	43	33	34	46	51	36	30	37	58	35	514	10,36
Nord Ovest (Maestrale)	34	31	26	16	49	49	48	60	50	41	41	48	14	17	524	10,56
Totale	350	365	366	247	363	365	361	365	355	365	366	365	365	365	4963	100%

## 2.2.2 Inquadramento fitoclimatico e biogeografico

Secondo la classificazione climatica di Koppen (Figura 2-8), basata sul calcolo delle medie annuali o mensili delle temperature e delle precipitazioni, l'area interessata dal progetto si trova all'interno del gruppo climatico C – Climi temperato – caldi piovosi delle zone temperate comprese tra i tropici e i circoli polari (Indicativamente tra i 30 e i 60 gradi di latitudine) la cui temperatura media nei mesi più freddi è compresa tra i -3° e 18° e la piovosità è maggiore rispetto a quella dei climi aridi. Più in dettaglio l'area di progetto ricade nel sottogruppo definito come "Clima temperato sublitoraneo".

Figura 2-8 Classificazione climatica di Koppen. In blu l'area d'intervento



L'applicazione del concetto di zona fitoclimatica permette di definire areali di vegetazione delle specie vegetali in modo indipendente dal rapporto tra altitudine e latitudine. Il presupposto su cui si basa la suddivisione del territorio in zone fitoclimatiche è l'analogia fra associazioni vegetali simili dislocate in aree geografiche differenti per altitudine e latitudine ma simili nel regime termico e pluviometrico.

Il territorio italiano è suddiviso in 5 zone, ciascuna associata al nome di una specie vegetale rappresentativa (classificazione Mayr-Pavari 1916, modificata da De Philippis nel 1937):

- *Lauretum*;
- *Castanetum*;
- *Fagetum*;
- *Picetum*;
- *Alpinetum*.

La classificazione usa come parametri climatici di riferimento le temperature medie dell'anno, del mese più caldo, del mese più freddo e le medie di minimi. Ogni zona si suddivide in più tipi e sottozone in base alla temperatura e, per alcune zone, alla piovosità.

L'area d'intervento ricade nella zona fitoclimatica del *Lauretum* che si estende su quasi il 50% del territorio italiano e, con l'eccezione di alcuni microambienti del Nord Italia, è presente in gran parte dell'Italia peninsulare e insulare. Dal punto di vista altimetrico va dal livello del mare fino ai 200 - 300 m s.l.m. sull'Appennino settentrionale e ai 600 - 900 m s.l.m. su quello meridionale e nelle isole. È la zona della "macchia mediterranea", delle sugherete, delle leccete, delle pinete a *Pinus pinea*, *P. pinaster* e *P. halepensis*.

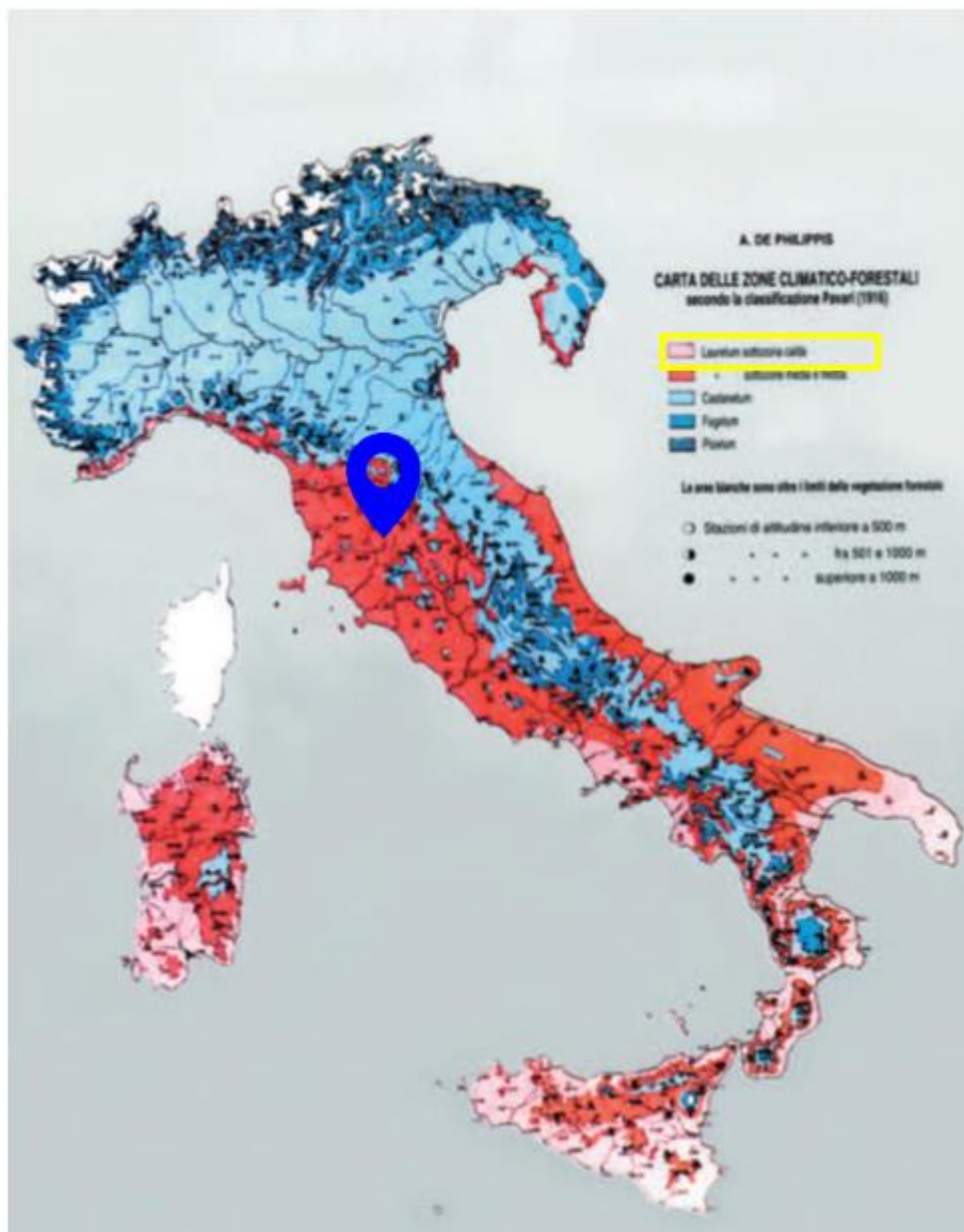
La zona fitoclimatica del *Lauretum* si suddivide in due sottozone:

- *Lauretum* caldo, tipico delle zone più meridionali e costiere, dove si coltivano gli agrumi, il carrubo, il fico d'India, le palme;
- *Lauretum* freddo, presente in quasi tutta la penisola e caratterizzato da ulivi, lecci, cipressi e alloro (*Laurus nobilis*, specie indicatrice dalla quale prende il nome).

Nella figura che segue il territorio nazionale è suddiviso in base alle zone fitoclimatiche di appartenenza. Si osserva come l'area d'intervento ricada nella zona fitoclimatica del *Lauretum*, sottotipo freddo.



Figura 2-9 Carta delle zone climatico-forestali di DePhilippis (secondo Pavari 1916). In blu l'area d'intervento



Dal punto di vista biogeografico, Secondo la classificazione di Wallace (Figura 2-10) l'area di progetto si trova nella Provincia Biogeografica Mediterranea, che comprende buona parte dell'Europa meridionale tra cui la quasi totalità della Spagna, l'Italia peninsulare, la Grecia e tutte le isole mediterranee.

La vegetazione naturale potenziale rappresenta il "potenziale biotico attuale" in termini di composizione specifica che si esprime per effetto delle caratteristiche climatiche, edafiche (nutrienti, condizioni idriche, profondità) e biotiche (flora autoctona) nei diversi paesaggi. Si tratta delle serie di vegetazione che un dato sito può ospitare, nelle attuali condizioni climatiche e pedologiche, in assenza di disturbo (Tuexen, 1956). Per l'analisi preliminare della distribuzione della vegetazione potenziale di area vasta si è partiti dalla Carta della vegetazione naturale potenziale europea (Bohn et al. 2000, Bohn et al. 2005) limitatamente al territorio nazionale che evidenzia come l'ambito di intervento si trovi all'interno della zona dominata dai boschi di caducifoglie termofile.

Figura 2-10 Zonazione biogeografica del continente Europeo secondo Wallace (Wallace A.R., 1876). Fonte: MASE in <https://www.mase.gov.it/>

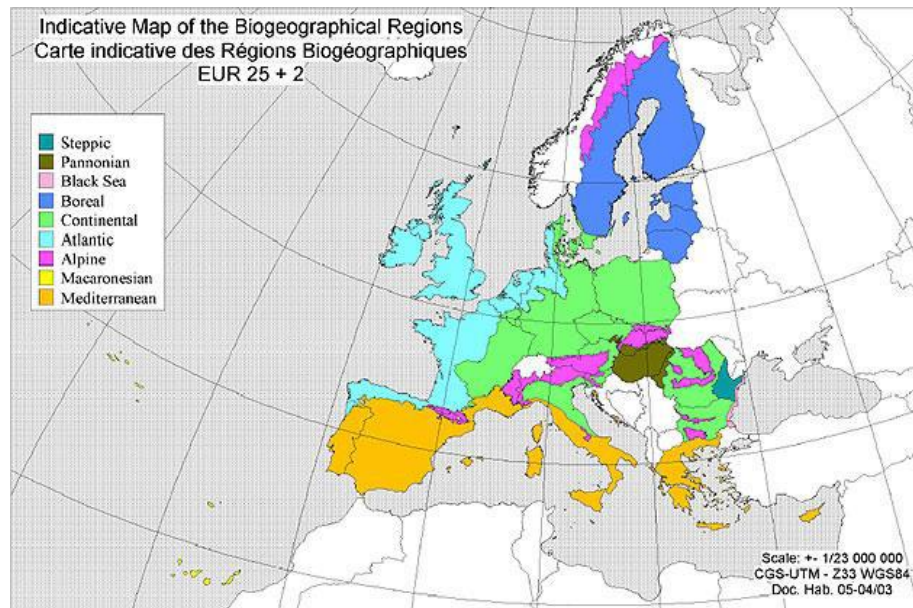
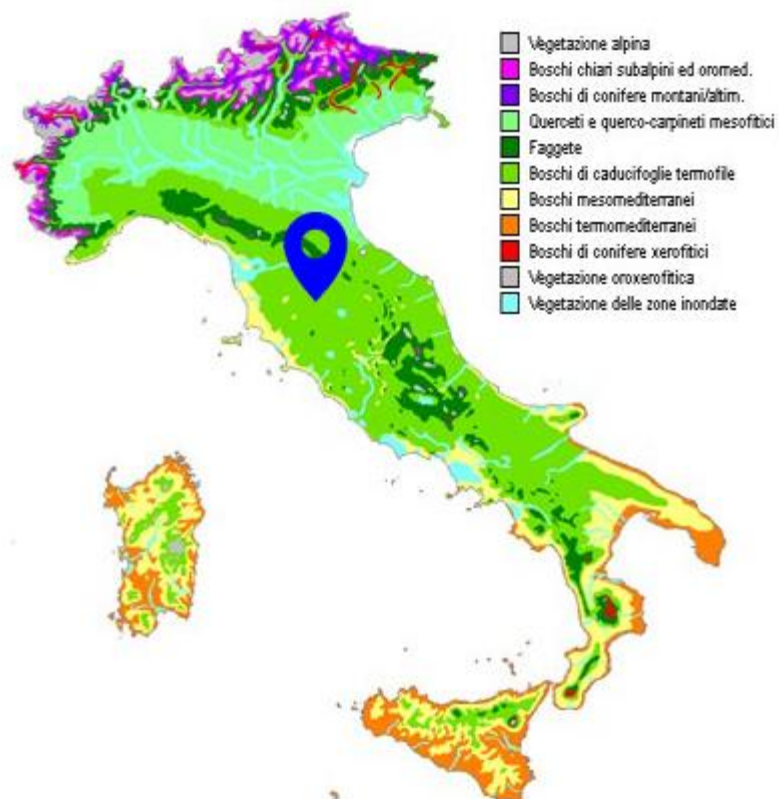


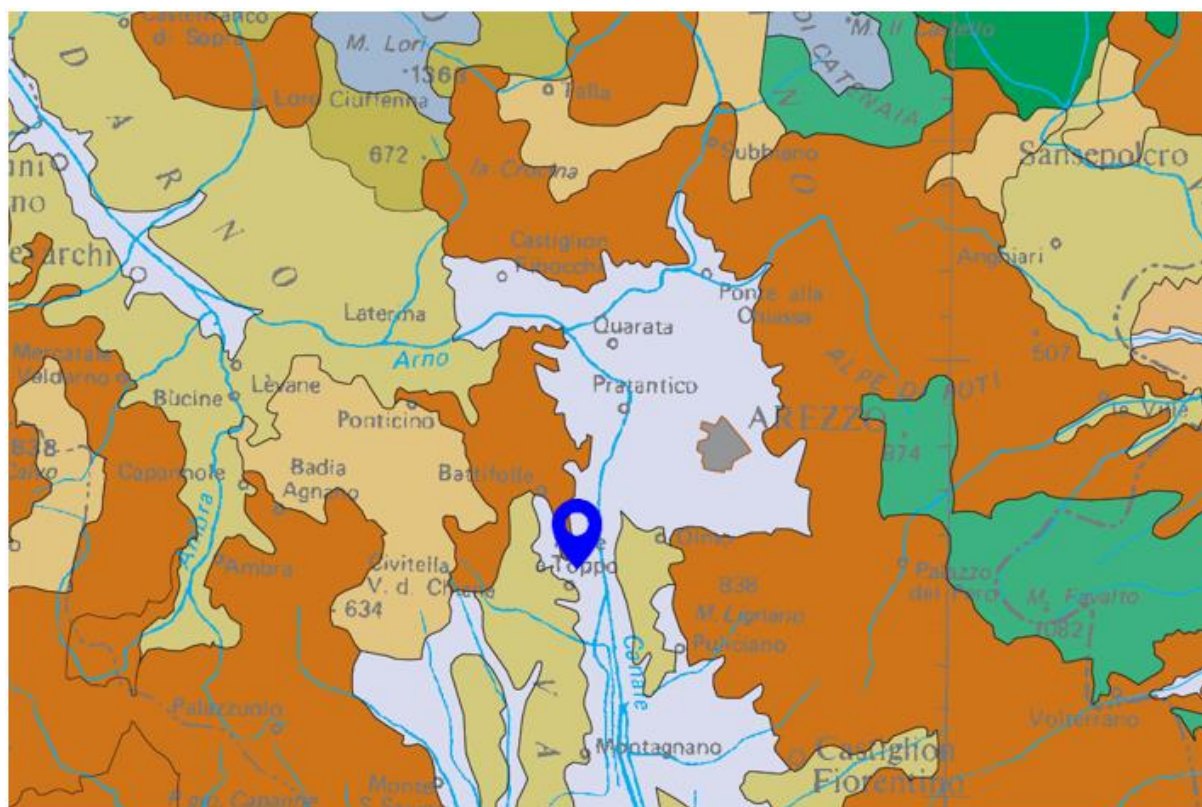
Figura 2-11 Carta della vegetazione potenziale per l'Italia, particolare della carta d'Europa (Bohn et al., 2000). In blu l'area interessata dal progetto






Più nel dettaglio, dall'esame della Carta delle serie di vegetazione (Figura 5) si osserva che le opere in progetto si collocano in un'area dominata dal Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*), in prossimità a:

- serie centro-appenninica meso-supratemperata dei boschi acidofili di rovere e cerro delle pianure fluvio-lacustri e conche intermontane (*Hieracio racemosi-Quercetum petraeae*);
- serie preappenninica delle cerrete termofile e acidofile con Erica arborea dell'Italia centrale (*Erico arboreae-Quercetum cerris*).

Figura 2-12 Carta delle serie di vegetazione riferita al contesto d'intervento. In blu la posizione indicativa dell'area d'intervento



#### Legenda

-  Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*)
-  Serie centro-appenninica meso-supratemperata dei boschi acidofili di rovere e cerro delle pianure fluvio lacustri e conche intermontane (*Hieracio racemosi-Quercetum petraeae*)
-  Serie preappenninica delle cerrete termofile e acidofile con Erica arborea dell'Italia centrale (*Erico arboreae-Quercetum cerris*)

### 2.2.3 Pedologia

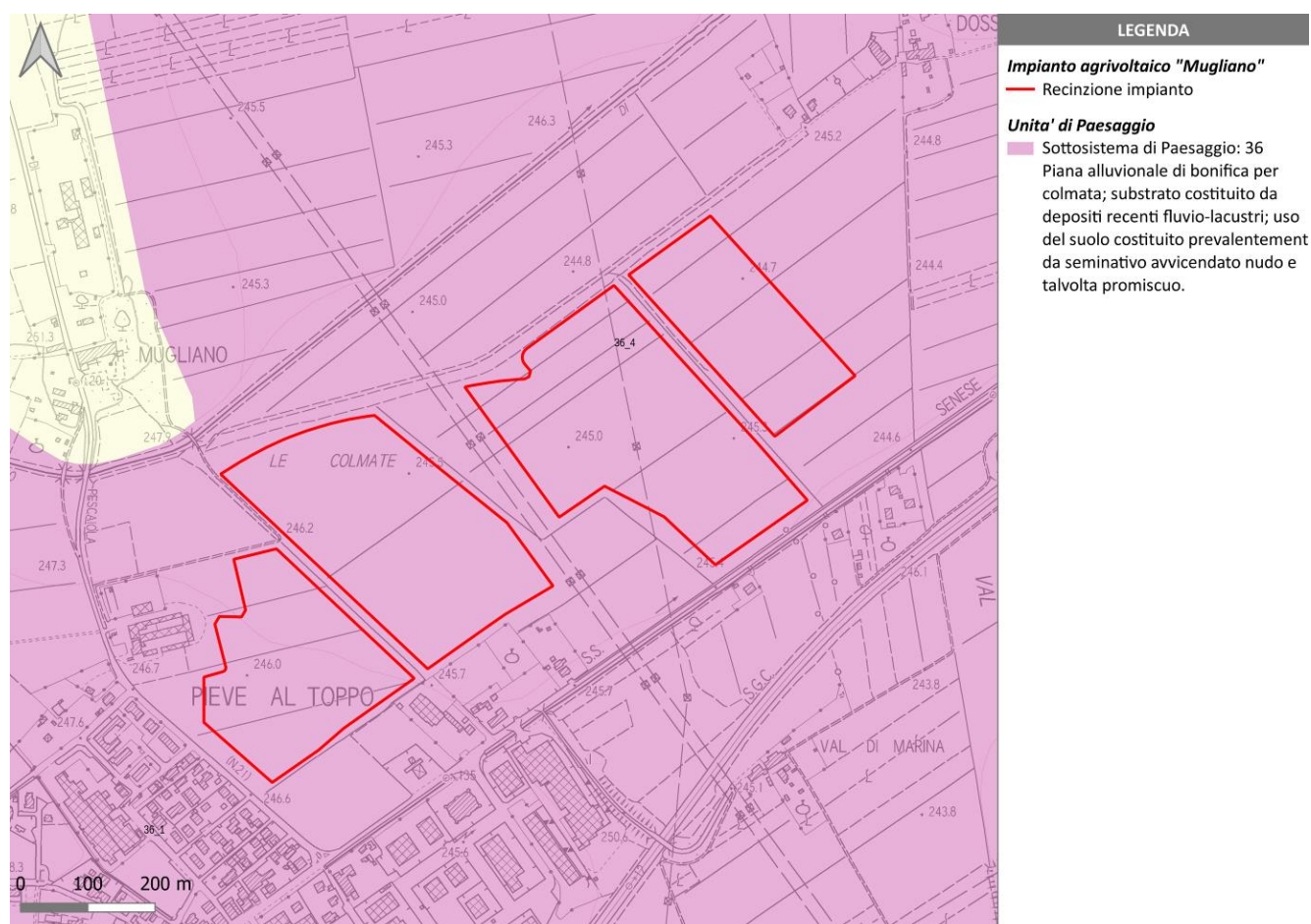
Al fine di ottenere un quadro conoscitivo di base relativo alle caratteristiche pedologiche dell'area di interesse, si è fatto riferimento alla banca dati pedologica di livello 2 (scala di restituzione pari a 1: 10.000 – 1: 50.000 in



funzione dei vari tematismi realizzati) realizzata a più riprese tra il 2009 e il 2012 in tutto il territorio Toscano grazie alla collaborazione del Centro di GeoTecnologie dell'Università di Siena e del Consorzio LaMMA. La carta pedologica di livello 2 (Consorzio LAMMA, 2010) è stata realizzata partendo dalla carta dei suoli in scala 1: 250.000 della Regione Toscana, dettagliando il risultato tramite l'integrazione dei dati disponibili con profili stratigrafici di suolo, trivellate o pozzetti esplorativi.

In particolare, l'interrogazione dei dati messi a disposizione sul geoportale della Regione Toscana mette in luce come nell'area vasta di studio si venga ad individuare una sola unità di paesaggio pedologico (vedi tavola n. 11 fuori testo), intendendo questa come porzione di territorio all'interno delle quali i principali fattori della pedogenesi sono generalmente costanti (litologia, fisiografia, uso del suolo). Si veda, per maggiori dettagli cartografici, la seguente Figura 2-13.

*Figura 2-13 Carta delle unità di paesaggio pedologico dell'area d'intervento. Fonte: DB pedologico della Regione Toscana. Licenze CC-BY 3.0 IT*



In particolare, l'analisi della carta dei pedo-paesaggi riferita all'areale d'intervento evidenzia – nell'area interessata dal progetto – le seguenti unità di paesaggio pedologico e le seguenti unità cartografica pedologica (Tabella 2-4).



Tabella 2-4 Tipologia pedologica e unità di paesaggio pedologico dell'area interessata dal progetto

Cod_UdP	Descrizione Unità di paesaggio pedologico	Cod_STS <sup>4</sup>	Classificazione Soil taxonomy; WRB <sup>5</sup>
36_4	Aree depresse del livello fondamentale della pianura bonificata, con drenaggio difficoltoso, a morfologia debolmente concava, su depositi alluvionali attuali argilloso-limosi, corrispondenti alle ultime superfici prosciugate dalle opere di bonifica. Uso del suolo: seminativo irriguo e colture industriali	CRU1	Chromic Haplusterts, very-fine, mixed, mesic <i>Eutric Vertisoils</i>

Nello specifico, le aree in oggetto sono interessate dall'unità di pedopaesaggio 36\_4 dove è presente la tipologia pedologica CRU1 (Cruscanti, fase tipica). Le aree caratterizzate dalla tipologia pedologica CRU1 presentano suoli profondi, a profilo Ap-Bss-Cg, non ghiaiosi, a tessitura argillosa, con evidenti caratteri vertici, da non calcarei a debolmente calcarei, da neutri a debolmente alcalini e da moderatamente ben drenati a piuttosto mal drenati.

In termini di capacità d'uso e fertilità dei suoli l'area d'intervento presenta – come illustrato nella seguente Figura 2-13 – suoli di classe III (*Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative*). Le limitazioni, come facilmente intuibile dalla descrizione dei suoli sopra espressa, sono da ricondurre al drenaggio piuttosto difficoltoso ed alla tessitura argillosa ma, anche, alla presenza di caratteri vertici con conseguente rottura del capillizio radicale in condizioni di siccità. Si veda, per una descrizione della capacità dell'uso dei suoli la Tabella 2-5.

<sup>4</sup> Le STS o tipologie pedologiche rappresentano aggregazioni di suoli simili per evoluzione, per substrato pedogenetico, per ubicazione nel paesaggio e per morfologia del profilo. Appartengono alla stessa unità tassonomica (*Soil taxonomy* dell'USDA o WRB).

<sup>5</sup> *World Reference Base for Soil Resource*, FAO 2006.

Figura 2-14 Capacità d'uso e fertilità dei suoli. Fonte: db pedologico della regione Toscana, licenze CC-BY 3.0 IT

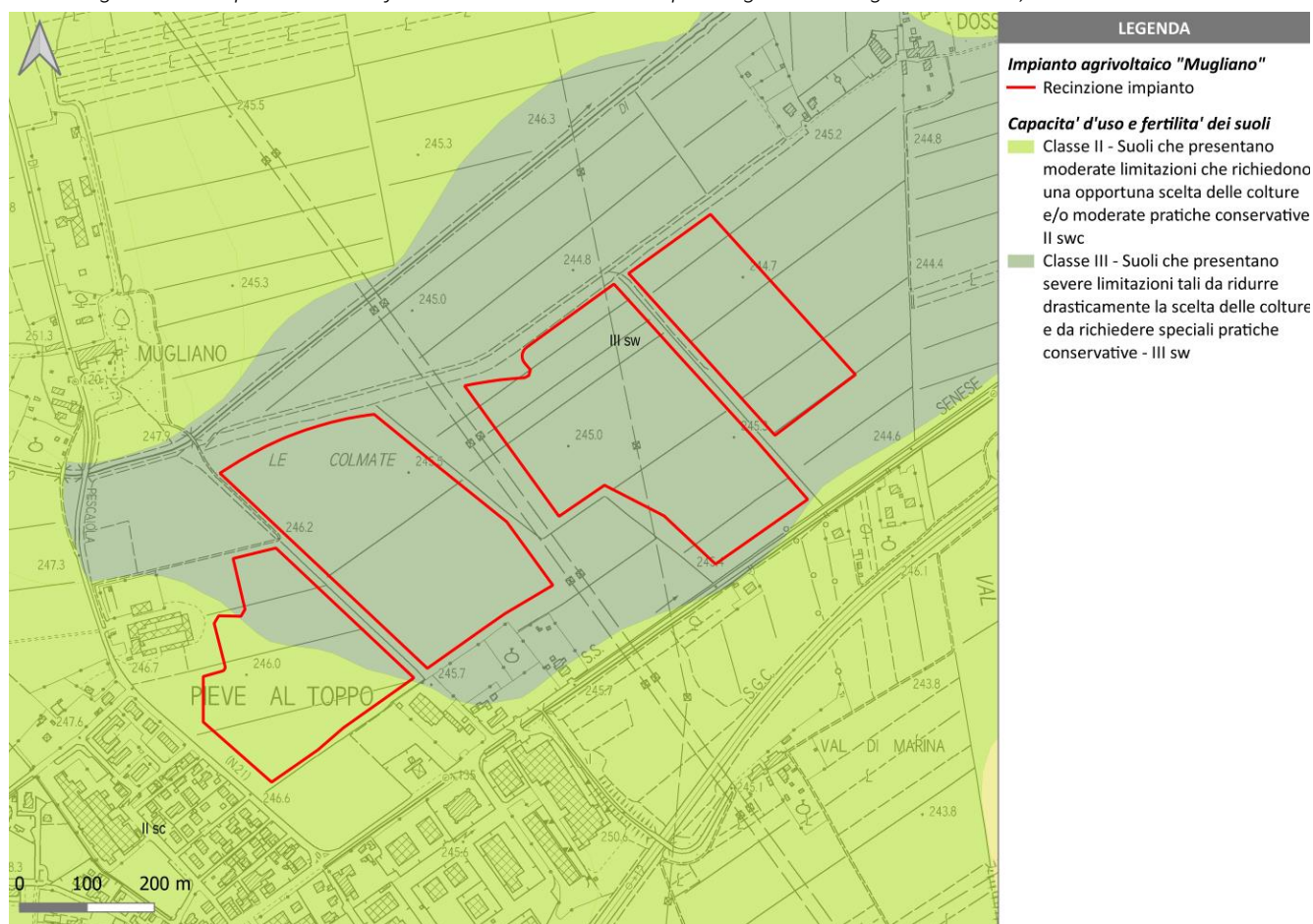


Tabella 2-5 Classi di capacità d'uso dei suoli (Fonte: DB Pedologico della Regione Toscana. Licenze CC BY 3.0 IT)

NOME CAMPO	VARIABILE, PROPRIETÀ DEL SUOLO	CLASSE DI CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI (Regione Toscana)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
profond	Profondità utile per le radici (cm)	> 100	75 - 100	50 - 75	25 - 50			10-25	< 10
	descrizione delle classi	molto elevata	elevata	moder. elevata	scarsa			molto scarsa	molto scarsa
tessitura	Classe tessitura USDA orizzonte superficiale	FS, F, FA, FAS, FL	FAL, AS	A, AL, S, SF, L					
ciottoli	Ciottoli e pietre nell'orizzonte superficiale (%)	< 1	1-5	5-15	15-35		35 - 70	> 70	-
	descrizione delle classi	assente o molto scarso	scarso	comune	frequente		abbondante	molto abbondante	
rocciosità	Rocciosità (%)	0		<2	2-4		4-10	10-25	> 25
	descrizione delle classi	assente		scars. roccioso	roccioso		roccioso	molto roccioso	estrem. roccioso
fertilt	Fertilità chimica	buona	parzialmente buona	moderata	bassa				-
salinità_p	Salinità dell'orizzonte superficiale (mS/cm 1:2,5)	<0,28	0,28 - 0,75	0,75 - 1,5	> 1,5				-
	descrizione delle classi	assente	scarsa	moderata	elevata				
salinità_s	Salinità dell'orizzonte sottosuperficiale (<1 m) (mS/cm 1:2,5)	< 0,75	0,75 - 1,5	> 1,5					
	descrizione delle classi	assente o scarsa	moderata	elevata					
drenaggio	Drenaggio interno	3	2 o 4	5	1 o 6	7			
	descrizione delle classi	ben drenato	talvolta eccess. drenato o moderat. ben drenati	piuttosto mal drenato	eccessivamente drenato o mal drenato	molto mal drenato			
erosione	Erosione potenziale (t/Ha)	0 - 5	5-10	10-20	20 - 50		50-150	> 150	
	descrizione delle classi	da assente a molto bassa	bassa	moderatamente bassa	moderatamente alta		alta	molto alta	
franosità	Franosità (% di superficie interessata da frane)	0 - 5	5-10	10-20	20-40				
	descrizione delle classi	da assente a molto bassa	bassa	moderata	elevata				
interf_cli	Interferenza climatica per quota	assente	molto lieve	lieve	moderata		forte	molto forte	estrema
	descrizione delle classi	assente	molto lieve	lieve	moderata		forte	molto forte	estrema
deficit_id	Interferenza climatica per deficit idrico	assente o lieve	moderata	forte	molto forte				

La consultazione delle schede monografiche del profilo pedologico caratteristico del tipologico CRU1 (UdPé 36\_4) ha mostrato quanto di seguito illustrato (Tabella 2-6).

Tabella 2-6 Caratteri tipici del tipologico pedologico CRU1 (Cruscenti, fase tipica; UdP 36\_4). Fonte: db Pedologico della Regione Toscana, Licenze CC-BY 3.0 IT

Orizz.	Limite inf. cm	Sabbia %						Limo %	Argilla %	Classe tessit.	CaCO3 %	pH	Cond.el.
		m. gr.	gros.	med.	fine	m. fine	totale				totale	H2O	mS/cm
Ap	50				24,0	0,0	27,2	21,9	50,9	A	3,0	7,6	
A	70				23,0	0,0	23,5	21,6	64,9	A	3,0	7,7	
Cg	100				12,9	0,0	16,5	17,3	66,2	A	0,2	7,5	
2Cg	120				36,9	0,0	48,4	15,6	36,0	AS	0,2	7,8	

Orizz.	Limite inf. cm	Complesso di scambio (meq/100g)					TSB (%)	ESP (%)	Carbonio org. (%)	Sost. org. (%)	dens. app. (g/cm3)
		Ca	Mg	Na	K	CSC					
Ap	50			0,10	0,44	35,70		0,28	0,84	1,4	
A	70			0,15	0,30	35,40		0,42	0,56	1,0	
Cg	100			0,19	0,27	33,90		0,56	0,67	1,1	
2Cg	120			0,12	0,18	21,40		0,56	0,23	0,4	

### 2.3 Uso del suolo, ecosistemi ed aspetti vegetazionali

Dalla lettura della Carta d'Uso e Copertura del Suolo della Regione Toscana – aggiornamento anno 2019 (UCS RT 2019) si evince che l'impianto agrivoltaico occupa esclusivamente aree costituite da seminativi irrigui e non irrigui (cod. CLC 210) della pianura di bonifica; a nord dell'area d'intervento e lungo il Canale Maestro della Chiana si segnala la presenza di piccoli tasselli a frutteto (cod. CLC 222) e vigneto (cod. CLC 221) che si estendono. In dettaglio, allo stato attuale l'area d'impianto è interessata da cereali autunno-vernini in avvicendamento. La matrice agroecosistemica a sud della SGC Grosseto-Fano, invece, è caratterizzata dalla massiccia presenza di frutteti (cod. CLC 222), qualche tassello a vigneto (cod. CLC 221) e colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (cod. CLC 243) tipiche delle vaste aree di risulta in prossimità dell'infrastrutturazione viaria e urbanistica.

In generale, le formazioni naturali e semi-naturali sono piuttosto ridotte e riconducibili a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione (cod. CLC 324) lungo il sistema dei canali della bonifica e in piccoli lembi boscati planiziali residuali o d'invasione.

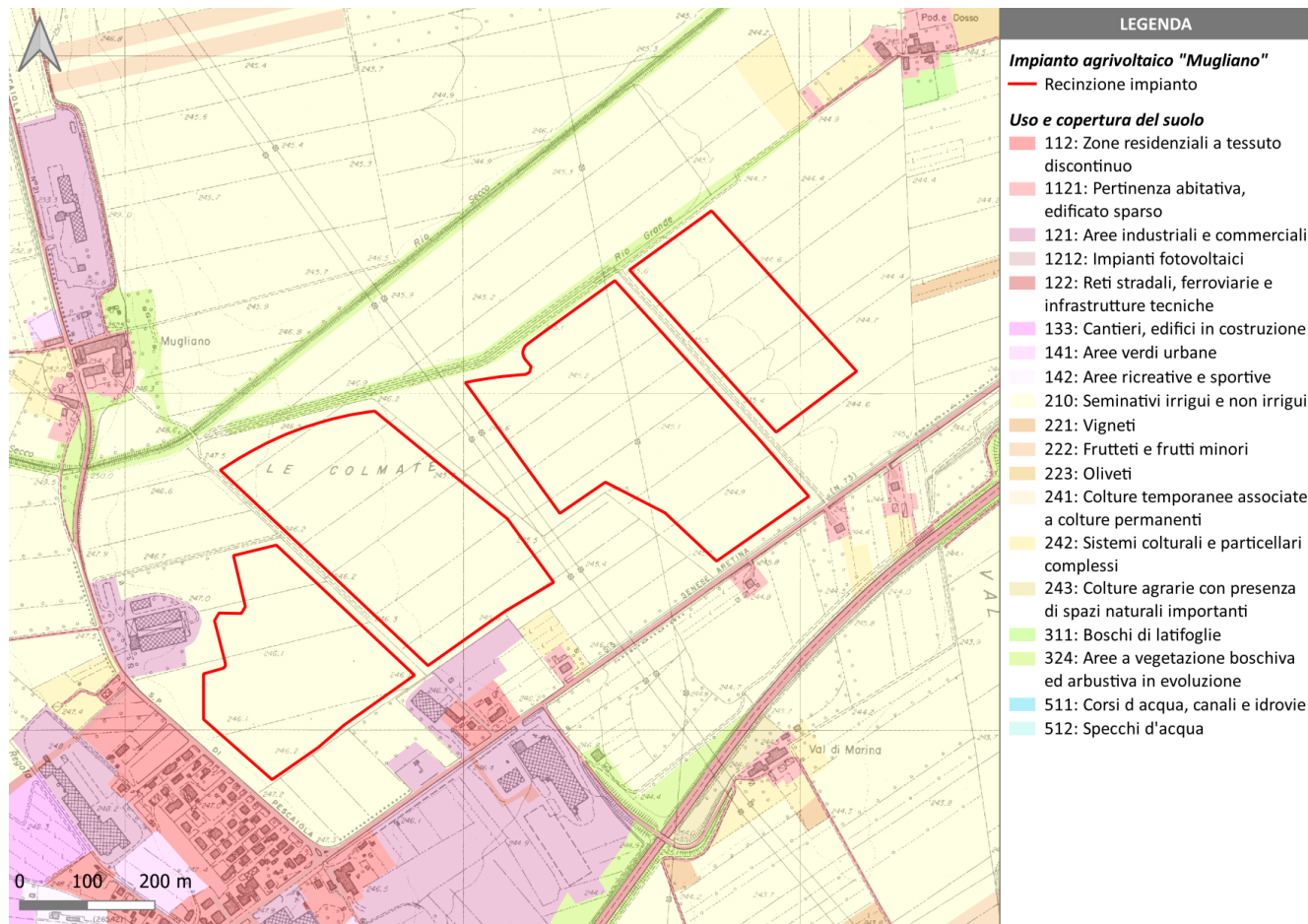
Il tessuto insediativo di Pieve al Toppo appartiene alle zone residenziali a tessuto discontinuo (cod. CLC 112) mentre intorno all'abitato si trovano aree industriali, commerciali e servizi pubblici e privati (cod. CLC 121) e aree attribuibili a cantieri ed edifici in costruzione (cod. CLC 133) abbastanza estesi. Nella pianura della bonifica è presente anche edificato sparso e relative pertinenze (cod. CLC 112 – 1121) per lo più a carattere agricolo in prossimità del quale si trovano sistemi colturali e particellari complessi (cod. CLC 242) tipici dell'agricoltura amatoriale e di sussistenza.

Dal punto di vista botanico-vegetazionale allo stato attuale l'area d'impianto si presenta come una vasta area aperta a conduzione agricola la cui continuità risulta interrotta da alcune strutture ecologiche a corredo della rete di canali di drenaggio. La maggior parte dei terreni interessati dal progetto è caratterizzata da cereali autunno-vernini mentre qualche mappale di minore dimensione è gestito a maggese.

Sul piano arboreo le formazioni a corredo del reticolo idrografico e al margine dei campi sono caratterizzate dalla presenza di salici (*Salix* spp.) e olmo campestre (*Ulmus minor*) nelle zone più umide e acero campestre (*Acer campestre*), rovere (*Quercus petraea*) e roverella (*Quercus pubescens*) in quelle più asciutte; sul piano arbustivo si rilevano invece rovo (*Rubus ulmifolius*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), biancospino (*Crataegus monogyna*), rose selvatiche (*Rosa canina*, *Rosa sempervirens*) e salbuco lebbio (*Sambucus ebulus*). L'area vasta vede anche la presenza di numerosi esemplari di pino domestico (*Pinus pinea*) a

carattere ornamentale a corredo della viabilità podereale. In relazione alle forti pressioni antropiche cui è soggetto il territorio sono spesso presenti anche specie alloctone invasive quali robinia (*Robinia pseudoacacia*), ailanto (*Ailanthus altissima*) e topinambur (*Helianthus tuberosus*).

Figura 2-15 Uso e copertura dei suoli





### 3 PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

#### 3.1 OBIETTIVI E FINALITÀ

Come detto in premessa, allo stato attuale non risulta possibile stabilire con precisione quale sarà al termine della vita utile dell'impianto l'assetto agricolo complessivamente più sostenibile in quanto si dovrà fare riferimento alle politiche agricole comunitarie e nazionali all'epoca della dismissione e relative ricadute sul mercato dei prodotti agricoli.

Pertanto, tenuto conto che la Proponente valuterà la necessità di presentare un piano di ripristino prima del termine della vita utile dell'impianto che attualizzi le previsioni in merito all'eventuale prosieguo delle attività agricole proposte, allo stato attuale si fornisce un primo scenario di ripristino ambientale per il recupero dell'assetto colturale esistente nell'area allo stato *ante operam* (cereali autunno-vernini) basandosi sulle conoscenze e sulle migliori tecniche oggi disponibili; tali proposte dovranno essere rivalutate in funzione delle novità normative e delle innovazioni tecnico-operative disponibili al termine della vita utile dell'impianto.

In linea generale, pertanto, l'obiettivo prioritario delle attività di ripristino ambientale in fase di dismissione dell'impianto è quello di recuperare lo stato dell'area *ante operam*, con particolare riferimento all'originaria destinazione agricola (cereali autunno-vernini).

Per fare ciò, oltre all'eliminazione dei pannelli fotovoltaici e relative strutture, fabbricati, impianti e viabilità interna secondo il "Piano di dismissione" presentato (cod. 2865\_6120\_AR\_R15\_Rev0), si renderà necessario ripristinare la fertilità agronomica del suolo per la semina dei cereali, pratica normalmente necessaria prima di introdurre un nuovo seminativo indipendentemente dal precedente utilizzo del suolo.

Il progetto, inoltre, come rappresentato nella "Tavola del progetto di mitigazione e inserimento paesaggistico-ambientale" (cod. 2865\_6120\_AR\_INT\_T05\_Rev0), prevede tra le opere di mitigazione e inserimento paesaggistico ambientale i seguenti:

- *Tipologico 1 - Vegetazione del reticolo idrografico.* Si tratta di formazioni arboreo-arbustive a carattere igrofilo introdotte allo scopo di implementare e rafforzare la vegetazione già presente lungo il Rio Grande a nord dell'area d'intervento, lungo il fosso campestre che divide i lotti S2 e S3 e lungo il fosso ad est del lotto S3, sottolineando e valorizzando la maglia agraria locale. Tale tipologico mitiga la presenza dell'impianto rispetto alle visuali che si aprono da nord e dalla SS73 Senese Aretina.
- *Tipologico 2 - Siepi arboree campestri.* Si tratta di siepi arboreo-arbustive campestri di tipo tradizionale un tempo utilizzate come frangivento e separazione tra i poderi, oggi ancora localmente presenti in modo residuale a corredo della maglia agraria. Tale tipologico è introdotto per la mitigazione dell'impianto dalla SP21 di Pesciola, dalla SS73 Senese Aretina e, per il lotto S4, dalla pista ciclabile del Canale Maestro della Chiana, sottolineando il disegno della maglia agraria tradizionale analogamente all'utilizzo che se ne faceva in passato.
- *Tipologico 3 - Lembi forestali planiziali.* Si tratta di piccoli boschetti planiziali che si raccordano con quelli esistenti residuali ancora leggibili sul territorio introdotti allo scopo di mitigare l'impianto essenzialmente lungo il margine ovest del lotto S1. L'adozione di un tipologico areale anziché lineare è finalizzato a non sottolineare la presenza dell'impianto con una "barriera visiva" ma inserirlo in modo armonico nel contesto. A nord del lotto S2, inoltre, il tipologico ha la funzione di impedire relazioni visive con il bene architettonico tutelato "Complesso ex Monastico di Mugliano" (ID. 90510020076) in buona parte già circondato da formazioni vegetali analoghe alle quali la fitocenosi introdotta si raccorda.

In fase di ripristino, pertanto, si dovrà valutare, in funzione della normativa allora vigente e delle esigenze di sostenibilità ambientale ed economica dell'epoca, se mantenere o eliminare tali opere a verde.

Al fine di valutare l'opportunità o meno, ad oggi, di conservare al momento della dismissione dell'impianto le suddette opere di mitigazione e inserimento paesaggistico-ambientale ricreate a fini paesaggistici ed ecologici,

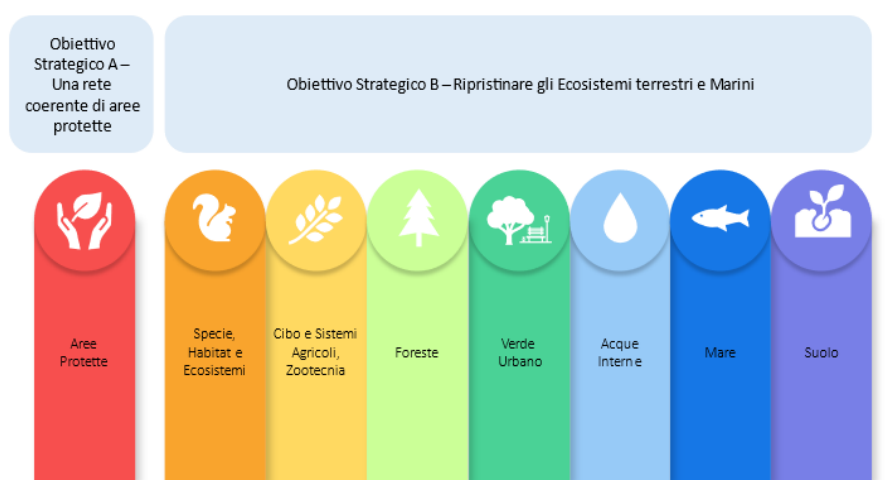
si fa riferimento agli indirizzi dettati dalla Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030 della quale si riporta di seguito una sintesi. In attuazione degli impegni derivanti dall'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, dal Green Deal Europeo e dalle nuove Strategie Europee per la Biodiversità e Farm to Fork, nel corso del 2021 è stata definita la nuova Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030 impostata a partire dai contenuti e dalle indicazioni derivanti dagli esiti della precedente Strategia (2011-2020) descritti nel relativo rapporto conclusivo e dal "Quarto Rapporto sul Capitale Naturale in Italia" (novembre 2020 - marzo 2021). In data 3 agosto 2023 è stato firmato il Decreto Ministeriale n. 252 di adozione della nuova Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030 e di istituzione dei suoi organi di governance.

La Strategia Nazionale Biodiversità 2030 prevede l'identificazione di due obiettivi strategici declinati in otto Ambiti di intervento (Aree Protette; Specie, Habitat ed Ecosistemi; Cibo e Sistemi Agricoli, Zootecnia; Foreste; Verde Urbano; Acque Interne; Mare; Suolo) cui si aggiungono i "Vettori", ambiti trasversali di azione che possono facilitare, rafforzare e concorrere al raggiungimento degli obiettivi.

In coerenza con gli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità al 2020 (COM(2020) 380 final del 20/05/2020) ed in allineamento con la visione strategica del contesto internazionale al 2050, la nuova Strategia Nazionale Biodiversità 2030 è incardinata sui seguenti obiettivi:

1. Costruire una rete coerente di Aree Protette terrestri e marine con il raggiungimento dei target del 30% di aree protette da istituire a terra e a mare, e del 10% di aree rigorosamente protette;
2. Ripristinare gli ecosistemi terrestri e marini, con il raggiungimento del target del 30% di ripristino dello stato di conservazione di habitat e specie, in particolare attraverso l'attività condotta a scala regionale inerente agli obiettivi e le misure di conservazione dei siti della Rete Natura 2000.

*Figura 3-1 Obiettivi strategici della SNB 2030*



Di seguito si evidenziano le 18 azioni distribuite negli otto ambiti di intervento riferiti ai due obiettivi strategici individuati di cui n.5 necessarie al raggiungimento dell'Obiettivo strategico A e n.13 dell'Obiettivo B:

- A.1 Proteggere legalmente almeno il 30% della superficie terrestre e il 30% della superficie marina attraverso un sistema integrato di Aree protette, Rete Natura 2000 ed altre aree legalmente protette.
- A.2 Garantire che almeno un terzo delle aree legalmente protette terrestri e marine, comprese tutte le foreste primarie e vetuste, lo sia in modo rigoroso.
- A.3 Garantire la connessione ecologico-funzionale delle aree protette a scala locale, nazionale e sovranazionale.

- A.4 Gestire efficacemente tutte le aree protette definendo chiari obiettivi e misure di conservazione, monitorandole in modo appropriato.
- A.5 Garantire il necessario finanziamento delle aree protette e della conservazione della biodiversità.
- B.1 Assicurare che per almeno il 30% delle specie e degli habitat protetti ai sensi delle Direttive Uccelli e Habitat il cui stato di conservazione è attualmente non soddisfacente, lo diventi entro il 2030 o mostri una netta tendenza positiva.
- B.2 Garantire il non deterioramento di tutti gli ecosistemi ed assicurare che vengano ripristinate vaste superfici di ecosistemi degradati in particolare quelli potenzialmente più idonei a catturare e stoccare il carbonio nonché a prevenire e ridurre l'impatto delle catastrofi naturali.
- B.3 Assicurare una riduzione del 50% del numero delle specie delle liste rosse nazionali minacciate da specie esotiche invasive.
- B.4 Invertire la tendenza al declino degli impollinatori.
- B.5 Ridurre del 50 % i rischi e l'uso dei prodotti fitosanitari e in particolare riguardo quelli più pericolosi.
- B.6 Destinare almeno il 10 % delle superfici agricole ad elementi caratteristici del paesaggio con elevata diversità.
- B.7 Adibire almeno il 25 % dei terreni agricoli all'agricoltura biologica e aumentare in modo significativo la diffusione delle pratiche agricole e zootecniche sostenibili.
- B.8 Ridurre l'inquinamento da azoto e fosforo causato dai fertilizzanti dimezzando le perdite di nutrienti e riducendo l'utilizzazione dei fertilizzanti di almeno il 20%.
- B.9 Ottenere foreste più connesse, più sane e più resilienti contribuendo attivamente all'obiettivo UE di piantare almeno 3 miliardi di alberi.
- B.10 Arrestare la perdita di ecosistemi verdi urbani e periurbani e favorire il rinverdimento urbano e l'introduzione e la diffusione delle soluzioni basate sulla natura (NBS).
- B.11 Ripristinare gli ecosistemi di acqua dolce e le funzioni naturali dei corpi idrici e raggiungere entro il 2027 il "buono stato" di tutte le acque.
- B.12 Ripristinare e mantenere il buono stato ambientale degli ecosistemi marini.
- B.13 Raggiungere la neutralità del degrado del territorio e l'aumento pari a zero del consumo di suolo e compiere progressi significativi nella bonifica e nel ripristino dei siti con suolo degradato e contaminato.

Sulla scorta degli obiettivi della Strategia Nazionale per la Biodiversità sopra richiamati e, in particolare, dell'obiettivo B.10, tenuto conto anche del fatto che l'ambito d'intervento è un contesto rurale piuttosto banale caratterizzato da scarsa valenza funzionale nell'ambito della rete ecologica e da una ridotta dotazione di elementi lineari o puntuali d'interesse (siepi, filari, alberi isolati, ecc.) e valutato altresì che interessa un contesto periurbano in espansione, ad oggi si considera prioritaria la conservazione della diversità territoriale e biologica e pertanto si ritiene necessario, in fase di dismissione dell'impianto, mantenere la opere a verde di mitigazione e inserimento paesaggistico-ambientale.

### 3.2 ELIMINAZIONE DI FABBRICATI, STRUTTURE E IMPIANTI

Nel presente paragrafo si sintetizzano le attività necessarie per la dismissione dell'impianto a fine vita utile, descritte in modo esteso nel "Piano di dismissione" (cod. 2865\_6120\_AR\_R15\_Rev0) al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti in merito.

In considerazione della tipologia di strutture da smantellare, il piano di dismissione a fine ciclo produttivo procederà per fasi sequenziali ognuna delle quali prevedrà opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali.

Verranno smantellate tutte le strutture del campo fotovoltaico in modo che ogni volta che si attuerà la dismissione di un componente si possano creare le condizioni idonee per la fase di dismissione successiva.

La rimozione sequenziale delle strutture sarà concordata in fase operativa con la ditta esecutrice dei lavori; non si prevede comunque all'interno dell'area d'impianto lo stoccaggio delle strutture dismesse; esse, infatti, verranno inviate direttamente dopo lo smontaggio ad idoneo smaltimento e/o recupero in impianti autorizzati.

Durante tutte le fasi operative saranno adottate tutte le misure atte a salvaguardare lo stato delle aree e ad evitare fenomeni di contaminazione indotti dalle operazioni di smontaggio degli impianti.

Per la realizzazione della dismissione completa sono previste diverse fasi di lavoro per una durata complessiva di circa 10 mesi. Le fasi previste sono

- approntamento cantiere
- disconnessione dell'impianto dalla Rete Elettrica Nazionale;
- smontaggio e rimozione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche in campo;
- smontaggio dei moduli fotovoltaici;
- rimozione delle strutture di sostegno;
- rimozione dei pali e demolizione delle fondazioni in cls;
- rimozione delle cabine elettriche e dei locali tecnici;
- rimozione opere civili (platee in c.a., cavidotti e opere idrauliche);
- recupero dei cavi elettrici;
- rimozione della recinzione e del sistema di illuminazione e controllo;
- ripristino dell'area del parco fotovoltaico (sistemazione delle mitigazioni a verde e messa a coltura del terreno).

### **3.3 LA RIATTIVAZIONE AGRONOMICA DEI SUOLI**

Premesso che le attività agricole previste in concomitanza con la produzione di energia elettrica all'interno del progetto agrivoltaico non impattano significativamente il terreno in termini di fertilità, al termine delle attività di dismissione si potrebbero manifestare fenomeni di compattazione e/o impoverimento del suolo legati sia alle colture pregresse sia alle attività di cantiere tali per cui si rendono necessarie operazioni di riattivazione agronomica finalizzate al ripristino della normale capacità d'uso dei suoli (già piuttosto ridotta nel contesto d'intervento, come descritto nel § 2.2.3).

Di seguito si riporta una sintesi degli interventi di riattivazione agronomica dei suoli che si prevede di mettere in atto stanti le attuali conoscenze pedologiche dell'area d'intervento.

#### **3.3.1 *Interventi agronomici sugli aspetti fisici del suolo***

Gli interventi finalizzati a migliorare la capacità d'uso dei suoli (e quindi i parametri fisici del substrato) sono principalmente orientati alla modifica della porosità del suolo. Questa, infatti, condiziona in vario modo i caratteri fondamentali del substrato operando una forte influenza sulle coltivazioni agrarie.

Le operazioni preliminari alla semina (concimazione di fondo, lavorazioni primarie, preparazione del terreno, ecc.) sono necessarie alla creazione di uno strato di suolo capace di svolgere le normali funzioni tampone dei terreni precedenti la realizzazione delle opere e la cantierizzazione delle opere di dismissione, con particolare riferimento allo strato superficiale esplorato dalle radici.

Secondo il sistema di classificazione dei suoli elaborato dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti a



partire dal 1975 (USDA Soil Taxonomy, Figura 3-2), i terreni migliori per lo sviluppo della vegetazione sono quelli cosiddetti *franchi* o di *medio impasto*, ossia strutturati come segue:

- 35 - 55% di sabbia tale da permettere una buona circolazione idrica, una sufficiente ossigenazione ed una facile penetrazione delle radici;
- 10 - 25% di argilla tale da mantenere un sufficiente grado di umidità nei periodi asciutti, di permettere la strutturazione del terreno e di trattenere i nutrienti;
- frazione trascurabile di scheletro.

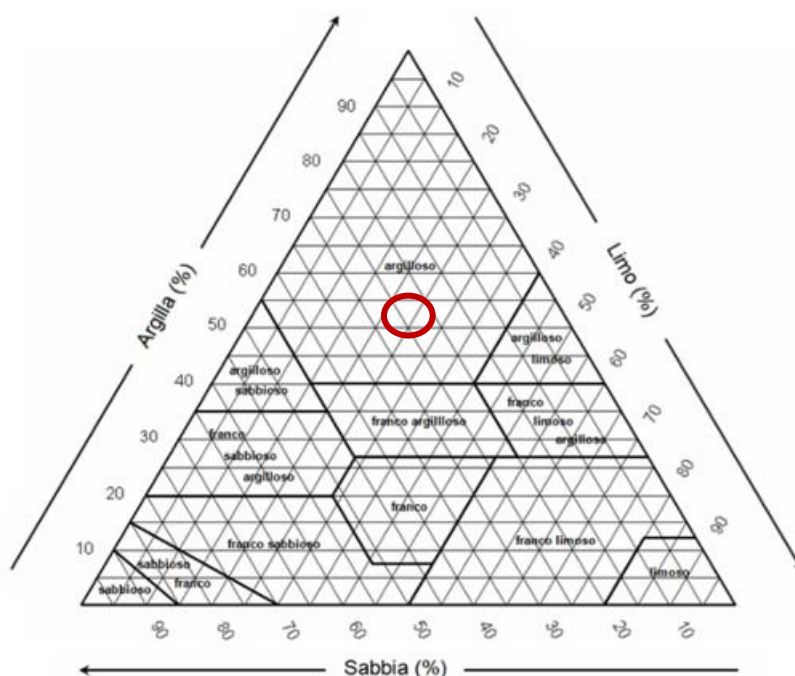
Nei terreni di medio impasto il limo risulta presente in percentuali che vanno dal 25 al 45%, ma in generale minore è la quantità di limo e più il terreno risulta di qualità.

I suoli delle aree in cui ricade l'impianto sono profondi, non ghiaiosi, a tessitura argillosa, generalmente poco o mal drenati. Si tratta di suoli idonei alla coltivazione, ma con limitazioni intense, tali da ridurre la scelta delle colture o da richiedere speciali pratiche conservative. Tali limitazioni sono dovute essenzialmente al drenaggio piuttosto difficoltoso ed alla tessitura argillosa. La composizione è la seguente: sabbia 27%, limo 22% e argilla 51% (Figura 3-2).

In considerazione delle difficoltà di drenaggio nei mesi autunno-invernali e delle fasi di deficit idrico che l'area attraversa durante il periodo estivo (le quali possono generare alcune difficoltà nell'attecchimento della vegetazione), al fine di migliorare la capacità idrica di campo e la fertilità del suolo per la semina si prevede una concimazione di fondo con ammendante (letame maturo o compost di qualità) che sarà apportato ed interrato mediante le lavorazioni primarie.

Il materiale ammendante sarà interrato mediante una lavorazione primaria del terreno del tipo erpicatura a dischi superficiale (profondità massima pari a 20 cm) migliorando la struttura della porzione di suolo immediatamente a contatto con l'apparato radicale delle giovani piantine.

Figura 3-2 Triangolo per la determinazione della classe tessiturale, USDA (in rosso i suoli dell'area d'intervento)



### **3.3.2** *Interventi sugli aspetti chimici del substrato*

Gli interventi sulla componente chimica del suolo dipendono strettamente dalla coltura agraria che si intende introdurre. Come anticipato, in questa sede si fa riferimento alla reintroduzione del frumento attualmente presente. Qualora in fase di dismissione si valutasse la reintroduzione di altre coltivazioni sarà necessario individuare specifici apporti secondo la coltura prevista atualizzando la presente previsione.

La produzione del frumento è fortemente influenzata dalla disponibilità di elementi nutrizionali del suolo, in particolar modo azoto.

Per una produzione normale pari a ca. 5-7 t/ha di frumento, si prevedono

- Azoto (N): essenziale per la crescita vegetativa iniziale. Le dosi variano in base alla coltura, ma per il frumento si attestano intorno a 140 kg/ha;
- Fosforo (P): importante per lo sviluppo delle radici e la formazione dei fiori. Le dosi consigliate per il frumento sono 60 kg/ha;
- Potassio (K): contribuisce alla resistenza alle malattie e alla qualità del prodotto. Le dosi per il frumento sono 120 kg/ha.

### **3.4 LA SEMINA DEL FRUMENTO**

Come detto, nel presente documento si ipotizza alla dismissione dell'impianto di reintrodurre il frumento attualmente presente e pertanto si forniscono di seguito i dettami tecnici per la relativa semina.

L'epoca ideale per la semina nelle zone d'intervento è la seconda metà di ottobre eventualmente posticipata alla prima metà di novembre in caso di temperature più elevate.

La semina avviene a circa 4-5 cm di profondità impiegando circa 500 semi germinabili per m<sup>2</sup>, corrispondenti, a seconda del peso specifico e della germinabilità, a ca. 160-220 kg/ha di seme.

In genere è preferibile seminare a spaglio mediante seminatrici meccaniche ma è possibile anche seminare a righe. Il letto di semina dev'essere perfettamente affinato e pareggiato.

Generalmente è positivo rullare in pre e post-semina per favorire l'adesione del seme al terreno e favorire la germinazione.