

Regione Piemonte

Provincia di Alessandria

Comune di Tortona



Progetto per la realizzazione di un impianto Agrivoltaico
nel comune di Tortona

Potenza DC: 60 MW - Potenza immersa AC: 50 MW



opdeenergy

Committente:

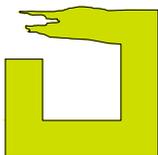
LUISOLAR ENERGY S.R.L.

Rotonda Giuseppe Antonio Torri n. 9

40127 - Bologna (BO)

P.IVA: 03920631201

Comune di Tortona



INTEGRA s.r.l.

Società di Ingegneria

sede operativa:

Via Emilia 199 - 15057 Tortona (AL)

tel. 0131.863490 - fax 0131.1926520

e-mail: integra@integraingegneria.it

Progettazione generali e opere civili:

FAROGB
società di ingegneria

FAROGB s.r.l.

Dott. Ing. Gabriele Bulgarelli

Corso Unione Sovietica 612/15B - 10135 Torino (To)

P.IVA 09816980016

Progettazione elettrica:

Studio AGROAMBIENTE

Dott. agronomo Delio Barbieri

via Guido Pedenovi, 20 - 15057 Tortona (AL)

tel. 3356116594 - email: agroambiente@tor.it

P.IVA 01319730063

Agronomo:



Gabriele Bulgarelli



Delio Barbieri

Titolo:
RELAZIONE DESCRITTIVA E DEL CONTESTO
AGRONOMICO DELL'IMPIANTO

Scala:

Tavola:

MIC.12.D13

Rev.	Data	Redatto da:	Controllato da:	Approvato da:
A	FEBBRAIO 2023	BARBIERI	PROIETTI	CASTAGNELLO

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. INDIVIDUAZIONE E COLLOCAZIONE DELLE AREE DI IMPIANTO	4
3. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI SINGOLI BLOCCHI	9
3.1. Blocco 1.....	9
3.2. Blocco 2.....	18
3.3. Blocco 3.....	21
3.4. Blocco 4.....	25
4. TIPOLOGIA DI IMPIANTO.....	29
5. ANALISI RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE DEI DIVERSI BLOCCHI.....	32

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1: Cartografia di base Blocco 1 – Scala 1:10000</i>	<i>5</i>
<i>Figura 2: Estratto della BDTRE su Ortofoto 2021 Blocco 1– Scala 1:10000.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 3: Cartografia di base Blocchi 2-3-4 – Scala 1:10000</i>	<i>7</i>
<i>Figura 4: Estratto della BDTRE su Ortofoto 2021 Blocchi 2-3-4 – Scala 1:10000.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 5: Blocco 1 - Estratto della Ortofoto 2021 con punti di presa fotografici.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 6: Blocco 1 - Estratto della Carta dei Suoli – Scala 1:10000.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 7: Blocco 1 - Estratto Carta della Capacità d’Uso dei Suoli – Scala 1:10000.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 8: Blocco 2 - Estratto della Ortofoto 2021 con punto di presa fotografica</i>	<i>18</i>
<i>Figura 9: Blocco 2 - Estratto della Carta dei Suoli – Scala 1:10000.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 10: Blocco 2 - Estratto Carta della Capacità d’Uso dei Suoli – Scala 1:10000.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 11: Blocco 3 - Estratto della Ortofoto 2021 con punti di presa fotografici.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 12: Blocco 3 - Estratto della Carta dei Suoli – Scala 1:10000.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 13: Blocco 3 - Estratto Carta della Capacità d’Uso dei Suoli – Scala 1:10000.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 14: Blocco 4 - Estratto della Ortofoto 2021 con punti di presa fotografici.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 15: Blocco 4 - Estratto della Carta dei Suoli – Scala 1:10000.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 16: Blocco 4 - Estratto Carta della Capacità d’Uso dei Suoli – Scala 1:10000.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 17: Schema della tipologia di impianto dei moduli fotovoltaici a inseguitori monoassiali ..</i>	<i>30</i>

1. PREMESSA

La stesura della relazione è avvenuta a seguito dell'incarico ricevuto dalla società **LUISOLAR ENERGY s.r.l.** con sede in Bologna (BO) 40127, Rotonda Giuseppe Antoni Torri n° 9 e costituisce uno degli elaborati del progetto definitivo da presentarsi da parte del Committente in allegato all'istanza di Autorizzazione Unica relativa al progetto per la realizzazione di un Impianto Agrovoltaiico, suddiviso in più sottoimpianti collocati su terreni a uso agricolo riuniti in diverse unità, di seguito indicati in cartografia come "blocchi", siti nel territorio del comune di Tortona.

La seguente tabella individua la corrispondenza tra i blocchi di cui alla presente relazione ed i sottoimpianti, come individuati nella documentazione di progetto impiantistico.

Blocco	Sottoimpianto corrispondente	Blocco	Sottoimpianto corrispondente
Blocco 1	Sottoimpianto A	Blocco 3	Sottoimpianto C
Blocco 2	Sottoimpianto B	Blocco 4	Sottoimpianto D

Nello specifico, trattandosi di aree classificate dal vigente PRGC come aventi destinazione d'uso agricola, la suddetta relazione deve consentire di verificare la sussistenza o meno di situazioni di inidoneità o di attenzione relativamente a quanto indicato dalla normativa regionale in merito all'individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile in attuazione del DM 10 settembre 2010 e s.m.i.. A tal fine la relazione dovrà contenere una serie di verifiche e di indicazioni e/o descrizioni dello stato attuale delle aree coinvolte, e precisamente:

- Verifica della classe di Capacità d'Uso dei Suoli interessati dalla realizzazione dell'impianto, indicando la superficie complessiva occupata dall'impianto e dalle strutture ad esso connesse e specificando la quota di superficie impermeabilizzata;
In caso della necessità di un approfondimento in merito alle informazioni fornite dalla Carta di Capacità d'Uso dei Suoli (scala 1:50000) della Regione Piemonte, si dovrà fornire un'analisi pedologica di dettaglio per la attribuzione ai suoli della reale classificazione, utilizzando il disciplinare predisposto da Regione Piemonte.
- Verifica della presenza di impianti irrigui a basso consumo idrico realizzati con finanziamento pubblico;
- Verifica del fatto che i terreni rientrino o meno nell'area geografica di produzione di prodotti D.O.C., D.O.C.G., D.O.P., I.G.P., P.A.T.;
- Elenco dei tipi di coltura effettuati nell'anno precedente e in atto, con particolare riferimento a prodotti D.O.C., D.O.C.G., D.O.P., I.G.P., P.A.T.;
- Elenco dei tipi di coltura presenti nell'intorno delle particelle sulle quali si prevede di realizzare l'impianto;
- Calcolo della copertura dell'impianto fotovoltaico rispetto alla superficie agricola interessata dall'intervento.

In base ai sopralluoghi del mese di novembre 2021, la relazione è stata redatta dal Dott. agronomo Delio Barbieri iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Alessandria al n° 101, con studio in Tortona (AL) via Pedenovi 11, p.IVA 01319730063 e Cod. Fisc. BRBDLE57L11L304.

2. INDIVIDUAZIONE E COLLOCAZIONE DELLE AREE DI IMPIANTO

Tutte le superfici, indicate in cartografia e nella relazione come **Blocco 1**, **Blocco 2**, **Blocco 3** e **Blocco 4** di totali **89,25 ha**, sono site nella porzione del territorio del comune di Tortona che si denomina usualmente come “Piana Alessandrina”, posto tra il percorso del Torrente Scrivia e del Torrente Bormida e sono il frutto di alluvioni antiche costituenti un terrazzo morfologico e geologico stabile.

La giacitura dell'area è regolare e tendenzialmente pianeggiante in conseguenza dell'origine alluvionale della piana posta sulla sinistra idrografica del torrente Scrivia, il cui alveo dista in media dai siti in esame circa 4 km, per cui non sono presenti dislivelli significativi o discontinuità nel profilo del suolo.

Il clima appartiene alle zone temperate–mediterranee con vegetazione climatica planiziale padana, distribuzione bimodale delle precipitazioni medie mensili, con due massimi equinoziali e due minimi in inverno e in estate, tipica della pianura Padana, come anche l'andamento delle temperature medie mensili, che è crescente dal mese di gennaio fino ai valori più alti in luglio, per poi decrescere.

L'area è quindi inquadrabile nel regime pluviotermico sublitoraneo, ovvero con un massimo principale delle precipitazioni in autunno, sottotipo Padano tipico delle regioni a sud del Po, dove si ha un minimo invernale ed una marcata siccità accompagnata da elevata umidità relativa dell'aria in estate.

Tutte le superfici interessate sono inserite in un vasto ecosistema agrario nel quale l'attività antropica ha modificato sostanzialmente i caratteri naturali originari della vegetazione.

La giacitura pianeggiante, conseguenza della formazione di terrazzi alluvionali con depositi di origine fluvio-glaciale più o meno recenti, ha consentito uno sviluppo delle attività agricole attraverso la modificazione progressiva delle caratteristiche peculiari della foresta planiziale originaria, tipica della pianura padana che, unite alle periodiche lavorazioni superficiali del suolo, hanno definito lo stato attuale.

Considerata la forte pressione operata sul patrimonio vegetazionale originario dalle esigenze di spazi liberi tipica dell'agricoltura intensiva, normalmente all'interno degli spazi coltivati non esiste vegetazione arborea o arbustiva; lungo i fossi, le strade o isolatamente lungo i confini di proprietà, la vegetazione risulta attualmente costituita da piante singole e/o riunite in gruppi o strisce di piccole estensioni, con prevalente presenza di Robinia e di altre specie invasive come l'Ailanto e, tra le essenze cespugliose, l'Amorfa con poche aree a sola vegetazione erbacea, rovi, edera e qualche arbusto.

Limitatamente ad alcune porzioni di alcune aree è possibile ancora rinvenire traccia della presenza della coltura del gelso (*Morus alba*) che fino agli inizi del secolo scorso era utilizzato per produrre l'alimento necessario per l'allevamento del baco da seta.

Generalmente gli esemplari relitti sono localizzati in filari ordinati lungo i lati dei campi o in corrispondenza di limiti nei confini di proprietà, e si tratta in genere di essenze di una certa dimensione per l'avanzata età e, sempre più spesso, in precaria condizione fitosanitaria

Tutta quest'area è storicamente a vocazione agricola con assoluta prevalenza di coltivazioni a seminativo in rotazione, principalmente con cereali a ciclo-autunno vernino, girasole, colza e, ove le disponibilità aziendali di fonti irrigue lo consentono, con mais da granella o da trinciato e pomodoro, mentre per la natura del subsoil tendenzialmente ghiaioso, non si praticano colture ortive o frutticole.

Su tutta l'area **non sono presenti colture con la qualifica di DOP, DOC o DOCG, I.G.P., P.A.T.**

Figura 1: Cartografia di base Blocco 1 – Scala 1:10000

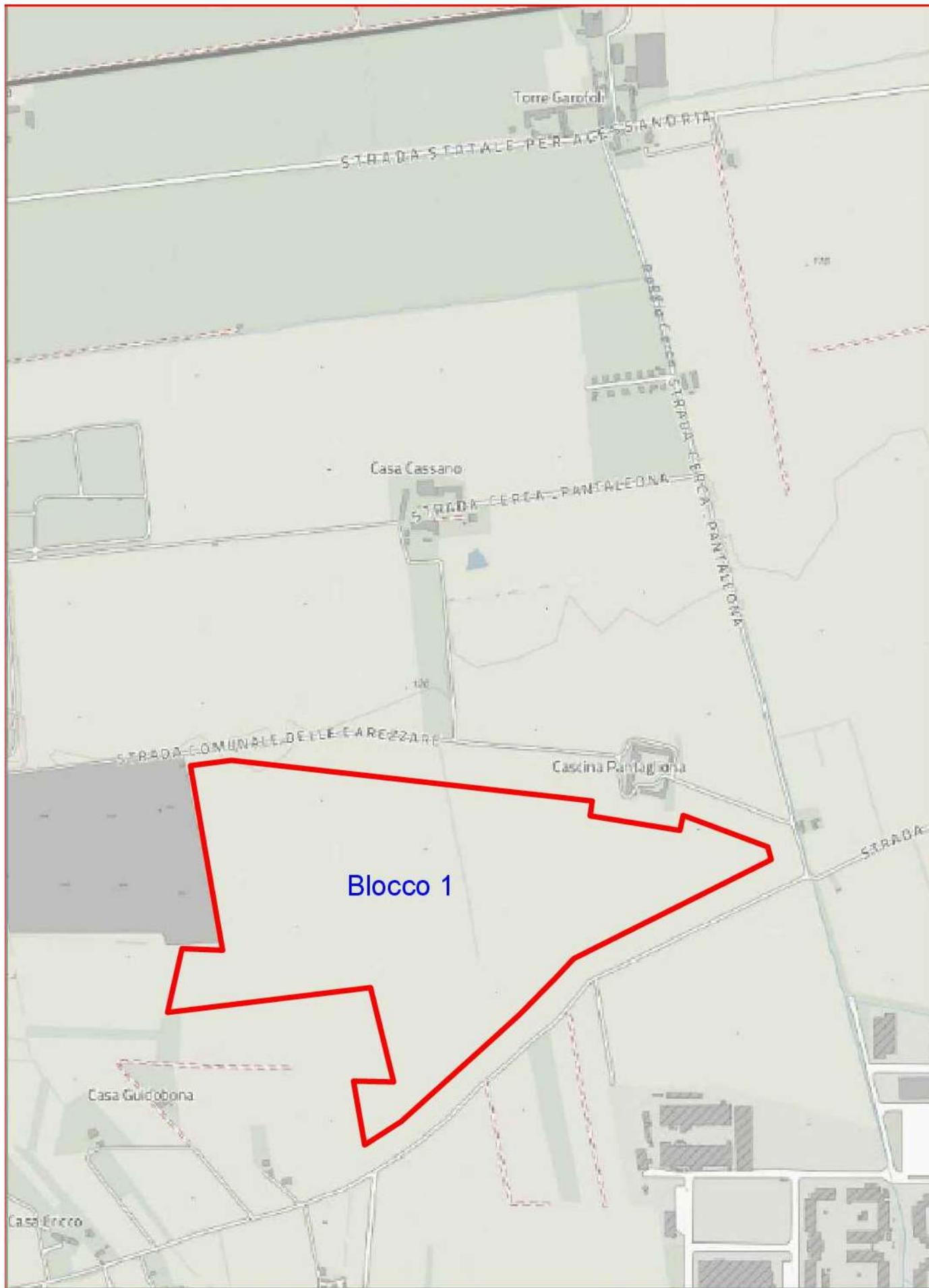


Figura 2: Estratto della BDTRE su Ortofoto 2021 Blocco 1 – Scala 1:10000

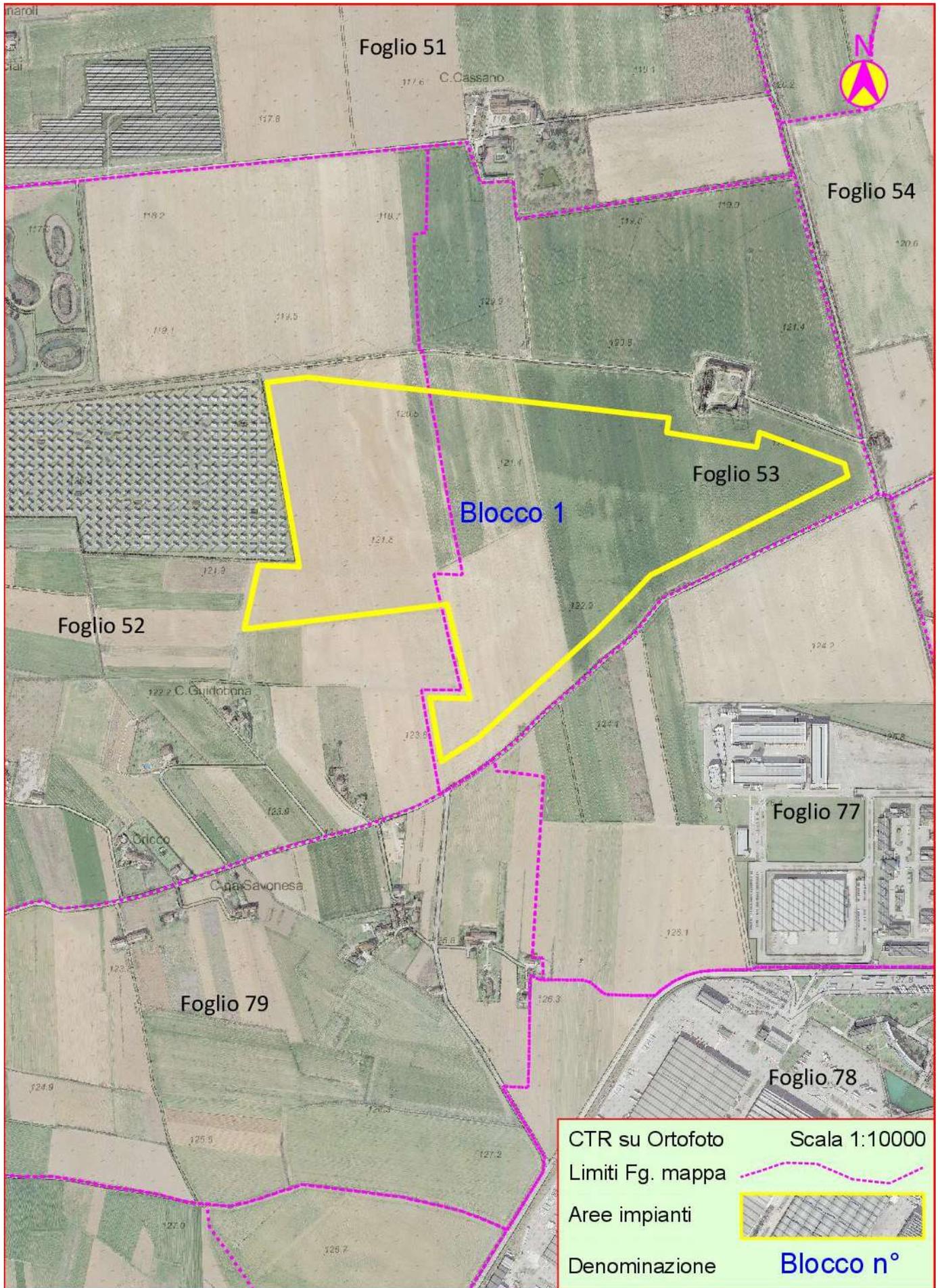
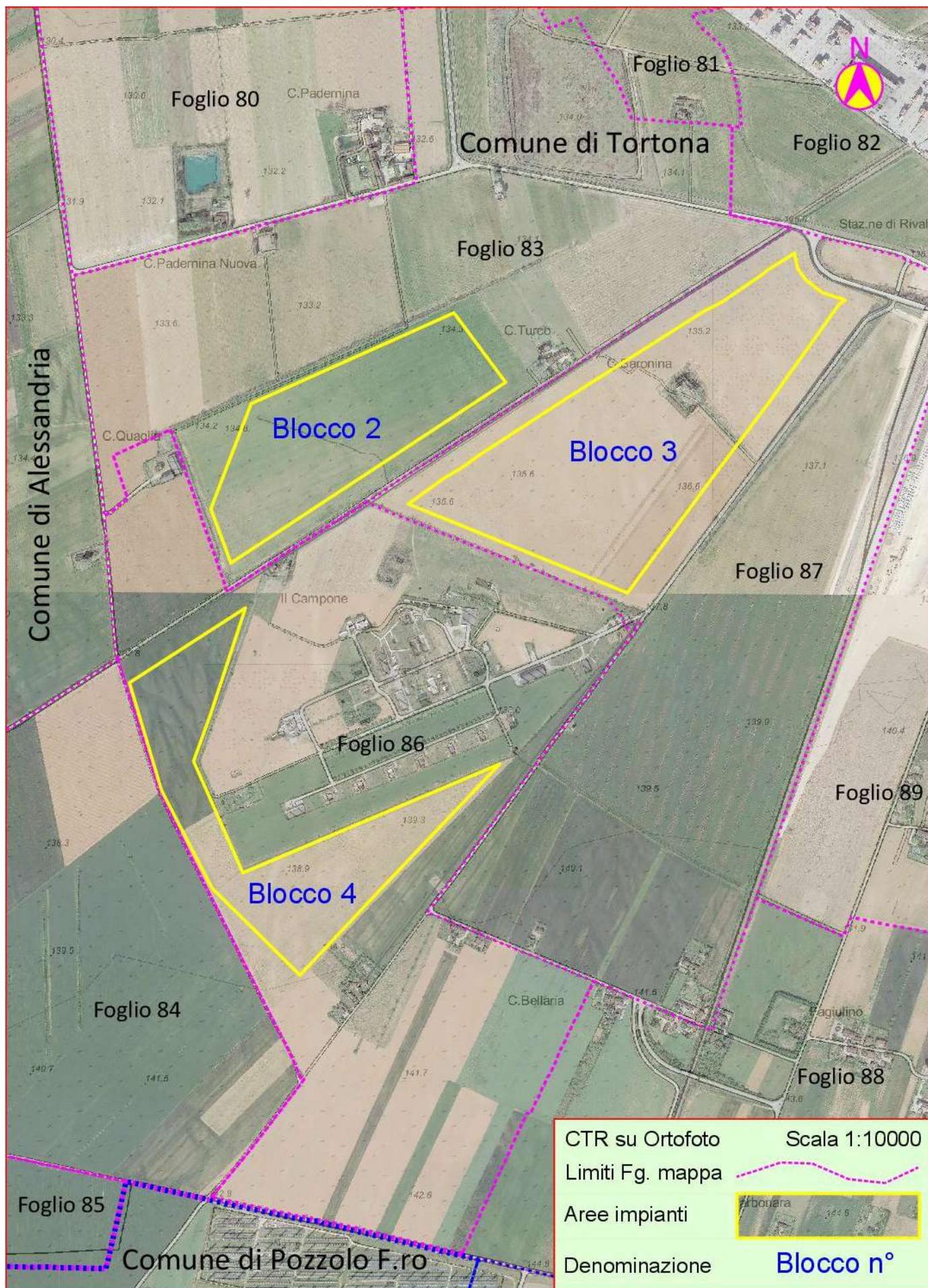


Figura 3: Cartografia di base Blocchi 2-3-4 – Scala 1:10000



Figura 4: Estratto della BDTRE su Ortofoto 2021 Blocchi 2-3-4 – Scala 1:10000



3. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI SINGOLI BLOCCHI

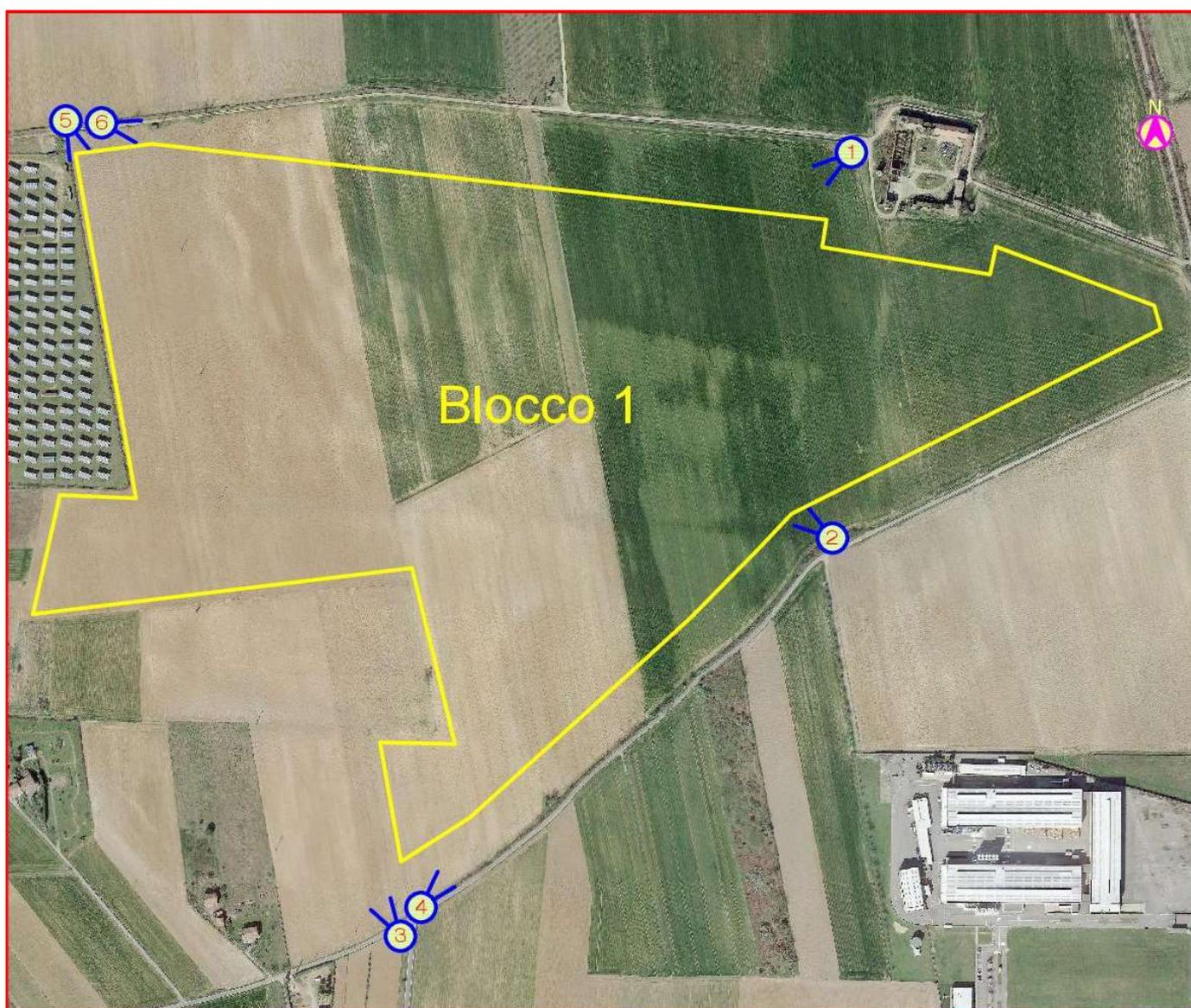
Al fine di valutare le condizioni di contesto, natura del suolo e utilizzo agricolo di ogni blocco di intervento, come indicato nelle **Figura 1** e **Figura 2** precedenti, si passa all'esame di ciascun blocco, la cui condizione è anche illustrata con una visione fotografica d'insieme su ortofoto al mese di marzo 2021.

3.1. Blocco 1

3.1.1. Collocamento e uso attuale del suolo

L'area descritta, di forma abbastanza regolare, si colloca appena a sud-ovest della C.na Pantaleona, a nord-ovest di Strada Comunale Bosco e ad est di un impianto fotovoltaico già esistente, con in quale confina per un tratto di circa 400 m.

Figura 5: Blocco 1 - Estratto della Ortofoto 2021 con punti di presa fotografici



Di seguito la vista fotografica da diversi punti delle aree interessare alla realizzazione dell'impianto.

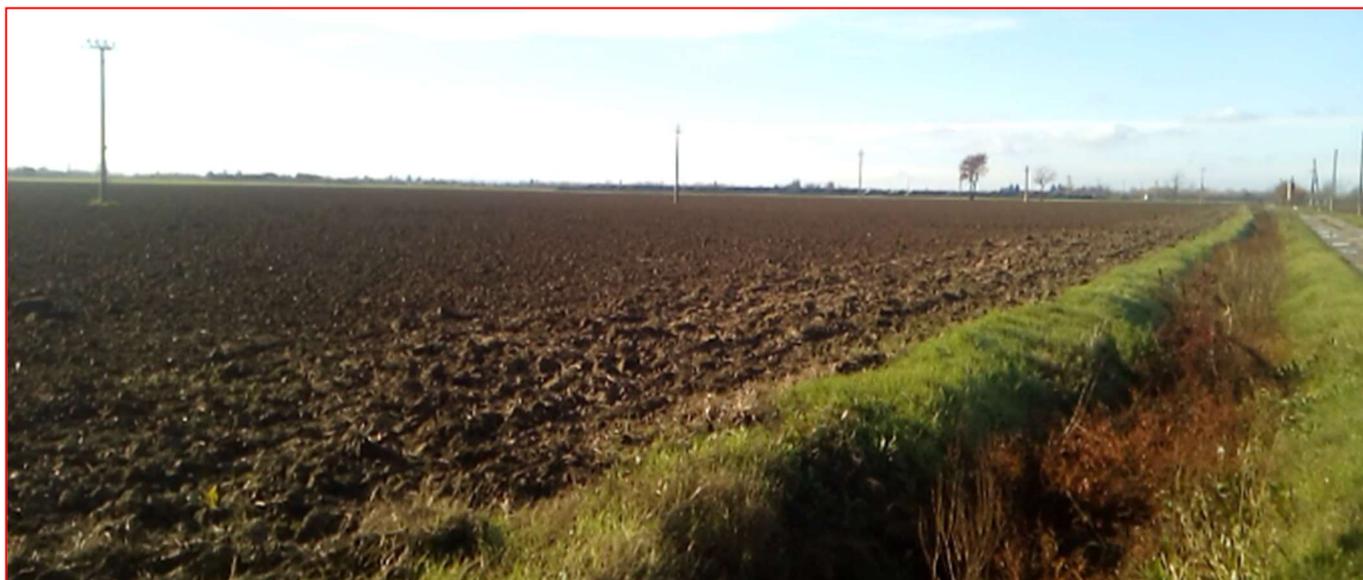


Foto n° 1



Foto n° 2



Foto n° 3



Foto n° 4



Foto n° 5



Foto n° 6

Il blocco interessato all'intervento, della superficie di **42,78 ha**, comprende porzioni dei terreni censiti al Catasto Terreni del Comune di Tortona al foglio di mappa **52**, particelle **177-227** e al foglio di mappa **53**, particelle **6-7-8-11-13-14**:

Le coordinate con minima approssimazione dei vertici dell'area nel sistema UTM WGS84 32N, sono:

➤	Vertice Nord-Ovest	483665	4969785
➤	Vertice Nord-Est	484796	4969627
➤	Vertice Sud-Est	484803	4969603
➤	Vertice Sud	484005	4969039
➤	Vertice Sud-Ovest	483619	4969301

In base al vigente PRG, l'area è individuata in azionamento cartografico con la sigla **Ap**, come aree agricole di pianura.

Dall'analisi ortofotografica riferita al mese di marzo 2021, si evince che nella precedente annata agraria era in atto su una parte dell'area la coltivazione di una coltura a seminativo a ciclo autunno-vernino e sulla restante parte il terreno era in attesa di una semina primaverile con colture sarchiate.

Dall'analisi fotografica riferita alla fine del mese di novembre 2021 il terreno, sulle porzioni esattamente inverse rispetto all'annata precedente, è in parte minore già lavorato per una semina primaverile e nella restante maggior parte vi è in atto la coltura del frumento.

3.1.2. Tipologia di suolo

Dal punto di vista pedologico, sulla base dell'analisi della Carta dei Suoli già citata, si riscontra che, come nel blocco precedente, tutti i terreni di questo blocco sono ricompresi nella **UCS u0002** con presenza di diverse unità di suolo, appartenenti sia all'ordine degli **Inceptisuoli** sia a quelli degli **Alfisuoli**.

Questa unità cartografica è presente ai margini della pianura della Fraschetta, localizzata in una fascia di territorio che attraversa diverse superfici comunali tra Tortona (AL) e Piovera (AL), risultando chiaramente una fase di transizione tra le antiche alluvioni ghiaiose dello Scrivia e le alluvioni più recenti dello stesso corso d'acqua. Di conseguenza si rilevano diverse tipologie pedologiche distribuite sul territorio senza un pattern regolare, in quanto l'alternarsi di diversi sovralluvionamenti ha determinato la deposizione di diversi tipi di sedimenti.

La ripartizione delle UTS nell'ambito della UCS u0002, è la seguente:

%	Codice UTS	Nome dell'UTS	Classificazione Soil Taxonomy	Ordine del suolo	Classe di Capacità d'Uso
40	PAD1	PADERNIN franco-fine su scheletrico franca, fase tipica	Typic Haplustept, fine loamy over loamy skeletal, mixed, calcareous, mesic	Inceptisuoli	II s1
30	FRS1	FRASCETTA scheletrico-franca su scheletrico-sabbiosa, fase tipica	Calcic Haploxeralf, loamy- skeletal over sandy- skeletal, mixed, nonacid, mesic	Alfisuoli	III s1
20	GRF1	GAROFOLI limoso-fine, fase tipica	Typic Haplustept, fine-silty, mixed, calcareous, mesic	Alfisuoli	II s1
10	XXX0	ALTRI SUOLI	-	-	-

Le alluvioni ghiaiose più antiche sono caratteristiche della pianura della Frascchetta ed hanno dato origine alla fase di suoli omonima che, è in alcune aree è stata ricoperta da sedimenti alluvionali più recenti, che hanno inoltre eroso questo tipo originario di suolo dando origine alla fase PADERNIN.

In aree dove i suoli FRASCETTA sono stati completamente erosi e il substrato ghiaioso è stato ricoperto da sedimenti più fini, si rilevano i suoli GAROFOLI.

Gli **alfisuoli** sono generalmente il risultato di processi pedogenetici che hanno favorito la traslocazione verso il basso di argille mediante lisciviazione, senza tuttavia un'eccessiva perdita di basi di scambio tali da mantenere in ogni caso un livello di saturazione al di sopra del 35 %. Sono terreni non eccessivamente secchi ed i processi di accumulo di sostanza organica in superficie hanno prodotto strati comunque chiari.

Si sono formati in origine da sedimenti alluvionali depositati in epoche remote dal torrente Scrivia, in genere costituiti da ghiaie e ciottoli calcarei derivati dalla disgregazione di materiale roccioso appenninico.

I processi pedogenetici successivi hanno portato alla formazione di suoli evoluti dal tipico colore rossastro dovuto alla rapida ossidazione del ferro che si libera dai ciottoli calcarei.

La fertilità non è elevata per una limitata capacità di scambio cationico e per la presenza di strati ghiaiosi inalterati già alla profondità di 50-60 cm., mentre sono sicuramente adeguate le condizioni di ossigenazione del suolo e le capacità drenanti. Il profilo è caratterizzato da un topsoil avente colore bruno, con tessitura franca o franco-limoso e reazione subalcalina e da un subsoil di colore rosso giallastro, con tessitura franco-argillosa e reazione subalcalina in cui sono evidenti delle pellicole di argilla illuviale.

È presente infine un orizzonte C (substrato pedogenetico) di colore bruno giallastro e tessitura sabbioso-franca costituito quasi interamente dallo scheletro calcareo.

Tra quelli descritti è possibile rilevare anche orizzonti di transizione e lo scheletro, presente in quantità moderate nell'orizzonte superficiale, risulta abbondante o molto abbondante negli orizzonti sottostanti.

In genere si tratta di suoli con buone caratteristiche per diverse colture, ma sono sconsigliate lavorazioni profonde per il rischio di portare in superficie materiali ghiaiosi mentre risultano utili gli spandimenti di sostanza organica in grado di abbassare il pH migliorando la fertilità complessiva.

I valori medi desunti da analisi chimico-fisiche nello strato agrario superficiale di cm. 50 dei terreni in zona con simile caratteristica tipologica sono i seguenti:

Caratteristiche fisico-chimiche medie degli Alfisuoli

Caratteristica fisico-chimica	Valore medio	Commento
pH in acqua	7,6	Terreno subalcalino quasi al limite del neutro
Sabbia %	41,25	Terreno Franco al limite del Franco-Limoso
Limo %	44,45	
Argilla %	14,3	
Rapporto C/N	7,3	Essendo il valore inferiore a 9 è da ritenersi presente una condizione di scarsa umificazione della sostanza organica con rapida mineralizzazione
Sostanza Organica %	1,42	La percentuale di sostanza organica è da ritenersi bassa, considerato che in terreni franco-limosi il limite per essere ritenuta media è pari al 1,9%
C. S. C. meq/100g	9,9	La Capacità di Scambio Cationico è bassa, in quanto il limite minimo per essere accettabile è pari a 10. In presenza di CSC bassa non sono presenti nella soluzione circolante sufficienti elementi chimici per la nutrizione delle piante.
Saturazione Basica %	84	Elevata

Gli **inceptisuoli** sono il risultato delle alluvioni più recenti del torrente Scrivia in cui gli strati ghiaiosi sono stati ricoperti da sedimenti più fini in cui è in corso un'evoluzione pedogenetica, in quanto trattasi di aree non interessate da alluvioni.

Sono in genere suoli mediamente profondi (60-80 cm), al di sotto dei quali sono rinvenibili orizzonti fortemente ghiaiosi.

La disponibilità di ossigeno ed il drenaggio sono considerati buoni, manifestano una permeabilità mediamente alta anche se la capacità di ritenuta idrica è moderata e offrono una buona lavorabilità.

Presentano in genere un topsoil bruno oliva con tessitura franco-limoso e scheletro assente con struttura fortemente influenzata dalle ripetute lavorazioni che si presenta a zolle.

Il subsoil presenta colore bruno oliva chiaro con tessitura franco argillosa con scheletro via via più presente e struttura poliedrica subangolare grossolana.

Più in profondità si consolidano gli orizzonti con scheletro molto abbondante che costituiscono il limite per l'approfondimento delle radici.

In questa tipologia di suolo il regime di umidità è ustico, mentre il regime di temperatura è mesico.

In genere si tratta di suoli con ottime caratteristiche per diverse colture, ma sono sconsigliate lavorazioni profonde per il rischio di portare in superficie materiali ghiaiosi mentre risultano utili e senza rischi di lisciviazione gli spandimenti di sostanza organica in grado di abbassare il pH migliorando la fertilità complessiva.

I valori medi desunti da analisi chimico-fisiche nello strato agrario superficiale di cm. 50 dei terreni in zona con simile caratteristica tipologica sono i seguenti:

Tabella 1: Caratteristiche fisico-chimiche medie degli Inceptisuoli

Caratteristica fisico-chimica	Valore medio	Commento
pH in acqua	8,1	Terreno subalcalino
Sabbia %	25,50	Terreno Franco-Limoso tendente al Franco-Limoso-Argilloso
Limo %	50,80	
Argilla %	23,70	
Rapporto C/N	9,0	Essendo il valore uguale a 9 è da ritenersi presente una condizione di limitata umificazione della sostanza organica, con rapida mineralizzazione
Sostanza Organica %	4,63	La percentuale di Sostanza Organica è da ritenersi Buona,
C. S. C. meq/100g	26,2	La Capacità di Scambio Cationico è moderatamente alta, al limite con la qualifica di alta.
Saturazione Basica %	100	Elevata

Sulla base del sopralluogo effettuato e della conoscenza delle caratteristiche di terreni vicini e preso atto dei limiti presenti nella cartografia in scala 1:50000, si ritiene tuttavia di uniformare in una unica tipologia il terreno oggetto di analisi e interessato alla realizzazione dell'impianto.

Infatti ad una attenta analisi dell'area è stato possibile riscontrare, nella maggior parte dei suoli interessati, la prevalenza della sola tipologia riconducibile totalmente a quella degli alfisuoli, in particolare per la presenza di forte ciottolosità superficiale e di una colorazione tendente al rossastro tipica di tali suoli che caratterizzano la **UTS FRS1**, come meglio evidenziato nelle fotografie alla pagina seguente.



Foto n° 6 bis

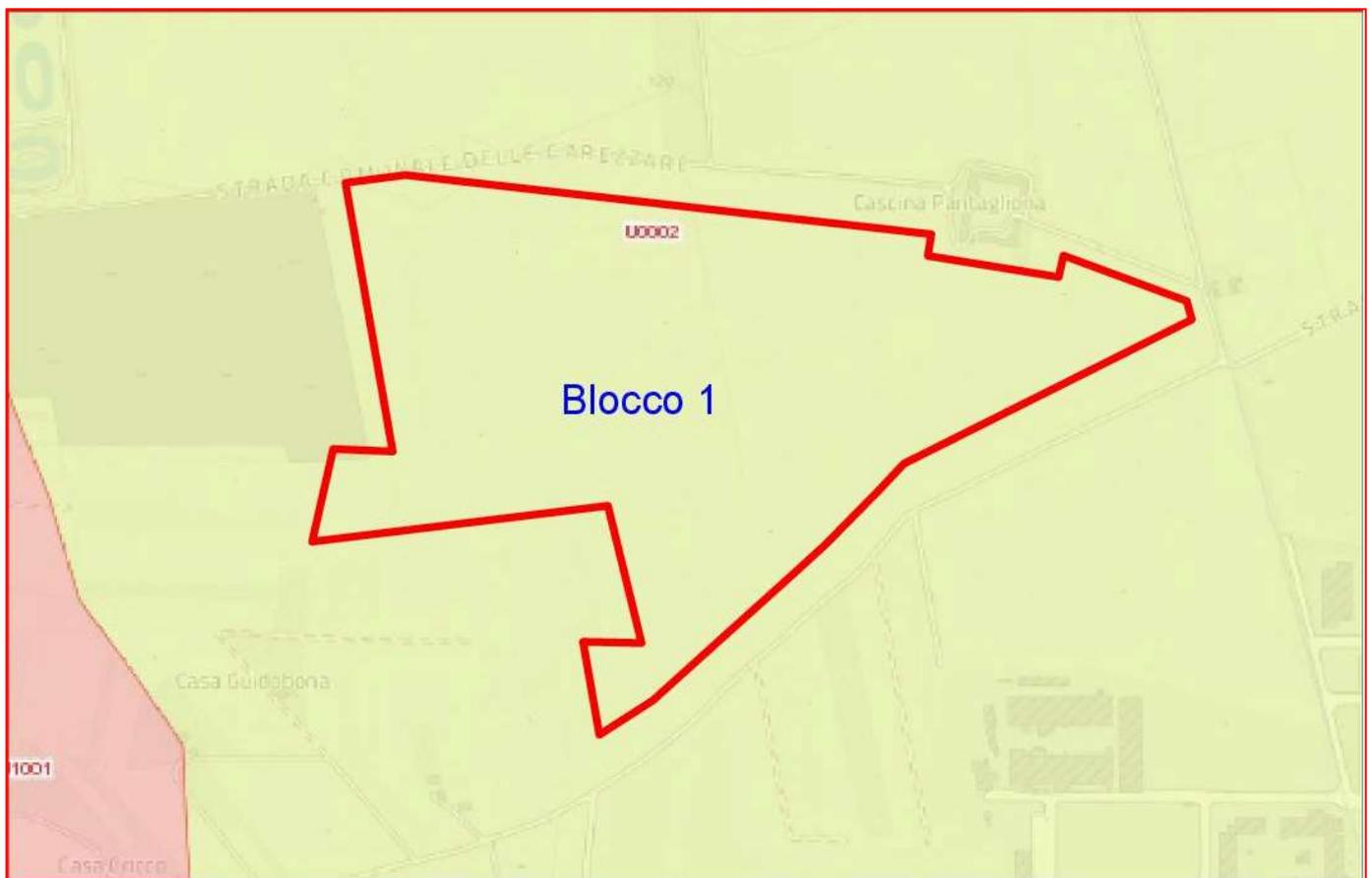
Solo nella porzione posta verso il lato Est dell'area di analisi la colorazione del suolo tende maggiormente al bruno, ma sono evidenti anche in superficie i ciottoli di varie dimensioni presenti in modo più consistente alla profondità di circa 30-40 cm, come evidenziato dai sondaggi effettuati con trivella manuale e da aperture di trincee esplorative in terreni vicini.

Similmente l'analisi cromatica dei suoli ottenuta con l'ortofoto al mese di marzo scorso (**Figura 5** di pag. 9), evidenzia la presenza superficiale di ghiaia che determina una diversa crescita della vegetazione riscontrabile dalla diversa intensità di colore sia del suolo coltivato sia di quello solo arato e disegna al suolo le linee di deposito alluvionale del materiale grossolano depositato nel tempo dal Torrente Scrivia con alluvioni ricorrenti.

Ne consegue che in ultima analisi si possa configurare dal punto di vista pedologico un suolo che è definito dalle seguenti caratteristiche:

- **Disponibilità di ossigeno buona per la presenza di scheletro lungo tutto il profilo podologico, in particolare negli orizzonti del subsoil**
- **Fertilità ed equilibrio nutrizionale buono**
- **Approfondimento radicale limitato alla profondità variabile da 30 cm. a 60 cm.**
- **Lavorabilità scarsa per la presenza di scheletro consistente in superficie**
- **Rischio di deficit idrico consistente per la scarsa capacità di ritenzione idrica**
- **Forte rischio di percolabilità di liquami, di concimi e di sostanze chimiche in generale**

Figura 6: Blocco 1 - Estratto della Carta dei Suoli – Scala 1:10000



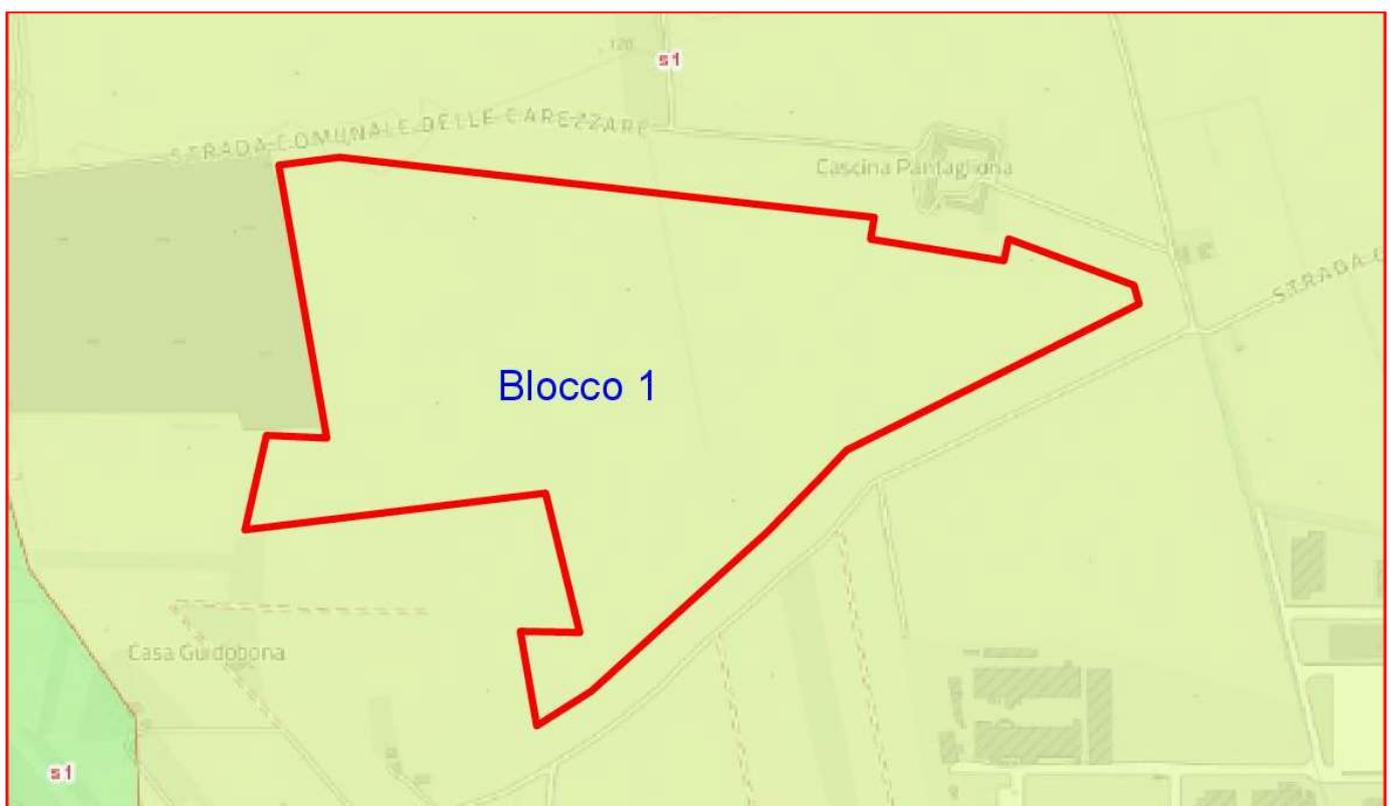
3.1.3. Capacità d'Uso dei Suoli

Secondo la Carta della Capacità d'Uso dei Suoli redatta da IPLA, l'area ricadrebbe interamente in classe II di merito, sottoclasse s1, a causa delle limitazioni imposte dalla limitata capacità di approfondimento delle radici.

Dalla stessa cartografia di evidenza che l'area, in direzione verso ovest è prossima a suoli chiaramente attribuibili alla tipologia degli alfisuoli (UCS u1001), ricchi di materiale ghiaioso anche in superficie e dal colore rossastro dovuto alla rapida ossidazione del ferro che si libera dai ciottoli calcarei.

Si è quindi decisamente in una situazione di passaggio tra le due realtà, con un sovrapporsi di condizioni diverse e senza, nella realtà, una netta delineazione dei confini, con margini di errori di analisi puntuali piuttosto elevati, meritevoli di ulteriori approfondimenti.

Figura 7: Blocco 1 - Estratto Carta della Capacità d'Uso dei Suoli – Scala 1:10000



Prendendo spunto dalle considerazioni sopra esposte e dalla puntuale ispezione dei luoghi, si ritiene che l'area considerata sia oggetto di una possibile riclassificazione, con il passaggio alla condizione più aderente alla realtà della **classe III**.

Ovviamente si rende necessaria, in base alla normativa vigente in regione Piemonte, l'effettuazione di un'indagine di dettaglio di tipo pedologico-chimico con le caratteristiche previste dal manuale di rilevamento predisposto da Regione Piemonte, i cui risultati sono già stati inviati a Regione Piemonte.

Le ipotesi di riclassificazione dell'intero sito, sono avvalorate dalle risultanze delle indagini pedologiche già effettuate nel successivo **Blocco 3**, poco distante da quello appena descritto e con le medesime caratteristiche di suolo superficiale e di classificazione cartografica.

A seguito dell'espletamento della procedura di riclassificazione dell'area e della sua collocazione in **III classe** di merito, nulla osta sotto questo aspetto alla procedura di autorizzazione richiesta.

3.2. Blocco 2

3.2.1. Collocamento e uso attuale del suolo

L'area si situa vicino a sito precedente, appena più a ovest e al di là della viabilità su fondo naturale che si identifica con la romana via Emilia. Il blocco, della superficie di **12,30 ha**, comprende porzioni di mappali censiti al Catasto Terreni del Comune di **Tortona** al foglio di mappa **83**, particelle **6-56-64**.

Le coordinate dei vertici dell'area riferite al sistema UTM WGS84 32N, rilevate con minima approssimazione, sono:

- Vertice Nord-Ovest 483419 4966443
- Vertice Nord-est 484004 4966709
- Vertice Sud-Est 484097 4966574
- Vertice Sud-Ovest 483512 4966186

Il vigente PRG del comune di Tortona individua l'area come **Ap**, aree agricole di pianura.

Dall'analisi ortofotografica riferita al mese di marzo 2021, si evince che nella precedente annata agraria sull'intera area il terreno era seminato con la coltura del frumento.

Dall'analisi fotografica riferita alla fine del mese di novembre 2021, risulta che il terreno è totalmente preparato per la semina di una coltura sarchiata a ciclo primaverile-estivo.

Figura 8: Blocco 2 - Estratto della Ortofoto 2021 con punto di presa fotografica

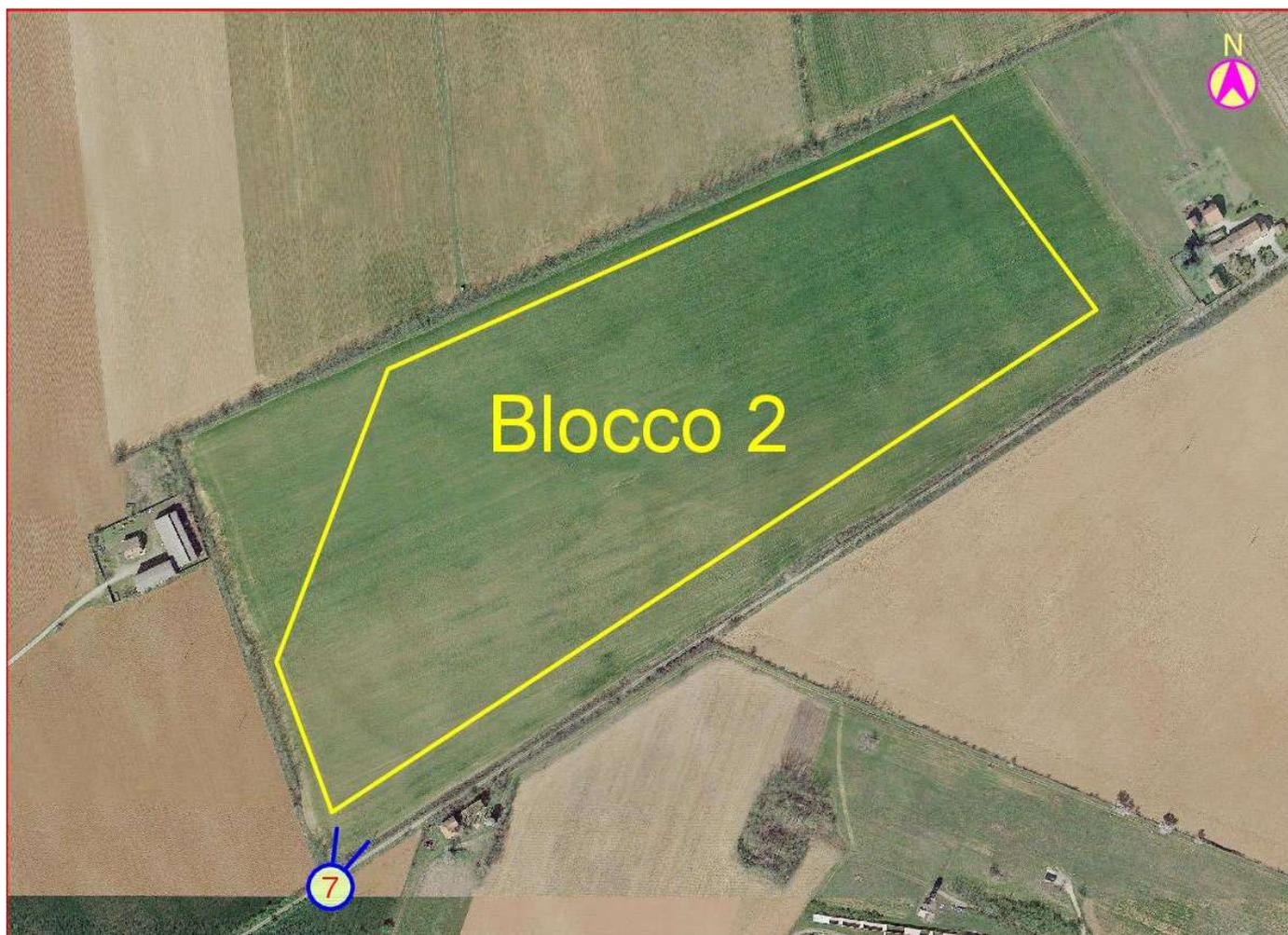




Foto n° 7

3.2.2. Tipologia di suolo

Dal punto di vista pedologico, sulla base dell'analisi della Carta dei Suoli prodotta dall'IPLA per la Regione Piemonte, si riscontra che tutti i terreni di questo blocco sono ricompresi nella **UCS u1001** con prevalenza della unità di suolo **UTS FRS1 "FRASCHETTA scheletrico-franca su scheletrico-sabbiosa, fase tipica"**, appartenente all'ordine degli **Alfisuoli**, in linea con le caratteristiche dei terreni tipici della pianura alessandrina tra Serravalle Scrivia, Mandrogne e Spinetta Marengo.

Descrizione sintetica

Proprietà del suolo: Si tratta di suoli con colore rossastro dovuto alla rapida ossidazione del ferro che si libera in grande quantità dai ciottoli calcarei e la terra fine è spesso completamente decarbonatata.

La fertilità è moderata a causa di una non elevatissima capacità di scambio cationico.

Questi suoli hanno una profondità limitata dalla presenza delle ghiaie inalterate ad una profondità di circa 60-80 cm e sono dotati di una buona disponibilità di ossigeno e di un buon drenaggio.

Profilo: Il profilo è caratterizzato da un topsoil con colore bruno, con tessitura franca o franco-limosa e reazione subalcalina, da un subsoil con colore rosso giallastro, con tessitura franco-argillosa e con reazione subalcalina in cui sono evidenti delle pellicole di argilla illuviale ed infine un orizzonte C (substrato) con colore bruno giallastro e tessitura sabbioso-franca, costituito quasi interamente dallo scheletro calcareo.

Tra questi orizzonti possono essere presenti degli orizzonti di transizione.

Lo scheletro, presente in quantità moderate nel primo orizzonte, diviene abbondante e molto abbondante in profondità.

Nell'orizzonte C sono evidenti delle concrezioni di calcare al di sotto dei ciottoli calcarei.

Classificazione Soil Taxonomy: Calcic Haploxeralf, loamy-skeletal over sandy-skeletal, mixed, nonacid, mesic

Legenda Carta dei Suoli: Alfisuoli di pianura ghiaiosi (skeletal, fragmental, over)

Regime di umidità: Regime Xerico

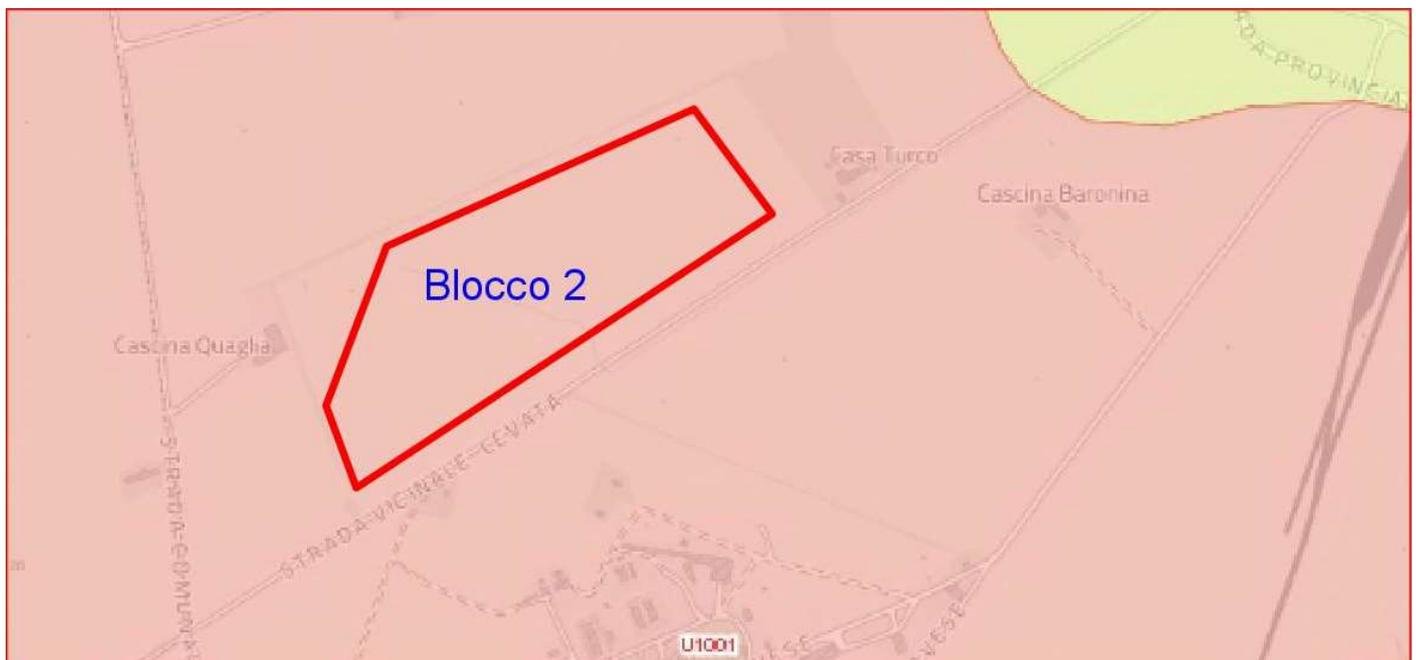
Regime di temperatura: Regime Mesico

Questa Unità Cartografica di Suolo (UCS) è composta dalle seguenti Unità Territoriali di Suolo (UTS):

%	Codice UTS	Nome dell'UTS	Classificazione Soil Taxonomy	Ordine del suolo	Classe di Capacità d'Uso
70	FSR1	FRASCHETTA scheletrico-franca su scheletrico-sabbiosa, fase tipica	Calcic Haploxeralf, loamy-skeletal over sandy-skeletal, mixed, nonacid, mesic	Alfisuoli	III s1
20	FRS2	FRASCHETTA scheletrico-franca su scheletrico-sabbiosa, fase ghiaiosa	Calcic Haploxeralf, loamy-skeletal over sandy-skeletal, mixed, nonacid, mesic	Alfisuoli	IV s1
10	FSR3	FRASCHETTA scheletrico franca su scheletrico-sabbiosa, fase erosa	Calcic Haploxeralf, loamy-skeletal over sandy-skeletal, mixed, nonacid, mesic	Alfisuoli	IV s3

Come si evidenzia dalla tabella, tutte le diverse UTS configurano suoli con caratteristiche simili, anche se nel nostro caso è ipotizzabile l'attribuzione alla **UTS FRS1**.

Figura 9: Blocco 2 - Estratto della Carta dei Suoli – Scala 1:10000



3.2.3. Capacità d'Uso dei Suoli

Sulla base della metodologia già ampiamente descritta per i precedenti blocchi di terreno, l'area oggetto di studio, dalla consultazione della Carta della Capacità d'Uso dei Suoli dal sito

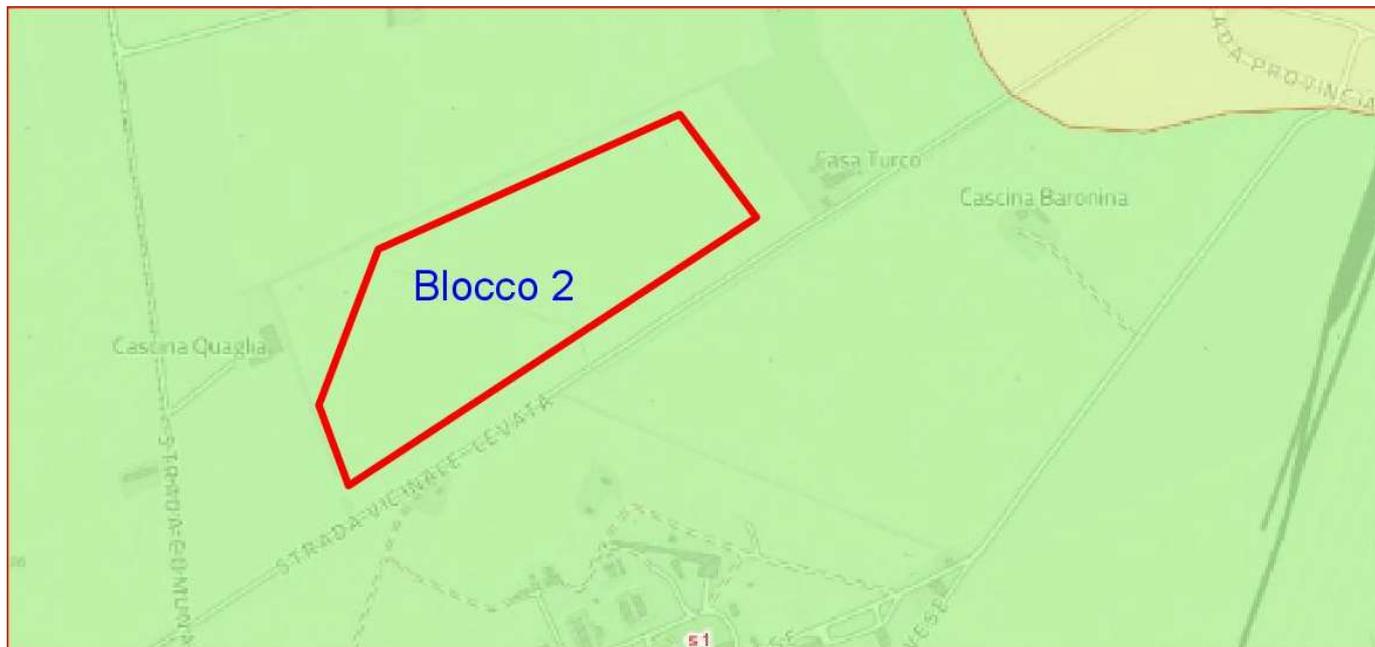
<http://www.geoportale.piemonte.it/geocatalogorp/?sezione=mappa>

ricade interamente in **classe III** (colore verdino scuro), dovuta all'attribuzione alla **UCS u1001** dove prevalgono i suoli **Fraschetta scheletrico-franca su scheletrico-sabbioso, fase tipica (FRS1)**, della

sottoclasse s1, per limitazione di suolo conseguente alla scarsa profondità delle radici.

Tale attribuzione risulta perfettamente coerente con la natura del suolo riscontrato in sito.

Figura 10: Blocco 2 - Estratto Carta della Capacità d'Uso dei Suoli – Scala 1:10000



Con tale attribuzione nulla osta sotto questo aspetto alla procedura di autorizzazione richiesta.

3.3. Blocco 3

3.3.1. Collocamento e uso attuale del suolo

L'area descritta, di forma allungata, si colloca appena a sud dell'area logistica di Rivalta Scrivia e a fianco del tracciato ferroviario della Genova- Milano e comprende anche la porzione un tempo occupata dai fabbricati di C.na Baronina, oggi demoliti.

Il blocco, avente la superficie di **22,02 ha**, comprende porzioni di mappali censiti al Catasto Terreni del Comune di **Tortona** al foglio di mappa **87**, particelle **4-50-92-95-132**.

Le coordinate dei vertici dell'area riferite al sistema UTM WGS84 32N, rilevate con minima approssimazione, sono:

- Vertice Nord-Ovest 484619 4966804
- Vertice Nord-est 484747 4966712
- Vertice Sud-Est 484317 4966110
- Vertice Sud-Ovest 483885 4966134

Il vigente PRG del comune di Tortona individua l'area come **Ap**, aree agricole di pianura.

Dall'analisi ortofotografica riferita al mese di marzo 2021, si evince che nella precedente annata agraria sull'intera area il terreno era preparato per la semina di una coltura sarchiata a ciclo primaverile-estivo.

Dall'analisi fotografica riferita alla fine del mese di novembre 2021 il terreno è totalmente seminato con la coltura del frumento.

Figura 11: Blocco 3 - Estratto della Ortofoto 2021 con punti di presa fotografatici

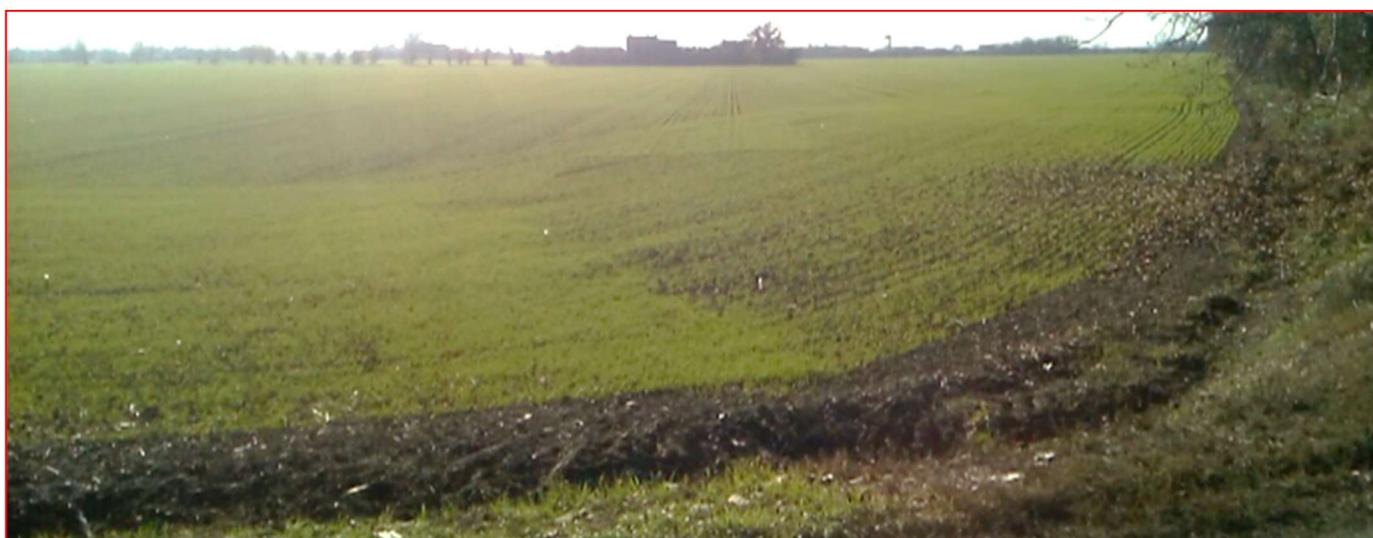
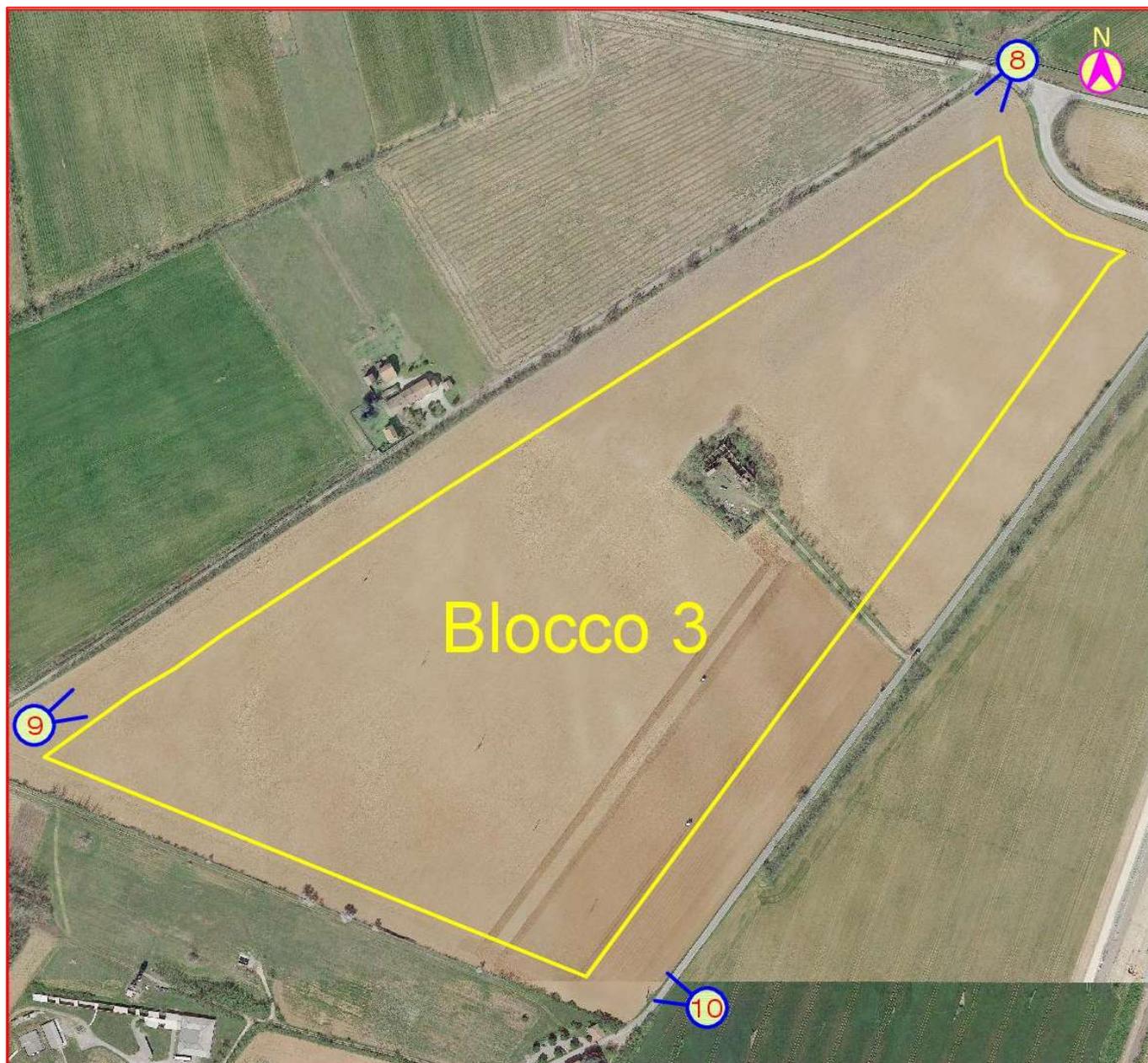


Foto n° 8



Foto n° 9



Foto n° 10

3.3.2. Tipologia di suolo

Dal punto di vista pedologico, sulla base dell'analisi della Carta dei Suoli già citata, si riscontra che, la maggior parte dei terreni che compongono il Blocco 3 sono ricompresi nella **UCS u1001** con prevalenza della unità di suolo **UTS FRS1 "FRASCHETTA scheletrico-franca su scheletrico-sabbiosa, fase tipica"** appartenente all'ordine degli **Alfisuoli**, mentre solo una limitata porzione è classificata nella **UCS u0002** con presenza di diverse unità di suolo, appartenenti sia all'ordine degli **Inceptisuoli** sia a quelli degli **Alfisuoli**, come ampiamente descritto nelle caratteristiche del precedente Blocco 2.

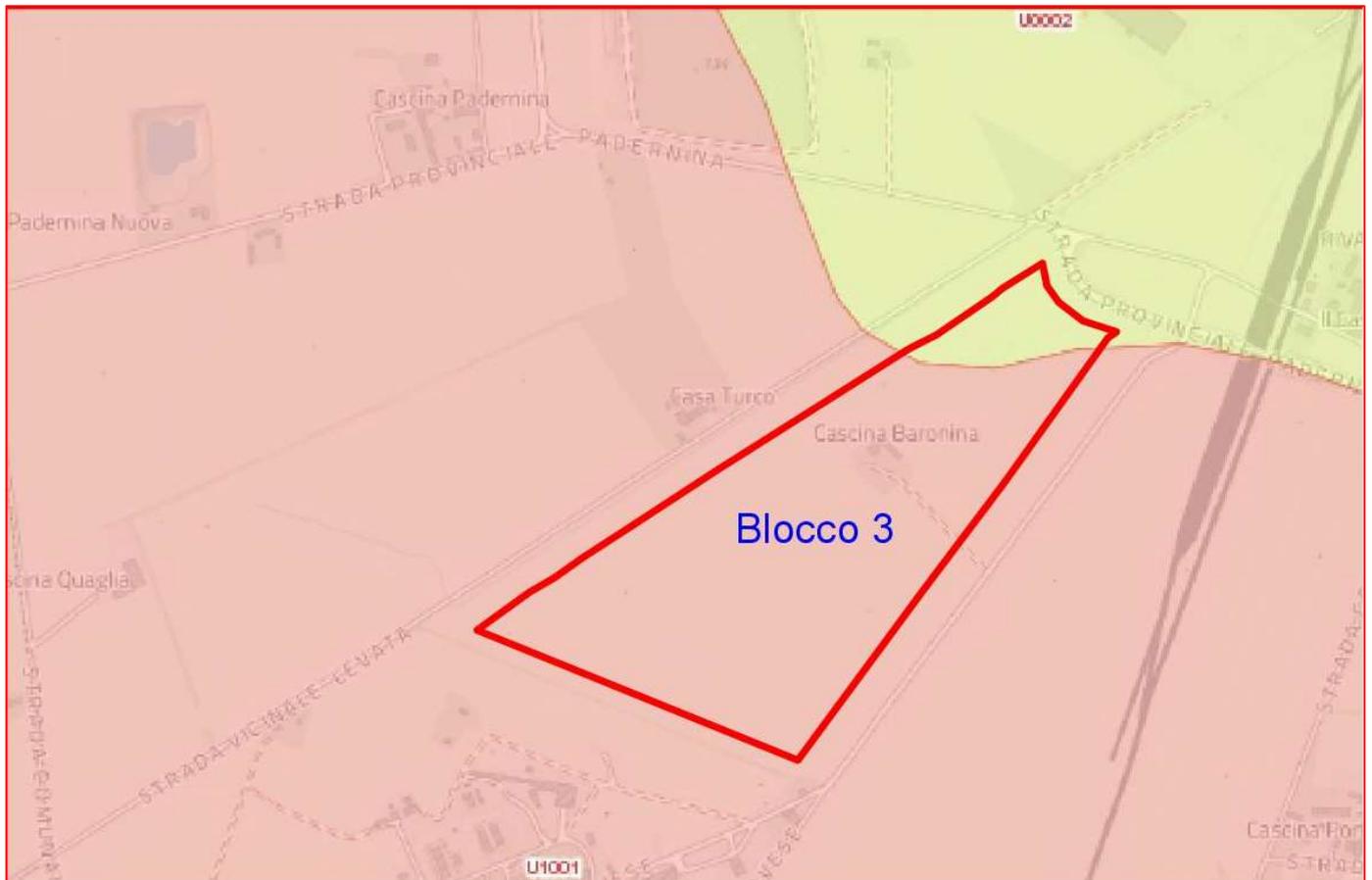
Rispetto alle condizioni del Blocco 2, in questa situazione l'area è proprio collocata nella linea di separazione cartografica dei due diversi tipi di suolo **UCS u1001** e **UCS u0002**.

Ai fini della riconoscimento puntuale della tipologia di suolo, si richiamano le considerazioni già fatte in precedenza, ribadendo che la scala 1:5000, pur essendo abbastanza dettagliata, non può essere ritenuta a livello puntuale totalmente affidabile.

Infatti si ritiene di poter assegnare anche la porzione in giallo cartografata come **UCS u0002**, alla contigua **UCS u1001**, sulla base delle dettagliate indagini pedologiche già svolte e descritte alle pagine successive.

A tal fine è stata avviata una procedura di riclassificazione del suolo presso i competenti Uffici di Regione Piemonte.

Figura 12: Blocco 3 - Estratto della Carta dei Suoli – Scala 1:10000



3.3.3. Capacità d'Uso dei Suoli

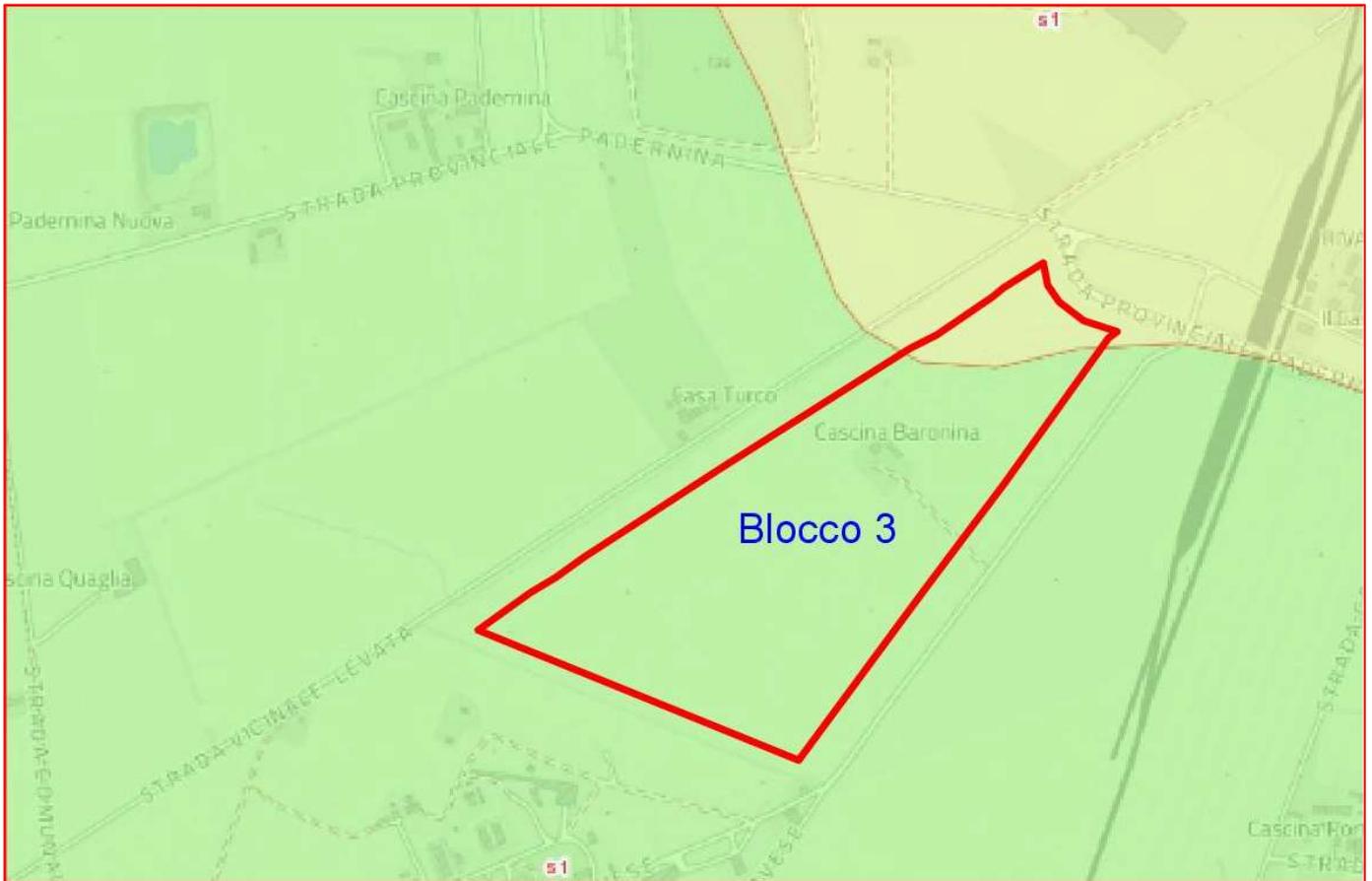
Secondo la Carta della Capacità d'Uso dei Suoli redatta da IPLA, l'area ricadrebbe per la maggior parte in classe III di merito, sottoclasse s1 a causa delle limitazioni imposte dalla limitata capacità di approfondimento delle radici in virtù dell'appartenenza alla **UCS u1001**, indipendentemente dalla specifica **UTS**, e per una parte alla classe II di merito, sottoclasse s1, dove è prevalente l'UTS PAD1 che determina i suddetto classamento.

Considerata la ridotta superficie della porzione da riclassificare in classe III, è stato possibile effettuare, seguendo il metodo richiesta da Regione Piemonte le opportune indagini che si riportano di seguito.

A tal fine è stata avviata una procedura di riclassificazione del suolo presso i competenti Uffici di Regione Piemonte, secondo le modalità procedurali attualmente in vigore.

Si precisa tra l'altro che, con lettera in data 8 marzo 2011 a prot. 6108/DB1108 la stessa Regione Piemonte, nell'ambito di una precedente richiesta, aveva riconosciuto l'attribuzione dell'area oggetto di studio alla classe III di capacità d'uso dei Suoli.

Figura 13: Blocco 3 - Estratto Carta della Capacità d'Uso dei Suoli – Scala 1:10000



3.4. Blocco 4

3.4.1. Collocamento e uso attuale del suolo

L'area si situa a poca distanza dal sito precedente, appena più a sud e sull'altro fronte della viabilità su fondo naturale che si identifica con la romana via Emilia e a fianco di un sito industriale.

Il blocco, della superficie di **12,15 ha**, comprende porzioni di mappali censiti al Catasto Terreni del Comune di **Tortona** al foglio di mappa **86**, particelle **11-65-69-73**.

Le coordinate dei vertici dell'area riferite al sistema UTM WGS84 32N, rilevate con minima approssimazione, sono:

➤	Vertice Nord-Ovest	483326	4965944
➤	Vertice Nord-est	483554	4966092
➤	Vertice sud-Est	484051	4965784
➤	Vertice Sud	483607	4965309

Il vigente PRG del comune di Tortona individua l'area come **Ap**, aree agricole di pianura.

Dall'analisi ortofotografica riferita al mese di marzo 2021, si evince che nella precedente annata agraria una metà dell'area era seminato con una coltura primaverile-estiva, probabilmente il sorgo, mentre l'altra metà con un cereale vernino come il frumento.

Dall'analisi fotografica riferita alla fine del mese di novembre 2021, risulta che l'intero terreno non è

stato ancora arato, per cui si presuppone una lavorazione tardiva o a inizio primavera per la semina di una coltura sarchiata a ciclo primaverile-estivo.

Figura 14: Blocco 4 - Estratto della Ortofoto 2021 con punti di presa fotografici

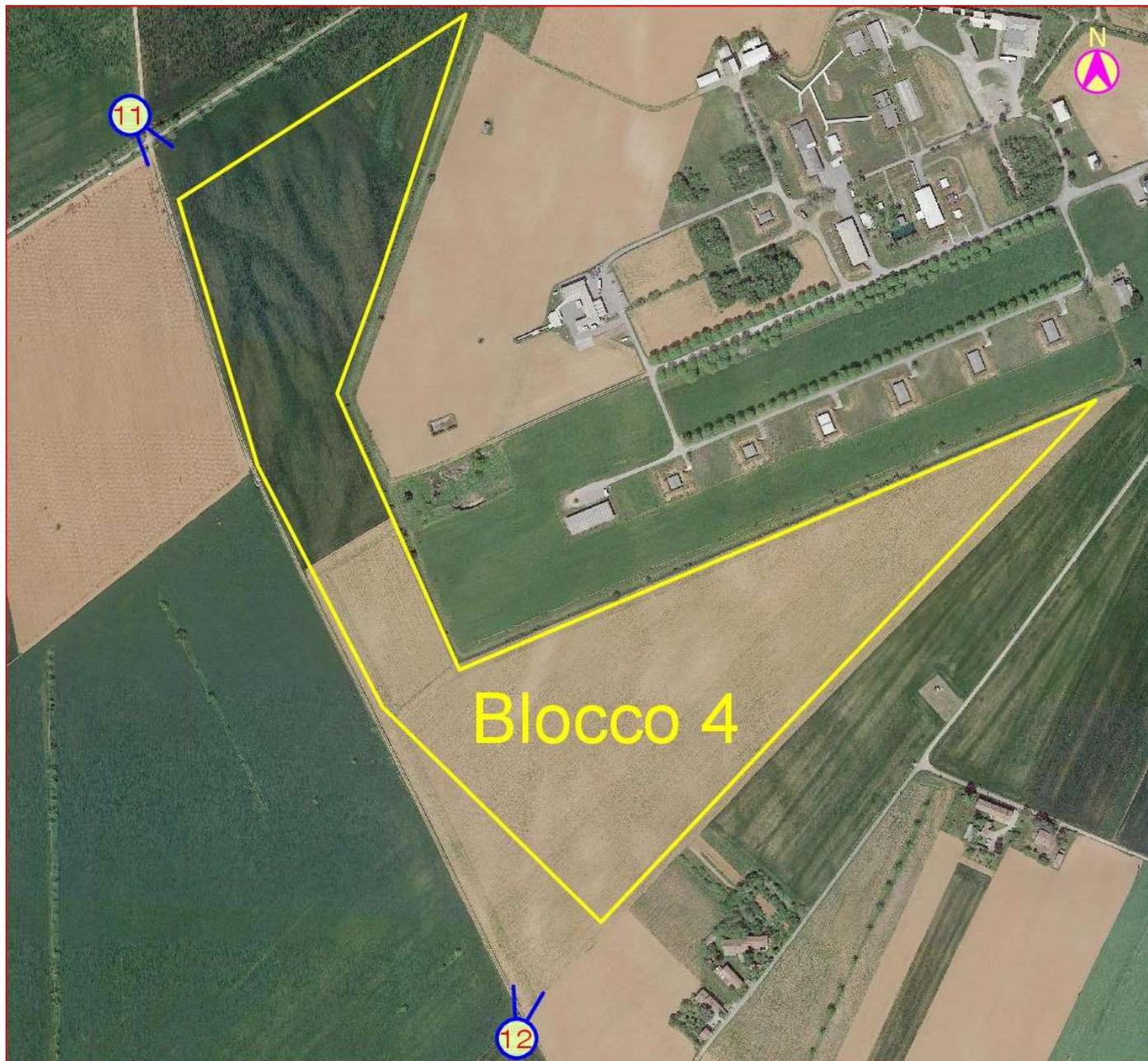




Foto n° 11



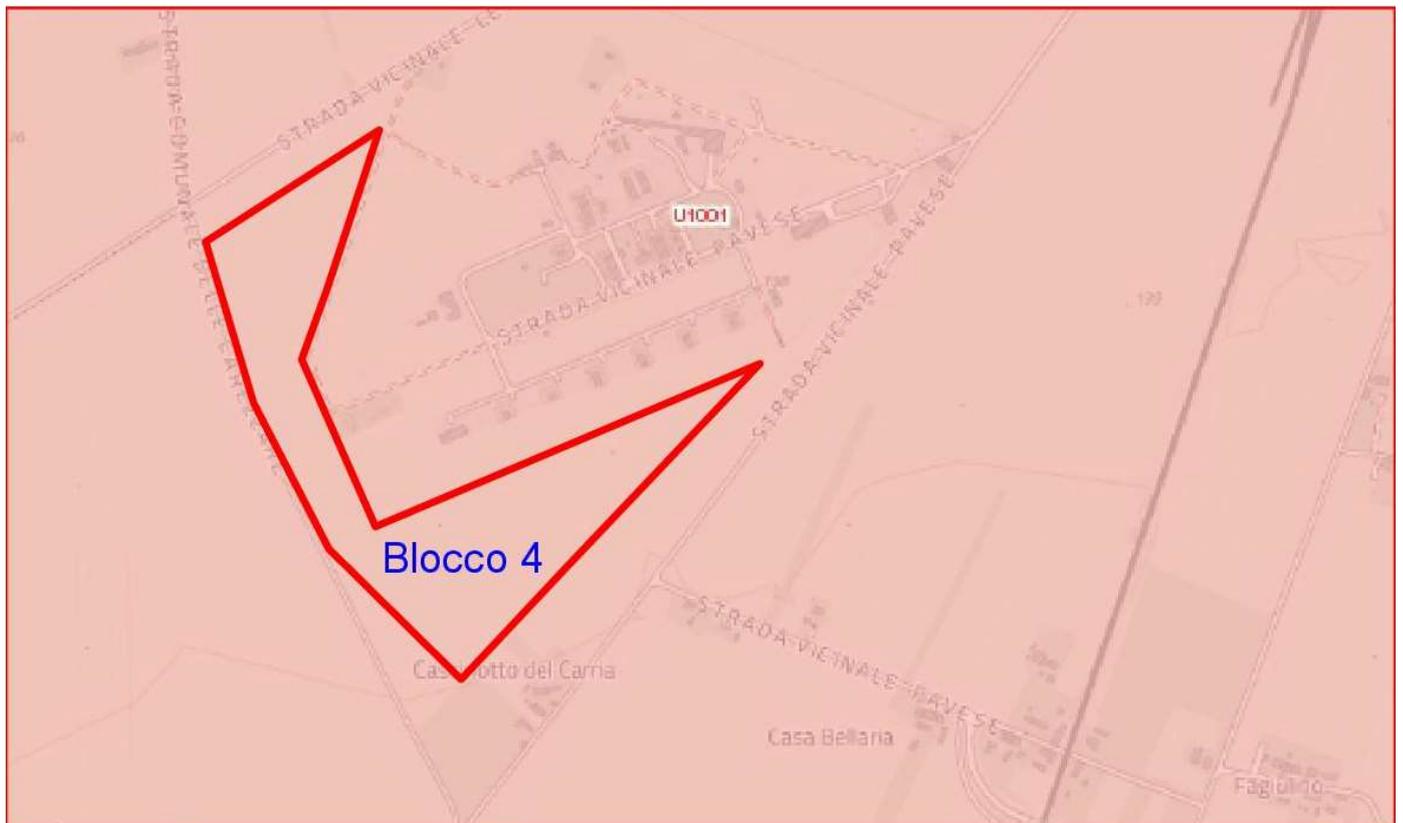
Foto n° 12

3.4.2. Tipologia di suolo

Dal punto di vista pedologico, sulla base dell'analisi della Carta dei Suoli prodotta dall'IPLA per la Regione Piemonte, si riscontra che tutti i terreni di questo blocco sono ricompresi nella **UCS u1001** con prevalenza della unità di suolo **UTS FRS1 "FRASCHETTA scheletrico-franca su scheletrico-sabbiosa, fase tipica"**.

Quindi il suolo, appartenente all'ordine degli **Alfisuoli**, è in linea con le caratteristiche dei terreni tipici già descritti ai precedenti **Blocco 2** e **Blocco 3**, posti, tra l'altro, a brevissima distanza e alla trattazione dei quali si rimanda per gli aspetti relativi alla descrizione pedologica.

Figura 15: Blocco 4 - Estratto della Carta dei Suoli – Scala 1:10000



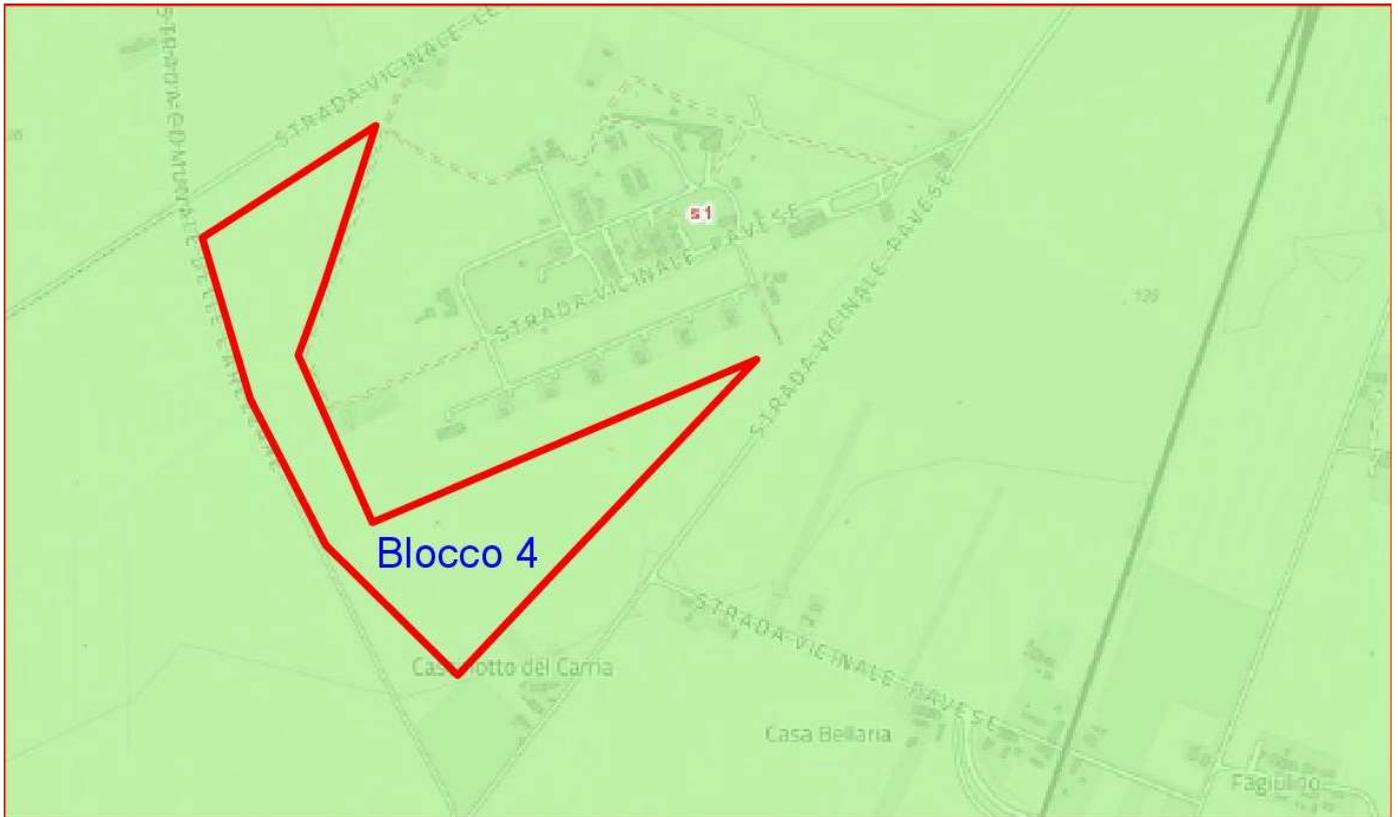
3.4.3. Capacità d'Uso dei Suoli

Sulla base della metodologia già ampiamente descritta per i precedenti blocchi di terreno, l'area oggetto di studio, dalla consultazione della Carta della Capacità d'Uso dei Suoli dal sito

<http://www.geoportale.piemonte.it/geocatalogorp/?sezione=mappa>

ricade interamente in **classe III** (colore verdino scuro), dovuta all'attribuzione alla **UCS u1001** dove prevalgono i suoli **Fraschetta scheletrico-franca su scheletrico-sabbioso, fase tipica (FRS1)**, della **sottoclasse s1**, per limitazione di suolo conseguente alla scarsa profondità delle radici.

Figura 16: Blocco 4 - Estratto Carta della Capacità d'Uso dei Suoli – Scala 1:10000



Rilevato che la classificazione dell'area del **Blocco 4** per quanto concerne la Carta della Capacità d'Uso dei Suoli in scala 1:50000 la colloca in **III classe** di merito, come pienamente verificata in sito, anche in questo caso nulla osta sotto questo aspetto alla procedura di autorizzazione richiesta.

4. TIPOLOGIA DI IMPIANTO

L'impianto agrovoltaiico prevede la coesistenza sulle stesse superfici dell'attività agricola e di quella per la produzione di energia, con moduli fotovoltaici di nuova generazione disposti su file ordinate con interasse di 12,15 m.

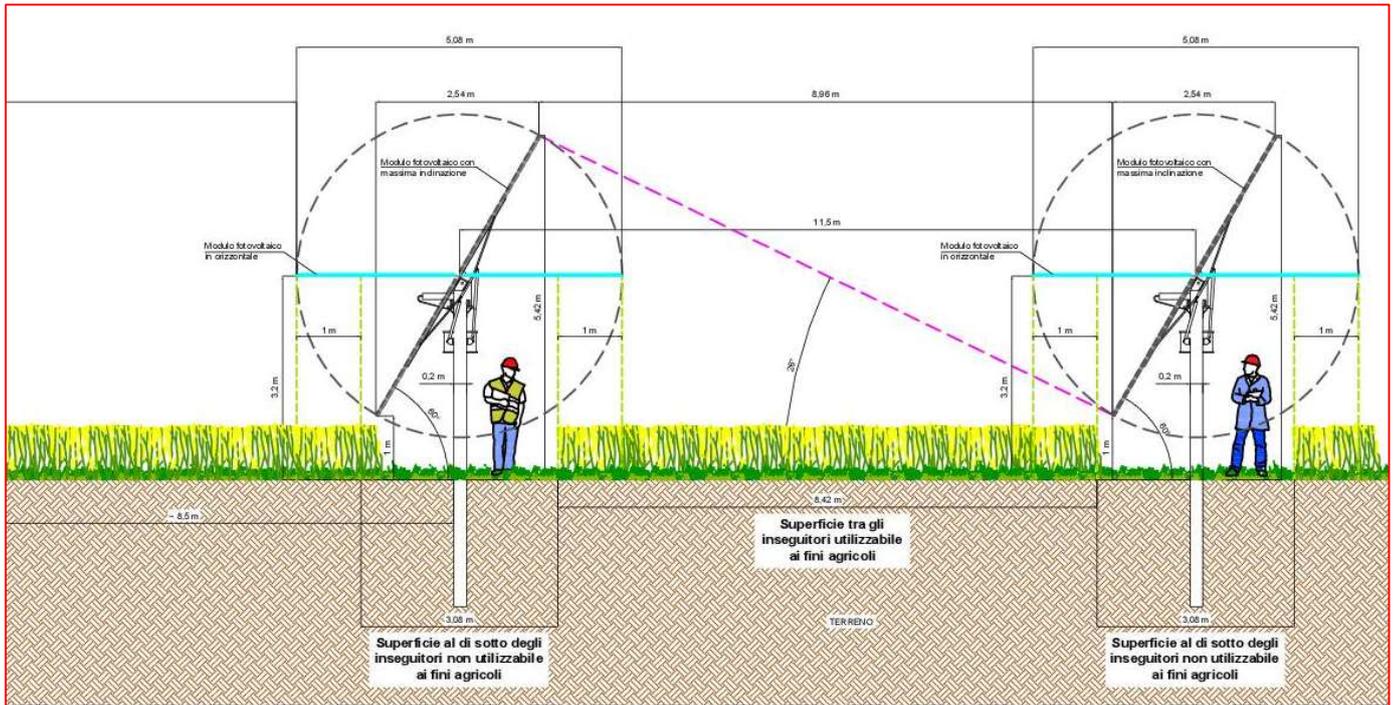
Le file di moduli sono costituite da una sequenza di unità, costituite da struttura di supporto ad inseguimento monoassiale (più sinteticamente "inseguitori"), composte da 56 o da 28 moduli, sostenuti rispettivamente da 5 e 3 sostegni a palo infissi al suolo con singolo palo avente il diametro prevalente di soli 20 cm, senza alcuna opera di fondazione.

Gli inseguitori hanno un movimento rotatorio attorno al loro asse in direzione nord-sud, per seguire, nel corso del giorno, il naturale percorso del sole.

In tal modo, al contrario degli impianti fotovoltaici installati su strutture fisse o di quelli a inseguimento con rotazione circolare della struttura che necessitano di basamenti in cemento, la quota di impermeabilizzazione del suolo si riduce al minimo, coincidendo con la sola superficie occupata dai pali di sostegno degli inseguitori e dai locali per le varie tipologie di cabine ed edifici accessori.

Nell'insieme dei blocchi 1-2-3-4 considerati, sono presenti circa **1612** strutture ad inseguimento da 56 moduli e **23** da 28 moduli che, dotata le prime di **5** pali di supporto ciascuna e le seconde di **3** pali, determinano un numero complessivi massimo di pali infissi al suolo pari a **8.129**.

Figura 17: Schema della tipologia di impianto dei moduli fotovoltaici a inseguitori monoassiali



Considerato che la sezione di ogni palo di 20 cm di diametro è di soli **0,032 m²** circa, si ottiene una superficie di impermeabilizzazione per i sostegni dei pannelli molto limitata, pari a circa 300 m², cioè a **0,0300 ha** complessivi. A tali superfici si devono sommare quelle delle cabine prefabbricate appoggiate al suolo di varia estensione e funzione, che, presenti in numero di **30**, determinano una superficie impermeabilizzata di ulteriori **2.152 m²**, arrotondabile a **0,22 ha**.

Ne deriva che la superficie totale di suolo effettivamente impermeabilizzata a seguito dell'installazione dell'intero impianto agrovoltaiico, non supera l'estensione di 2.500 mq (300 m² + 2.200 m²).

Pur considerando la parziale impermeabilizzazione delle vie di accesso alle suddette cabine, la viabilità interna, le opere di recinzione e quelle di sorveglianza, si può tranquillamente affermare che la superficie impermeabilizzata complessiva è ampiamente inferiore al valore dello 0,5% della superficie agraria originaria sulla quale si interviene con la trasformazione per la realizzazione dell'impianto, e viene quindi valutata ampiamente **< 1 ha**.

Lo spazio di proiezione al suolo occupato dalle strutture ad inseguimento con moduli in posizione orizzontale all'altezza dal suolo di 3,20 m coincidente con la condizione di metà giornata, è pari a circa **5,08 m**, occupando teoricamente per l'intero impianto in corrispondenza della disposizione delle file, una superficie complessiva proiettata al suolo di 16,8977 ha.

Similmente lo spazio coltivabile totalmente libero, sempre inteso come proiezione ortogonale al suolo dell'ingombro massimo dei pannelli, non interessato quindi dal movimento giornaliero della rotazione dei moduli, è di circa **6,42 m**.

Tuttavia, al contrario della tipologia a strutture fisse al suolo, nel momento di massima inclinazione che si manifesta alternativamente nei due lati all'alba e al tramonto, lo spazio operativo utilizzabile dai mezzi agricoli è di oltre 8 m, per la precisione di **8,42 m**, con la possibilità ulteriore di effettuare interventi di pulizia e di trinciatura del soprassuolo anche molto vicino ai pali di sostegno delle strutture mediante

l'utilizzo di macchinari di dimensioni ridotte in altezza che portino macchine operatrici laterali operanti a livello del suolo, considerando che allo stato di inclinazione massima degli inseguitori, da un lato come dall'altro, l'altezza minima delle strutture dal suolo è pari a **1, 00 m**.

Ne deriva che la superficie effettivamente coperta e non in grado di ricevere pioggia che cada verticalmente si **riduce al massimo** a soli **3,08 m** di larghezza collocata per **1,54 m** da un lato e dall'altro del centro della fila di inseguitori, così come è ridotta la porzione di suolo che subisce una certa riduzione dell'illuminazione, che può diminuire di intensità ma non in maniera significativa e comunque non in grado di comprometterne la funzione fotosintetica.

Il contenimento della diminuzione della quantità di luce che arriva al suolo è anche agevolato e motivato dal posizionamento ad oltre 3 m dal suolo del punto di rotazione dei moduli.

Stante questa situazione, è possibile ritenere che il suolo, anche quello più prossimo ai sostegni delle strutture e parzialmente coperto dalla presenza dei moduli, pur ricevendo una quantità inferiore di apporto idrico e di luce, non possa subire nel tempo significative alterazioni della struttura, con il rischio di un impoverimento della sua componente chimico-fisica complessiva.

Questo aspetto, già ampiamente sottoposto a valutazione per la tipologia di impianti fissi a terra realizzati una decina di anni orsono, aveva sicuramente rappresentato una condizione che, nel lungo periodo, avrebbe potuto influire sul mantenimento della fertilità dei suoli, in previsione della cessazione dell'operatività degli impianti, con il pieno ritorno al totale riutilizzo agricolo del suolo.

Nel caso degli impianti descritti, considerando che la quota di superficie pari a circa **0,2159 ha**, è occupata da fabbricati, circa **0,0161 ha** da aree di viabilità di accesso e interne non impermeabilizzate e che la superficie da ritenersi coperta dai moduli è pari a **16,8977 ha**, la superficie totale dell'area non agricola è di totali **17,129 ha** su una superficie complessiva del sistema agrivoltaiico di **87,1181 ha**.

A fronte di una superficie non coltivabile di **17,129 ha**, risulta coltivabile una superficie totale di **69,9891 ha** che, rappresentando una quota percentuale sulla superficie complessiva del sistema agrivoltaiico interessato dall'intervento dell' **80,34%**, rientrando così nei parametri previsti al Cap. 2.3, punto A.1) delle Linee guida per gli impianti agrivoltaiici che impone che tale superficie sia superiore al **70%** del totale.

$$(69,9891 \text{ ha} : 87,1181 = 0,8034 \text{ cioè } \mathbf{80,34\%})$$

Inoltre la percentuale di superficie non coltivabile di **17,129 ha** su **87,1181 ha** totali della superficie del sistema agrivoltaiico, corrisponde a una quota del **19,4%**, che rispetta il valore massimo del **40%** del **LAOR (Land Area Occupation Ratio)** previsto dalle linee guida ministeriali per l'agrovoltaiico.

Tutti i valori indicati sono derivati, come esplicitato sopra, dal fatto che la coltivazione del suolo agrario interesserà anche una porzione contigua allo spazio centrale già coltivato di circa **1,00 m per lato** di quanto considerato coperto dai moduli in sezione, poiché sarà possibile utilizzare anche una fascia di terreno a questi sottostante, destinando la parte residua lungo la fila non coltivabile a fini produttivi a colture prative con la funzione di soddisfare la quota di "greening".

5. ANALISI RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE DEI DIVERSI BLOCCHI

Al fine di rendere più immediatamente comprensibile la situazione complessiva del progetto sui terreni descritti, si riassumono nelle tabella seguente i dati di rilievo ai fini della loro valutazione:

Tabella 2: Quadro riassuntivo dell'intero progetto

Aree contigue (blocchi)	Superf. Blocco (ha)	Superficie coperta da						Superficie totale libera per la coltivazione		Capacità d'uso del suolo	Colture in essere sulle aree impianto	Colture in essere sulle aree attigue	Impianti irrigui a basso volume
		Moduli		Fabbricati		Strade		(ha)	%				
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%						
Blocco 1	40,6483									Classe II*	Seminativi in rotazione	Seminativi in rotazione	No
Blocco 2	12,2954	16,897	19,39	0,216	0,25	0,016	0,02	69,98	70,08	Classe III*	Seminativi in rotazione	Seminativi in rotazione	No
Blocco 3	22,0205									Classe III	Seminativi in rotazione	Seminativi in rotazione	No
Blocco 4	12,1539									Classe III	Seminativi in rotazione	Seminativi in rotazione	No
Totale	87,1181										17,13		19,66

Classe II* - In corso la riclassificazione in classe III secondo la procedura prevista (DM 10.09.2010)

Classe III** - In corso la riclassificazione in classe III per la porzione residuale oggi in classe II (DM 10.09.2010)

Tortona, li 13/02/23

Il Tecnico

(Dott. Agr. Delio Barbieri)

Firmata digitalmente