

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO  
COMUNE DI LOMBARDORE E SAN BENIGNO C.SE

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

**Lombardore 1 - Lombardore 2 - San Benigno C.se 1**

**VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE**

Titolo III, Parte seconda  
del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

Num. elaborato

03\_R03

Scala disegno

XXXXX

**TITOLO: RELAZIONE AGRONOMICA**

REVISIONI, VERIFICHE E APPROVAZIONI

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
12/07/2021	prima emissione	Anthemis	Kyan	Ecopiedmont

La proprietà

**Pedrini Roberto -  
Pedrini Giovanni -  
Pedrini Guido - Pedrini  
Paola - Turinetti Simona**

Il committente

**ECOPIEDMONT 1 srl**  
Via Alessandro Manzoni, n°30  
20121 MILANO

Ideazione e coordinamento

**KYAN SRL**  
Via Giacomo Matteotti, n°54  
10040 LEINI (TO)

Professionista architettonico

**STUDIO PROGEO**  
Via Monte Angiolino, n°2  
10074 Lanzo Torinese (TO)  
+39 0123 320667  
info@progeo.biz

Professionista ambientale

**ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL**  
Via Lombardore, n°207  
10040 Leini (TO)  
+39 011 9977387  
info@anthemisassociates.it



Professionista impianti

**STUDIO SD PROGETTI**  
Frazione Crosi, n°56  
10084 Forno Canavese (TO)  
+39 0124 77537  
studio@sdprogetto.net



# Indice

<b>1.0</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2.0</b>	<b>ANALISI DEL TERRITORIO</b>	<b>3</b>
2.1	Inquadramento territoriale	3
2.2	Inquadramento geologico, litologico e geomorfologico	4
2.3	Acque superficiali e profonde	10
2.4	Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame	11
<b>3.0</b>	<b>ASPETTI CLIMATICI</b>	<b>14</b>
<b>4.0</b>	<b>ANALISI CHIMICHE</b>	<b>15</b>
4.1	Inquadramento	15
4.2	Risultati analisi chimiche	16
4.3	Commento analisi chimiche	18
<b>5.0</b>	<b>DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE</b>	<b>19</b>
5.1	Copertura con manto erboso	19
5.2	Fasce arbustive perimetrali	20
5.3	Filari alberati	21
5.4	Impianto a <i>Vaccinium myrtillus</i>	22
<b>6.0</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>23</b>

## 1.0 PREMESSA

La presente relazione è stata redatta ai sensi dell'Allegato 4 del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTC2) -linee guida per le promozione e l'incentivazione delle fonti rinnovabili che prevede che venga redatta la "Relazione Agronomica" contenente:

- l'indicazione della tipologia di coltura in atto sia nelle particelle oggetto di intervento, sia nell'intorno, segnalando se si tratti di coltivazioni finalizzate alla produzione di prodotti a Denominazione di Origine;
- il calcolo della copertura dell'impianto fotovoltaico rispetto alla superficie agricola interessata dall'intervento;
- la classe di capacità d'uso del suolo interessato ai sensi della Carta di Capacità d'uso dei suoli della Regione Piemonte.

Inoltre, la stessa fornisce un inquadramento territoriale dell'area e illustra le scelte agronomiche a seguito della realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a circa 18.773,82 kWp, ubicato in località "Poligono", nel territorio dei comuni di San Benigno Canavese e Lombardore (TO).

La realizzazione dell'impianto si inserisce all'interno della Strategia Energetica Nazionale (SEN), adottata con decreto interministeriale 10 novembre 2017, un documento di programmazione e indirizzo nel settore energetico. All'interno delle pagine n. 87-88-89 è contenuto il *Focus Box: Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del paesaggio*, il quale descrive gli orientamenti in merito alla produzione da fonti rinnovabili e alle problematiche tipiche degli impianti e della loro collocazione. In particolare, per quanto concerne la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, si fa riferimento alle caratteristiche seguenti:

### ■ Scarsa resa in energia delle fonti rinnovabili

"Le fonti rinnovabili sono, per loro natura, a bassa densità di energia prodotta per unità di superficie necessaria: ciò comporta inevitabilmente la necessità di individuare criteri che ne consentano la diffusione in coerenza con le esigenze di contenimento di suolo e di tutela del paesaggio."

### ■ Consumo di suolo

"Quanto al consumo di suolo, il problema si pone in particolare per il fotovoltaico, mentre l'eolico presenta prevalentemente questioni di compatibilità con il paesaggio. Per i grandi impianti fotovoltaici occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell'uso del suolo. Sulla base della legislazione attuale gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale."

### ■ Forte rilevanza del fotovoltaico tra le fonti rinnovabili

"Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare modalità di installazione coerenti con i parametri rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo [...]."

### ■ Necessità di coltivare le aree agricole occupate dagli impianti fotovoltaici al fine di non far perdere la fertilità del suolo

"Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l'utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l'uso agricolo dei terreni [...]."

## 2.0 ANALISI DEL TERRITORIO

### 2.1 Inquadramento territoriale

Il sito selezionato per la realizzazione del Progetto è localizzato in prossimità del confine tra i comuni di San Benigno Canavese e Lombardore (TO), presso la località denominata "Poligono". L'area è caratterizzata da prevalente utilizzo agricolo del suolo, con presenza di alcune residenze e cascinali collocati lungo la SP 267, detta anche localmente via Torino Poligono; sono inoltre presenti alcune attività per la ristorazione.

Si tratta di una superficie con morfologia sub-pianeggiante collocata a quote comprese tra 272 m s.l.m., nella parte occidentale, e 262 m s.l.m. in quella orientale. La superficie complessiva interessata, pari a circa 25 ettari, è destinata in prevalenza alla coltivazione di cereali autunno vernini.

Le particelle catastali interessate sono le seguenti:

- Comune di Lombardore:
  - ✓ foglio 9: 36, 39, 42, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 59, 102, 103
- Comune di San Benigno Canavese:
  - ✓ foglio 35: 22, 23, 24, 38, 42, 43.

L'accesso all'area è garantito da strada Fertula, in comune di Lombardore; caratterizzano l'area, inoltre la presenza del rio Gerbola a S e del rio Cannetta a N e la presenza, ad una distanza minima pari a circa 100 m, del Sito Rete Natura 2000 "IT1110005 – Vauda".

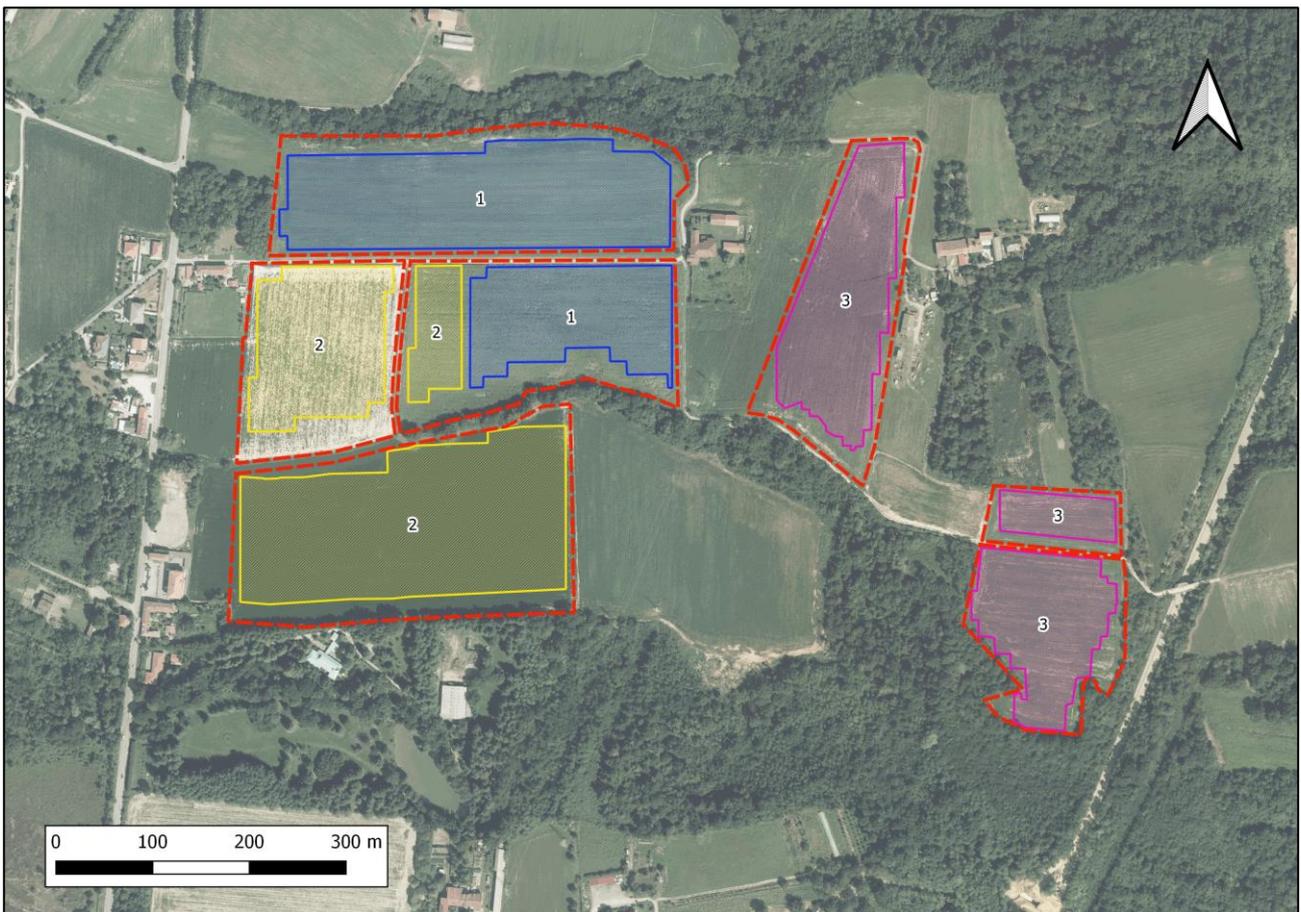


Figura 2.1: ortofoto con suddivisione in sezioni del progetto. I segmenti tratteggiati in rosso indicano i limiti delle particelle interessate, mentre con il pattern lineare le superfici effettive che ospiteranno i pannelli fotovoltaici.

## 2.2 Inquadramento geologico, litologico e geomorfologico

Il territorio comunale di Lombardore è posto in corrispondenza delle porzioni distali dell'ampio conoide generato dall'ampio conoide generato dall'attività deposizionale del torrente Stura di Lanzo e dei suoi affluenti. Le successive e ripetute fasi di erosione e di risedimentazione di depositi sciolti originatisi nel suo ampio bacino hanno consentito alla Stura di Lanzo di trasportare e depositare, sino nei settori distali della pianura, grandi quantità di materiale detritico. La morfologia risultante si presenta da sub-pianeggiante a debolmente digradante verso est.

Il territorio esaminato è pertanto costituito da depositi quaternari prevalentemente incoerenti, la cui età risulta essere progressivamente più antica spostandosi dall'alveo attuale della Stura verso il corso dei torrenti Malone ed Orco. Si passa infatti da depositi attuali in corrispondenza dell'alveo a depositi olocenici e del Pleistocene superiore nel settore di San Maurizio C.se, sino a depositi relativi al Pleistocene medio nella zona di Lombardore, posta su di un terrazzo rilevato di alcune decine di metri rispetto la pianura sottostante di San Benigno C.se, caratterizzato da depositi fluvioglaciali del Pleistocene superiore.

I depositi di conoide alluvionale risultano infine sovrapposti, con un contatto di natura erosionale, ai sottostanti depositi palustri e fluvio-lacustri appartenenti al complesso Villafranchiano *Auct.* che affiora in limitati lembi alla base della scarpata di erosione del torrente Malone.

L'ambito territoriale in esame risulta pertanto impostato su di una sequenza di depositi quaternari e villafranchiani che va dai depositi del Pliocene superiore-Pleistocene inferiore (Villafranchiano s.l.) a quelli olocenici.

- **depositi alluvionali medio-recenti, recenti ed attuali (Pleistocene superiore-Olocene):** sono presenti in corrispondenza dell'alveo attuale dello Stura e della rete idrografica minore di pertinenza del torrente stesso. Si va dalle ghiaie e ghiaie sabbiose inalterate o poco alterate con locali intercalazioni sabbiose, coperte in modo generalizzato da una coltre di spessore decimetrico o metrico di sabbie e sabbie siltose inalterate, alle ghiaie e ghiaie sabbiose debolmente alterate;
- **depositi fluviali del Pleistocene superiore:** costituiti da ghiaie alterate e da ghiaie sabbiose debolmente alterate con clasti eterometrici, ricoperte in superficie da una coltre da decimetrica a metrica di limi sabbiosi. Dai dati di sottosuolo l'unità risulta essere costituita da un corpo sedimentario con spessore massimo di circa 20 m;
- **depositi fluviali del Pleistocene medio:** costituiscono i terrazzi superiori, sopraelevati rispetto al livello di base della pianura olocenica di 30-40 m. Questi depositi sono costituiti da ghiaia con sabbia e ricoperti in superficie da una coltre, potente fino ad alcuni metri, di loess argillificato e paleosuolo limoso argilloso da rosso – bruno a giallo – arancio;
- **depositi Villafranchiani s.l.:** questi depositi, rilevabili, in limitati lembi, alla base della scarpata di erosione fluviale del torrente Malone, sono rappresentati da ghiaie e sabbie quarzose, frequentemente alternate con banchi di argille grigie, verdi e rossicce, e contenenti talora livelli di lignite.

I depositi rilevati nell'area di studio (Figura 2.2) sono rappresentati da limi sabbioso-argillosi, caratterizzati da una potenza di ordine plurimetrico, posti al tetto di depositi sabbiosi, sabbioso-ghiaiosi e ghiaioso-ciottolosi in matrice sabbioso-limosa in percentuali alquanto variabili. La tessitura degli orizzonti più superficiali del terreno può causare stagionali ristagni idrici connessi al drenaggio ritardato.



Figura 2.2: ubicazione dell'area in esame (cerchio rosso) su stralcio della Carta geologica d'Italia 1:100.000, Foglio 56 Torino e relativa legenda dei litotipi interessati.

I suoli dell'area di studio sono compresi nell'Unità Cartografica U0411 (Figura 2.3), formata da 19 delineazioni poste a nord ovest della città di Torino su estese superfici terrazzate. Essa descrive i superstiti lembi dell'antica pianura che si elevano a formare altopiani caratterizzati da ondulazioni più o meno marcate. E' costituita interamente dall'UTS "Lombardore" franco fine, fase tipica (LOM1) (Tabella 2.1), formata da suoli acidi, poco profondi, a tessitura franco-limoso, con presenza di un orizzonte compatto (fragipan) a scarsa profondità. Sono suoli interessati da una notevole idromorfia per falda temporanea nell'arco stagionale autunno-primavera. Per le modestissime possibilità di percolazione offerte dal "fragipan", l'acqua di pioggia può giungere a saturare completamente gli orizzonti soprastanti e vi permane (salvo una certa frazione che lentamente percola lateralmente dove la pendenza lo consente) fino a quando non viene eliminata dalle azioni congiunte dell'evaporazione e dell'evapotraspirazione dei vegetali. Questi suoli, caratterizzati da alternanze di secco e di umido, sono notevolmente estesi e denotano una pedogenesi assai spinta (risultano tra le terre più vecchie del Piemonte).

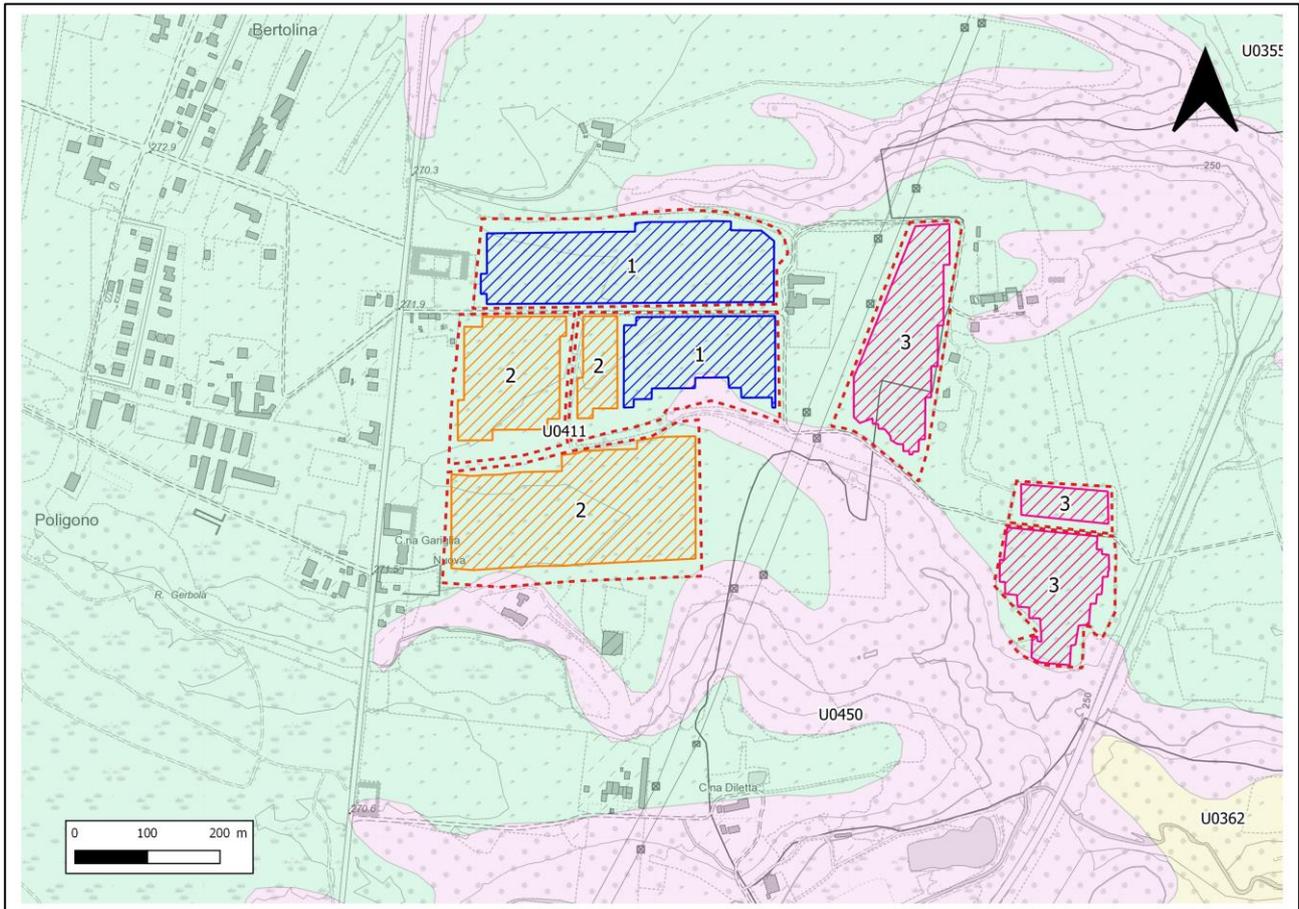


Figura 2.3: stralcio da carta dei suoli scala 1:50.000. Con il segmento tratteggiato rosso sono indicati i limiti delle particelle interessate, con il pattern lineare le superfici effettive interessate dalla collocazione dei pannelli.

Tabella 2.1: associazione dell'Unità Cartografica U0411.

%	tipo UTS	Cod.	nome UTS	Classificazione	ordine
100	Fase di Serie	LOM1	LOMBARDORE franco-fine, tipica	Typic Fragiudalf, fine-loamy, mixed, acid, mesic	Alfisuoli

L'unità pedologica è caratterizzata da Capacità d'uso di Classe III; si tratta di suoli con severe limitazioni che riducono la scelta di piante e/o richiedono speciali pratiche di conservazione a causa di fenomeni erosivi. Il loro drenaggio è mediocre; è riconosciuta all'Unità una capacità protettiva alta nei confronti della falda freatica.

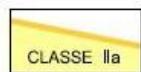
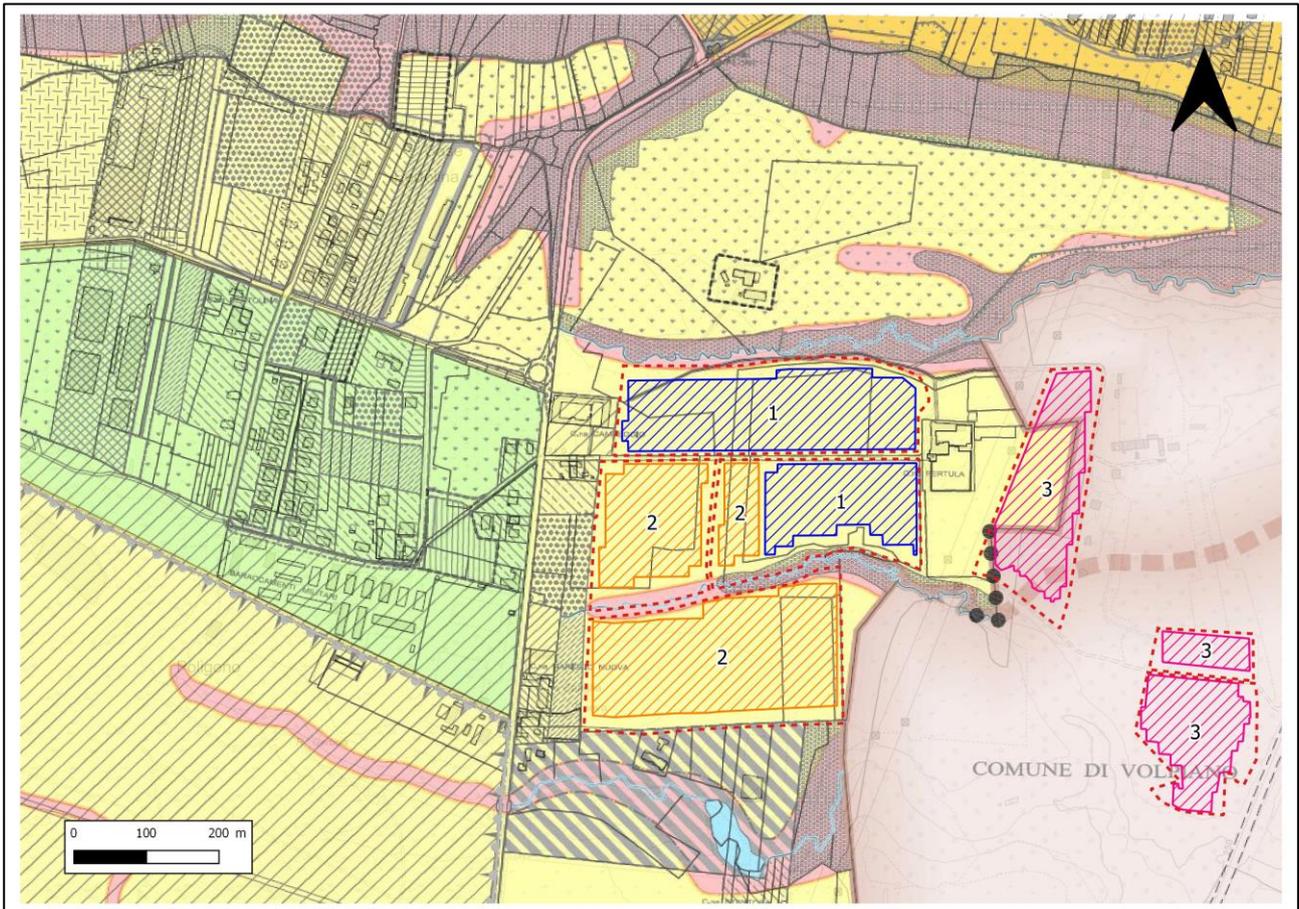
Nella seguente figura (Figura 2.4) è possibile osservare un profilo pedologico aperto all'interno dell'area di sito. Da tale indagine non è stata rinvenuta la presenza del fragipan; questa differenza rispetto alla situazione tipica potrebbe essere dovuta alla destinazione agricola dei suoli, che ne ha alterato le proprietà chimiche e fisiche.



*Figura 2.4: profilo di suolo nell'area di studio (maggio 2020). Le litologie sono caratterizzate da depositi fini.*

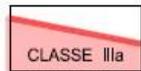
Gli elaborati geologici facenti parte della Revisione del P.R.G.C. del Comune di Lombardore hanno esaminato in dettaglio le condizioni di pericolosità geomorfologica esistenti in corrispondenza del settore di pianura in oggetto. Gli approfondimenti geologici condotti hanno consentito di classificare tale settore in Classe II (Figura 2.5). Tale classe comprende *"Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere superate o minimizzate a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 14.01.2008 e realizzabili a livello di progetto esecutivo, comprendenti:...settori di territorio con mediocri caratteri meccanici delle coltri di copertura o dei terreni superficiali; porzioni di territorio adiacenti alla successiva classe III"*. **Si sottolinea che dalla cartografia prodotta dal Comune di Lombardore parte dell'impianto risulterebbe ubicata nel Comune di Volpiano, ma si tratta in realtà di un errore, dato che tali aree ricadono nell'ambito amministrativo di San Benigno Canavese.**

Per quanto riguarda il comune di San Benigno Canavese, gli elaborati geologici del P.R.G.C. classificano le aree di intervento in oggetto in Classe II (Figura 2.6). Tali aree rappresentano *"Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11.03.88 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo. Aree edificabili"*.



Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere superate o minimizzate a livello di norme di attuazione Isprate al D.M. 14.01.2008 e realizzabili a livello di progetto esecutivo, comprendenti:

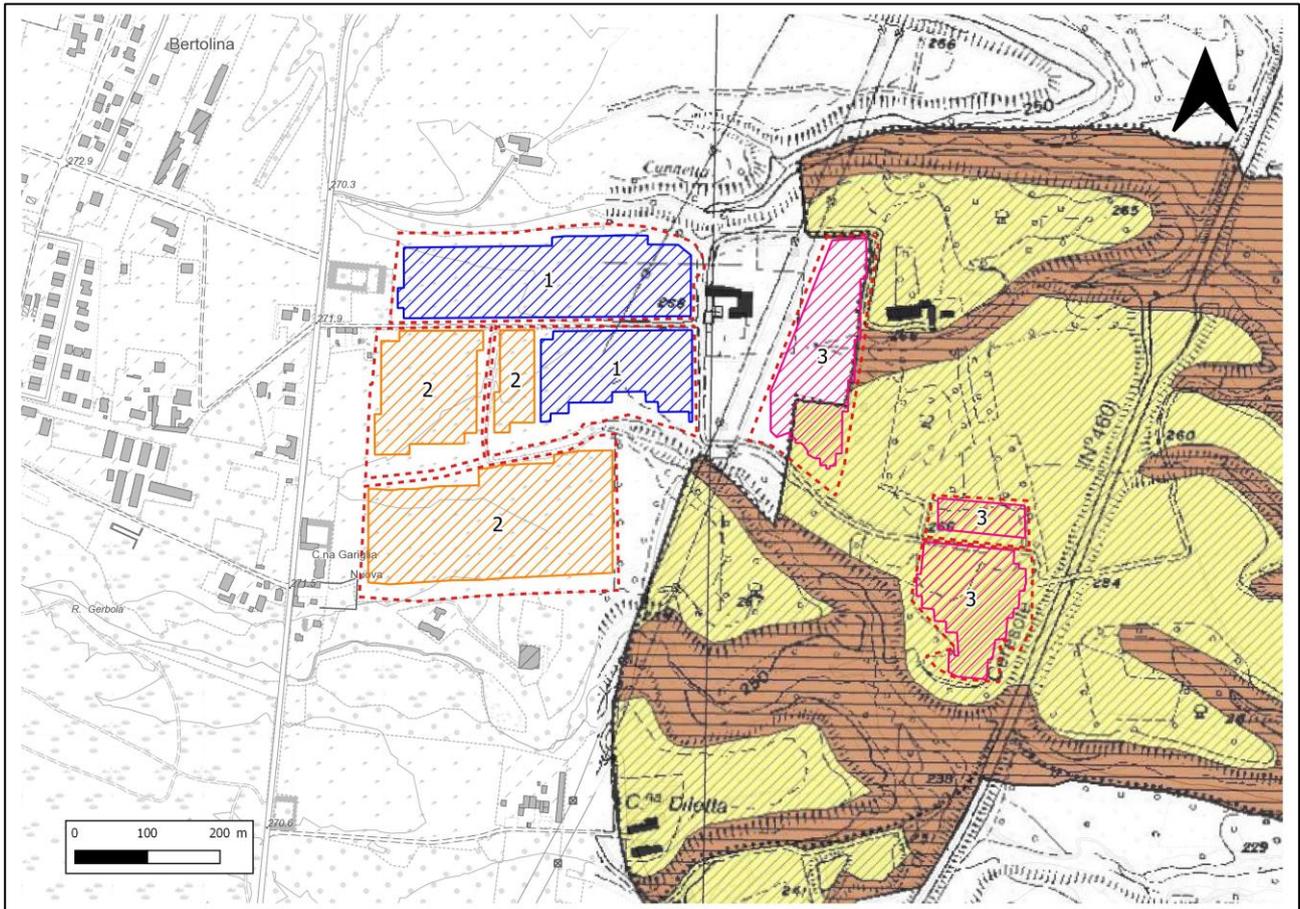
- aree a moderata acclività;
- settori di territorio con mediocri caratteri meccanici delle coltri di copertura o dei terreni superficiali;
- porzioni di territorio adiacenti alla successiva classe III.



Fasce di rispetto dei corsi d'acqua. Settori di versante inedificati che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che li rendono inidonei a nuovi insediamenti.

Saranno tuttavia ammessi gli interventi di cui ai punti 6.1, 6.2 e 6.3 della Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare PRG 7/LAP/96.

Figura 2.5: stralcio della "Tavola D.6 – Assetto generale del piano con sovrapposizione della carta di sintesi" del Comune di Lombardore. Con il segmento tratteggiato rosso sono indicati i limiti delle particelle interessate, con il pattern lineare le superfici effettive interessate dalla collocazione dei pannelli.



Classe II

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al DM.LL.PP. 11/03/88 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo. Aree edificabili.



Classe IIIa

Porzioni di territorio inedificate o con edifici sparsi che presentano caratteri geomorfologici ed idrogeologici tali da renderle inidonee a nuovi insediamenti. Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto indicato all'art. 31 della L.R.56/77.

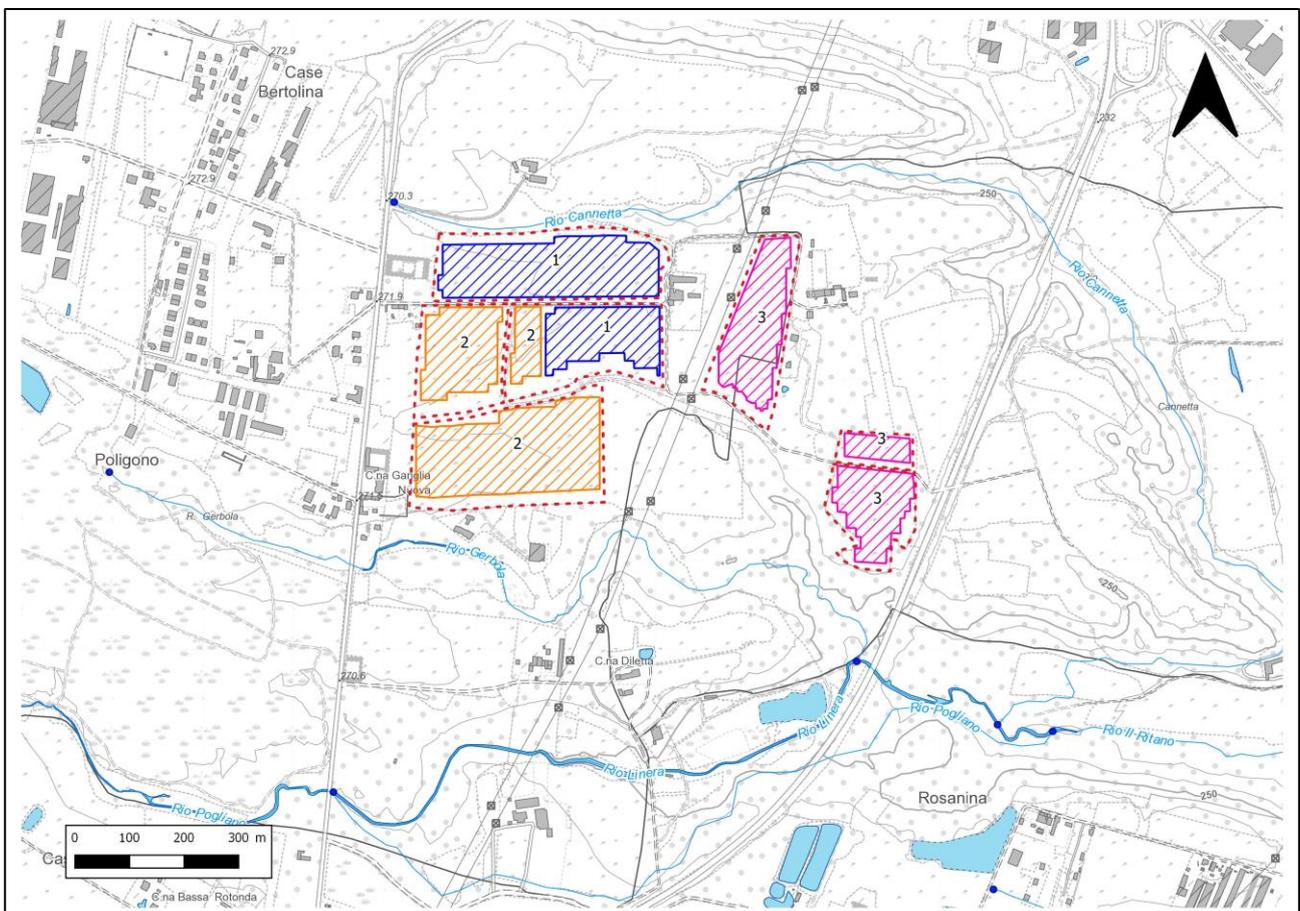
Figura 2.6: stralcio della "Tavola 6 – Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" del Comune di San Benigno. Con il segmento tratteggiato rosso sono indicati i limiti delle particelle interessate, con il pattern lineare le superfici effettive interessate dalla collocazione dei pannelli

## 2.3 Acque superficiali e profonde

L'area in esame si presenta caratterizzata da una superficie deposizionale da sub-pianeggiante a debolmente digradante verso est, caratterizzata da deboli ondulazioni, appena percettibili, legate all'azione erosiva operata dalla rete idrografica secondaria che assume localmente un andamento circa da ovest verso est. I valloni e gli impluvi appaiono spesso sovradimensionati rispetto al corso d'acqua che ospitano attualmente ed al relativo bacino sotteso. Questo aspetto è collegato ai complessi fenomeni di rimodellamento del conoide che sono caratterizzati da migrazioni dell'alveo, erosioni rimontanti, diversioni a catture.

Il reticolo idrografico minore, costituito da canali e fossati, appare pertanto impostato in parte lungo linee di deflusso morfologicamente naturali ed in parte lungo direttrici collegate agli interventi di sistemazione agraria ed irrigua che si sono susseguiti nel corso dei secoli.

Presso l'area di studio si individuano il rio Cannetta, poco più a monte del perimetro settentrionale del Lotto 1 ed il rio Gerbola, localizzato invece a valle del perimetro meridionale dei Lotti 2 e 3. Entrambi i corsi d'acqua citati, poco più a valle dell'area di studio, confluiscono nel rio Ritano.



*Figura 2.7: reticolo idrografico superficiale. In azzurro è evidenziato il rio della Rubiana, in blu è delimitata l'area di studio. Con il segmento tratteggiato rosso sono indicati i limiti delle particelle interessate, con il pattern lineare le superfici effettive interessate dalla collocazione dei pannelli.*

La ricostruzione dell'assetto idrogeologico locale è stata effettuata analizzando i dati riportati nelle stratigrafie dei pozzi idropotabili presenti in territorio comunale di Lombardore e nei comuni limitrofi e da quanto indicato nella cartografia relativa alla "Cartografia della base dell'acquifero superficiale – Regione Piemonte (Aggiornata con D.D. 229 del 6/07/2016)". L'esame di tale documentazione ha permesso di definire un assetto idrogeologico caratterizzato dalla sovrapposizione di due complessi idrogeologici:

- **Complesso superficiale:** complesso formato dai depositi fluviali olocenici e dai depositi fluviali del Pleistocene medio-superiore, sede di una falda a superficie libera e caratterizzato da elevata vulnerabilità rispetto ai fenomeni di inquinamento provenienti dalla superficie, tranne per quanto

riguarda i settori caratterizzati dalla presenza, in superficie, del paleosuolo limoso argilloso. Tramite la consultazione della cartografia relativa alla Cartografia della base dell'acquifero superficiale – Regione Piemonte, è stato possibile ricostruire, a livello locale, la direzione di flusso ed il gradiente idraulico della falda superficiale. Dalla carta isopiezometrica è possibile osservare la presenza di una direzione di deflusso sotterraneo da SW verso NE, con un gradiente idraulico di circa 0,02. L'andamento della falda superficiale risulta essere in stretta correlazione con l'andamento della superficie topografica ed è fortemente condizionata dalla presenza della scarpata di erosione fluviale del torrente Malone. La soggiacenza della falda superficiale presenta un valore medio stagionale compreso tra i 30 m dei settori di intervento posti più ad ovest ed i 20 m delle aree poste più ad est in prossimità della S.P. 460. In fase di realizzazione delle prove geognostiche in sito, in data 29/05/2020, non è stata inoltre riscontrata la presenza di una possibile falda sospesa.

- **Complesso Villafranchiano:** corrisponde alla frequenza dei sedimenti del Villafranchiano, dove la presenza di intercalazioni limoso-argillose determina locali confinamenti della falda idrica contenuta negli orizzonti sabbioso-ghiaiosi. Ne deriva un sistema multi falde di tipo confinato o semi-confinato nel quale i diversi orizzonti acquiferi sono in contatto tra loro formando un unico e potente acquifero. Il valore del coefficiente di permeabilità è medio-elevato in corrispondenza dei depositi grossolani, basso nei livelli fini.

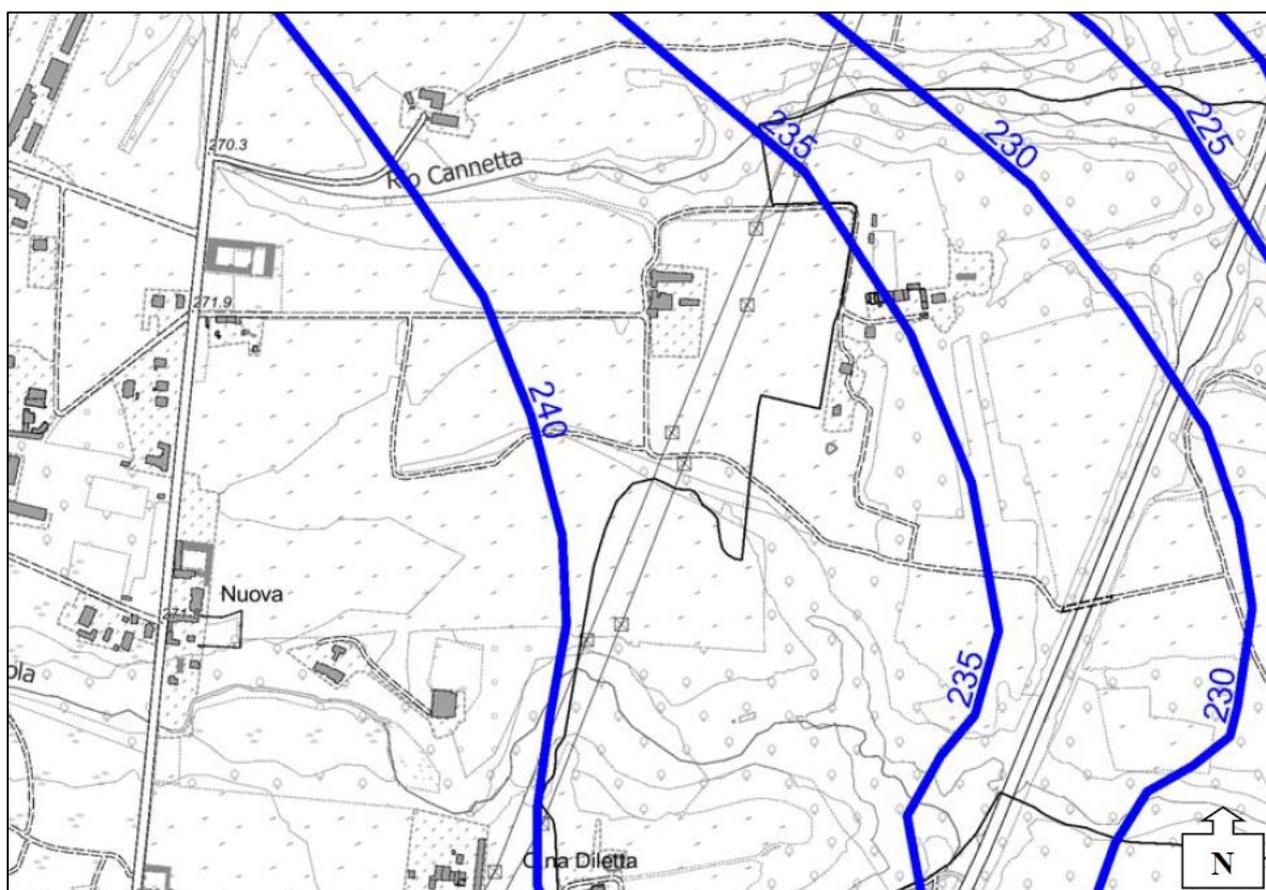


Figura 2.8: ubicazione del settore territoriale in esame su della cartografia BDTRE con rappresentazione delle isopieze (da Cartografia della base dell'acquifero superficiale - Regione Piemonte).

## 2.4 Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame

L'area in cui verrà realizzato l'impianto in progetto è collocata nella cosiddetta "vauda", ovvero una zona di transizione tra gli ultimi rilievi alpini e la pianura padana. Si tratta di grandi conoidi depositati dai torrenti post-glaciali pleistocenici, pianalti detritico-argillosi che gli stessi fiumi hanno successivamente inciso.

In origine le vaude erano ricoperte dal bosco planiziale (il termine Vauda deriva dal germanico "Wald", cioè bosco) che venne poi quasi completamente eliminato dall'uomo per fare spazio al pascolo e, in misura minore, data la scarsa fertilità dei suoli, alle coltivazioni. Il territorio si è così trasformato in un ambiente di

brughiera, caratterizzato dalla presenza di suoli acidi e da una vegetazione a crescita bassa dove la maggior presenza vegetale è data dal brugo (*Calluna vulgaris*), dall'erica (*Erica spp.*) e dalla ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*).

A circa 100 m di distanza (minima) dall'area oggetto della presente relazione è localizzato il Sito di Interesse Comunitario della rete Natura 2000 IT1110005 "Vauda", il quale è caratterizzato da un'ampia zona pianeggiante punteggiata di stagni e laghetti con numerose bassure e ristagni di rii di drenaggio, istituito col fine di tutelare l'area residua di brughiera pedemontana, caratterizzata da copertura erbacea prevalente a molinia e brugo, oltre ad ambienti forestali planiziali, in particolare il quercio-carpineto.

L'area oggetto di studio è situata in un comprensorio agricolo a lato della strada che collega Lombardore a Leini. Il sito è occupato da appezzamenti agricoli destinati a colture annuali (mais, cereali, soia) che giacciono su un antico terrazzo alluvionale fiancheggiato da piccoli impluvi. Gli appezzamenti sono suddivisi da strade campestri, lembi di vegetazione arborea e bealere. Nelle vicinanze sono indicati terreni destinati ad arboricoltura e prati stabili, che non interessano però le superfici coinvolte nel progetto. Le coperture forestali a quercio-carpineto e robinieto insistono prevalentemente negli impluvi e lungo il corso dei canali.



Figura 2.9: rappresentazione del coltivo presente nell'area di interesse del progetto

L'area direttamente interessata dal progetto è occupata principalmente da seminativo coltivato a cereali autunno vernini e in minima parte da un'area attualmente non coltivata, dove si denota la presenza di una precedente coltivazione a mais.

All'interno del territorio piemontese sono diverse le Denominazioni di Origine sia a livello vinicolo che agroalimentare; in particolare, per quanto riguarda i vini sono presenti 17 D.O.C.G., come ad esempio il Barbaresco, la Barbera d'Asti, l'Erbaluce di Caluso e il Roero, e 51 D.O.C., tra cui il Bramaterra, il Dolcetto d'Alba, il Nebbiolo d'Alba e il Verduno. Per quanto riguarda, invece, l'agroalimentare sull'intero territorio piemontese sono presenti 10 prodotti D.O.P., tra cui il Bra, il Castelmagno, il Gorgonzola e il Murazzano, e 6 I.G.P., come la Castagna di Cuneo, il Marrone della Valle di Susa, la Nocciola e il Salame Piemonte. Oltre a queste Denominazioni in Piemonte sono presenti anche poco più di 340 Prodotti Agroalimentari del Territorio (P.A.T.), comprendenti tra gli altri bevande, carni, condimenti, formaggi e paste fresche; tra di essi rientrano ad esempio la salsiccia di Bra e il peperone di Carmagnola.

Secondo quanto riportato nell'allegato 1 del Piano Energetico Ambientale Regionale del Piemonte, le aree agricole destinate alla produzione di prodotti D.O.C.G. e D.O.C. risultano essere inidonee all'installazione di impianti fotovoltaici a terra ai sensi del paragrafo 17.3 delle "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*" (DM 10 settembre 2010), mentre le aree agricole destinate alla produzione di prodotti D.O.P. e I.G.P. e dei Prodotti Agroalimentari Tradizionali (P.A.T.) risultano essere aree "di attenzione" che, pur essendo soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, in sede di istruttoria meritano particolare attenzione sia sotto il profilo della documentazione da produrre a cura del proponente, sia sotto il profilo della valutazione che l'Autorità competente deve effettuare nel garantire le finalità di tutela e di salvaguardia nell'ambito del procedimento anche attraverso idonee forme di mitigazione e compensazione ambientale degli impatti attesi.

**L'area di realizzazione del futuro impianto fotovoltaico risulta esclusa da ogni forma di agricoltura tutelata, in particolare per quanto riguarda i prodotti D.O.C.G. e D.O.C. che D.O.P., I.G.P. e P.A.T..**

### 3.0 ASPETTI CLIMATICI

Dal punto di vista climatico, l'area in oggetto è contraddistinta da un clima di tipo sub-continentale, con regime pluviometrico di tipo equinoziale, caratterizzato da una debole depressione idrica nel trimestre estivo; a tale periodo corrisponde una fase di aridità esclusivamente nel mese di agosto, come evidenziato nel seguente diagramma termo-udometrico.

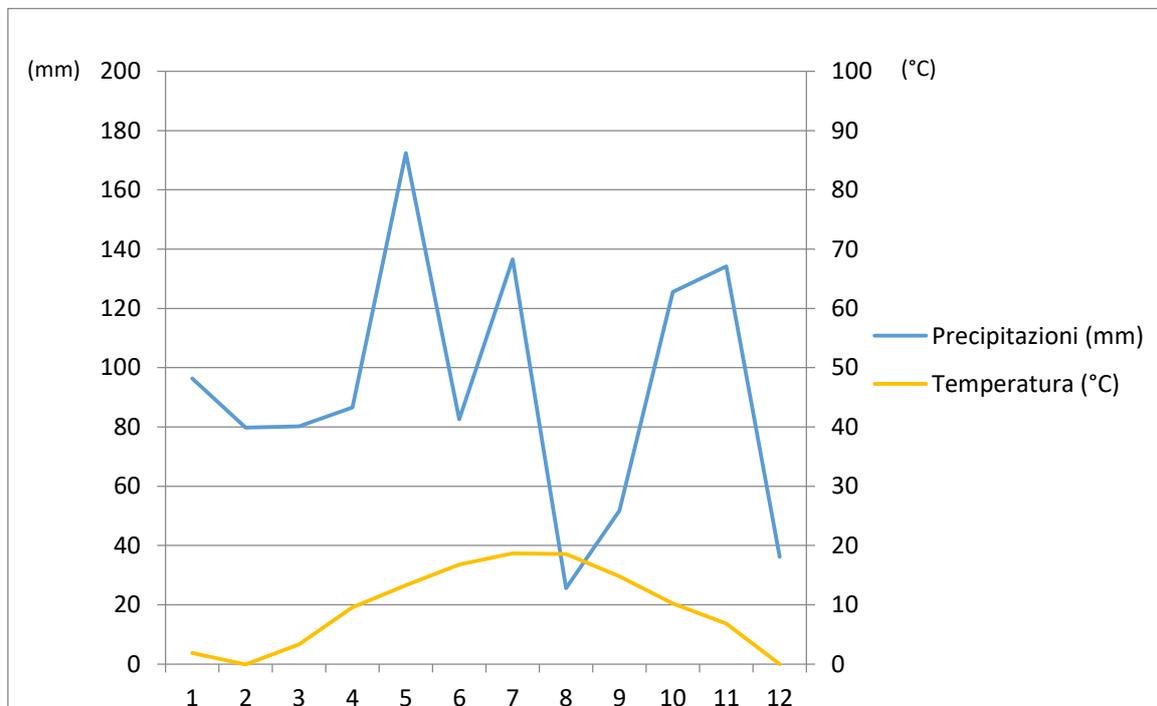


Figura 3.1: diagramma termo-udometrico (anno 2018, fonte dati: Arpa Piemonte).

Sulla base dei dati disponibili, il tipo di clima, secondo la classificazione di Thorntwaite, è del tipo B4B'1ra', ovvero umido, primo mesotermico, senza deficit idrico o comunque limitato, con concentrazione estiva dell'efficienza termica; secondo l'indice di aridità di De Martonne il clima risulta umido e definitivamente exoreico.

## 4.0 ANALISI CHIMICHE

### 4.1 Inquadramento

Al fine di caratterizzare la fertilità dell'area di progetto e definire il piano delle colture che caratterizzerà il manto erboso sotto i pannelli fotovoltaici, sono stati eseguiti il giorno 28 aprile 2021 n.3 campionamenti di suolo e sottoposti ad analisi chimico-fisiche di laboratorio.

I punti in cui sono stati realizzati i prelievi sono visibili nella seguente immagine (Figura 4.1) che rappresenta il sito.

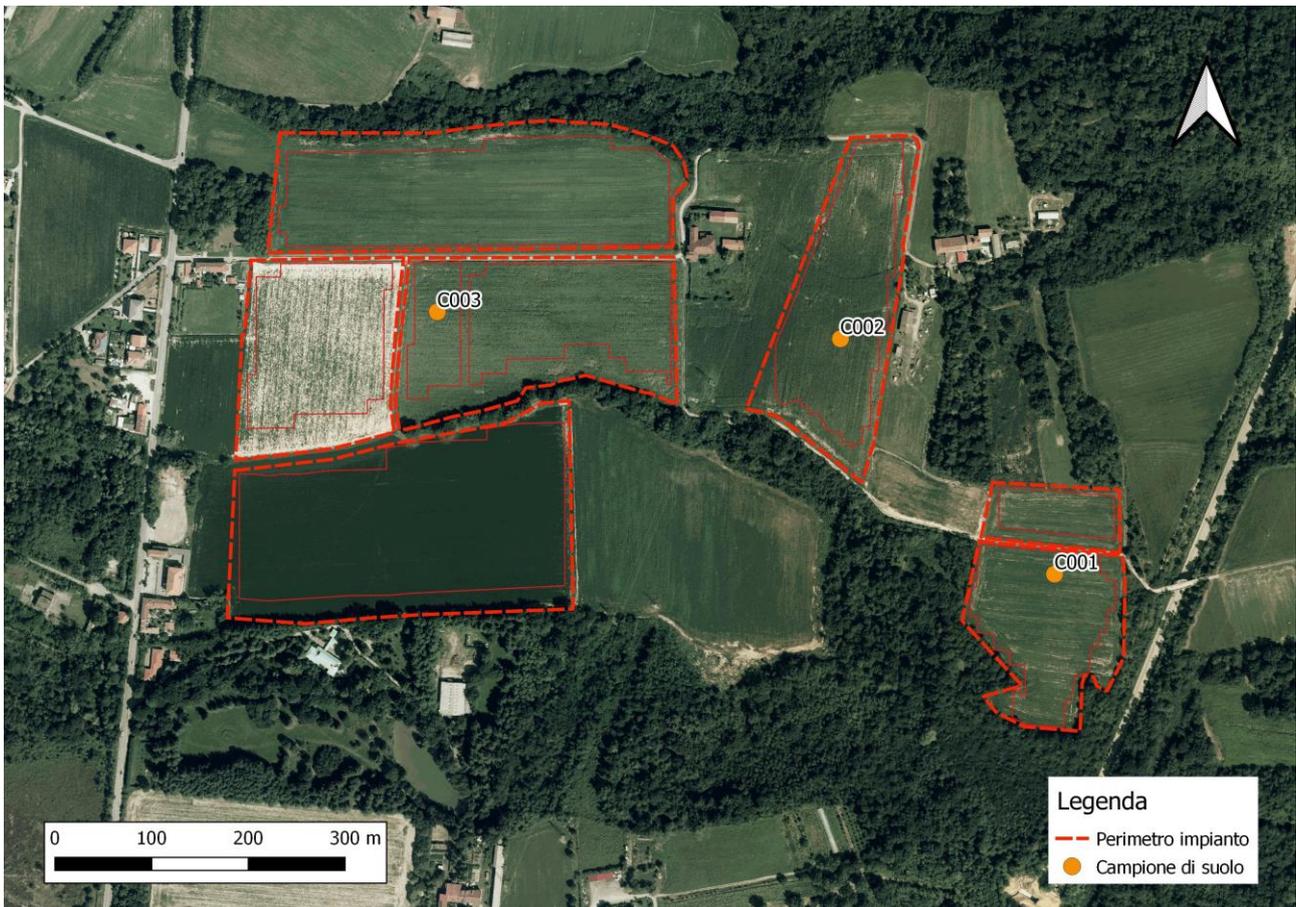


Figura 4.1: cartografia rappresentante i punti di campionamento del suolo per realizzare le analisi chimico-fisiche, su base cartografica Ortofoto Agea 2018

La finalità della conduzione di analisi chimiche del suolo è quella di determinare la concentrazione degli elementi e della sostanza presenti nel terreno. Con l'analisi chimico-fisica del terreno e la successiva interpretazione agronomica dei risultati si possono individuare le specie erbacee che più si adattano ad uno specifico suolo. In Italia le metodiche per le analisi del suolo sono regolamentate dal D.M. n. 79 del 11/05/1992 e dal D.M. n. 185 del 13/09/1999, ciò consente di avere metodi di analisi uniformati che permettono di ottenere valori interpretabili con oggettività

Le analisi a cui sono sottoposti terreni in oggetto sono

- ✓ Umidità;
- ✓ Scheletro;
- ✓ Conduttività;
- ✓ Sostanza organica;
- ✓ Azoto totale;
- ✓ Calcare totale;
- ✓ Calcio carbonato attivo;

Committente: *Ecopedmont 1 S.r.l.*

- ✓ Sodio scambiabile;
- ✓ Potassio scambiabile;
- ✓ Calcio scambiabile;
- ✓ Magnesio scambiabile;
- ✓ Ferro assimilabile;
- ✓ Fosforo assimilabile;
- ✓ Manganese assimilabile;
- ✓ Rame assimilabile;
- ✓ Zinco assimilabile;
- ✓ Tessitura (sabbia, limo, argilla);
- ✓ pH.

I campionamenti sono stati realizzati ad una profondità di circa 30 cm, che equivale alla profondità utile alle radici delle piante erbacee, eseguendo tre aliquote per ogni campione.

## 4.2 Risultati analisi chimiche

Codice campione	Prove chimiche	Risultato
C001	Umidità;	121,6 g/kg
	Scheletro;	< 10 g/kg
	Conduttività;	37 µs/cm a 20° C
	Sostanza organica;	3,8 %
	Azoto totale;	<0,5 g/kg
	Calcare totale;	78 g/kg s.s.
	Calcio carbonato attivo;	8,08 g/kg s.s.
	Sodio scambiabile;	192 mg/kg s.s.
	Potassio scambiabile;	249,3 mg/kg s.s.
	Calcio scambiabile;	447 mg/kg s.s.
	Magnesio scambiabile;	52 mg/kg s.s.
	Ferro assimilabile;	99,8 mg/kg s.s.
	Fosforo assimilabile;	12 mg/kg s.s.
	Manganese assimilabile;	27,7 mg/kg s.s.
	Rame assimilabile;	<5 mg/kg s.s.
	Zinco assimilabile	6,4 mg/kg s.s.
	Sabbia	43 g/kg
	Limo	207 g/kg
	Argilla	750 g/kg
pH	4,40	

Codice campione	Prove chimiche	Risultato
C002	Umidità;	140,8 g/kg
	Scheletro;	< 10 g/kg
	Conduttività;	41 µs/cm a 20° C
	Sostanza organica;	5,1 %
	Azoto totale;	< 0,5 g/kg
	Calcare totale;	75 g/kg s.s.
	Calcio carbonato attivo;	16,62 g/kg s.s.
	Sodio scambiabile;	177 mg/kg s.s.
	Potassio scambiabile;	315,6 mg/kg s.s.
	Calcio scambiabile;	471 mg/kg s.s.
	Magnesio scambiabile;	78 mg/kg s.s.
	Ferro assimilabile;	99,2 mg/kg s.s.
	Fosforo assimilabile;	<10 mg/kg s.s.
	Manganese assimilabile;	30,2 mg/kg s.s.
	Rame assimilabile;	< 5 mg/kg s.s.
	Zinco assimilabile	5,2 mg/kg s.s.
	Sabbia	18 g/kg
	Limo	247 g/kg
	Argilla	735 g/kg
pH	4,53	

Codice campione	Prove chimiche	Risultato
C003	Umidità;	129,6 g/kg
	Scheletro;	< 10 g/kg
	Conduttività;	30 µs/cm a 20° C
	Sostanza organica;	4,1 %
	Azoto totale;	< 0,5 g/kg
	Calcare totale;	96 g/kg s.s.
	Calcio carbonato attivo;	18,03 g/kg s.s.
	Sodio scambiabile;	176 mg/kg s.s.
	Potassio scambiabile;	435,7 mg/kg s.s.
	Calcio scambiabile;	738 mg/kg s.s.
	Magnesio scambiabile;	116 mg/kg s.s.
	Ferro assimilabile;	82,7 mg/kg s.s.
	Fosforo assimilabile;	< 10 mg/kg s.s.
	Manganese assimilabile;	99,2 mg/kg s.s.
	Rame assimilabile;	< 5 mg/kg s.s.
	Zinco assimilabile	6,3 mg/kg s.s.
	Sabbia	35 g/kg
	Limo	318 g/kg
	Argilla	647 g/kg
pH	4,81	

### 4.3 Commento analisi chimiche

Dalle analisi chimiche eseguite sui tre campioni si evince che il suolo esaminato è di tipo molto acido, con il pH che non supera mai il valore di 5 nei tre campioni. L'apporto di sostanza organica risulta generalmente buono, mentre l'azoto risulta carente in tutti e tre i casi. L'azoto (N) è un elemento estremamente importante, la cui insufficienza determina una scarsa crescita delle piante e una riduzione della fioritura e del ciclo di vita vegetativo.

L'acidità del suolo porta a basse quantità di calcio, magnesio e fosforo disponibili per le piante, all'aumento di microelementi come manganese e ferro e all'insolubilizzazione del fosforo. Per quanto riguarda il potassio invece, la cui disponibilità normalmente si riduce all'aumentare dell'acidità, il suolo risulta esserne molto ricco e questo potrebbe essere dovuto alle pratiche colturali effettuate.

Per quanto riguarda la tessitura, il suolo oggetto di analisi risulta argilloso, con circa il 70% di particelle di dimensioni inferiori a 0,002 mm.

Data la scarsa presenza di azoto (N), risulta necessario inserire, nei miscugli di semina erbacei, la significativa presenza di specie leguminose. Tali specie appartengono alla famiglia delle Fabaceae e

risultano ricche di batteri azotofissatori in grado di fissare nel terreno l'azoto libero rendendolo utilizzabile dall'apparato radicabile delle piante, aiutando così il mantenimento di costanti livelli di azoto anche nel lungo periodo.

## 5.0 DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Di seguito verranno descritti gli interventi che saranno realizzati utilizzando specie vegetali erbacee, arbustive o arboree. Maggiori dettagli a riguardo di tali opere sono contenuti nell'elaborato "01\_R07 – Relazione sulle opere a verde".

### 5.1 Copertura con manto erboso

A seguito della cantierizzazione verrà effettuato un intervento di inerbimento tecnico su tutta l'area, al fine di garantire una copertura erbacea del suolo che limiti i fenomeni erosivi e di degradazione. Grazie al posizionamento sollevato da terra e ai supporti monoassiali, sarà possibile effettuare il suddetto intervento e le successive operazioni di manutenzione anche al di sotto della copertura dei pannelli fotovoltaici; **l'occupazione di suolo agricolo sarà pertanto ridotta solamente alle porzioni di superficie in cui saranno infissi i supporti.**

Le specie inserite all'interno del miscuglio tecnico sono state selezionate in modo da garantire una copertura stabile nel tempo, con specie che esprimono la massima vigoria nei primi anni (cd specie di copertura) e specie edificatrici e di riempimento che diventeranno dominanti nei periodi successivi. Verranno inoltre impiegate leguminose per aumentare il contenuto di azoto del suolo e specie mellifere quali: *Achillea millefolium*, *Campanula rotundifolia*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum perforatum* e *Prunella vulgaris*, utilizzate in interventi di ingegneria naturalistica per favorire lo sviluppo di insetti pronubi.

Segue l'elenco del miscuglio per l'inerbimento.

Tabella 5.1: elenco delle specie e delle quantità da utilizzare per la realizzazione della copertura erbosa.

Elenco specie	% in peso
Specie di copertura	
<i>Lolium perenne</i>	10
Specie edificatrici e di riempimento	
<i>Festuca rubra</i>	15
<i>Festuca arundinacea</i>	15
<i>Poa pratensis</i>	15
<i>Cynodon dactylon</i>	5
Leguminose	
<i>Lotus corniculatus</i>	10
<i>Trifolium repens</i>	10
Specie mellifere	
<i>Achillea millefolium</i>	4
<i>Campanula rotundifolia</i>	4
<i>Heracleum sphondylium</i>	4
<i>Hypericum perforatum</i>	4
<i>Prunella vulgaris</i>	4

L'inerbimento verrà realizzato sull'intera area di sito, sia tra le file che al di sotto dei pannelli fotovoltaici, tramite idrosemina e utilizzando una dose di 40 g/m<sup>2</sup>.

La semina sarà realizzata o a fine estate (settembre-ottobre), oppure a fine inverno (febbraio-marzo), per far sì che le piante abbiano modo di germinare prima del freddo invernale e del periodo siccitoso estivo.

Oltre al taglio periodico della vegetazione, che sarà sempre realizzato dopo la fioritura, non sono previsti altri interventi per il prato.

## 5.2 Fasce arbustive perimetrali

Al fine di mascherare l'impianto fotovoltaico è prevista la realizzazione di fasce arbustive perimetrali di lunghezza complessiva pari a circa **5340 m**, composte da specie arbustive autoctone quali: corniolo (*Cornus mas*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), biancospino (*Crataegus monogyna*), maggiociondolo comune (*Laburnum anagyroides*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), rosa canina (*Rosa canina*), sambuco nero (*Sambucus nigra*). Verranno altresì inseriti esemplari di carpino bianco (*Carpinus betulus*) e acero campestre (*Acer campestre*), **che verranno mantenuti a portamento arbustivo**, con l'ottica di conferire alla formazione un aspetto irregolare e più naturaliforme.

Di seguito vengono descritte le principali caratteristiche delle specie sopraelencate:

Nome scientifico	Descrizione
<i>Acer campestre</i>	Albero di terza grandezza a crescita lenta e piuttosto longevo. Le foglie sono piccole, con 5 lobi ottusi e in autunno si colorano di giallo-ambra. I fiori sono portati in corimbi verdi e i frutti sono disamare con ali aperte quasi a 180°. È specie nutrice di molti lepidotteri, tra cui <i>Sphinx ligustri</i> .
<i>Carpinus betulus</i>	Albero di terza grandezza a crescita lenta. Le foglie sono semplici, ovato-oblunghe, con nervature rilevate sulla pagina superiore e margine doppiamento dentato. I frutti sono acheni raccolti in grappoli penduli e racchiusi in bratee trilobate. Offre nutrimento a molti invertebrati fitofagi e attrae i loro predatori; i semi sono eduli per la fauna.
<i>Cornus mas</i>	Arbusto o alberello deciduo. I fiori, piccoli e gialli, compaiono prima delle foglie e sono riuniti in piccole ombrelle. I frutti sono drupe ovoidali color porpora a maturità e sono graditi all'avifauna. La specie è nutrice della farfalla <i>Celastrina argiolus</i> .
<i>Cornus sanguinea</i>	Arbusto caducifoglio ben visibile in autunno, quando le foglie si colorano di rosso-violetto. I fiori si sviluppano in primavera avanzata, sono bianchi e abbastanza vistosi essendo riuniti in corimbi; attirano gli insetti, in particolare le api, che vi ricavano nettare e polline. I frutti sono piccole drupe sferiche dapprima rosse e poi nere a maturità, che costituiscono una fonte di cibo invernale per l'avifauna.
<i>Crataegus monogyna</i>	Arbusto caducifoglio dal rapido sviluppo con la chioma arrotondata. I rami giovani sono spinosi, le foglie sono piccole e con lobi arrotondati profondamente incisi. Fiorisce ad aprile-maggio producendo fiori bianchi in corimbi. I frutti sono piccoli pomi che costituiscono una fonte invernale di cibo per l'avifauna. La specie ospita una notevole quantità di invertebrati, tra cui diversi lepidotteri e

	api.
<i>Laburnum anagyroides</i>	Alberello di quarta grandezza con rami arcuati e ascendenti e fusto spesso inclinato o contorto. I fiori sono gialli, profumati, riuniti in lunghi racemi lassi e le api vi ricavano nettare e polline. I frutti, dapprima verdi e poi nerastri, sono appetiti dagli uccelli.
<i>Ligustrum vulgare</i>	Arbusto deciduo dal portamento cespuglioso a crescita rapida. I fiori, piccoli e bianchi, sono portati nel mese di maggio in vistosi grappoli eretti e sono particolarmente graditi alle api. I frutti sono piccole bacche nere a maturità.
<i>Prunus spinosa</i>	Arbusto deciduo, spinoso, con grande capacità pollonante che determina la formazione di dense macchie impenetrabili. I fiori sono bianchi, abbondantissimi e le api vi ricavano nettare e polline. I frutti sono piccole drupe sferiche violaceo-nerastre, fonte di cibo per i passeriformi, che inoltre nidificano volentieri nell'intreccio dei rami spinosi. La specie è inoltre nutrice di diversi lepidotteri, tra cui alcuni rari.
<i>Rosa canina</i>	Arbusto caducifoglio dal portamento cespuglioso. I fiori sono rosa sui lobi, rosei o bianchi sul resto del petalo. I frutti sono carnosì e ovoidali, rossi a maturità e sono apprezzati dall'avifauna nel periodo invernale. La specie è inoltre nutrice di diversi lepidotteri.
<i>Sambucus nigra</i>	Arbusto o alberello deciduo con chioma disordinata che tende ad allargarsi ad ombrello. I fiori sono molto piccoli e numerosi, bianco-giallastri e portati in corimbi appiattiti. I frutti, piccole bacche nero-violaceo, sono apprezzati dall'avifauna.

Complessivamente verranno messe a dimora circa **13.350 piante**.

### 5.3 Filari alberati

Lungo una porzione a SW del sito, con andamento parallelo alla strada provinciale SP 267, verrà realizzato un filare alberato (cd filare alberato di mitigazione) di circa **352 m** composto da *Acer campestre* e *Carpinus Betulus*, per un totale di circa **192 piante**. Tale formazione consente di garantire un ulteriore mascheramento dell'impianto in modo da ridurre la visibilità dai fruitori della provinciale.

È prevista inoltre la realizzazione di un'altra opera di compensazione, costituita da un filare alberato (cd filare alberato di compensazione) lungo circa **350 m** di tagli selvatici (*Tilia cordata*) lungo la strada di accesso alla Cascina Fertula, come previsto al titolo V delle NTA del PRGC del Comune di Lombardore.

Il **tiglio** è una specie appartenente alla famiglia delle Malvaceae ed è considerata una tra le latifoglie nobili più longeve. Da giovane ha portamento piramidale con molti rami robusti e ascendenti, poi la chioma si fa ovale con fogliame denso verde brillante e il fusto slanciato e colonnare, che ben si adatta a comporre un filare.

Lo scopo di tali inserimenti arborei consentirà di valorizzare la rete ambientale con un'ottica di miglioramento e potenziamento funzionale della rete ecologica, consolidando i valori ecotonali e i corridoi ecologici.

## 5.4 Impianto a *Vaccinium mirtyllus*

Data l'acidità del suolo rilevata dalle analisi chimico-fisiche eseguite in laboratorio, si propone di realizzare un ulteriore impianto di *Vaccinium mirtyllus* nel lotto più a est del parco fotovoltaico, al fine di costituire fasce arbustive tra le file dei moduli.

Il mirtillo è un arbusto appartenente alla famiglia delle Ericaceae di piccole dimensioni che ha un'altezza variabile da 10cm a 40cm, che ben si adatta ai substrati acidi, tendendo a formare un vero e proprio popolamento. Le foglie sono sottili, verde scuro nella pagina superiore e leggermente più chiare in quella inferiore, mentre i frutti sono pseudobacche carnose di colore blu-violaceo.

La presenza del mirtillo tra i pannelli fotovoltaici conferirà cibo e rifugio a numerose specie della mammalofauna.

## 6.0 CONCLUSIONI

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia perché verranno realizzate tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo e la fertilità del suolo sia attraverso l'attuazione del piano di monitoraggio della sostanza organica.

Inoltre, si può osservare come l'area di progetto si inserisce in un ecosistema agricolo fortemente antropizzato in cui prevalgono colture a ciclo breve; la creazione di uno spazio escluso da tali dinamiche può rappresentare un interessante rifugio per la fauna minore, ad esempio anfibi, rettili e micro-mammiferi. Essenziale sarà, quindi, non creare barriere insormontabili a questi animali consentendone la libera circolazione nel campo.

Infine, l'adozione di fondazioni in pali battuti consentirà, in fase di dismissione, di riportare il sito all'uso agricolo originario, contestualmente alla realizzazione di una separazione, tramite la posa di geotessuti, tra il terreno e il pietrisco usato per la creazione della viabilità interna al fine di agevolare la futura rimozione del pietrisco e la rinaturalizzazione dei siti.