



Provincia di ALESSANDRIA

Comune di Pozzolo Formigaro

**Variante n. 01 al Permesso di Costruire n. 6/2025 del 17/07/2025
Sviluppo area industriale "D1a Boero" nel comune di Pozzolo
Formigaro per realizzazione di un fabbricato a destinazione logistica
Relazione agronomica e di contesto per aree verdi e nuovi boschi**

Committente: **" FAP Investments s.r.l."**

Relatore:

Studio AGROAMBIENTE

Dott. Agronomo Delio Barbieri

Via Fracchia, 11

15057 – Tortona (AL)

tel. +39 0131 821015

cell. 3356116594

Cod. Fisc. BRBDLE57L11L304C

P.IVA 01319730063

e.mail agroambiente@tor.it

PEC d.barbieri@epap.conafpec.it

Committente:

FAP Investments s.r.l.

via Michelangelo Buonarroti n°1

25010 San Zeno Naviglio (BS)

C.F. e P.Iva 02587070984

Tel. 030 2106925

PEC; fapinvestments@legalmail.it



Tortona, febbraio 2026

SOMMARIO

1. PREMESSA	5
2. INDIVIDUAZIONE E COLLOCAZIONE DELL'AREA.....	5
3. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL SITO	7
3.1. Collocamento e uso attuale del suolo	7
3.2. Usi e rotazioni agricole prevalenti in zona	10
4. IL CLIMA	10
4.1. Pluviometria	11
4.2. Termometria.....	12
4.3. Analisi climatica.....	13
4.4. Evapotraspirazione potenziale	14
4.5. Evapotraspirazione reale e bilancio idrico	15
4.6. Bilancio idrico	17
5. CARATTERISTICHE E TIPOLOGIA DI SUOLO	18
5.1. Capacità d'Uso dei Suoli	20
6. ANALISI DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE.....	23
6.1. Vegetazione presente nell'area di intervento.....	23
6.2. Interazione con contigua area D1e con PEC in fase di approvazione.....	24
7. TIPOLOGIA DEL VERDE A CORREDO DELL'AREA LOGISTICA.....	27
8. FORMAZIONE DI AREA VERDE CON BOSCO NATURALIFORME.....	29

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1: Elenco delle principali colture praticate in zona.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabella 2: Evapotraspirazione potenziale e reale</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 3: Bilancio idrico di Pozzolo Formigaro</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 4: Caratteristiche fisico-chimiche medie del suolo UCS U1001.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 5: Elenco delle specie arboree potenziali per le aree verdi</i>	<i>27</i>
<i>Tabella 6: Elenco delle specie arbustive potenziali per le aree verdi.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 7: Elenco delle specie potenziali per la formazione del bosco</i>	<i>32</i>

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1: Estratto della BDTRE su Ortofoto 2024 – Scala 1:10000.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2: Estratto di mappa C.T. di Pozzolo Formigaro – Scala 1:6000.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 3: Regimi pluviometrici del Piemonte con area di studio</i>	<i>11</i>
<i>Figura 4: Distribuzione delle precipitazioni a Pozzolo Formigaro</i>	<i>12</i>
<i>Figura 5: Distribuzione delle temperature a Pozzolo Formigaro.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 6: Diagramma ombrotermico di Pozzolo Formigaro</i>	<i>14</i>
<i>Figura 7: Evapotraspirazione e deficit idrico.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 8: Evapotraspirazione reale e bilancio idrico.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 9: Estratto della Carta dei Suoli – Fonte IPLA – Scala 1:10000</i>	<i>19</i>
<i>Figura 10: Estratto Carta della Capacità d'Uso dei Suoli con area d'impianto – Scala 1:10000.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 11: Cartografia di base da Geoportale Reg. Piemonte Area D1 totale – Scala 1:10000.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 12: Estratto della BDTRE su ortofoto 2024 Area D1 Totale – Scala 1:10000.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 13: Layout di progetto in variante del lotto D1a – Scala adeguata</i>	<i>26</i>
<i>Figura 14: Schema del sesto di impianto dell'area boscata</i>	<i>29</i>
<i>Figura 15: Schema della metodologia di messa a dimora di alberi e arbusti.....</i>	<i>32</i>

1. PREMESSA

La stesura della relazione è avvenuta a seguito dell'incarico ricevuto mediante accettazione del preventivo n° 2/26 dalla società FAP Investments s.r.l. con sede in San Zeno Naviglio (BS) 25010 Via Michelangelo Buonarroti n° 1, e costituisce uno degli elaborati della fase di autorizzazione in variante del Permesso di Costruire n. 6/2025 del 17/07/2025 per la realizzazione di un fabbricato a destinazione logistica, identificato a PRG come **"Lotto D1a"**.

Il suddetto lotto, sito nel territorio del comune di Pozzolo Formigaro (AL) in adiacenza alla SP 35bis dei Giovi è costituito, per la parte che ospiterà i capannoni e le costruzioni di supporto, da un corpo regolare di forma rettangolare collocato su terreni a uso agricolo e in parte già edificati lungo il lato verso sud-ovest della viabilità provinciale.

L'obiettivo del lavoro è quello di fornire una descrizione del contesto agrario, ambientale e climatico dell'area, delle sue caratteristiche pedologiche, del suo regime idrico, della vegetazione presente e/o potenziale del sito per fornire le indicazioni di tipo agronomico per la costituzione delle aree verdi previste.

A tali fini la relazione si svilupperà sui seguenti aspetti di analisi:

- 1) Descrizione cartografica dell'area e relazione fotografica;
- 2) Analisi del clima e dell'atmosfera
- 4) Verifica della classificazione pedologica del sito in merito alla Capacità d'Uso;
- 5) Analisi della vegetazione esistente e potenziale;
- 9) Prescrizione per la messa a dimora del verde

2. INDIVIDUAZIONE E COLLOCAZIONE DELL'AREA

La superficie interessata costituisce un corpo unico che si sviluppa lungo il lato verso sud-ovest della SP 35bis dei Giovi a confine con aree industriali già esistenti poste più a nord verso Alessandria e in adiacenza con un'area industriale oggetto di recente autorizzazione mediante PEC, denominata "Lotto D1a Boero".

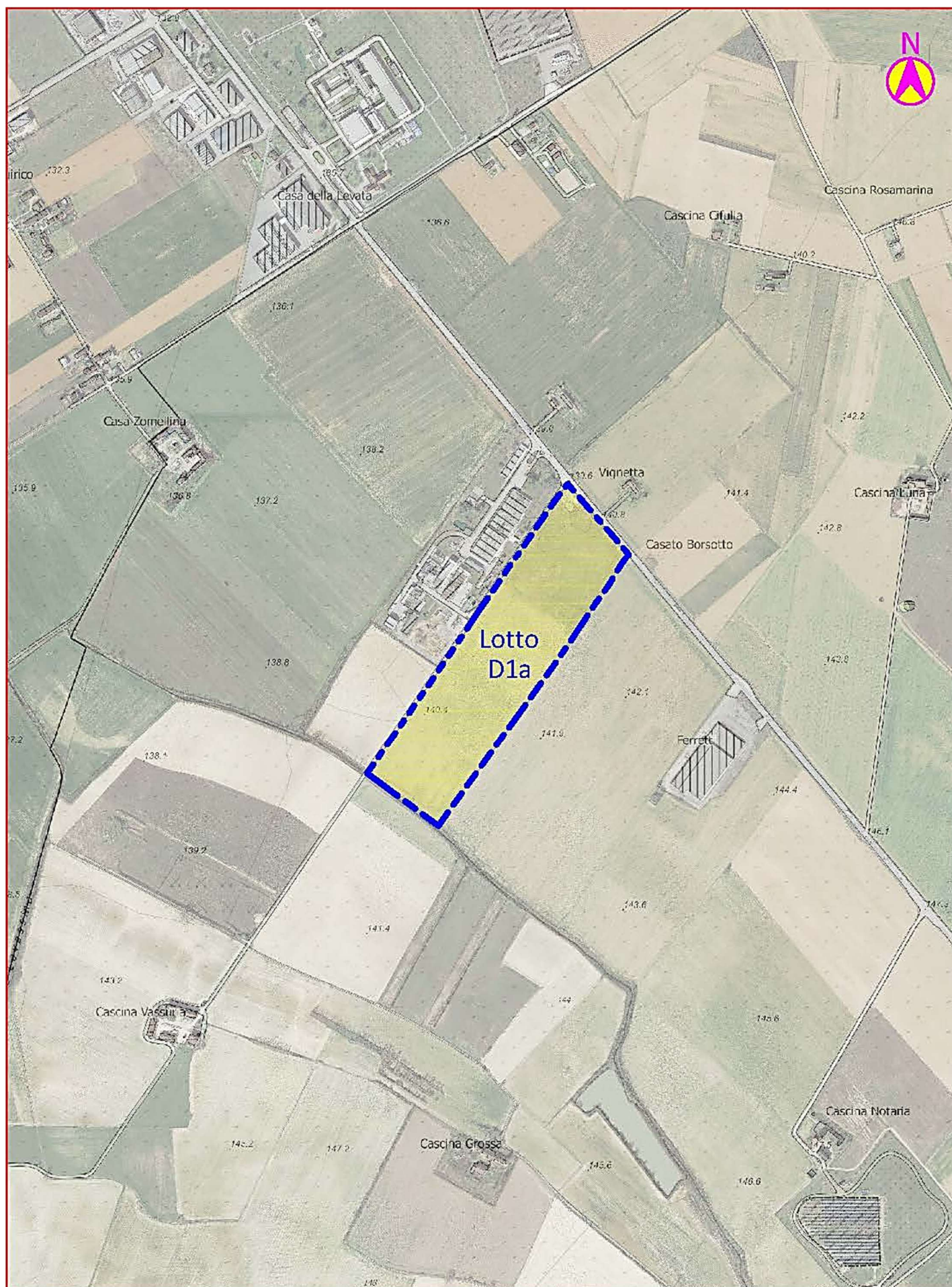
Sia sull'area d'interesse per la presente relazione, sia su quella adiacente in fase di autorizzazione, la prevalenza della destinazione d'uso passata è quella agricola, con insediamenti industriali a confine oltre la viabilità minore posta a nord-ovest.

Questi terreni fanno parte dell'area definita come "Piana Alessandrina", posta tra il percorso del Torrente Scrivia che dista circa 6 Km dal sito e quello del Torrente Bormida e sono il frutto di alluvioni antiche costituenti un terrazzo morfologico e geologico stabile.

La giacitura dell'area è regolare e mediamente pianeggiante; tuttavia lungo la porzione centrale dell'area è evidente un lieve abbassamento del livello di campagna, probabilmente dovuto alla presenza di un ramo secondario del reticolo idrico superficiale antico, successivamente abbandonato e ricondotto all'uso agricolo.

Si riporta di seguito la cartografia dell'area della BD Tre regionale su base ortofoto in scala 1:10000.

Figura 1: Estratto della BDTRE su Ortofoto 2024 – Scala 1:10000



3. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL SITO

Tutta la superficie interessata è inserita in un vasto ecosistema agrario nel quale l'attività antropica ha modificato sostanzialmente i caratteri naturali originari della vegetazione, che risulta molto limitata quantitativamente o pressoché assente.

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, ha definito lo stato attuale.

Considerata la forte pressione operata in passato sul patrimonio vegetazionale originario per esigenze colturali, tipica dell'agricoltura intensiva, all'interno degli spazi coltivati non è presente vegetazione.

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

Sono invece quasi assenti aziende zootecniche per l'allevamento di bovini e/o ovini, a causa della scarsa propensione dei suoli alla ritenzione idrica utile per la produzione di foraggi di pregio nei mesi caldi.

Al fine di valutare le condizioni di contesto, natura del suolo e utilizzo dello stesso nel nuovo impianto collocato nell'area indicata nelle precedenti rappresentazioni cartografiche, si esamina nel dettaglio il sito, la cui condizione è anche illustrata con una documentazione fotografica riferita al mese di gennaio 2026.

3.1. Collocamento e uso attuale del suolo

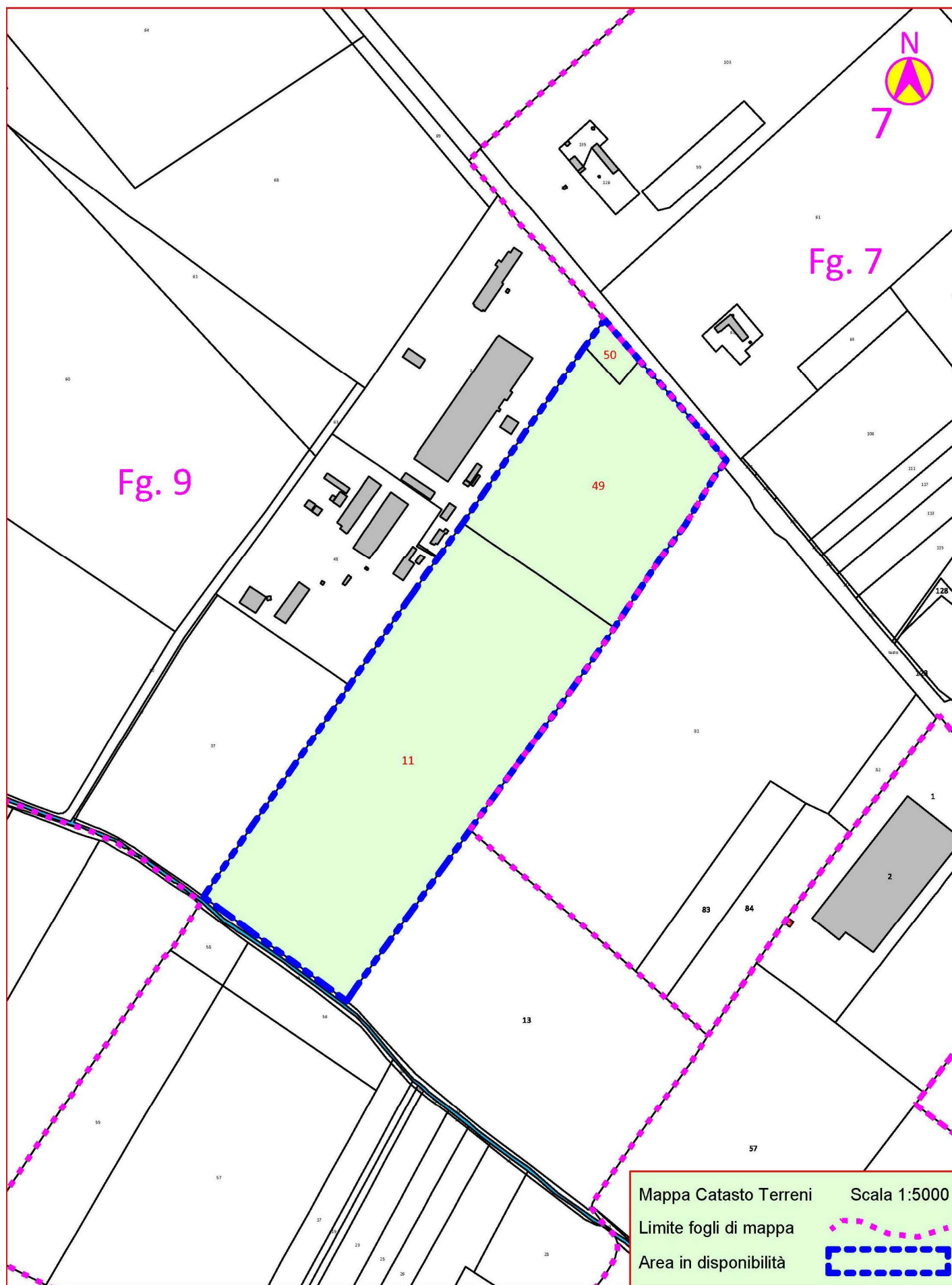
L'area interessata, di forma rettangolare, si colloca sulla piana che costituisce la porzione di terrazzo morfologico antico appena dopo gli ultimi contrafforti pseudo-collinari dell'appennino.

I mappali agricoli oggetto di trasformazione, aventi complessivamente la superficie catastale di **circa 12 ha**, di cui solo una parte saranno di superficie coperta occupata da edifici, sono censiti al Catasto Terreni del Comune di Pozzolo Formigaro (AL) al foglio di mappa **9** particelle **11-49-50**.

In vigente PRG, individua l'area in azzonamento cartografico come **"Zona D1a"** per insediamenti produttivi (artt. 20 e 31 delle N.t.A.) non è soggetta alla normativa in merito al Vincolo Idrogeologico, non rientra nelle fasce PAI o nelle aree ZPS-ZSC che interessano il percorso del Torrente Scrivia posto a circa 6 Km di distanza in linea retta e l'intera area non è all'interno del buffer delle zone UNESCO.

Di seguito si riporta l'estratto di mappa catastale e la documentazione fotografica dello stato di fatto al mese di gennaio 2026 con particolare riferimento all'area oggetto di variante, che è quella che si colloca verso il limite sud del lotto a ridosso del corso del Fosso di Castel Gazzo, con prese fotto dalla vicina strada vicinale non asfaltata che porta alla C,na Vassuria e la separa da attività produttive già insediate. e precisamente lo stabilimento "Attiva" e la Società Poliresin.

Figura 2: Estratto di mappa C.T. di Pozzolo Formigaro – Scala 1:6000





3.2. Usi e rotazioni agricole prevalenti in zona

Di seguito il prospetto delle **colture usualmente praticate in zona** con le minime caratteristiche relative ai loro cicli, specificando che si attuano colture in 2° raccolto solo in caso di sufficienti disponibilità irrigue, anche se la presenza di una falda molto profonda e di un andamento climatico che tende a ridurre le disponibilità per il progressivo abbassamento delle stesse a causa del contesto di clima secco più marcato, comporta maggiori limitazioni al suo impiego.

A causa della presenza dell'ampio terrazzo morfologico costituito da alfisuoli molto lisciviati e con scarsa disponibilità irrigua, in genere viene praticata una rotazione biennale con cereali vernini e coltura da rinnovo estiva che, in genere non contempla la presenza di colture miglioratrici come le leguminose.

Tale situazione tende tuttavia a creare problemi di redditività a causa dei consistenti aumenti dei costi dei fertilizzanti chimici degli ultimi anni, non controbilanciati da pari aumenti dei prezzi dei prodotti agricoli.

Tabella 1: Elenco delle principali colture praticate in zona

Coltura	Ciclo di coltivazione	Raccolto	Coltura irrigua	Coltura miglioratrice	Coltura sfruttrice	Sviluppo in altezza	Mezzo di raccolta
Frumento	Ottobre-Giugno	1°	no	-	si	60-70 cm	Mietitrebbia
Orzo	Ottobre-Giugno	1°	no	-	si	60-70 cm	Mietitrebbia
Colza	Ottobre-Giugno	1°	no	-	si	70-80 cm	Mietitrebbia
Favino	Ottobre-Giugno	1°	no	si	-	60-80 cm	Mietitrebbia
Pisello proteico	Ottobre-Maggio	1°	no	si	-	60-80 cm	Mietitrebbia
Loietto	Ottobre-Giugno	1°	no	-	si	60-70 cm	Rotoballe
Triticale foraggio	Ottobre-Maggio	1°	no	-	si	60-70 cm	Rotoballe
Orzo foraggio	Ottobre-Maggio	1°	no	-	si	60-70 cm	Rotoballe
Erba medica	Maggio-Settembre	1°	no	si	-	60-70 cm	Rotoballe
Mais granella	Aprile-Ottobre	1°	si	-	si	250-280 cm	Mietitrebbia
Mais granella	Giugno-Ottobre	2°	si	-	si	250 cm	Mietitrebbia
Mais insilato	Aprile-Settembre	1°	si	-	si	250-280 cm	Mietitrebbia
Mais insilato	Giugno-Ottobre	2°	si	-	si	250 cm	Mietitrebbia
Pomodoro	Aprile-Agosto	1°	si	-	si	40 cm	A macchina
Girasole	Aprile-Agosto	1°	no	-	si	100 cm	Mietitrebbia

Solo nel caso di aziende con un'adeguata disponibilità irrigua, le aziende si indirizzano verso colture più redditizie e a maggior valore della produzione come, il pomodoro da industria e il mais, oltre a impostare rotazioni che possono comprendere anche colture in 2° raccolto.

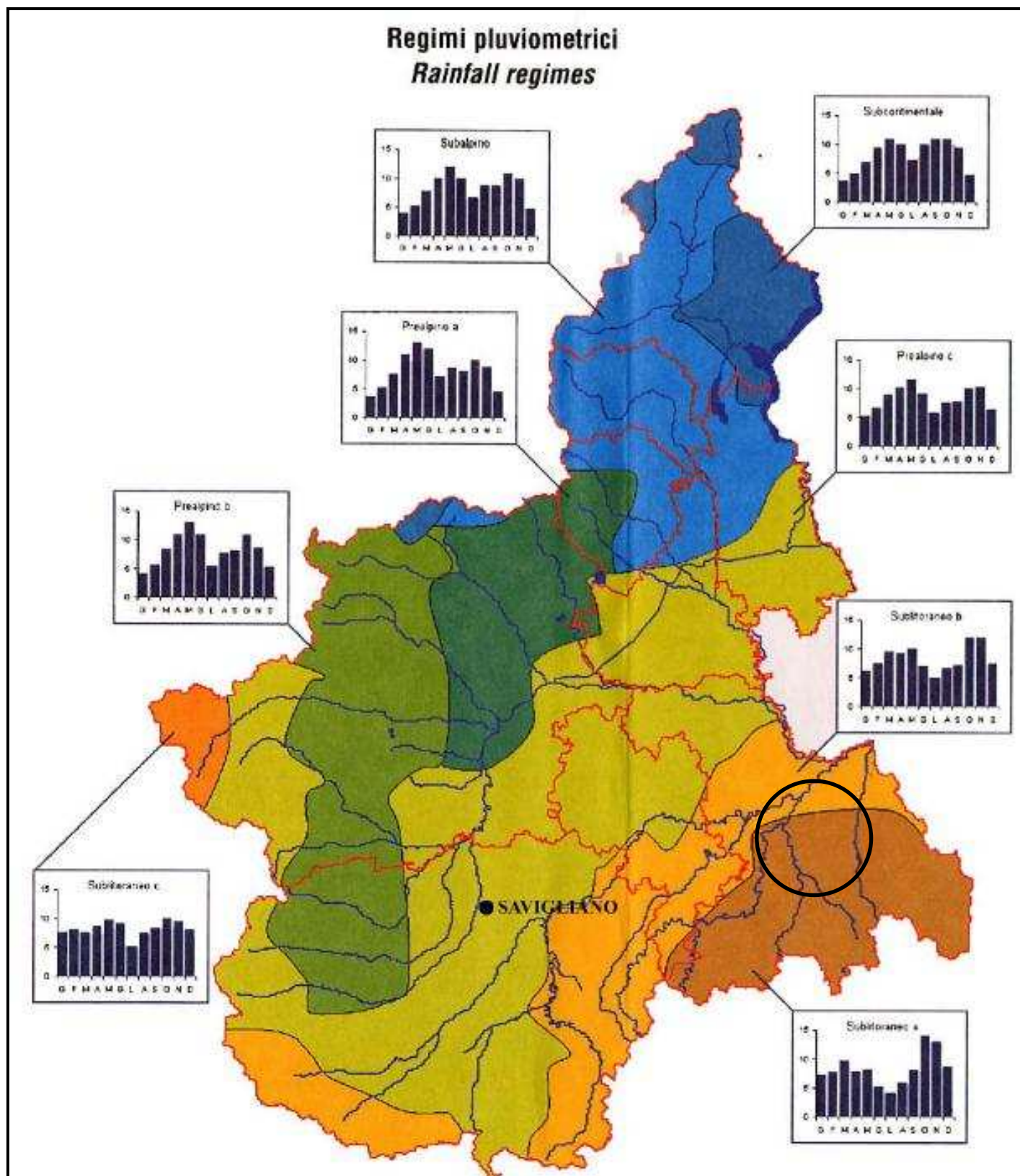
4. IL CLIMA

Per lo studio del clima dell'area di intervento si è fatto riferimento alle pubblicazioni della Regione Piemonte "Progetto per la pianificazione delle risorse idriche del territorio piemontese" Regione Piemonte, Torino. 1980 e "Distribuzione regionale di piogge e temperature" della collana "Studi Climatologici in Piemonte" – Regione Piemonte e Università degli Studi di Torino 1988.

Considerata la localizzazione dell'intervento, sono descritti i dati relativi al comune di Pozzolo Formigaro.

Si riporta di seguito la carta dei regimi pluviometrici del Piemonte con la localizzazione con cerchio di colore rosa dell'area interessata alla presente relazione.

Figura 3: Regimi pluviometrici del Piemonte con area di studio



4.1. Pluviometria

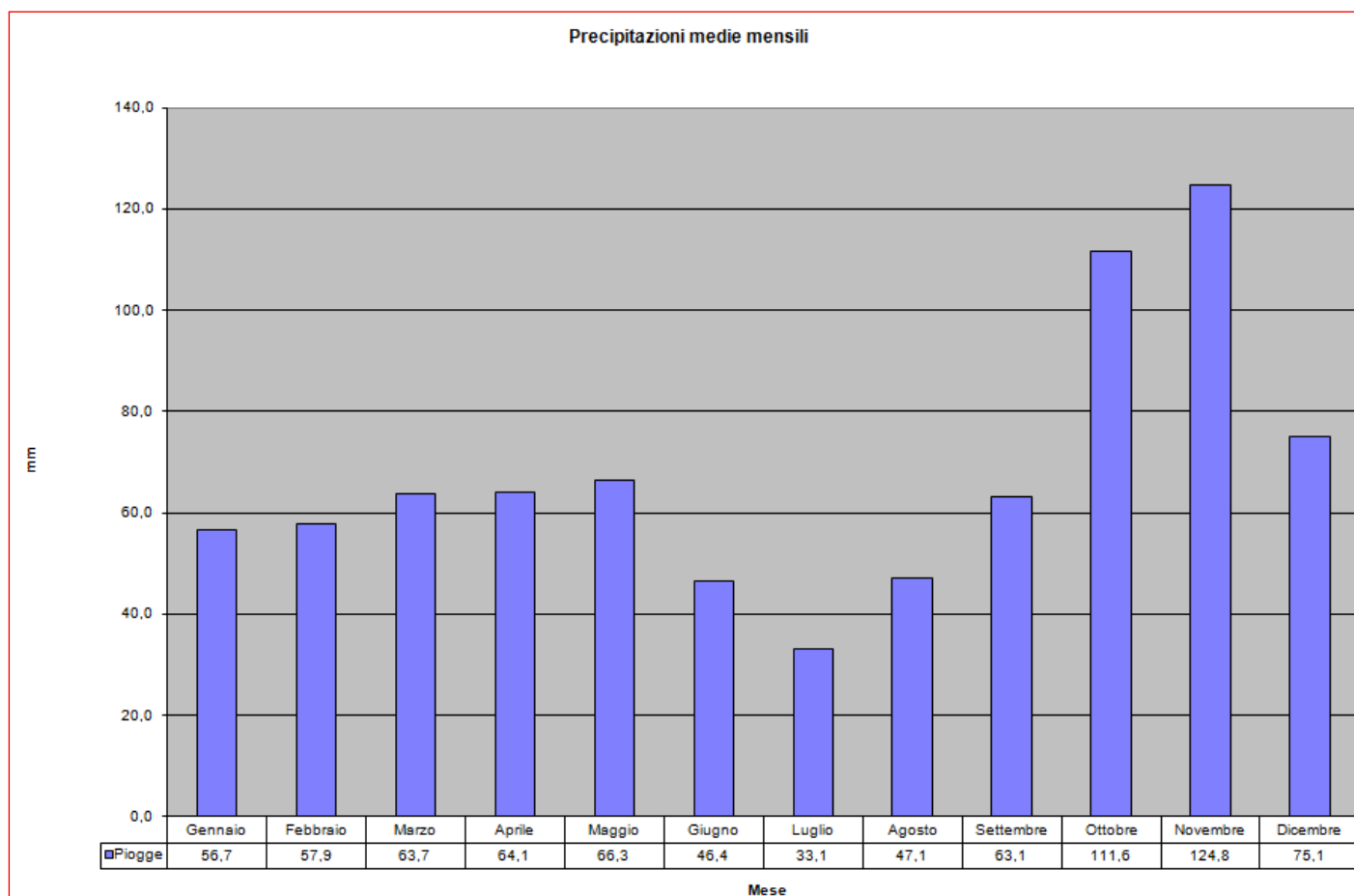
Il regime pluviometrico, come ricavabile dalla figura precedente, è classificato come **“Sublitoraneo di tipo a”**, con minimo principale in estate, massimo principale in autunno e secondario in primavera.

La distribuzione bimodale delle precipitazioni medie mensili, con due massimi equinoziali e due minimi in inverno e in estate è tipica della Pianura Padana, come anche l'andamento delle temperature medie mensili,

che presentano un andamento crescente da gennaio per registrare i valori più elevati in luglio, quando inizia a decrescere. I mesi più piovosi sono quindi ottobre-novembre in autunno e, secondariamente, marzo e maggio in primavera, il mese meno piovoso è luglio, seguito dal bimestre giugno-agosto.

La piovosità media annua è superiore a 800,0 mm, passando da un minimo di 33,1 mm al massimo di 124.8 mm. I valori medi mensili di precipitazioni sono illustrati nel seguente grafico:

Figura 4: Distribuzione delle precipitazioni a Pozzolo Formigaro



Il rischio di nevicate precoci o tardive eccezionali risulta basso, mentre non sono da escludere gelate tardive in marzo e aprile o precoci in ottobre.

4.2. Termometria

La temperatura media annuale è di 11,77 °C, con tipico andamento crescente da gennaio, (temperatura media di 0,0 °C), fino a luglio (temperatura media di 22,74 °C).

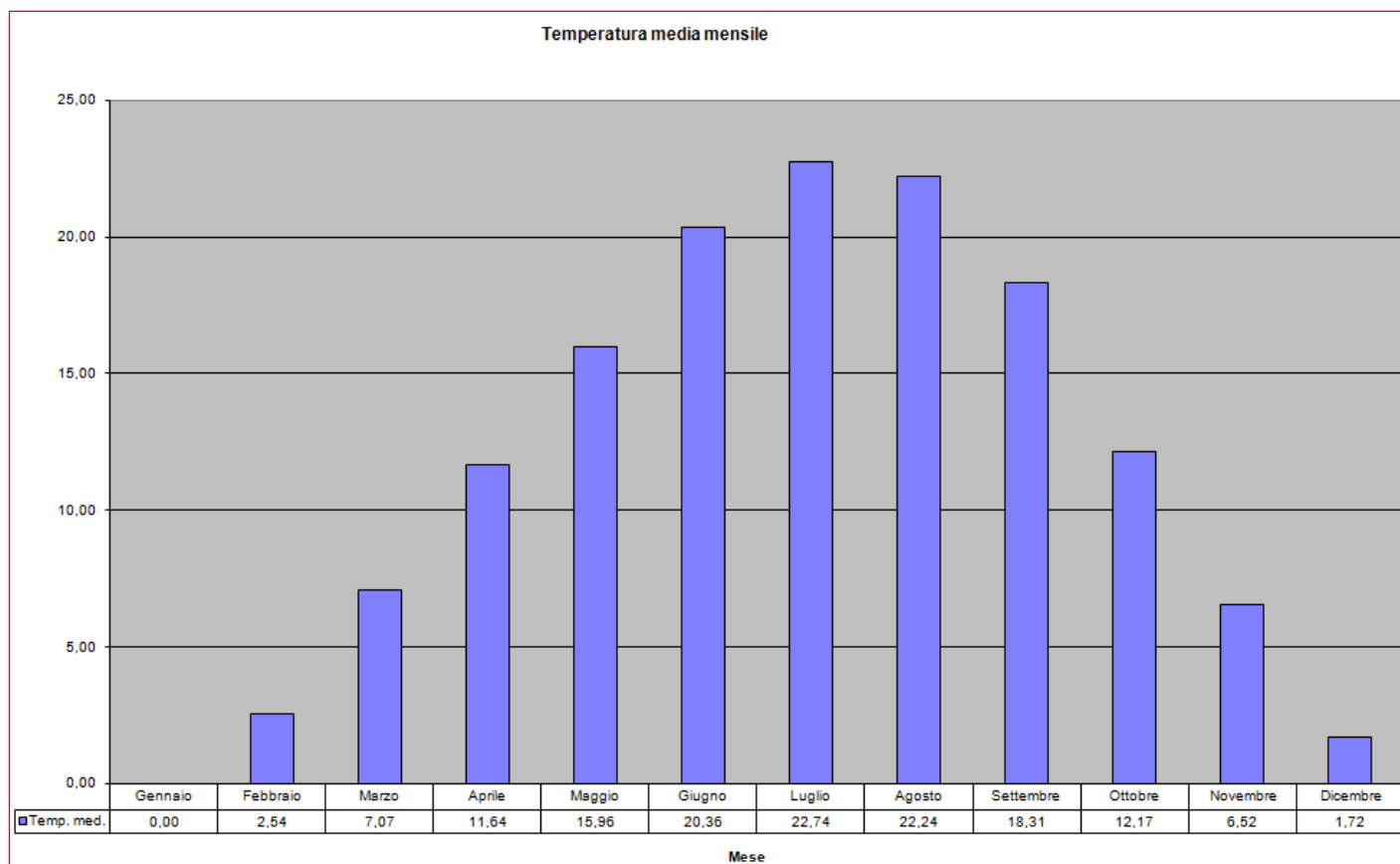
In inverno sono frequenti le gelate e la galaverna con conseguente sofferenza per le piante, accompagnate da nebbie dovute a stabilità atmosferica ed all'inversione termica.

Le massime estive vengono raggiunte nei mesi di luglio e agosto, mentre la temperatura minima è caratteristica del mese di gennaio, con un andamento lineare di crescita tra febbraio e giugno; a partire dal mese di settembre le temperature decrescono gradualmente con un andamento di tipo pseudo-lineare.

Durante l'inverno sono frequenti le gelate e anche il fenomeno della galaverna con conseguente sofferenza per le piante e si verificano spesso nebbie dovute a stabilità atmosferica e all'inversione termica.

I valori medi mensili di temperatura sono illustrati nel seguente grafico:

Figura 5: Distribuzione delle temperature a Pozzolo Formigaro



4.3. Analisi climatica

Per avere maggiori informazioni dall'andamento stagionale di precipitazioni e temperature, si ricorre alla elaborazione del climodiagramma secondo Walters e Lieth, in cui vengono messe in rapporto le temperature e le precipitazioni, esposte in scala doppia rispetto alle temperature e divise per 10 oltre i 100 mm.

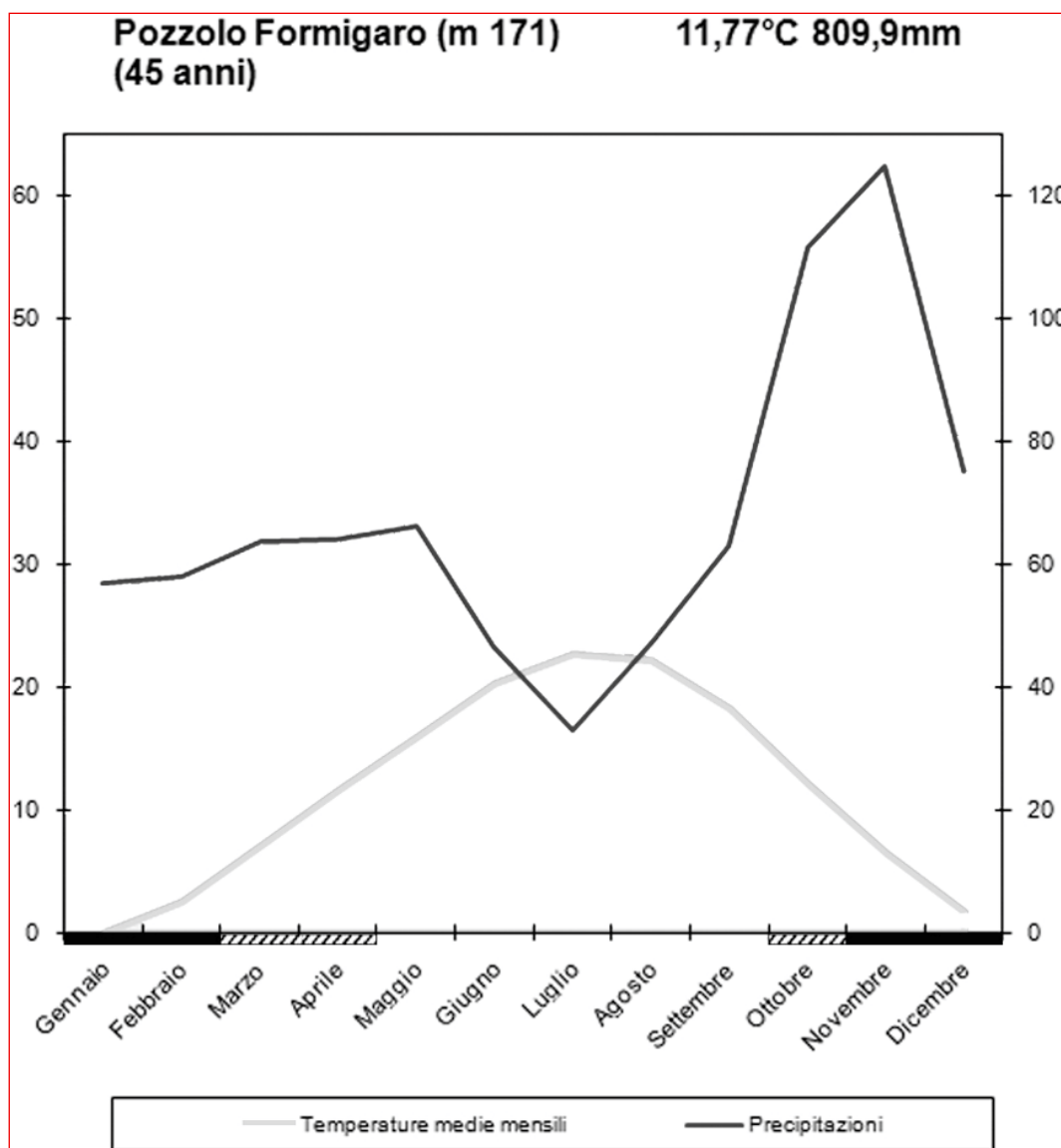
Il loro divario, precipitazioni basse rispetto a temperature elevate, evidenzia un periodo di siccità abbastanza prolungato, mediamente di una cinquantina di giorni dal mese di luglio alla fine della seconda decade del mese di agosto, quando la curva delle precipitazioni è al di sotto della curva delle temperature.

Questo periodo secco può, in generale, essere superato senza problemi dalle piante arboree e arbustive grazie alle riserve del terreno e alla loro capacità di ridurre la traspirazione nei periodi critici.

Si riscontra infatti, nelle limitate aree verdi naturali, una vegetazione potenziale e una popolazione spontanea di specie vegetali resistenti alla siccità estiva e adatte anche alla vita nei terreni poveri, mentre per le colture agrarie di natura erbacea il cui ciclo vegetativo ricade nei suddetti periodi, si impiega ordinariamente l'irrigazione di soccorso limitandosi, dove l'apporto irriguo non è disponibile, a privilegiare le colture a ciclo autunno vernino.

Il rischio di nevicate precoci o tardive eccezionali risulta basso, mentre non sono da escludere gelate tardive in marzo e aprile o precoci in ottobre.

Figura 6: Diagramma ombrotermico di Pozzolo Formigaro



4.4. Evapotraspirazione potenziale

Il bilancio idrico è stato studiato attraverso il confronto tra evapotraspirazione potenziale (ETP) e evapotraspirazione reale (ETR); l'evapotraspirazione è la quantità d'acqua persa per evaporazione dal suolo e per traspirazione da parte delle piante: essa dipende da fattori climatici, pedologici e colturali.

Entrambe le grandezze sono riferite a una coltura standard in condizioni colturali ben determinate, in modo da eliminare le variabili legate a tipo e condizioni della piantagione, per cui l'evapotraspirazione rappresenta le sole caratteristiche climatiche e pedologiche dell'area che si vuole studiare.

L'evapotraspirazione potenziale (ETP) è stata calcolata applicando la formula di Thornthwaite, mentre i valori di deficit idrico sono stati ottenuti per differenza tra piovosità ed evapotraspirazione.

$ETP \text{ (mm/mese)} = 16 \times (10 \times T / I) \times a \times L$ in cui:

T = temperatura media mensile

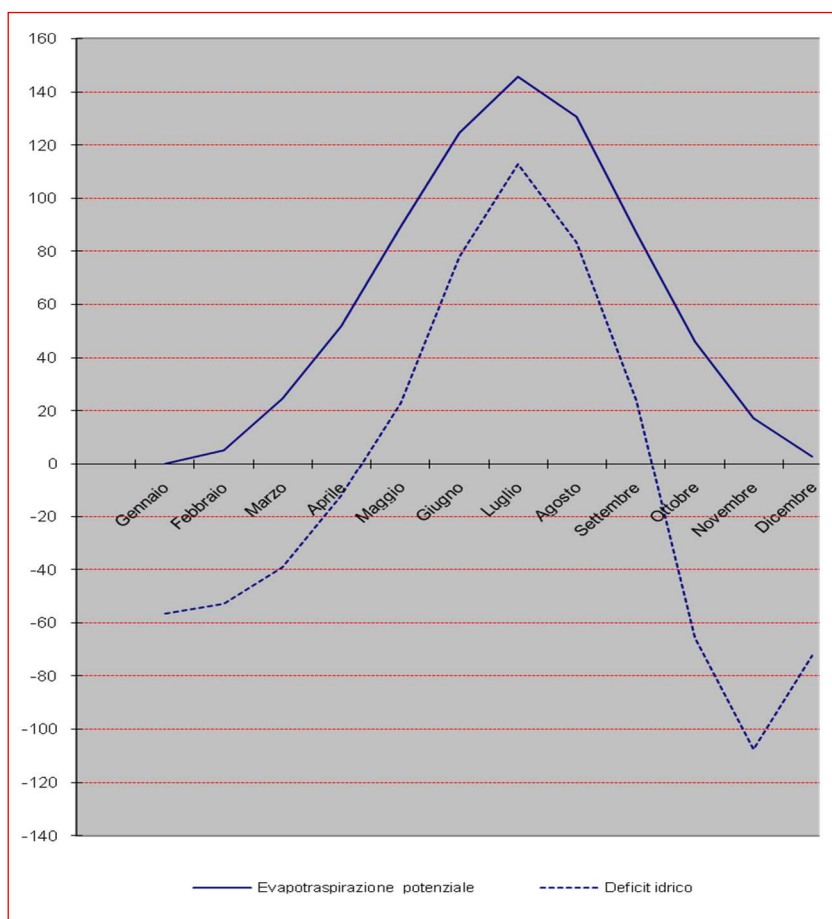
I = indice annuo di calore risultante dalla somma di 12 indici mensili che dipendono dalla temperatura media mensile (forniti da tabelle empiriche elaborate da Thornthwaite)

a = coefficiente cubico dipendente da I secondo l'equazione:

$$675 \times 10^{-9} \times I^3 - 771 \times 10^{-7} \times I^2 + 0,01792 \times I + 0,49239$$

L = fattore correttivo in funzione della latitudine e del periodo dell'anno considerato: è un coefficiente ricavato dal numero medio giornaliero delle ore di illuminazione diurna del mese considerato diviso la metà delle ore di una giornata. Qui di seguito è stato compilato un bilancio idrico che tiene conto dei dati climatici disponibili e dei calcoli dell'ETP al fine di stabilire i rapporti tra le necessità delle piante e le possibilità di soddisfarle con le temperature e le piovosità del clima in esame.

Figura 7: Evapotraspirazione e deficit idrico



4.5. Evapotraspirazione reale e bilancio idrico

Per il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale (ETR) si è dovuto inizialmente calcolare la riserva massima idrica utilizzabile (RI) ovvero la quantità di acqua contenuta nel terreno posto alla sua capacità di campo. Tale parametro si ottiene moltiplicando l'acqua disponibile (AD ovvero la percentuale di acqua disponibile per le piante su terreno secco) per il peso specifico apparente (PS rapporto tra il peso di terreno seccato ed il suo volume iniziale) per la profondità utile (Pu, profondità di suolo utilmente esplorato dalle radici delle piante).

$$RI = Pu \cdot AD \cdot PS_{app}$$

Si sono perciò considerati i dati ricavati in letteratura per la tessitura dell'area di progetto (franca) che corrispondono ad un valore di AD di 16,7%, profondità utile del terreno stimata di 600 mm ed un PS di 1,22 ottenendo una RI pari a 133,03 mm.

Da RI utilizzando la formula proposta nel metodo Thornthwaite-Mather, si calcola la riserva idrica utile (RU), cioè la riserva di acqua utilizzata dalle piante in estate quando il terreno non è più alla capacità di campo. In autunno, quando si registra il secondo massimo delle precipitazioni, questa riserva verrà ripristinata completamente, e cioè RU tornerà a coincidere con RI. Il modello prevede una curva di tipo esponenziale per

l'essiccamento del terreno superficiale.

$$RU = Rle \frac{\Sigma \Delta P}{RI}$$

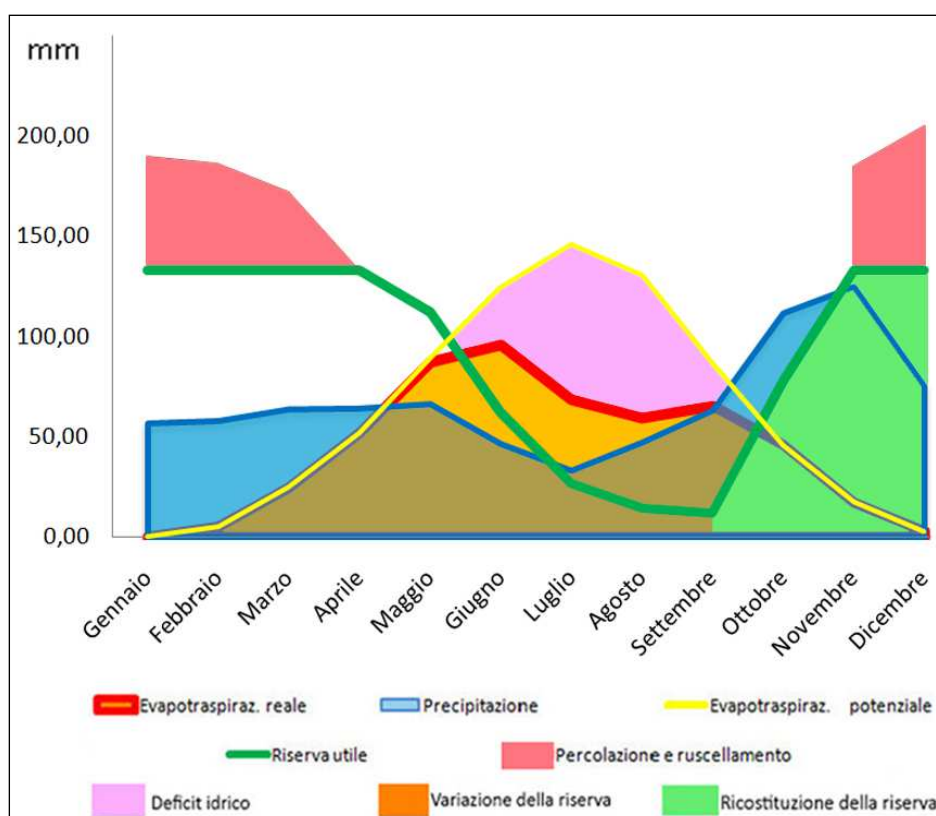
Per i mesi in cui le precipitazioni sono minori rispetto all'evapotraspirazione potenziale, l'evapotraspirazione reale si calcola sommando le precipitazioni con la variazione della riserva idrica del suolo in valore assoluto.

Tabella 2: Evapotraspirazione potenziale e reale

	RU	ETP	ETR	Percolazione e ruscellamento
Gennaio	133,03	0,00	0,00	56,70
Febbraio	133,03	5,06	5,06	52,84
Marzo	133,03	24,63	24,63	39,07
Aprile	133,03	51,96	51,96	12,14
Maggio	111,92	89,28	87,40	0,00
Giugno	62,24	124,46	96,08	0,00
Luglio	26,68	145,80	68,66	0,00
Agosto	14,25	130,50	59,53	0,00
Settembre	11,90	87,13	65,46	0,00
Ottobre	77,50	46,00	46,00	0,00
Novembre	133,03	17,23	17,23	52,05
Dicembre	133,03	2,85	2,85	72,25

Nella figura, evidenziato in colore, si riporta lo scostamento tra ETP e ETR nei mesi estivi e la progressiva diminuzione della riserva idrica nel suolo; per contro in primavera e in autunno, l'acqua non utilizzata né dalle piante né per integrare la riserva idrica è in eccesso e scorre superficialmente o percola in profondità.

Figura 8: Evapotraspirazione reale e bilancio idrico



4.6. Bilancio idrico

Le tabelle che seguono riassumono la situazione climatica media di Pozzolo F.ro sono state compilate a partire da dati medi del quarantennio 1926-1970 per quanto concerne la piovosità e le temperature (fonte: Progetto per la pianificazione delle risorse idriche del territorio piemontese, Regione Piemonte, Torino 1980). L'evapotraspirazione potenziale (ETP) è stata calcolata applicando la formula di Thornthwaite come sopra accennato, mentre i valori di deficit idrico sono stati ottenuti per differenza tra piovosità ed evapotraspirazione.

Tabella 3: Bilancio idrico di Pozzolo Formigaro

	Temp. med.	Indice calore	Indice latitud.	ETP	Piogge	Deficit idrico
Gennaio	0,00	0,00	0,79	0,00	56,7	-56,70
Febbraio	2,54	0,36	0,81	5,06	57,9	-52,84
Marzo	7,07	1,69	1,02	24,63	63,7	-39,07
Aprile	11,64	3,59	1,13	51,96	64,1	-12,14
Maggio	15,96	5,80	1,29	89,28	66,3	22,98
Giugno	20,36	8,38	1,31	124,46	46,4	78,06
Luglio	22,74	9,91	1,32	145,80	33,1	112,70
Agosto	22,24	9,58	1,22	130,50	47,1	83,40
Settembre	18,31	7,14	1,04	87,13	63,1	24,03
Ottobre	12,17	3,84	0,94	46,00	111,6	-65,60
Novembre	6,52	1,49	0,79	17,23	124,8	-107,57
Dicembre	1,72	0,20	0,74	2,85	75,1	-72,25
med./som.	11,77	51,98	1,31	724,89	809,90	-85,01

Per una migliore comprensione delle tabelle si esplicitano le abbreviazioni:

Temp.med. = temperatura media delle medie giornaliere del mese (°C)

I (indice calore) = indice annuo di calore risultante dalla somma dei 12 indici mensili ricavati dalla tabella di Thornthwaite in funzione della temperatura media mensile (Temp.med.) esposta in tabella.

L (fatt. latitud.) = indice di latitudine espresso come numero medio mensile delle ore di illuminazione giornaliera

ETp = evapotraspirazione potenziale (di riferimento) espressa in mm di pioggia mensile necessari alla vita delle piante

Piogge = mm di precipitazione caduta nel mese

Deficit = fabbisogno d'acqua per le piante non coperto dalle precipitazioni naturali calcolato mediante la formula: Deficit idrico = ETp – Piogge

Il deficit idrico è stato calcolato per differenza tra l'ETP e gli apporti naturali (piogge) senza tener conto del reale consumo idrico delle specie vegetali, che, per le colture agrarie in atto è normalmente superiore a quello indicato per cui ricorre la necessità dell'irrigazione, mentre in un potenziale ambiente naturale, risulterebbe generalmente inferiore ai valori di riferimento indicati, pertanto il deficit reale, dipenderà dal tipo di copertura vegetale.

5. CARATTERISTICHE E TIPOLOGIA DI SUOLO

Sulla base dell'analisi della Carta dei Suoli prodotta dall'IPLA per la Regione Piemonte in scala 1:50000, si rileva dal punto di vista pedologico 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 Novi Ligure, Tortona e Alessandria.

La **UCS U1001** descrive buona parte dei terrazzi antichi che compongono questa parte di pianura alessandrina meridionale. Si tratta di un'estesa porzione del territorio alessandrino di pianura, prevalentemente coltivata a frumento, dalla forma pressoché triangolare che si sviluppa in sinistra idrografica del torrente Scrivia tra Serravalle Scrivia (AL), Mandrogne (AL) e Spinetta Marengo (AL).

Costituita da un ampio e antico conoide alluvionale del torrente Scrivia, la morfologia attuale è pressoché pianeggiante, ma nel passato sicuramente era più ondulata per la maggiore o minore presenza di ghiaie superficiali nei campi che anche oggi, dopo continui spietramenti, mostrano nelle arature il tipico aspetto cromatico dato dal diffuso colore rossastro dei suoli intercalato da macchie biancastre dovute alle lenti di ghiaia calcarea.

D'altra parte si sono persi altri aspetti caratteristici del paesaggio di un tempo, come i filari di gelso che segnavano i limiti poderali e la continuità della coltivazione in monocoltura di frumento che rappresentava un notevole colpo d'occhio durante lo svolgimento di tutto il ciclo colturale, dalle arature autunnali alla raccolta estiva.

I suoli presenti in questa unità cartografica sono caratterizzati da forti omogeneità e i caratteri differenziali tra le diverse UTS riguardano principalmente la collocazione stratigrafica della presenza di scheletro nel profilo e la presenza o meno di materiale calcareo in superficie associato ad una colorazione bruno oliva rispetto alla generale colorazione rossastra.

Per quanto concerne la fase prevalente **FRS1 "FRASCHETTA scheletrico-franca su scheletrico-sabbiosa, fase tipica"**, cui appartiene l'area in esame, presenta morfologie che costituiscono la parte altimetricamente più elevata dei terrazzi antichi che compongono la pianura alessandrina meridionale che si raccordano ai rilievi di confine con la Liguria e sono derivati dai sedimenti alluvionali depositati in tempi remoti dal torrente Scrivia, composti da ghiaie e ciottoli calcarei che si sono originati dalla disaggregazione delle rocce presenti nei rilievi montuosi appenninici del bacino di pertinenza del corso d'acqua.

I processi pedogenetici hanno successivamente agito su questi depositi portando alla formazione dei suoli evoluti (Alfisuoli) dal tipico colore rossastro.

Si tratta quindi di suoli con colore rossastro dovuto alla rapida ossidazione del ferro che si libera in grande quantità dai ciottoli calcarei, con la terra fine che è spesso completamente decarbonata.

La fertilità dei suoli è alquanto moderata a causa di una non elevatissima capacità di scambio cationico e la loro profondità è limitata dalla presenza delle ghiaie inalterate a una profondità di circa 60-80 cm.

Sono suoli dotati di una buona disponibilità di ossigeno e di un buon drenaggio, essendo molto sciolti.

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 e, infine, da 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 e nell'orizzonte C sono evidenti delle concrezioni di calcare al di sotto dei ciottoli calcarei.

I valori medi desunti da analisi chimico-fisiche nello strato agrario superficiale di cm 50 realizzata sui suoli caposaldo, ma estendibili ai terreni in zona con simili caratteristiche tipologiche sono i seguenti:

Tabella 4: Caratteristiche fisico-chimiche medie del suolo UCS U1001

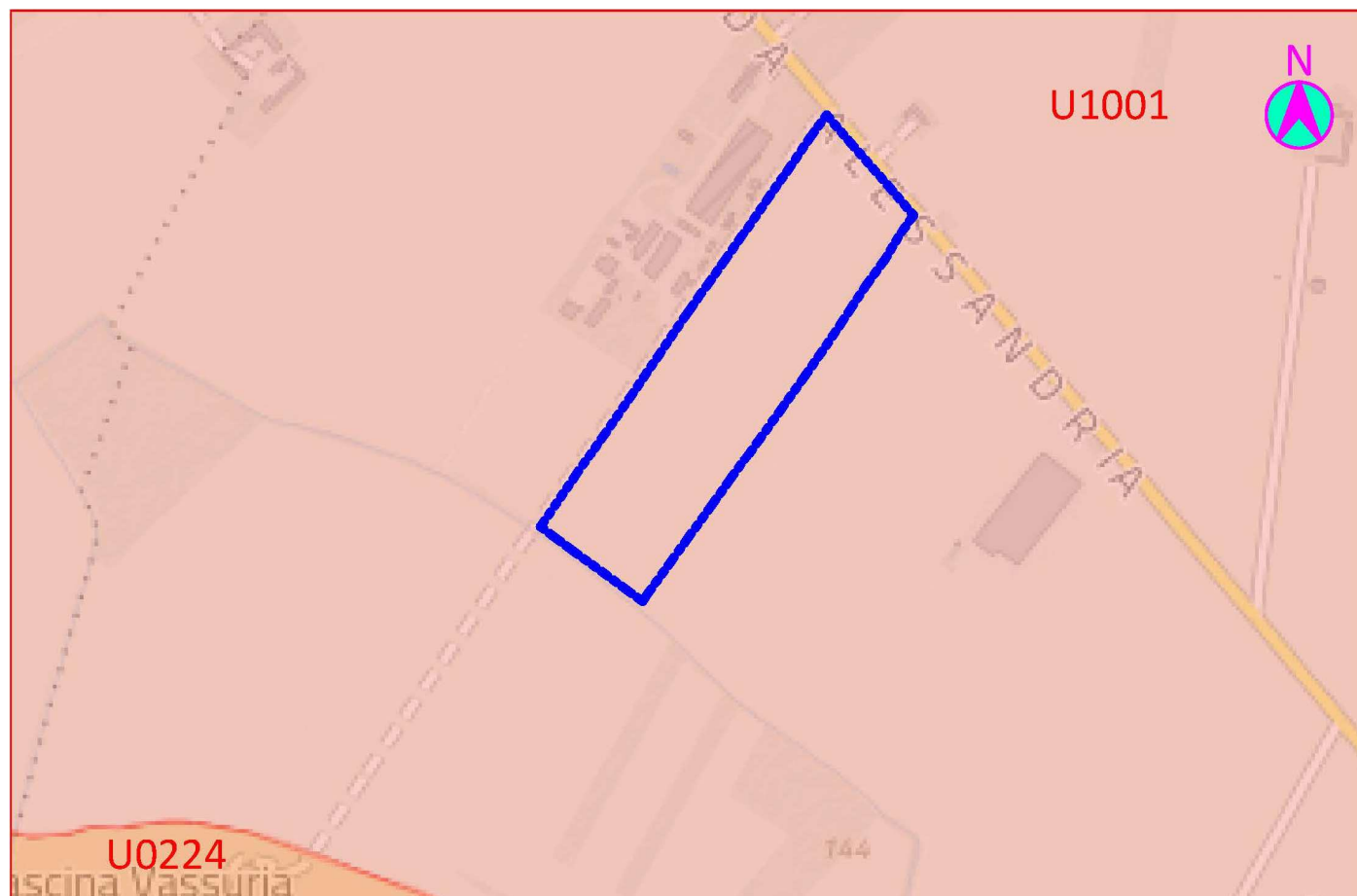
Caratteristica fisico-chimica	Valore medio	Commento
pH in acqua	7,6	Terreno subalcalino quasi al limite del neutro
Sabbia %	41,25	Terreno Franco al limite del Franco-Limoso
Limo %	44,45	
Argilla %	14,3	
Rapporto C/N	7,3	Essendo il valore inferiore a 9 è da ritenersi presente una condizione di scarsa 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

Dal punto di vista della classificazione, si elencano di seguito i dati riassuntivi specifici:

- Legenda USDA: Alfisuoli di pianura ghiaiosi (skeletal fragmental over)
- Tassonomia USDA: Calcic Haploxeralf, loamy-skeletal over sandy-skeletal, mixed, nonacid, mesic
- Regime di umidità: Xerico
- Regime di temperatura; Mesico
- Disponibilità di ossigeno: Buona per la presenza di scheletro lungo tutto il profilo podologico
- Fertilità ed equilibrio nutrizionale: Buono
- Approfondimento radicale limitato alla profondità variabile da 40 cm. a 60 cm
- Rischio di deficit idrico: Elevato per la scarsa capacità di ritenzione idrica
- Lavorabilità: Moderata per la presenza di scheletro consistente anche in superficie

In sostanza si tratta di un suolo piuttosto povero per una limitata capacità di campo, una scarsa lavorabilità e quindi poco adatto a colture che richiedono, sia per epoca di sviluppo sia per esigenze nutrizionali dei volumi notevoli di acqua nei mesi più caldi salvo, ovviamente, la presenza di una disponibilità irrigua.

Figura 9: Estratto della Carta dei Suoli – Fonte IPLA – Scala 1:10000



5.1. Capacità d'Uso dei Suoli

Al fine dell'individuazione degli aspetti metodologici, è necessario fare riferimento agli studi pubblicati dall'IPLA per conto della Regione Piemonte a partire dall'anno 1982, da successive indagini e approfondimenti che hanno portato, da ultimo, alla pubblicazione nel 2009 del *"Manuale operativo per la valutazione della Capacità d'uso dei suoli a scala aziendale"*, come integrato dalla "revisione 00" del 2010.

In sintesi la caratterizzazione delle unità paesaggistiche, ancorché possa essere il risultato di analisi di natura multidisciplinare, anche molto approfondite, è essenzialmente basata sulla classificazione dei suoli, integrata dalle necessarie considerazioni sulle colture, sulle potenziali utilizzazioni agro-forestali, e sulle caratteristiche stagionali, raggiungendo quindi un risultato che tiene conto di aspetti diversificati, anche di natura tecnico economica.

Ai fini della definizione della capacità d'uso dei suoli, e utilizzando come base cartografica la Carta dei Suoli con tutte le informazioni presenti nelle Unità cartografiche di suolo, il territorio viene suddiviso in classi di capacità d'uso, contraddistinte da altrettante variazioni cromatiche rappresentate in cartografia.

Le classi sono otto e si suddividono in due raggruppamenti principali:

Le prime quattro classi (**I, II, III, IV**) sono quelle considerate arabili, e vi sono compresi i suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi, mentre le ultime classi (**V, VI, VII, VIII**) sono quelle che rappresentano i suoli non adatti alla coltivazione, a parte classe **V** che può avere utilizzi agrari in determinate condizioni.

L'analisi descrittiva delle varie Classi di capacità d'uso del suolo che prevedono attività colturali sono:

Classe I Limitazioni all'uso scarse o nulle, con ampia possibilità di scelte colturali ed usi del suolo.

Classe II Limitazioni moderate che riducono parzialmente la produttività o richiedono alcune pratiche

conservative.

Classe III Evidenti limitazioni che riducono le scelte colturali, la produttività e/o richiedono speciali pratiche conservative.

Classe IV Limitazioni molto evidenti che restringono la scelta delle colture e richiedono una gestione molto attenta per contenere la degradazione.

Classe V Limitazioni difficili da eliminare che restringono fortemente gli usi agrari. Praticoltura,

L'articolazione in sottoclassi entra invece nel dettaglio dell'analisi pedologica, introducendo alcuni fattori fisici che limitano l'uso più intensivo e redditizio del suolo in numero di 3 e precisamente:

Limitazioni del suolo (s) concepita per tipologie pedologiche che hanno limitazioni nella zona di approfondimento degli apparati radicali come la scarsa profondità utile, pietrosità eccessiva, difficile lavorabilità, bassa fertilità difficile da correggere o livelli elevati di salinità.

Limitazioni idriche (w) concepita per suoli in cui il drenaggio del suolo è scarso e l'elevata saturazione idrica o la falda superficiale sono i principali fattori limitanti.

Limitazioni stazionali (e) concepita per suoli sui quali la suscettibilità all'erosione e i danni pregressi da erosione sono i principali fattori limitanti.

Va precisato che la metodologia proposta, basata sull'analisi di un insieme di parametri definiti che concorrono alla collocazione di un suolo in una classe piuttosto che in un'altra, prevede l'utilizzo del criterio della "legge del minimo", per cui la capacità d'uso non viene determinata dalla media dei caratteri pedologici riscontrati, bensì dal parametro considerato come più limitante tra tutti quelli riscontrati.

È sufficiente quindi che anche un solo parametro, qualunque esso sia tra quelli considerati, sia attribuibile a un livello di classificazione minimo per far ricadere interamente il suolo stesso nella classe corrispondente.

Secondo la Carta delle Capacità d'Uso dei Suoli redatta nel 2009 dall'I.P.L.A. in scala 1:50000 sulla base della predetta metodologia, la classificazione del territorio è stata rivista in conseguenza di indagini più circostanziate e puntuali, come si evidenzia dall'estratto cartografico riprodotto alle pagine seguenti.

%	Codice UTS	Nome dell'UTS	Classificazione Soil Taxonomy	Ordine del suolo	Classe di Capacità d'Uso
70	FRS1	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	FRS3	FRASCHETTA scheletrico franca su scheletrico sabbiosa, fase erosa	Calcic Haploxeralf, loamy-skeletal over sandy-skeletal, mixed, nonacid, mesic	Alfisuoli	IV s3

L'area oggetto di studio ricade interamente in **classe III** (colore verdino scuro), con l'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 utile per le radici.

Figura 10: Estratto Carta della Capacità d'Uso dei Suoli con area d'impianto – Scala 1:10000



L'attribuzione dell'intera area alla **classe III di Capacità d'uso dei suoli**, pienamente coerente con la realtà del sito come anche visibile dalla documentazione fotografica riprodotta di seguito che evidenzia la natura ghiaiosa del terreno anche in superficie, rende quindi pienamente esplicita la condizione di limitato pregio dei terreni dal punto di vista agricolo.



6. ANALISI DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE

L'area interessata è inserita 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 lo sviluppo delle attività agricole attraverso la modificazione progressiva delle caratteristiche peculiari della foresta planiziale originaria, ad oggi totalmente assente.

Con l'aumento della pressione antropica, che ha sempre teso a sfruttare la natura per il proprio benessere, sono iniziati i disboscamenti, le costruzioni, l'utilizzo dei terreni per l'agricoltura, la modifica dei corsi d'acqua etc., che hanno portato, in molti casi, alla condizione di ambiente degradato.

6.1. Vegetazione presente nell'area di intervento

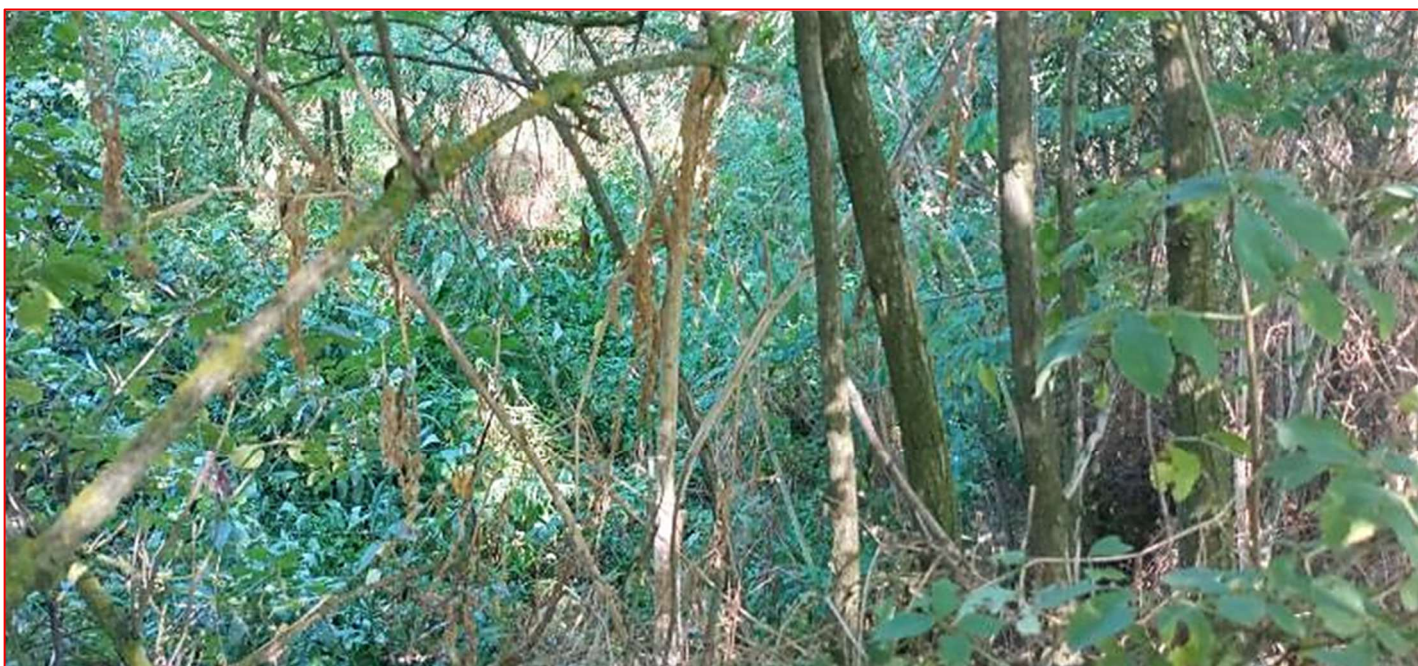
L'area oggetto di analisi risulta inserita in un contesto ampio che presenta dal lato nord est la viabilità di primo livello costituito dalla SP 35bis, mentre all'interno del lotto non vi erano tracciati o strade interpoderali, salvo il percorso che fiancheggia i terreni a ridosso del Fosso di Castel Gazzo, utilizzato solo a fini agricoli, che si prevede di mantenere a ridosso della vegetazione esistente per la manutenzione della fascia boscata in progetto e per gli eventuali interventi a carico del corso d'acqua e della sua sponda destra.

All'interno del lotto, l'unica area attualmente vegetata è quella localizzata in sponda destra del Fosso di Castel Gazzo lungo il confine a sud-ovest che, in minima parte, tende a ricadere per espansione sugli ex terreni agricoli anche sulla proprietà privata.

In fase di variante si propone di creare una fascia boscata con essenze autoctone per colmare lo spazio residuale che separerà la linea della recinzione esterna e la vegetazione naturale esistente a fianco del Fosso di Castel Gazzo, sia sulla sponda destra sia, in parte, sul piano campagna con la finalità di ampliare la superficie vegetata connessa al percorso del corso d'acqua, aumentandone la funzione ecosistemica.

Per omogeneità all'interno dell'area D1 nel suo complesso (aree D1a e D1e), si adotteranno le modalità già indicate nel PEC dell'area D1e.

Si veda di seguito il particolare della vegetazione di un tratto del Fosso di Castel Gazzo.

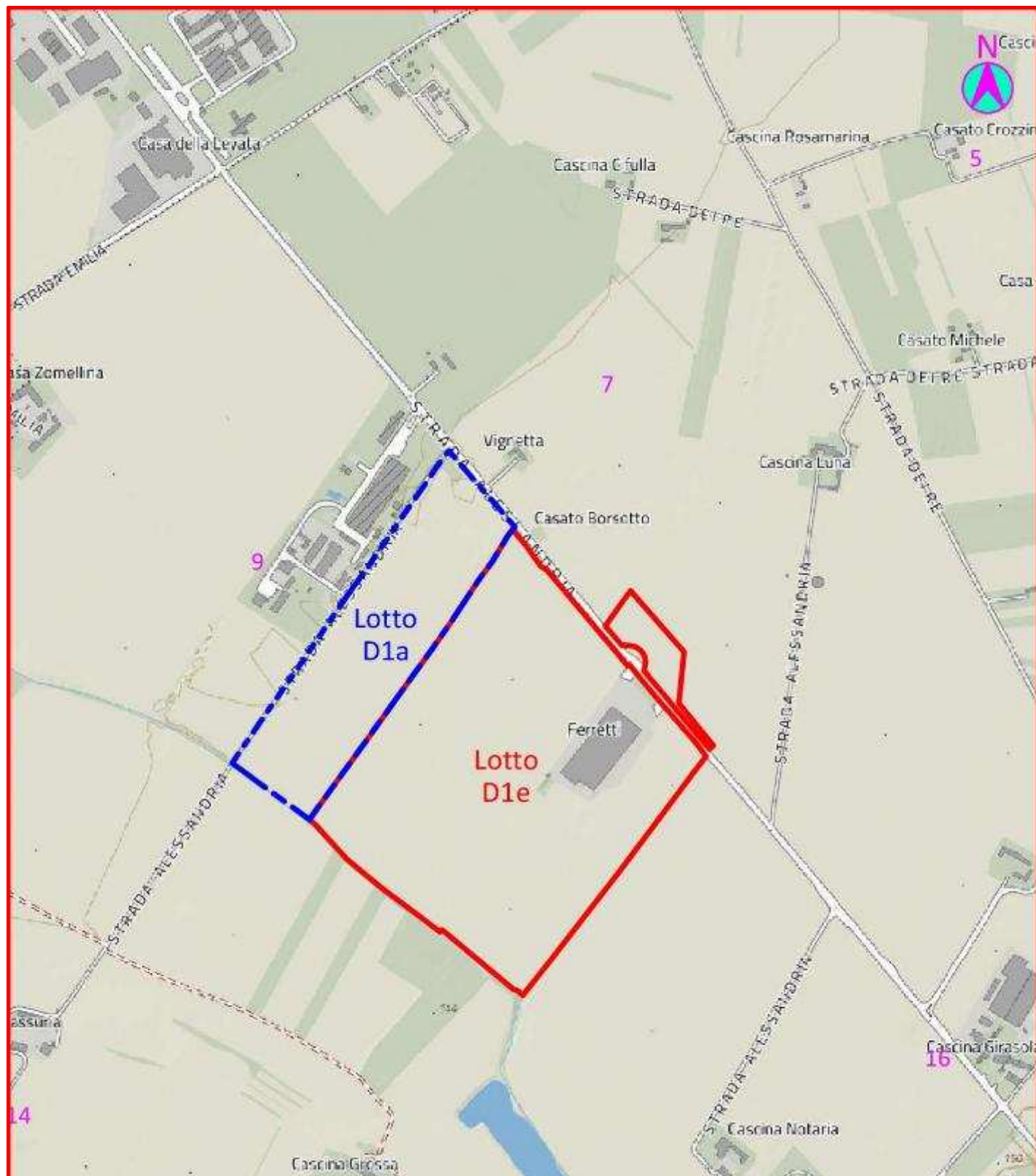


6.2. Interazione con contigua area D1e con PEC in fase di approvazione

Il **lotto D1a Boero**, oggetto della presente relazione agronomica di variante, è confinante verso nord est con il **lotto D1e**, il cui PEC è in procedura di approvazione da parte del comune di Pozzolo Formigaro.

Il suddetto lotto è in perfetta continuità per forma e allineamento con l'area oggetto della presente relazione, costituendo di fatto un insediamento omogeneo con le stesse caratteristiche sia sotto il profilo agricolo circostante, sia per quanto riguarda gli aspetti ambientali, come visibile dalla cartografia seguente.

Figura 11: Cartografia di base da Geoportale Reg. Piemonte Area D1 totale – Scala 1:10000



Per avere una conformazione unitaria e complementare dei due lotti, attraverso i quali non passa alcuna viabilità di utilizzo pubblico, si ritiene utile adeguare il Lotto D1a a quanto previsto nel progetto presentato per il Lotto D1e per quanto concerne la sistemazione a verde dell'area non edificabile posta a lato del Fosso di Castel Gazzo e, più in generale, la tipologia degli interventi del verde.

Tale obiettivo è ritenuto valido non solo per l'aspetto di uniformità paesaggistica del contesto finale, ma anche per consentire una maggiore e più efficace azione di manutenzione delle aree verdi poste su questo lato delle aree già in corso di edificazione, o di prossima costruzione.

Figura 13: Layout di progetto in variante del lotto D1a – Scala adeguata



7. TIPOLOGIA DEL VERDE A CORREDO DELL'AREA LOGISTICA

Per quanto attiene alla piantumazione del verde a corredo di fabbricati dell'area logistica, si elencano di seguito le specie che si ritengono maggiormente adatte al sito.

La scelta definitiva delle piante avverrà in sede realizzativa per individuare le specie arboree e arbustive che maggiormente possono adattarsi alle condizioni locali, inserendosi in maniera adeguata nel contesto ambientale circostante, in particolare per l'a prevista area di rinaturalizzazione a bosco.

In linea di massima, per le formazioni lineari a filare di confine prospicienti la viabilità, si considera ottimale una distanza tra le piante arboree plurispecifiche di media grandezza (Classe II) di almeno **10,0 m**, intercalando tra piante successive quelle arbustive poste tra di loro alla stessa distanza, così da avere una successione lineare minima di piante ogni 5,0 m.

Nel caso di formazione areale mista tra specie arbustive e specie arboree, anche con piccoli gruppi di piante negli spazi più ampi di area verde antistanti il complesso, ma collocati all'interno del filare che delimita la via di accesso alle costruzioni, la superficie per pianta ottimale è mediamente di almeno **25 m²** con riferimento ad una superficie permeabile sottostante di circa **100-110 m²** per pianta.

Nella stretta fascia a verde posta all'interno e a ridosso della recinzione in direzione nord-est avente la larghezza di 3,0-3,5 m, si prevede la collocazione di piante arboree monospecifiche di classe III, poste alla distanza di **10-15 m** l'una dall'altra aventi caratteristiche tali da occupare lo spazio aereo trasversale disponibile grazie alla forma contenuta della chioma.

Nel caso di eventuali formazioni solo arbustive a filare mono o plurispecifiche, la distanza minima lungo il filare dovrà essere di **3,0 m**.

Le dimensioni di messa a dimora saranno quelle standard, cioè **2,5 m di altezza e 10-12 cm di circonferenza del fusto per gli esemplari arborei** e di almeno **1,0 m di altezza per gli arbusti**.

Si elencano di seguito le specie ritenute adatte a costituire la vegetazione delle aree verdi a corredo dei fabbricati e dei piazzali costituenti l'area logistica.

Tabella 5: Elenco delle specie arboree potenziali per le aree verdi

Nome comune	Nome della specie	Famiglia botanica	Classe dimensionale	Altezza (m)	Crescita
Acero campestre	<i>Acer campestre</i> L.	Aceraceae	III	10	media
Acero riccio	<i>Acer platanoides</i> L.	Aceraceae	II	15-20	media
Carpino bianco piramidale	<i>Carpinus betulus</i> « Pyramidalis »	Corylaceae	III	15	bassa
Frassino maggiore	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Oleaceae	I	30-40	elevata
Pioppo cipressino	<i>Populus nigra</i> var. Italica L.	Salicaceae	II	20-25	elevata
Pioppo bianco	<i>Populus alba</i> L.	Salicaceae	I	25-30	elevata
Pioppo nero	<i>Populus nigra</i> L.	Salicaceae	I	25-30	elevata
Ciavardello	<i>Sorbus torminalis</i> L.	Rosaceae	III	10	media
Ciliegio da fiore	<i>Prunus serratula</i> Lindt.	Rosaceae	III	10	media
Cerro	<i>Quercus cerris</i> L.	Fagaceae	II	25-30	lenta
Lagerstroemia	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Lythraceae	III	6	lenta
Olmo bianco	<i>Ulmus laevis</i> L.	Ulmaceae	II	20	media
Tiglio selvatico	<i>Tilia cordata</i> Mill.	Malvaceae	II	20-25	elevata
Spino di Giuda	<i>Gleditzia triacanthos</i> L.	Fabaceae	II	20	media
Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Altingiaceae	I	25-30	elevata
Salice piangente	<i>Salix babylonica</i> L.	Salicaceae	III	10	media

Tabella 6: Elenco delle specie arbustive potenziali per le aree verdi

Nome comune	Nome della specie	Famiglia botanica
Crespino	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Berberidaceae
Corniolo	<i>Cornus mas</i> L.	Corniaceae
Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Corniaceae
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i> L.	Corilaceae
Viburno	<i>Viburnum lantana</i> L.	Caprifoliaceae
Coronilla	<i>Coronilla emerus</i> L.	Leguminosae
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i> Jack.	Rosaceae
Evonimo	<i>Euonymus europaeus</i> L.	Celastraceae
Nespolo	<i>Mespilus germanica</i> L.	Rosaceae
Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Oleaceae

La messa a dimora degli alberi e degli arbusti avverrà mediante l'apertura di una "buca", le cui dimensioni sono variabili in ragione dell'età della pianta; per le piante in zolla che sono ovviamente di maggiori dimensioni, come nel presente caso, si deve scavare una buca con un volume adeguato al pane di terra in cui sono racchiuse le radici della pianta e dopo aver liberato la pianta da tutti i materiali di copertura e di sostegno non biodegradabili, andrà collocata a dimora evitando movimenti traumatici alla zolla.

Le dimensioni della buca possono variare da 100 x 100 x 70 cm in piante di medie dimensioni con una capienza di volume non inferiore a 50 litri, fino a 150 x 150 x 90 con una capienza non inferiore a 100 litri.

Di seguito si compatta il tutto con il terreno disponibile dopo aver distribuito e rimescolato nella buca 20-50 kg di letame maturo e 0,2 kg di concime a lenta cessione.

Per ottenere un assestamento accurato del terreno attorno alle radici può essere utile distribuire una piccola quantità d'acqua sul terreno smosso e per evitare un eccessivo disseccamento del terreno, nelle zone siccitose è preferibile scavare la buca e immediatamente dopo mettere a dimora la pianta.

Nel caso di piante di medie dimensioni è sempre sufficiente il collocamento di un palo tutore scortecciato così che risulti 2 metri fuori terra per piante ramificate, oltre ad almeno tre legature lungo il fusto.

Anche le specie arbustive saranno fornite in vaso e messe a dimora mediante operazioni successive di scavo della buca, carico e trasporto in discarica del materiale di risulta, provvista e distribuzione di 50 g di concime a lenta cessione, 10 kg di letame maturo nonché della terra vegetale necessaria e piantagione dei soggetti arbustivi seguiti da due bagnamenti a breve distanza tra loro.

Per la realizzazione dei tappeti erbosi, sia nelle aree a verde sotto le piante e gli arbusti sia nelle aree a verde senza piante, si prevede di utilizzare un miscuglio, costituito da specie esteticamente gradevoli, ma con elevate caratteristiche di rusticità e resistenza ai periodi siccitosi, ossia un mix di specie graminacee microterme costituito da **Festuca arundinacea** al 70%, **Festuca rubra tricofilla** al 20% e **Poa pratensis** al 10% in opportune varietà.

Considerata la condizione pedoclimatica del sito, come descritto in relazione, risulta di fondamentale importanza agevolare l'attecchimento con apporti idrici ricorrendo ad un'irrigazione artificiale con sistema ad aspersione su prati e con tecniche di microirrigazione ad ala gocciolante per alberi e cespugli.

l'irrigazione ad ala gocciolante viene prevista anche se si ricorrerà ad essa all'inizio e durante le prime stagioni vegetative in maniera più frequente, per poi ridurre progressivamente gli interventi negli anni successivi fino a giungere, tra il 3° e il 5° anno, all'autosufficienza del sistema.

8. FORMAZIONE DI AREA VERDE CON BOSCO NATURALIFORME

Il progetto d'intervento in variante per il **Lotto D1a** prevede anche la realizzazione di una fascia a verde naturaliforme appena a ridosso del tracciato del Fosso di Castel Gazzo per tutta la lunghezza di confine e per una larghezza variabile in relazione all'andamento del corso idrico, della quale si indicano di seguito le caratteristiche delle specie da mettere a dimora e le modalità d'impianto.

L'area da imboschire ha una forma pseudo rettangolare con i lati più lunghi sul confine sud-ovest di circa **170 m** e quelli più corti rispettivamente di **17 m** a lato della viabilità vicinale e di **21 m** al limite del lotto D1e per la superficie complessiva di 0,3 ettari (3.000 mq).

A ridosso del corso d'acqua e a fianco della vegetazione esistente, dovrà essere mantenuta una viabilità confinale in terra battuta avente la larghezza di 4,0 m che consenta l'accesso alla sponda destra del rio e agevoli le attività di manutenzione dell'area boscata di nuovo impianto del lotto attuale e di quello D1e.

Per ottenere tale viabilità e considerando che in quel tratto la vegetazione di sponda è piuttosto lineare, si ritiene di collocare la prima fila di piante del nuovo bosco alla distanza di almeno 4 m dal limite attuale della vegetazione esistente provvedendo, in caso di necessità, alla uniformazione del limite stesso con interventi di limitato taglio della vegetazione esistente.

Sull'area della fascia vegetata inserita con la variante in progetto, l'obiettivo è quello di costituire un ambiente boscato con le caratteristiche della foresta planiziale originale dell'area, mediante l'impiego esclusivo di specie autoctone.

La finalità è chiaramente quella di creare un'area naturaliforme che si affianchi al corso del Fosso di Castel Gazzo avente una consistenza e un'articolazione vegetale in grado di ricreare, almeno parzialmente, l'ecosistema adatto ad ospitare la fauna dell'area e a differenziare e arricchire dal punto di vista floristico le poche specie arbustive e arboree relitte rimaste in zona.

Il modulo d'impianto che si ritiene adatto al sito, prevede l'impianto iniziale di circa 80 latifoglie arboree e 20 arbusti autoctoni ogni 1.000 m² di area boscata e, stante la giacitura sostanzialmente pianeggiante dell'intera area sarebbe possibile, eventualmente di utilizzare uno schema geometrico con file leggermente sinusoidali per ridurre la regolarità delle file alla vista.

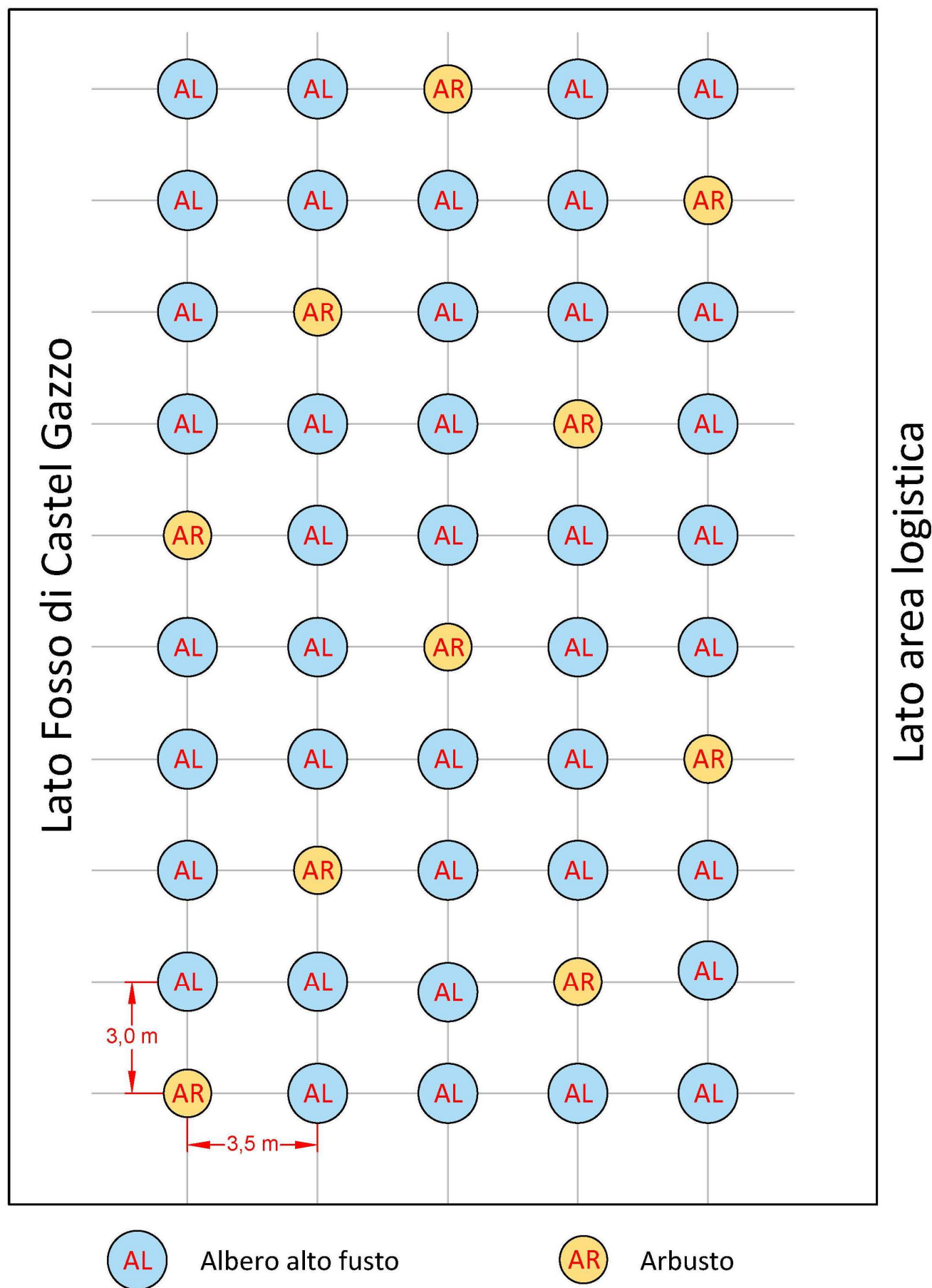
Tuttavia, poiché l'obiettivo è quello di creare un impianto da lasciare poi all'evoluzione naturale, si avrebbe una copertura finale adeguata anche con file parallele, soluzione normalmente imposta da AIPo per ragioni di officiosità idraulica in caso di area a fianco di un corso d'acqua.

Per tale impianto si indica come ottimale la collocazione delle piante a circa **3,0 m** lungo le file e **3,5 m** tra una fila e l'altra, con disposizione alternata secondo la tipologia di sesto d'impianto riportata di seguito.

La distanza tra le file di 3,5 m è utile per consentire di operare agevolmente con i macchinari per la trinciatura ripetuta delle erbe infestanti e favorire l'attecchimento e lo sviluppo iniziale degli esemplari messi a dimora, oltre naturalmente a consentire in maniera ottimale l'irrigazione manuale di soccorso da eseguirsi sicuramente per i primi 3 anni successivi all'impianto, ma possibili anche nei successivi 2 anni.

Partendo dall'impianto di circa **800 alberi/ha** e **200 arbusti/ha** si ritiene di poter ottenere, a crescita ottimale con copertura colma, una formazione boscata stabile con **500-600 alberi/ha** inframmezzati da numerosi arbusti, che avranno la possibilità di moltiplicarsi negli spazi vuoti in maniera progressiva e naturale.

Figura 14: Schema del sesto di impianto dell'area boscata



Nell'area in esame, si prevede di mettere a dimora quindi un totale di 240 alberi e 60 arbusti.

Proprio per favorire tale evoluzione, la sostituzione delle piantine non attecchite avverrà, se necessario,

solo durante i primi 3 anni dall'impianto per avere l'affermazione definitiva di almeno il 75% del numero di piante iniziali, appositamente messe a dimora in numero maggiore e quindi più fitte, per favorire la competizione naturale e far fronte a eventuali situazioni di limitato attecchimento per ragioni climatiche.

Con lo sviluppo delle chiome anche in senso trasversale, orientativamente dopo 6-8 anni, si prevede di lasciare la fascia boscata alla sua evoluzione naturale fino al raggiungimento dello stato di climax, salvo interventi di manutenzione che si rendessero necessari per fatti calamitosi gravi e imprevisi.

Non sono necessari opere di regimazione idrica delle acque piovane, sia per la natura del terreno che ne favorisce la naturale percolazione, sia per la giacitura sostanzialmente pianeggiante del sito che non comporta rischi di erosione superficiale.

Per le stesse motivazioni, non sarà necessario intervenire con movimenti di terreno che prevedano scavi e riporti dello stato agrario superficiale (topsoil) per regolarizzare il livello del suolo, così da consentire alle giovani piantine di affermarsi in un ambiente pedologico che nel corso del tempo ha avuto una regolare gestione di coltivazione agraria, mentre l'apporto di terreno scavato dal sottosuolo, ovviamente non agrario, sarebbe poco adatto all'insediamento rapido del bosco, non avendo la componente biopedologica adeguata..

Non si ritiene utile l'esecuzione di una preventiva concimazione di fondo sull'intera superficie da rimboschire, in quanto si tratta di un terreno ormai da tempo coltivato e l'apporto di sostanze nutritive per favorire l'attecchimento della pianta sarà somministrato puntualmente all'interno di ogni buca d'impianto, così da non favorire una eccessiva crescita di vegetazione erbacea nell'interfila.

Sempre per il fatto che il substrato d'impianto è costituito da terreno sciolto, quindi in condizione di buona aerazione e con spazi adeguati a favorire la percolazione dell'acqua, non sarà necessaria l'apertura di buche di grandi dimensioni.

Per tutte le piante si farà ricorso alla pacciamatura localizzata con quadrotti in materiale cellulosico di dimensioni 40 cm x 40 cm ancorate con picchetti, al fine di agevolare il controllo delle infestanti e la competizione con le piantine ed erbe spontanee per le risorse nutrizionali.

Per difendere l'integrità delle gemme e dei rami giovani dal rischio di brucamento da parte di erbivori come lepri, minilepri e ungulati come caprioli o daini, ogni piantina sarà protetta con shelter di tipo tubolare in materiale biodegradabile con un'altezza fino a 100 cm, adeguatamente mantenuto eretto e stabile in sito con un sostegno in legno forte o bambù avente diametro minimo pari a 2 cm, infisso per almeno 40 cm nel suolo.

Per agevolare l'attecchimento di tutte le piante e per far risultare più efficaci gli interventi irrigui negli anni successivi, in tutte le aree d'impianto si utilizzeranno dei materiali igroscopici aventi la funzione di idroretentori in quanto in grado di mantenere più a lungo l'acqua distribuita alle singole piante.

Tali materiali, disponibili in polvere o in granuli, sono in grado di immagazzinare acqua per una quantità pari a 400-450 volte il loro peso iniziale e di restituirne in modo graduale il 96-98%.

Questi prodotti possono essere miscelati direttamente a terricci e torba e hanno anche una preziosa funzione di assorbimento di tutte le soluzioni fertilizzanti, fungicide, batteriche, o qualsiasi altro elemento chimico aggiunto all'acqua, evitando così anche che queste sostanze penetrino nel terreno disperdendosi in profondità e arrecando danni all'ambiente.

Tali materiali, giunti alla giusta profondità, facilitano anche l'attecchimento e lo sviluppo delle radici, poiché con l'azione di gonfiamento e contrazione, provocano un effetto di aerazione e mescolamento del terreno.

Insieme ai prodotti idroretentori, nel terriccio disposto nelle buche di messa a dimora, si potranno impiegare

anche le zeoliti che sono minerali di origine vulcanica contraddistinti da un elevato e selettivo potere di scambio cationico che, in aggiunta ai terreni ed ai substrati di coltivazione, migliorano le caratteristiche fisiche del suolo e lo sfruttamento dei concimi diminuendone le quantità impiegate, riducono l'utilizzo di fertilizzanti di sintesi e di acqua per irrigazione nonché l'inquinamento del sistema idrologico superficiale e profondo.

Tabella 7: Elenco delle specie potenziali per la formazione del bosco

Nome comune		Nome scientifico	Famiglia botanica
Alberi	Arbusti		
Acer campestre		<i>Acer campestre</i>	Aceraceae
Carpino bianco		<i>Carpinus betulus</i>	Betulaceae
Frassino		<i>Fraxinus excelsior</i>	Oleaceae
Noce europea		<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae
Melo selvatico		<i>Malus sylvestris</i>	Rosaceae
Pero selvatico		<i>Pyrus piraster</i>	Rosaceae
Ciliegio selvatico		<i>Prunus avium</i>	Rosaceae
Olmo bianco		<i>Ulmus laevis</i>	Ulmaceae
Roverella		<i>Quercus pubescens</i>	Fagaceae
Rovere		<i>Quercus petraea</i>	Fagaceae
Salice bianco		<i>Salix alba</i>	Salicaceae
Pioppo bianco		<i>Populus alba</i>	Salicaceae
Pioppo nero		<i>Populus nigra</i>	Salicaceae
Gelso		<i>Morus alba</i>	Moraceae
	Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>	betulaceae
	Corniolo	<i>Cornus mas</i>	Cornaceae
	Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>	Cornaceae
	Fusaggine	<i>Euonimus europaeus</i>	Celastraceae
	Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>	Oleaceae
	Spino cervino	<i>Rhamnus cathartica</i>	Ramnaceae
	Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	Rosaceae
	Rosa canina	<i>Rosa canina</i>	Rosaceae
	Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae
	Sambuco	<i>Sambucus nigra</i>	Caprifoliaceae
	Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>	Cornaceae
	Lentaggine	<i>Viburnum lantana</i>	Viburnaceae

Per quanto riguarda la tipologia della fornitura, le piantine e dovranno appartenere possibilmente alle biocenosi autoctone, per cui sarà consigliabile per l'acquisto rivolgersi a vivaisti autorizzati forniti degli ecotipi locali delle specie individuate. Ovviamente il materiale vegetale impiegato sarà corredato di apposito certificato di provenienza ai sensi della Legge 269/73 e di passaporto verde.

Si metteranno a dimora le piantine a radice nuda o in vaso con lo scavo della buca di opportune dimensioni, facendo attenzione alla sistemazione ottimale dell'apparato radicale per evitare fenomeni di ginocchiatura delle radici o del fittone e, eventualmente, aggiungendo al fondo della buca della torba o del materiale organico atto a costituire un adeguato ambiente di espansione delle radici.

L'impianto sarà seguito da una prima bagnatura dopo aver messe a dimora le piante per favorire una buona adesione delle radici al terreno.

Figura 15: Schema della metodologia di messa a dimora di alberi e arbusti

Particolare messa a dimora alberi

MATERIALI

MP - Materiale Pacciamento (cippato)

DP - Disco (o telo) Pacciamento permeabile

TO - Terreno Originario presente in loco
 rimescolato e concimato

SO - Suolo originario sottostante e circostante, non
 interessato dallo scavo

SH - Shelter

PT - Paletto Tutore

MODALITA' D'IMPIANTO

1 - Dissodamento dell'area di piantagione: 35
 cm di profondità

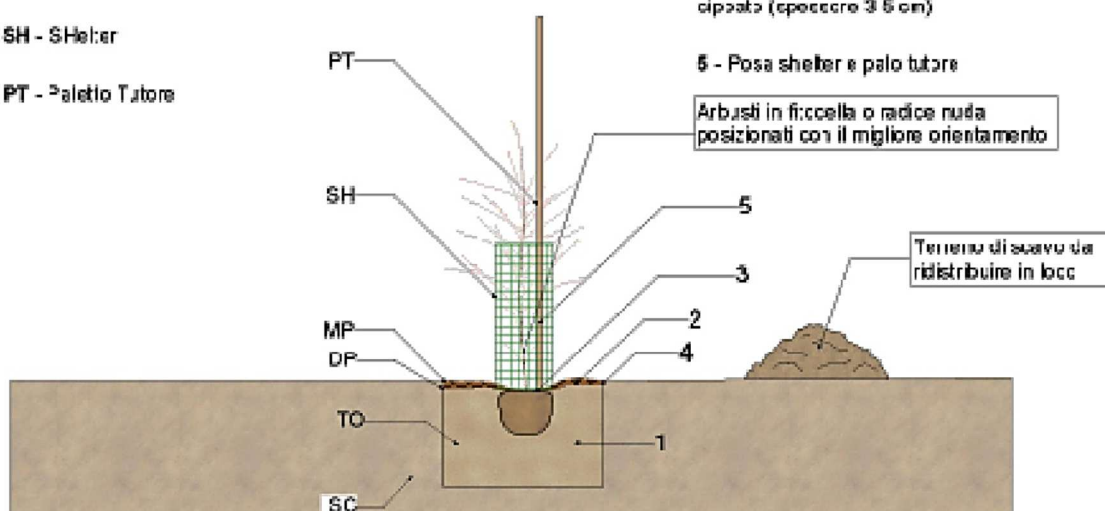
2 - Baulatura dell'aiuola ad altezza inferiore di 3
 cm rispetto al piano finito

3 - Conca d'invaso (va mantenuta per 2-3 anni)

4 - Pacciatura con disco permeabile e
 cippato (spessore 3-5 cm)

5 - Posa shelter e palo tutore

Arbusti in ficcella o radice nuda
 posizionati con il migliore orientamento



Particolare messa a dimora arbusti

MATERIALI

MP - Materiale Pacciamento (cippato)

DP - Disco (o telo) Pacciamento permeabile

TO - Terreno Originario presente in loco
 rimescolato e concimato

SO - Suolo originario sottostante e circostante, non
 interessato dallo scavo

SH - Shelter

PT - Paletto Tutore

MODALITA' D'IMPIANTO

1 - Dissodamento dell'area di piantagione: 35
 cm di profondità

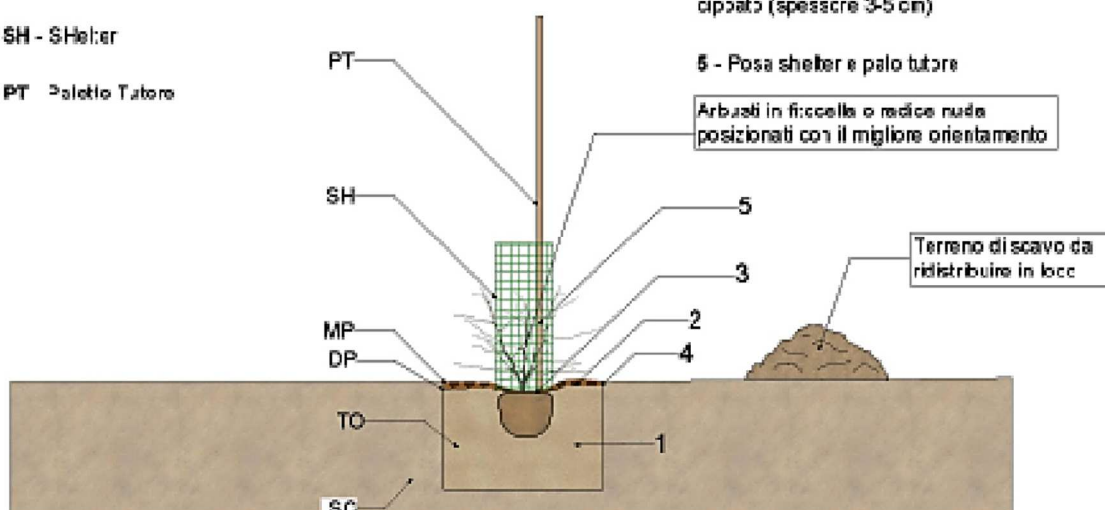
2 - Baulatura dell'aiuola ad altezza inferiore di 3
 cm rispetto al piano finito

3 - Conca d'invaso (va mantenuta per 2-3 anni)

4 - Pacciatura con disco permeabile e
 cippato (spessore 3-5 cm)

5 - Posa shelter e palo tutore

Arbusti in ficcella o radice nuda
 posizionati con il migliore orientamento



Gli interventi realizzati con vegetali vivi dovranno essere seguiti nei primi cinque anni d'impianto con

particolare attenzione per quanto riguarda i seguenti aspetti:

- Sfalcio/trinciatura delle erbe ed estirpo delle infestanti che crescono in mezzo alle giovani piantine;
- Irrigazione di soccorso per gli arbusti messi a dimora per cui, soprattutto nel periodo che va da inizio giugno a metà settembre dei primi anni, sarà necessario intervenire con irrigazioni localizzate mediante l'impiego di trattore con vasca per l'acqua trainata o portata e doppia condotta in gomma per l'aspersione manuale ai due lati dell'interfila;
- Eventuali sostituzioni di piante il cui attecchimento non sia andato a buon fine, che si stima possano essere nell'ordine massimo del 20% del quantitativo originario, da eseguirsi almeno nei primi 3 anni con l'obiettivo di mantenere in vegetazione il numero finale previsto per la condizione finale di climax;

Si riporta di seguito l'elenco delle piante arbustive e arboree che consentirebbero, nel loro insieme, la formazione di un bosco naturaliforme planiziale, tra le quali operare le scelte.

Il momento ideale per la messa a dimora è rappresentato dal periodo di quiescenza vegetativa, quando le temperature non sono troppo basse così da danneggiare il materiale, ovvero l'autunno e la precoce primavera e tale scelta è funzione del tipo di materiale e della stagione,

Nei nostri climi, lavorando con piante a radice nuda è sempre da preferire la stagione autunnale dei mesi da metà ottobre a metà dicembre, poiché le piante hanno così la possibilità di attivare il sistema radicale nel periodo di riposo vegetativo prima del risveglio primaverile della vegetazione, aumentando così la probabilità di sopravvivenza.

Con piante in vaso i problemi sono molto più contenuti, poiché i danni all'apparato radicale sono limitati e il periodo di adattamento risulta essere normalmente breve, ampliando così le possibilità di attecchimento dell'impianto ed anche il calendario dei lavori.

L'elenco delle piante e le indicazioni fornite potranno essere oggetto di ulteriori integrazioni in fase esecutiva, sempre con il mantenimento delle caratteristiche descritte.

L'elenco di specie riportato sopra è quindi da intendersi come insieme dal quale scegliere le essenze che si intende mettere a dimora per la costituzione del bosco planiziale.

Tortona, lì 4 febbraio 2026

Il Tecnico

(Dott. Agr. Delio Barbieri)



Firmato digitalmente