

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI BIELLA

COMUNE DI MASSERANO

Progetto di sistemazione idraulica agraria con recupero minerario del materiale argilloso in comune di Masserano

Analisi di compatibilità Ambientale : **Fase di Verifica di V.I.A.**
Loc.Sette Sorelle Nord



L.R. 22 novembre 1978 n° 69 e s.m.i.

L.R. 14 dicembre 1998 n° 40 s.m.i.

ELAB: **AA**

Relazione di recupero ambientale

COMMITTENTE:

Minerali industriali s.r.l.

Sede sociale - Piazza Martiri della Libertà n°4 28100 NOVARA (NO)

Sede operativa - Via Virauda 1 13060 Lozzolo(VC)

PROGETTISTI:

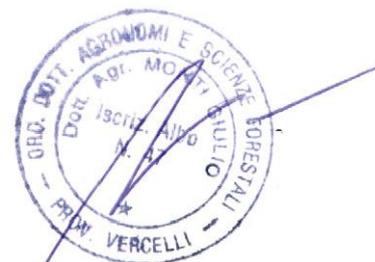


Studio associato di Ingegneria e Geologia

Dott. Geologo Elio Vanoni

Dott. Ing. Massimiliano Vanoni

Dott. Agronomo Giulio Monti



Caressanablot (VC), Via S. Cecilia, 1 - Tel 0161/232925 Fax 0161/1850738

e-mail info@geotecnologie.com www.geotecnologie.com

Stesura : Gennaio 2019

Revisione 1 :

1. ANALISI AMBIENTALE DELL'AREA

Premessa

La presente relazione, ha lo scopo di individuare i parametri ambientali a cui appartiene il sito oggetto di intervento, in cui è in progetto la sistemazione idraulica agraria con recupero minerario del materiale argilloso in sponda sinistra del Torrente Guarabione in Comune di Masserano (BI), località Sette Sorelle Nord., in modo da valutare in modo corretto, quali interventi proporre per il recupero dell'area ai fini ambientali-paesaggistici.

1.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA

L'area oggetto di studio, è posta ad una quota media di circa 227 mt.s.l.m., risulta attualmente coltivata a riso con una suddivisione in camere di risaia, ognuna poste a quote differenti e progressivamente decrescenti verso Sud/Est che si estendono su una superficie di ha 8.04.80, in Comune di Masserano (BI) in località “La Sorte Nord” tra il Torrente Guarabione posto ad una distanza di circa 100 m dall'area oggetto di intervento, ad ovest, e la SP. 317 (strada Buronzina) ad est.



Fig. 1- Foto aerea

L'accesso all'area avviene tramite le SP. 317 collegate a strade interpoderali al servizio dei terreni circostanti.

Il paesaggio circostante è costituito da aree agricole intensamente coltivate a risaia con relitti di fasce boscate lungo i corsi d'acqua.

I lavori previsti consistono nella sistemazione idraulica agraria con recupero minerario del materiale argilloso di terreni già coltivati a risaia.

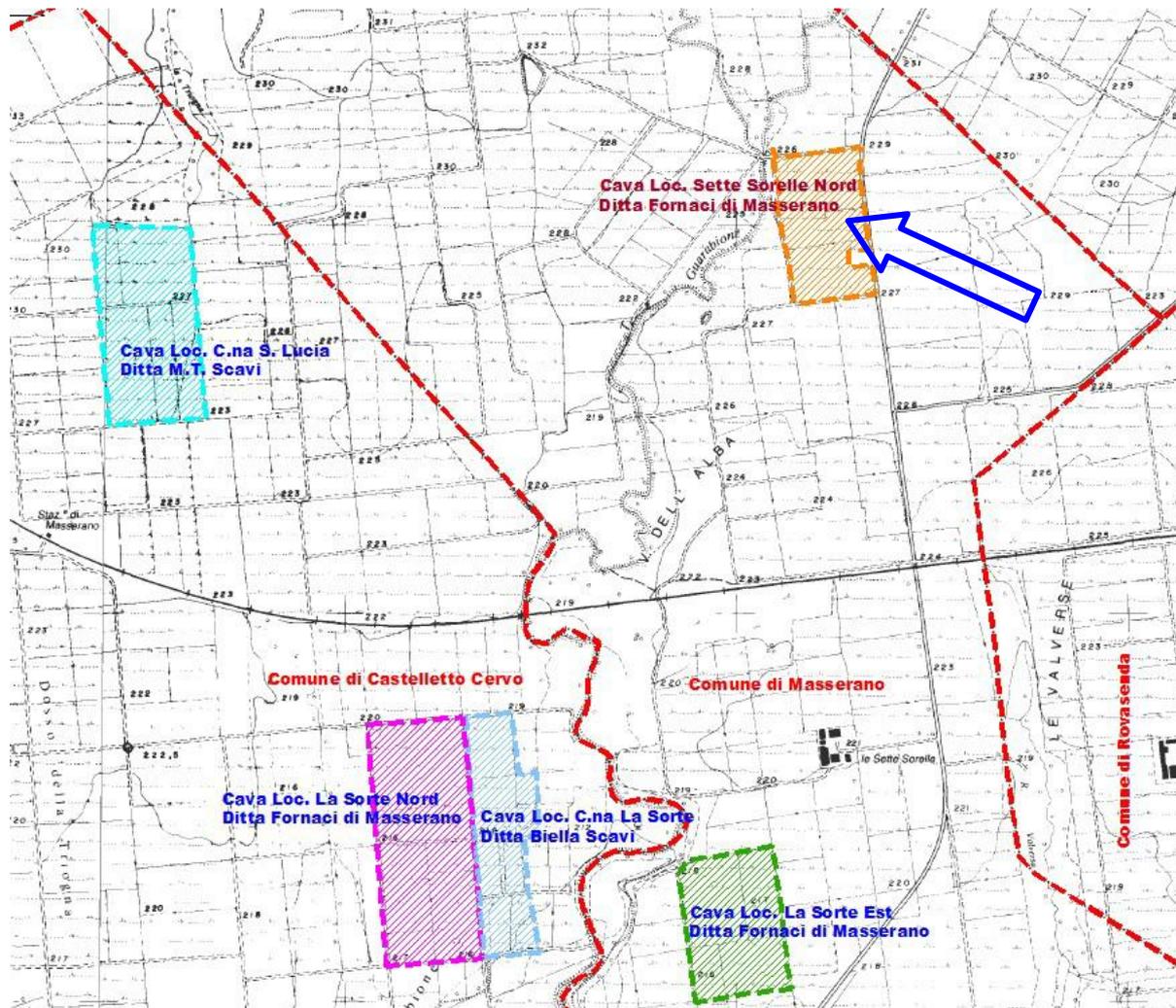


Fig. 2- Carta Tecnica Regionale 115-080

Le coordinate geografiche risultano :

- *Latitudine : 45°32' 07"N*
- *Longitudine : 8°16' 18" W*

Le particelle interessate dai lavori di scavo sono censite a N.C.T. del Comune di Masserano (BI) al Foglio:

- Foglio n°66 mappali 133-134-137-138-139-142-143-144
- Foglio n°67 mappali 264-265-270-271-17-18-274-275-49-50-53

Il terreno interessato all'intervento presenta un profilo leggermente declive con pendenza media del $1\% \pm 2\%$ da nord a sud.

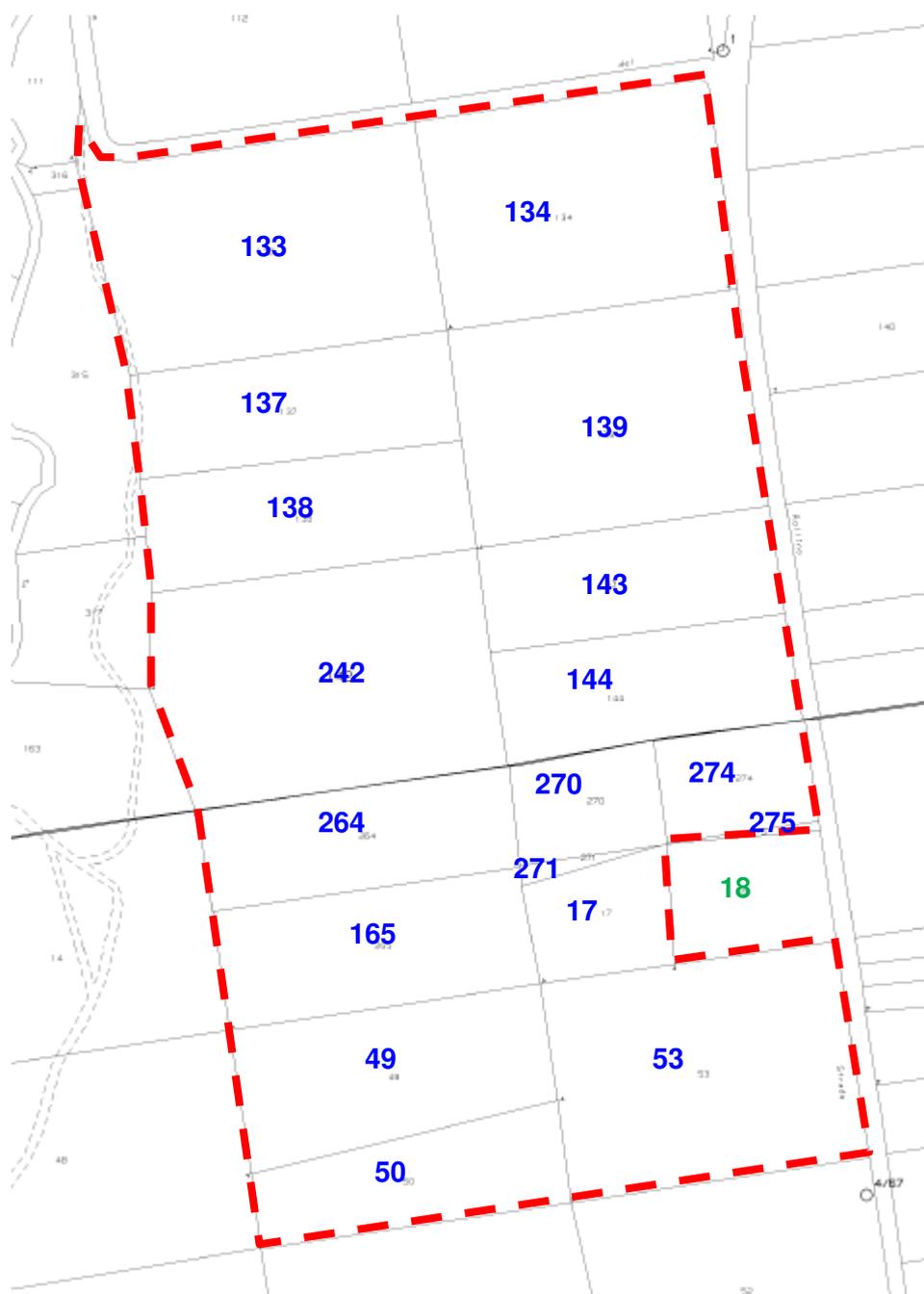


Fig. 3 -Estratto mappa catastale

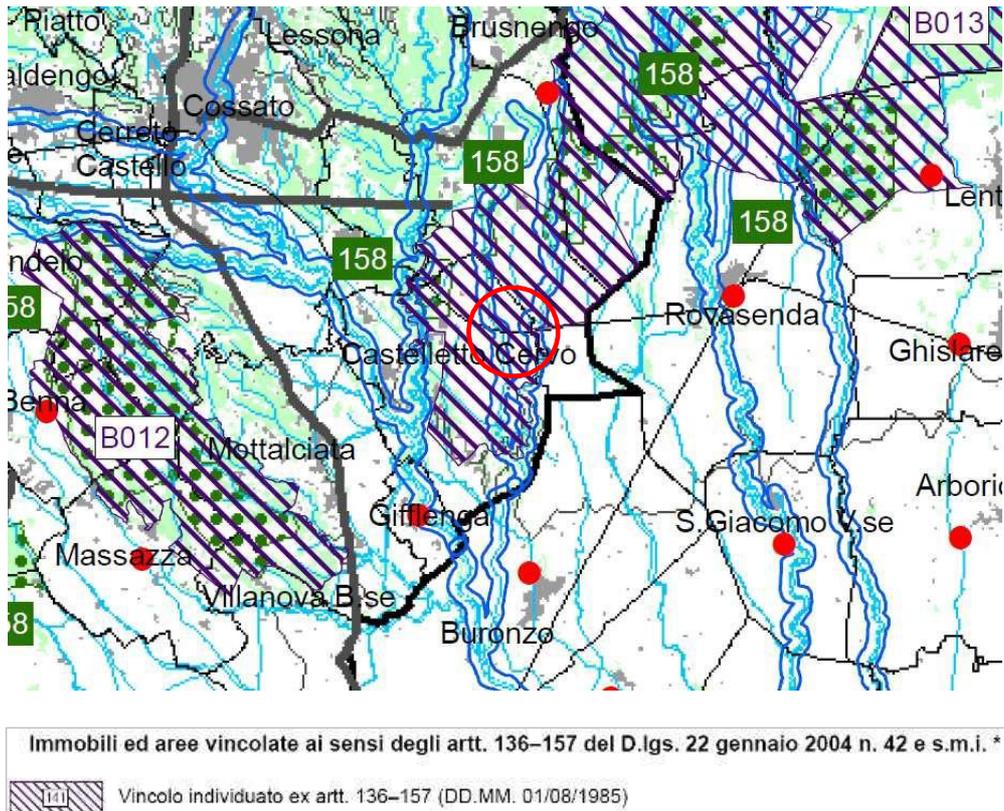


Fig. 4 - Estratto Carta dei vincoli

La zona interessata è ubicata secondo il Piano Regolatore Generale del Comune di Masserano in “Ambiti agricoli – E2 - risaie , art. 71 NTA”, ed è posta all’interno della zona dichiarata di notevole interesse pubblico delle aree della Baraggia di cui al D.M. 01-08-1985 (Galassini).

Sotto l’aspetto morfologico l’area è ubicata al margine settentrionale della pianura vercellese, in prossimità dei rilievi pedemontana biellesi, costituita da terrazzi da sub pianeggianti a ondulati, con frequenti coperture loessiche o alluvioni recenti, intensamente coltivati a risaia con vegetazione naturale a bosco lungo il torrente Guarabione e il Torrente Trigonìa.

Geologicamente si tratta di antichi depositi fluviali terrazzati evolutosi nell’era quaternaria dal margine dei rilievi alpini tramite l’erosione del reticolo idrografico locale che ha dato origine a i terrazzamenti sospesi rispetto al resto della pianura, sulle quali la pedogenesi ha trasformato in suoli argillosi evoluti denominati “vaude” o “baragge”.

L’area è classificata dalla Regione Piemonte secondo la “ Carta della Capacità d’uso dei suoli del Piemonte” come unita’ di paesaggio principale 75 appartenente ai terrazzi tra il torrente Cervo e il Sesia (Baragge).



Fig.5 - Ppanoramica con vista da Nord Sud a dell'area in esame-confinante con la SP317

1.2. CARATTERISTICHE CLIMATICHE

L'area, si trova in un settore con caratteristiche climatiche tipiche della pianura padana. Dai dati rilevati, il clima della zona, nei suoi vari aspetti, può essere ascritto al clima insubrio di transizione fra zona atlantica e continentale, che nel caso in essere, constatata l'abbondanza e distribuzione delle precipitazioni, la mitezza climatica e il maggior peso bioecologico rivestito dalle precipitazioni rispetto alla temperatura può essere considerato più atlantico che continentale. Allo scopo di avere una maggior attendibilità delle condizioni climatiche locali, si è elaborato i dati forniti dalla stazione meteorologica ARPA di Masserano(BI), per il decennio dal 2003 al 2013, che riguardano temperatura, precipitazioni. Per quanto concerne l'anemologia si è fatto riferimento ai dati della stazione di Masserano ex discarica riferiti al periodo 1998-2004, e della stazione Arpa di Lozzolo M.te Mazzucco riferiti al periodo 2002-2009.

1.2.1 Temperatura

La temperatura media annuale riferita al periodo rilevato risulta pari a 12,00 °C con leggero aumento rispetto al decennio precedente. Il mese più caldo risulta luglio e il più freddo in gennaio. Analizzando il decennio si riscontrato il minimo ed il massimo assoluti registrati nel periodo osservato sono rispettivamente di: -17,5°C nel mes e di dicembre del 2011, e di 36,9°C nel mese di agosto del 2003.

Stazione Arpa di Masserano - Tab temperature medie - medie dei massimi e dei minimi mensili - A.m. 2003-2013-												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temp.media(°C)	0,9	2,1	7,5	12,3	16,8	21,2	23,1	22,1	17,9	12,3	6,7	1,3
Temp.media dei max. (°C)	6,5	8,6	14,0	18,2	23,1	27,4	29,6	28,8	24,6	18,3	12,0	7,4
Temp.media dei min. (°C)	-3,1	-3,0	1,3	6,4	10,2	14,7	16,0	15,4	11,9	7,4	2,3	-2,9

Stazione Arpa di Masserano - Tab temperature massime e minime mensili - A.m. 2003-2013												
Temp.max(°C)	21,6	21,3	27,8	31,7	32,8	34,8	35,1	36,9	31,4	30,3	22,2	17,5
	gen-013	feb-012	mar-012	apr-011	mag-09	giu-03	lug-03	ago-03	set-04	ott-011	nov-04	dic-011
Temp.min(°C)	-10,2	-16,2	-10,2	-4,8	1,7	1,9	0	6,4	4,3	-3,2	-7,3	-17,1
	gen-05	feb-012	mar-05	apr-03	mag-012	giu-06	lug-012	ago-010	set-04	ott-07	nov-05	dic-09

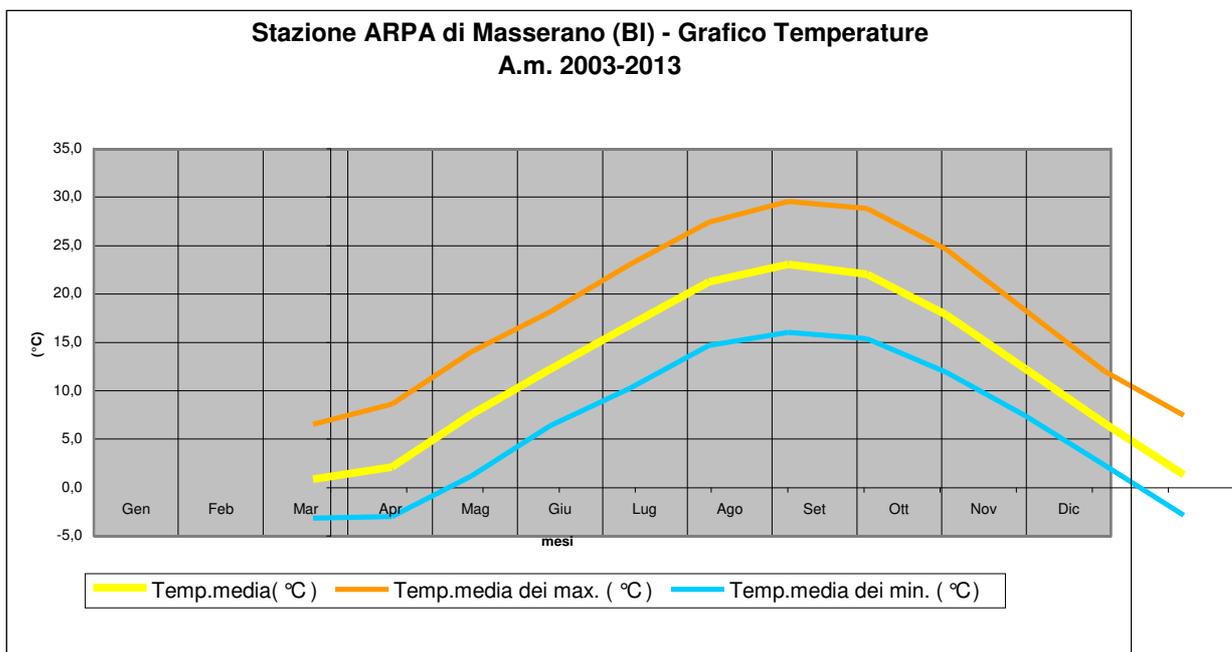


Fig.6 – Grafico delle temperature

L'escursione termica annua e' di pochi decimi superiore ai 23°C., tale da definire il regime dell'area utilizzando la classificazione di Koppen, come appartenente al tipo temperato subcontinentale, in quanto rispondente ai parametri tipici della classe ossia:

- la temperatura media annua compresa tra 10 e 14.4°C;
- la media del mese più freddo compresa tra –1 e 3.9 °C;
- la temperatura media annua dei mesi più caldi > ai 20°C;
- l'escursione termica annua > 19°C.

Le escursioni termiche delle medie annuali rilevate nelle stazioni circostanti variano dai 21, 3 °C di Buronzo ai 19.5 °C di Biella, confermando un andamento caratteristico che vede nelle stazioni di pianura escursioni termiche maggiori rispetto alle stazioni poste a quote altimetriche più elevate.

Secondo la classificazione bioclimatica del Pavari, l'area è da considerare per caratteristiche termiche come appartenente alla zona di transizione del Castanetum caldo, sottozona calda di primo tipo.

1.2.2. Precipitazioni

Le precipitazioni medie annuali riferiti al periodo sono di 981.1 mm. superiore al decennio precedente di circa 126 mm., valore che presenta anche una modificazione temporale sostanziale rispetto ai valori del decennio precedente in cui il massimo principale compare nel periodo autunnale (novembre). Questo fenomeno è imputabile alla modificazione del clima riscontrato negli ultimi anni, caratterizzato da scarsa neve e poca pioggia concentrata in tardo autunno e con mesi estivi sempre più caldi. L'attuale serie rispetta l'andamento di tipo equinoziale tipica dei rilievi del secolo scorso con massimi principali mediamente nei mesi di aprile o maggio, tale da classificare il regime pluviometrico di quest'area come Prealpino, con massimo principale in primavera e minimo principale in inverno.

Stazione Arpa di Masserano - Tab precipitazioni e giorni piovosi mensili - A.m. 2003-2013													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot / A. medio
Precipitazioni (mm)	27,3	42,7	66,7	105,0	135,8	79,1	56,3	96,2	91,2	71,6	129,5	79,6	981,1
n°gg pioggia	4	4	5	10	9	8	5	7	6	6	8	4	77

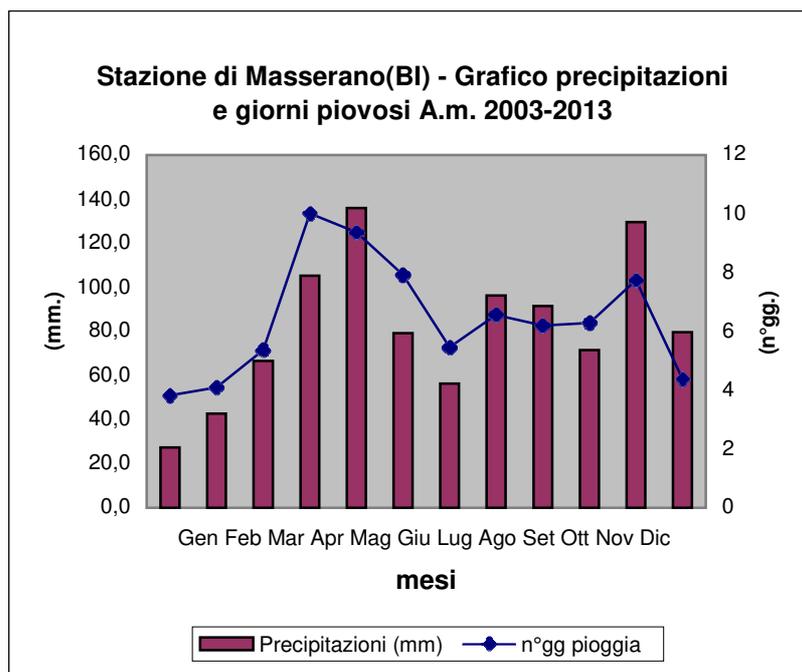


Fig.7 – Grafico delle precipitazioni e giorni piovosi

1.2.3. Bilancio idrico

Allo scopo di verificare se esistono periodi di aridità, si è messo a confronto la temperatura e le precipitazioni, costruendo il diagramma ombrotermico di di Bagnouls e Gausson secondo cui la relazione $P=2T$ consente di valutare se vi è aridità. Nel caso della stazione di Masserano come si può notare nel diagramma sottostante le curve non si intersecano, pertanto non si rileva aridità nel periodo estivo, da ciò si deduce che l'area appartiene alla Regione climatica: Mesaxerica; Sottoregione: Ipomesaxerica (temperata). In inverno la scarsa precipitazione è compensata dalle basse temperature e scarsa umidità. Non si riscontrano mai periodi aridi, con livelli di precipitazione mediamente molto alti anche durante il periodo vegetativo e i mesi estivi.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temp.media(°C)	0,9	2,1	7,5	12,3	16,8	21,2	23,1	22,1	17,9	12,3	6,7	1,3
Precipitazioni (mm)	27,3	42,7	66,7	105,0	135,8	79,1	56,3	96,2	91,2	71,6	129,5	79,6

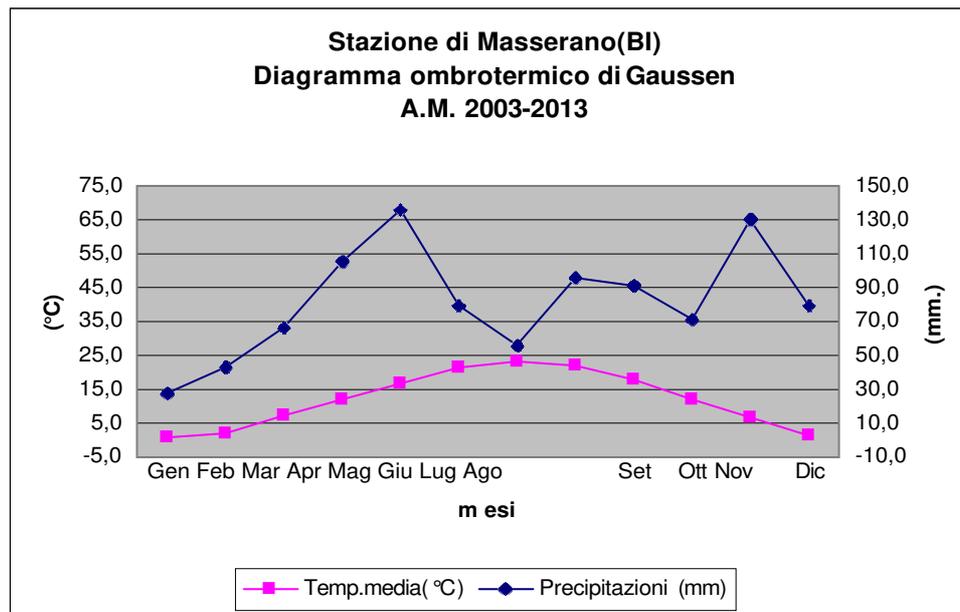


Fig.7-Grafico ombrotermico di di Bagnouls e Gausson

Per valutare meglio le condizioni climatiche si studiano i regimi di umidità.

Sulla base dei dati pluviometrici e di quelli relativi alle temperature medie della zona, può essere effettuato il calcolo del bilancio idrico.

La differenza tra afflussi e deflussi idrici del suolo permette di capire l'andamento della riserva idrica del suolo stesso; nel momento in cui l'evapotraspirazione mensile supera le precipitazioni, la riserva idrica decresce, determinando fasi di utilizzo e talvolta fasi di vero e proprio deficit; la riserva idrica verrà poi ricostituita nella fase di ricarica, ovvero quando le precipitazioni torneranno ad essere più elevate rispetto all'evapotraspirazione.

Dal momento che il suolo è in grado di immagazzinare acqua, ma non indefinitamente, esiste una soglia limite, definita come AWC (Available Water Capacity): essa dipende dalle caratteristiche intrinseche del suolo, come la profondità, la tessitura, il contenuto in sostanza organica, la struttura fisico-chimica.

Una volta raggiunta e superata l'AWC, ogni successivo apporto di acqua determina un surplus e non viene più assorbito dal suolo, infiltrandosi nei sottostanti strati alluvionali per andare ad alimentare le falde acquifere; la riserva d'acqua rappresentata dall'AWC viene invece intaccata quando l'evapotraspirazione potenziale è maggiore delle precipitazioni.

Mettendo in relazione precipitazioni ed evapotraspirazione potenziale, si può rilevare se esistono o meno un periodo di aridità, utilizzando la formula di Thornthwaite (1948) che si basa sulla relazione esponenziale esistente tra l'evapotraspirazione potenziale e la temperatura media mensile dell'aria. Tale relazione è stata definita da questo Autore in base ad esperienze condotte nelle regioni umide centrali ed orientali degli USA.

In idrogeologia è più utilizzata rispetto a quella di Turc (1961) in quanto i dati termometrici sono più facilmente reperibili rispetto a quelli della radiazione solare.

La formula di Thornthwaite;

$$E_{pi} = K [1,6 (10 T_i / I)^a]$$

dove;

E_{pi} = evapotraspirazione media mensile (mm)

K = coefficiente di correzione di latitudine riferito al mese i-esimo, pari al rapporto tra le ore diurne e la metà (12) delle ore giornaliere

T_i = temperatura media dell'aria del mese i-esimo (C°)

a = fattore f (l)

I = indice annuo di calore

Calcolo E _{pi} e E _p annua totale secondo la formula di Thornthwaite --Stazione di Masserano (BI)													
	indice annuo di calore I = 53.396							coefficiente a = 1.332					
mesi	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	EP Totale A.medio 2003-2013
E _{pi} (mm)	1,2	3,7	25,7	55,0	95,0	131,6	148,6	129,5	83,4	45,7	17,1	1,8	738,2

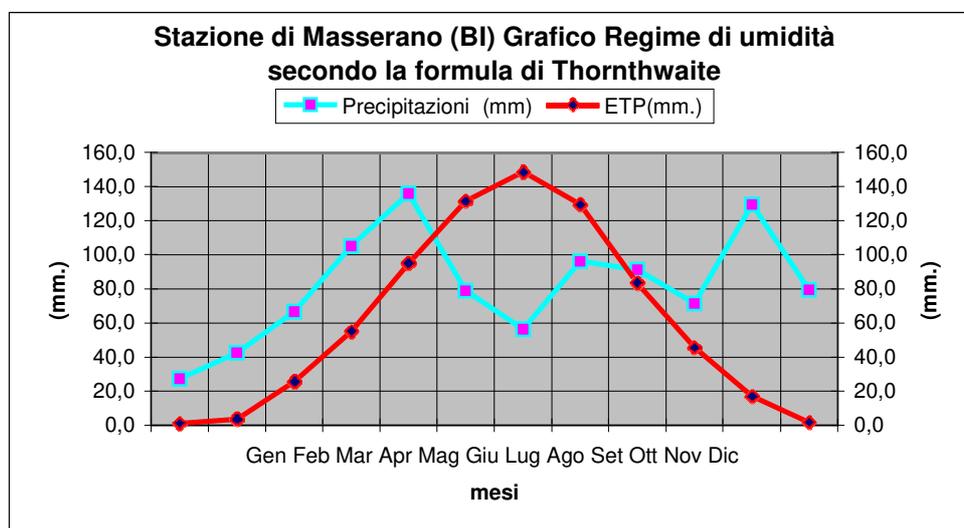


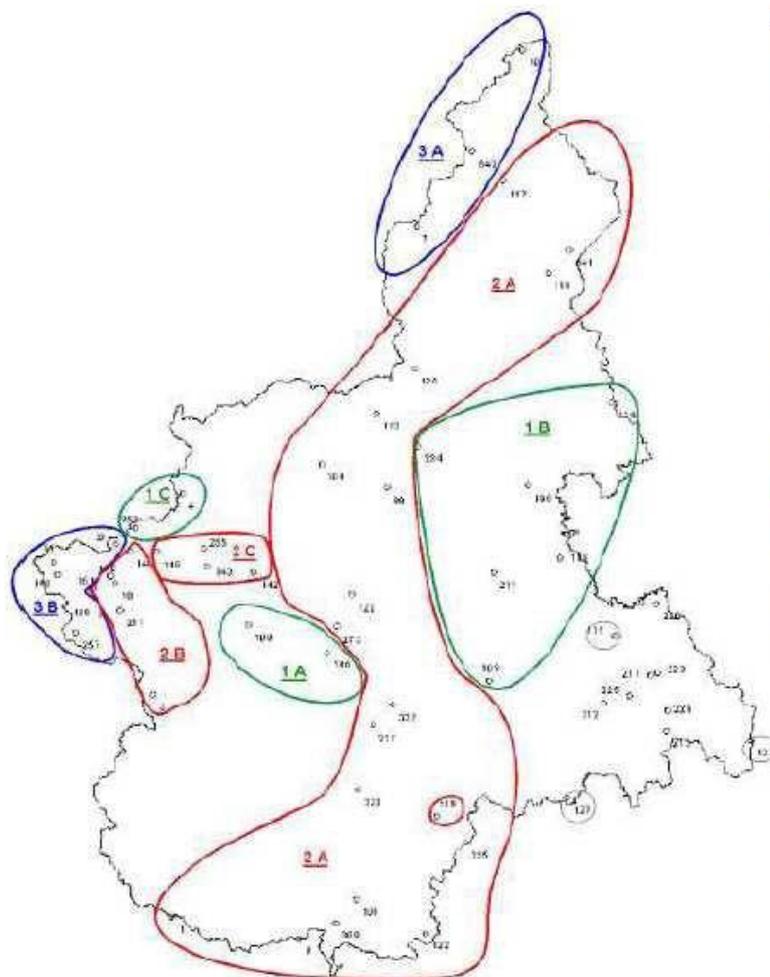
Fig.8-Grafico regime di umidità scalcolato secondo la formula di Thornthwaite

Dall'analisi del grafico, la possibilità che si manifesti siccità con conseguente necessità di irrigazione per le colture è limitata al periodo da inizio giugno a metà settembre.

1.2.4. Analisi Anemologica

Il regime anemometrico regionale è caratterizzato essenzialmente da venti di intensità moderata. L'incidenza di venti medi e forti è di solito trascurabile, fatta eccezione per i mesi primaverili, che evidenziano un regime anemologico più intenso.

Nel complesso emerge che sulla Regione Piemonte la direzione prevalente di provenienza dei venti è NWS, come si può notare dalla figura sottostante. La zona di studio si colloca all'interno regime anemologico, nella zona 2A.



LEGENDA:

Le zone individuate si riferiscono a regimi caratterizzati come segue:

Regime unimodale: presenza di un massimo nella frequenza di provenienza del vento, attribuibile, per i massimi più accentuati, all'incanalamento in valle, mentre, per i massimi più deboli, ad un condizionamento meteorologico; le direzioni preferenziali del vento sono: 1A) W - NW; 1B) NW; 1C) W-NW.

Regime bimodale: dovuto principalmente alla "canalizzazione di valle" del vento nella Val di Susa per la classe 2C), e nel Cuneese e Saluzzese per la 2B); la classe 2A) è quella che occupa l'area più vasta nel Piemonte e potrebbe essere attribuibile ad una "canalizzazione di regione" legata all'orografia dell'intero Arco Alpino Occidentale; le direzioni preferenziali del vento sono: 2A) direzioni NW e SE (eccezione della stazione di Frabosa Sottana - Monte Malanotte); 2B) direzioni NE e SW; 2C) direzioni W e E.

Regime trimodale: le direzioni preferenziali del vento sono: 3A) direzioni NW, NE e S; 3B) direzioni NW, NE e SW.

Non classificate perché non riconducibili alle altre tipologie: 4).

Fig.9-Bacini anemologici piemontesi (Studio statistico climatologico del vento in Piemonte, Regione Piemonte)

Il fenomeno della calma di vento è importante in quanto favorisce la concentrazione degli inquinanti in atmosfera e impedisce il normale rimescolamento della stessa.

Analizzando la ventosità locale tramite i dati della stazione di Masserano (ex discarica) riferiti al periodo 1998-2004) si rileva come riportato nel grafico sottostante che la velocità media mensile del vento segue un andamento abbastanza regolare con un massimo pronunciato in primavera seguito da una rapida diminuzione nel mese di maggio seguito da una repentina salita nel mese di giugno per poi scendere dolcemente verso i minimi invernali. Aprile è il mese più ventoso con 1,27

km/h mentre dicembre è il mese più calmo con appena 0,65 km/h. Il comportamento è spiegabile con la dinamica attività frontale e convettiva della primavera nei confronti alla maggiore staticità invernale dovuta alla presenza di aria fredda che inibisce l’attivazione delle brezze e la presenza di aree di alta pressione caratterizzata da venti deboli. Confrontando l’andamento dei due parametri presenti nel grafico, si nota come essi siano speculari. Infatti, nel mese di aprile la massima velocità media mensile del vento corrisponde il valore minimo della pressione e viceversa nei mesi di dicembre e gennaio.

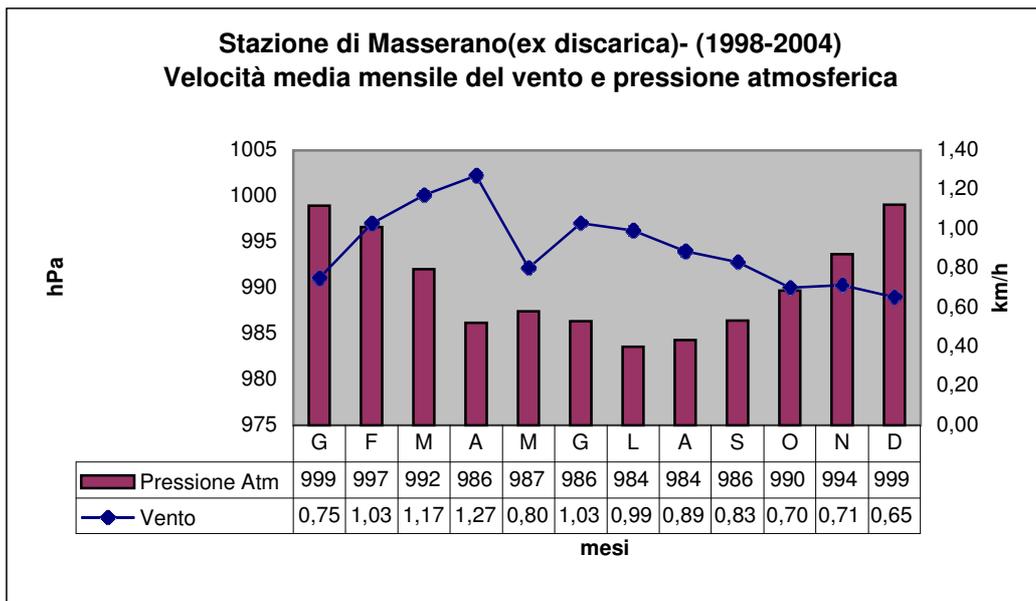


Fig.11– Stazione ex discarica di Masserano – Grafico Velocità media mensile del vento-Pressione atmosferica

Il grafico sottostante riporta la direzione dei venti rilevati dalla centralina della discarica nell’anno medio 1998-2004. La direzione prevalente dei venti è da NW (brezza di monte) con una seconda componente proveniente da SE (brezza di valle in estate). Scarsi i venti provenienti da SW e SE.

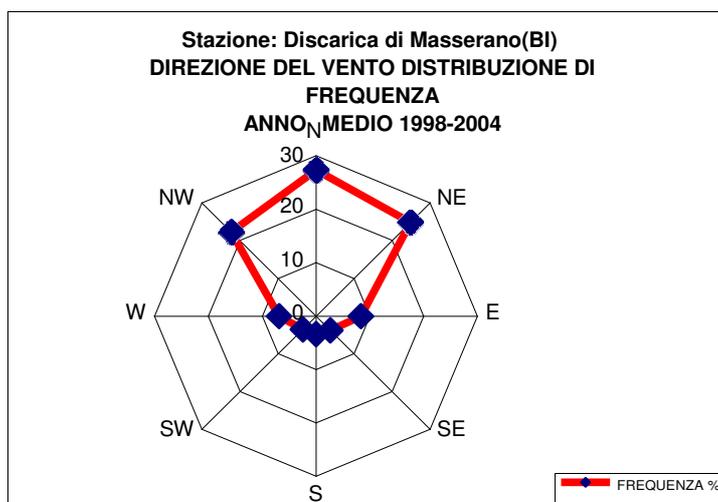


Fig.12– Stazione ex discarica di Masserano - Grafico Direzione principale dei venti

I grafici sottoriportati sono riferiti alla stazione Arpa di Lozzolo M.te Mazzucco per il periodo 2002- 2009.

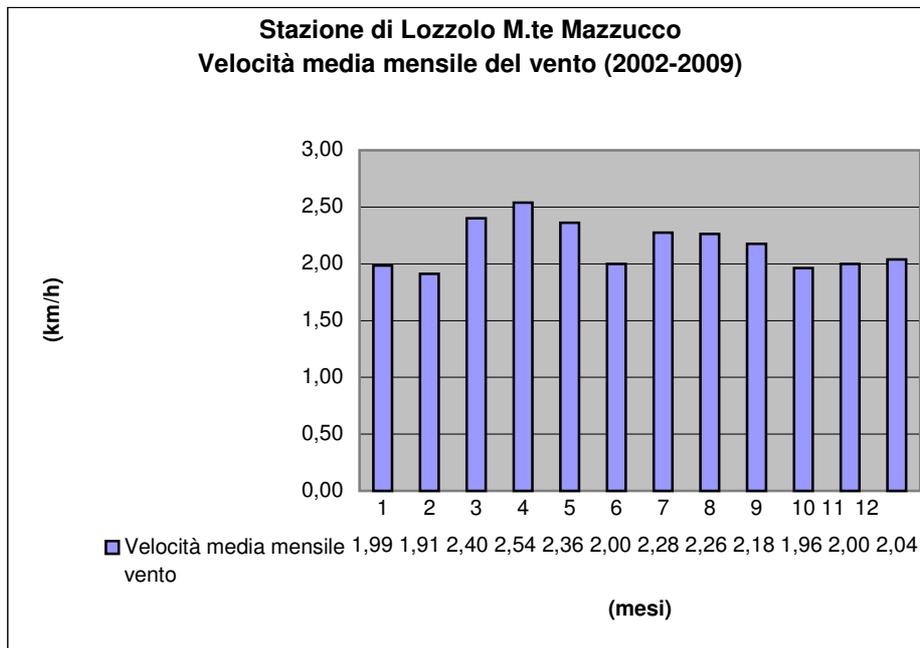


Fig.13-Stazione Arpa Lozzolo –Diagramma Velocità media mensile del vento

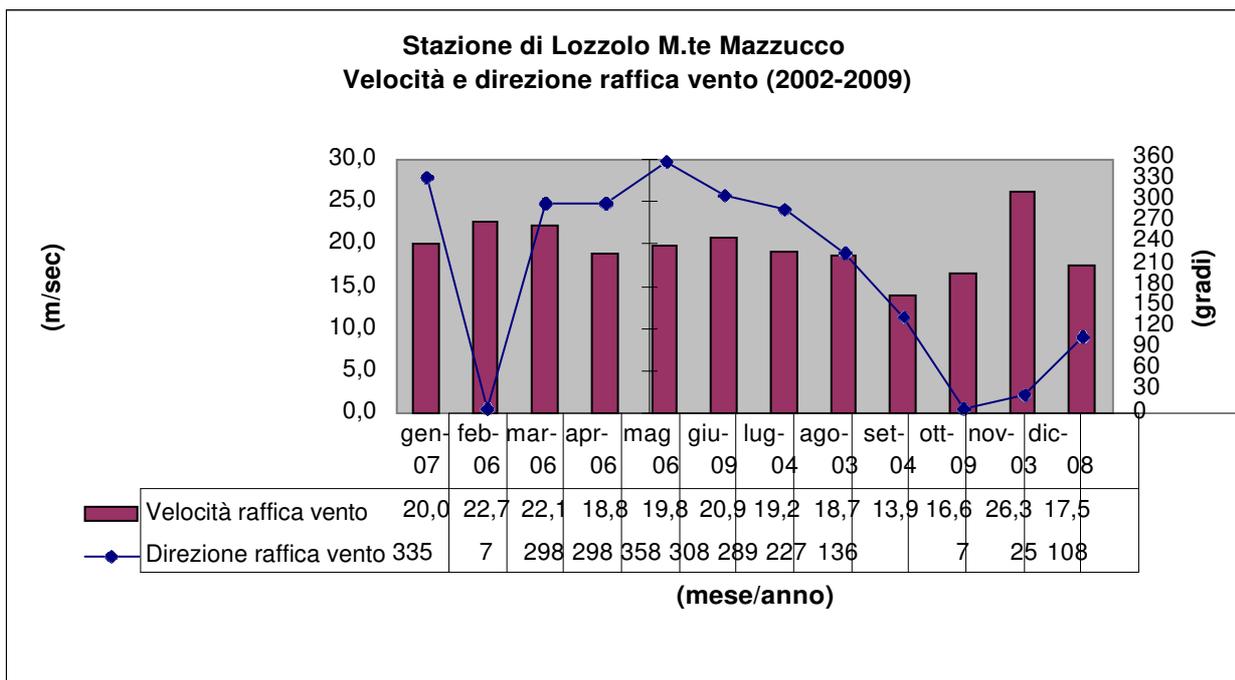


Fig.14-Stazione Arpa Lozzolo –Diagramma Velocità e direzione raffica del vento

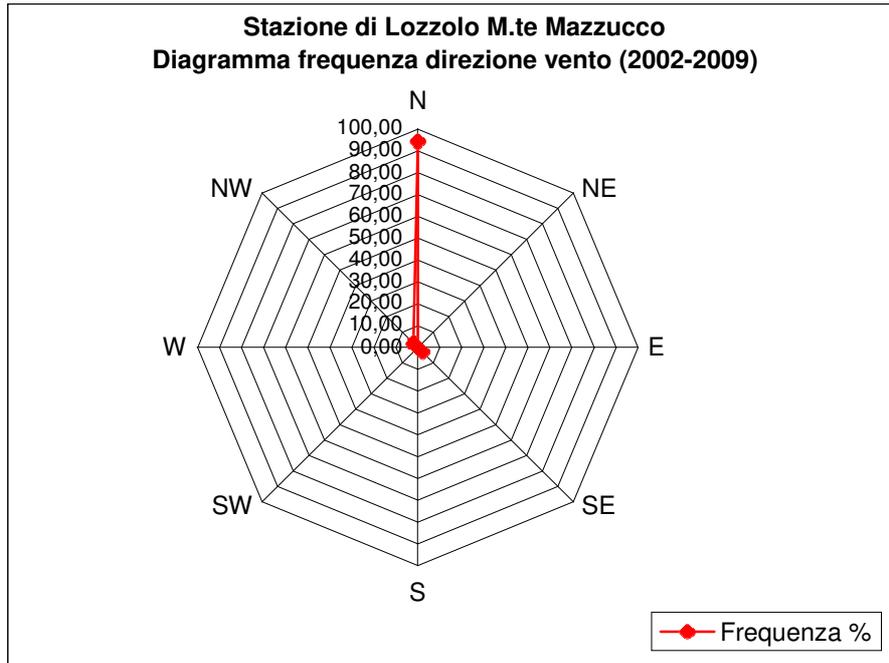


Fig.15 – Stazione Arpa di Lozzolo – Grafico Direzione principale dei venti

Anche nel caso della stazione di Lozzolo, la velocità media mensile del vento segue un andamento abbastanza regolare con un massimo pronunciato in primavera seguito da una discesa dolce fino ad arrivare al minimo estivo nel mese di giugno seguito da una repentina salita nei mesi estivi per poi scendere dolcemente verso i minimi invernali. Aprile è il mese più ventoso con 2,54 km/h , mentre febbraio è il mese più calmo con appena 1.91 km/h. I valori riscontrati sono mediamente superiori a quelli rilevati a Masserano dovuti probabilmente alla diversa altezza delle stazioni. Anche nel caso della direzione del vento pur riconfermando che la direzione principale è a N, la stazione non rileva direzioni secondarie come a Masserano.

1.3. ANALISI PEDOLOGICA

I tipi di suolo che caratterizzano l'area, secondo quanto riportato dalla carta della capacità dell'uso del suolo della Regione Piemonte, sono costituiti da depositi fluviali terrazzati, da sub-pianeggianti a ondulati che rappresentano i residui di una pianura non erosa dai corsi d'acqua come la pianura alluvionale sottostante al terrazzo, dalla quale si elevano di 20-30m.

Il substrato è costituito da depositi limosi di origine glaciale e fluviale molto vecchi che hanno subito un'intensa pedogenesi. Questi sono suoli che hanno subito intense modificazioni dovute alla sistemazione delle camere di risaia; sono infatti avvenuti nel recente passato spianamenti e compattazioni meccaniche che hanno a tratti modificato in modo permanente le caratteristiche di questi suoli. Inoltre la continua inondazione delle camere di risaia ha modificato in modo sostanziale le dinamiche idrologiche. L'uso del suolo è costituito quasi esclusivamente da risicoltura. Il suolo della area oggetto di intervento si identifica nelle seguenti unità cartografiche: U0372, U0391.

Carta dei suoli						
Record	Unità cartografica	Suolo Prevalente	% UTS	Codice UTS	Nome UTS	Classificazione
1	U0372	Alfisuoli dei terrazzi antichi non idromorfi	35	RVS1	ROVASENDA limoso-fine, fase tipica	Aquic Fraglossudalf, fine-silty, mixed, nonacid, mesic
2	U0372	Alfisuoli dei terrazzi antichi non idromorfi	65	RVS2	ROVASENDA limoso-fine, fase anthraquica	Aquic Fraglossudalf, fine-silty, mixed, nonacid, mesic

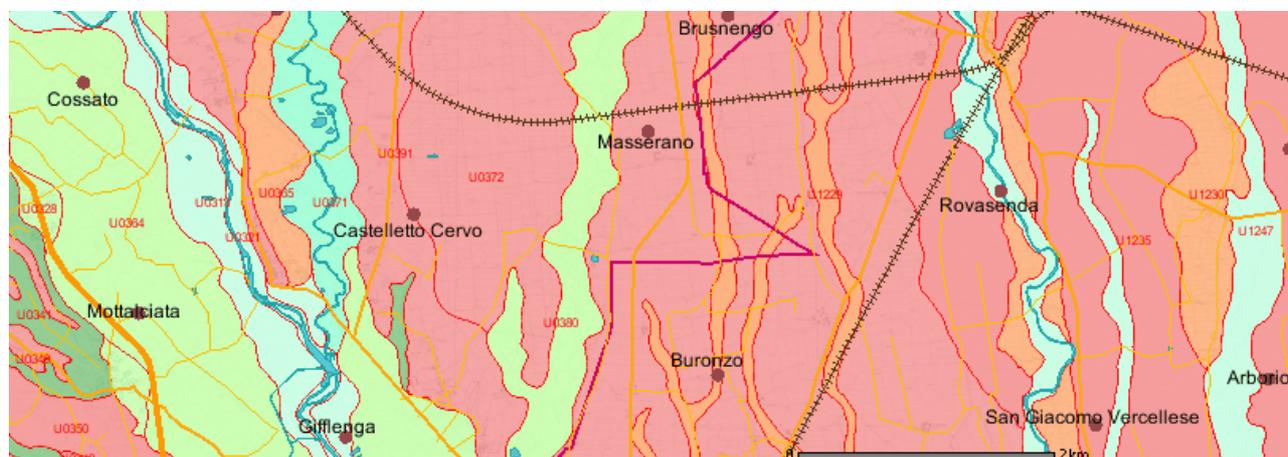


Fig.16-Estratto Carta del suolo- Regione Piemonte –IPLA settore Suolo-Sistema informativo pedologico

1.3.1. Caratteristiche dei suoli dell'area

Si riportano le caratteristiche dei suoli appartenenti all'unità cartografica U0372.

<i>Record</i>	<i>Istat</i>	<i>Toponimo</i>	
1	96032	Masserano	
Capacità protettiva dei suoli			
<i>Record</i>	<i>Unità cartografica</i>	<i>Classe Capacità Protettiva</i>	<i>Descrizione</i>
1	U0372	Capacità protettiva alta ed alto potenziale di adsorbimento	Suoli con scheletro assente o comunque presente in percentuale poco rilevante, a tessitura da franco argillosa ad argillosa o limosa, senza crepacciature reversibili o irreversibili, senza orizzonti permanentemente ridotti entro 150 cm di profondità. Suol
Calcare del topsoil			
<i>Record</i>	<i>Unità cartografica</i>	<i>Classe di Calcare</i>	<i>Descrizione</i>
1	U0372	Assente	Non calcareo
Calcare del subsoil			
1	U0372	Assente	Non calcareo
Drenaggio			
<i>Record</i>	<i>Unità cartografica</i>	<i>Classe di Drenaggio</i>	<i>Descrizione</i>
1	U0372	Lento	L'acqua è rimossa lentamente, cosicché il suolo è bagnato per periodi significativi durante la stagione di crescita delle piante. L'umidità limita lo sviluppo delle colture. Permeabilità bassa e/o falda superficiale in alcuni periodi dell'anno.
Pietrosità del topsoil			
<i>Record</i>	<i>Unità cartografica</i>	<i>Classe di Pietrosità</i>	<i>Descrizione</i>
1	U0372	<1%	Assente
Pietrosità del subsoil			
1	U0372	<1%	Assente
Reazione del topsoil			
<i>Record</i>	<i>Unità cartografica</i>	<i>Classe di Reazione</i>	<i>Descrizione</i>
1	U0372	4,5-5,4	Acido
Reazione del subsoil			
1	U0372	5,5-6,5	Subacido
Tessitura del subsoil			
<i>Record</i>	<i>Unità cartografica</i>	<i>Classe di Tessitura</i>	<i>Descrizione</i>
1	U0372	Franco argilloso	da 27 a 40% di argilla e da 20 a 46% di sabbia.
Tessitura del Topsoil			
1	U0372	Franco limoso	50% o più di limo e da 12 a 27% di argilla. Oppure da 50 a 80% di limo e meno del 12% di argilla.

1.3.2. Capacità uso del suolo

I suoli dell’area oggetto di intervento, appartenenti all’unità cartografica U0372 sono classificati come classe di capacità d’uso III e presentano limitazioni idrica con mancanza di ossigeno per gli apparati radicali. con alcune limitazioni che riducono le produzioni a causa della scarsa profondità; per tessitura eccessivamente limosa, soprastante orizzonti pedologici più argillosi, o che si comportano come tali detti localmente “ciöin”. Il drenaggio interno è lento o impedito.

Capacità d’uso dei suoli					
Record	Unità cartografica	Classe	Descrizione Classe	Desc Sottoclasse	Sottoclasse
1	U0372	III - Terza	Suoli con alcune limitazioni che riducono la scelta e la produzione delle colture agrarie.	Limitazione idrica: disponibilità di ossigeno per le piante	w1



Fig.17-Estratto Carta capacità uso del suolo - Regione Piemonte –IPLA settore Suolo-Sistema informativo pedologico

CLASSE

1	Prima Suoli privi o quasi di limitazioni, adatti per un'ampia scelta di colture agrarie.
2	Seconda Suoli con alcune moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture agrarie.
3	Terza Suoli con alcune limitazioni che riducono la scelta e la produzione delle colture agrarie.
4	Quarta Suoli con molte limitazioni che restringono la scelta delle colture agrarie e richiedono specifiche pratiche agronomiche.
5	Quinta Suoli con forti limitazioni che ne restringono notevolmente l'uso agrario.
6	Sesta Suoli con limitazioni molto forti; il loro uso è ristretto al pascolo e al bosco.
7	Settima Suoli con limitazioni severe; il loro uso è ristretto al pascolo poco produttivo e al bosco di protezione.
8	Ottava Suoli con limitazioni molto severe, tali da precludere il loro uso a qualsiasi fine produttivo.

Questi suoli che presentano spesso umidità eccessiva, con orizzonti induriti a scarsa profondità, limitano il radicamento e stagionalmente provocano ristagni d’acqua restringendo il periodo utile

per le lavorazioni agricole e le semine. I coltivi in considerazione del tipo di terreno sono costituiti da risaie, mentre nei terrazzi a ridosso del Guarabione più ondulati i terreni sono coltivati a prato stabile.

Dal punto di vista forestale, sono suoli che possono ospitare popolamenti forestali naturaliformi.

1.4. CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI E FORESTALI

1.4.1. Vegetazione potenziale

Nell'area rilevata la vegetazione presenta specie , tipiche del Piano basale orizzonte sub-mediterraneo.

Originariamente l'ambiente era composto dagli antichi querceti planiziali appartenenti all'associazione *Quercus-Carpinetum*, ormai ridotto a minuscoli porzioni relittuali, degradate con infiltrazioni di Robinia pseudoacacia a seguito della forte antropizzazione che ha trasformato l'area in risaie. Lo strato superiore era dominato dalla farnia(*Quercus robur*) con presenza nelle aree più fresche di latifoglie mesofile quali il frassino(*Fraxinus excelsior*), il tiglio selvatico (*Tilia cordata*), l'olmo(*Ulmus carpiniifolia*), il ciliegio selvatico(*Prunus avium*). Il piano intermedio era dominato dal carpino bianco(*Carpinus betulus*) accompagnato da (*Acer campestre*). Lo strato arbustivo comprendeva il biancospino(*Crataegus monogyna*), il nocciolo(*Corylus avellana*), il corniolo(*Cornus mas*) il sanguinello(*Cornus sanguinea*), la frangola(*Euonymus europaeus*), il pallone di maggio(*Viburnum opalus*).

Nei terreni idromorfi o caratterizzati da oscillazioni di falda vi era presenza di cenosi con specie dominanti quali l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), frassino(*Fraxinus excelsior*), specie dominate quali ciliegio a grappolo(*Prunus padus*), frangola(*Frangula alnus*), salici(*Salix s.p.p.*)

1.4.2. Vegetazione reale

Nello stato attuale l'agroecosistema risicolo è dominante a seguito dell'intervento antropico, la vegetazione tipica dell'area, è presente in limitati lembi, sovente fortemente degradati con infiltrazione di specie alloctone o d'invasione. La vegetazione forestale planiziale è prevalentemente costituita da robinia con presenza di farnia e in modo sporadico da latifoglie mesofile.

Le macchie boscate di robinieto sono governate a ceduo. Il sottobosco è costituito da sambuco(*Sambucus nigra*) e spesso da *Solidago gigantea* e altre specie nitrofile tipiche dell'attività antropica. Il sottobosco è povero con specie nitrofile o ruderali appartenenti alle classi dell'*Artemisietea* e *Chenopodietaea*.e alle infestanti tipiche delle colture agrarie circostanti (classe *Secalintea*). La vegetazione forestale naturale è presente solo lungo il torrente Garabione, costituita da formazioni perifluviali irregolari spesso disturbate, appartenenti all'alleanza del

Salicion albae, ordine *Salicetalia purpureae* con presenza di saliceti ripari a dominanza di salice bianco (*Salix alba*). Quest'ultimo forma cenosi sui suoli a falda elevata con pioppo bianco e nero. Il sottobosco è composto prevalentemente da *Urtica dioica*, *Parietaria officinalis*, *Solidago gigantea* e *Rubus caesius*. Fanno parte dell'agroecosistema anche gli impianti di arboricoltura a ciclo breve costituiti da pioppi ibridi.

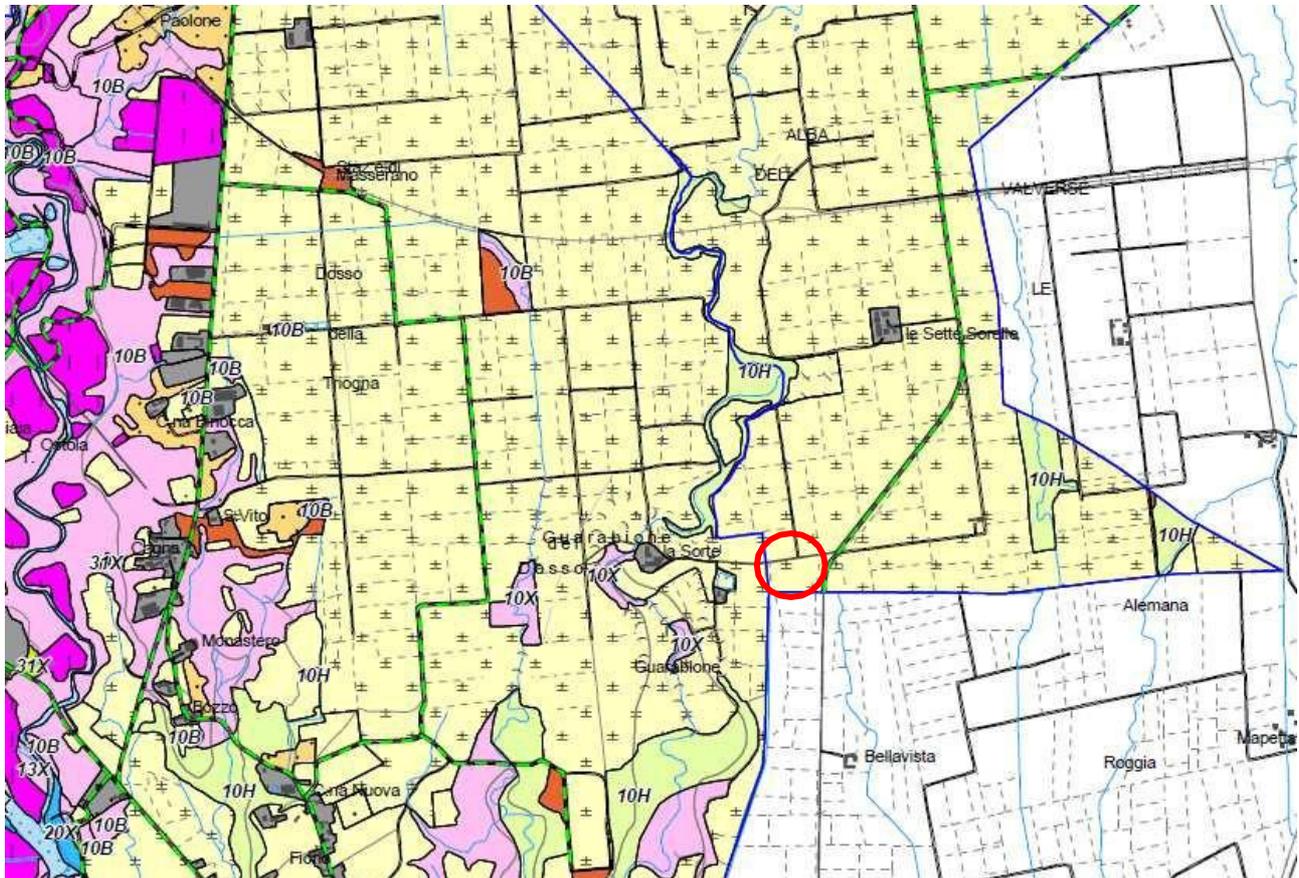


Fig.18-Carta forestale e altre coperture del territorio A.F. 61-Pianura biellese(Regione Piemonte – Ipla)

I terreni sui quali si prevede di effettuare l'intervento di bonifica, sono coltivati a riso con sistemazione a terrazzi. La vegetazione in quest'ultimi è composta principalmente dalle infestanti caratteristiche delle coltivazioni a riso.

Caratteristiche sono le specie monocotiledoni infestanti del riso appartenenti alla Fam. delle: Graminaceae quali *Paspalum paspaloides*, *Echinochloa crus-galli*, *Alopecurus geniculatus*, *Oryza sativa* L., *Leersia oryzoides*, quali *Digitaria sanguinalis*, *Panicum spp.*, *Sorghum halepense*; delle Cyperaceae con i generi *Carex*, *Cyperus*, *Schoenoplectus* e *Bolboschoenus*; delle Typhaceae (*T. latifolia* L., *T. angustifolia* L., *T. minima*); delle Sparganiaceae (*Sparganium erectum*); delle Butomaceae (*Butomus umbellatus* L.); delle Alismataceae gen. (*A. plantago*, *A. gramineum*, *A. lanceolatum*) gen. *Sagittaria* (*S. sagittifolia* L.); delle Pontederiaceae con il gen. *Heterentera limosa* e *reniformis*.

Tra le alghe caratteristiche sono le *Cyaphyte*, le *Clorophyte*.

Tra le specie infestanti del mais sono presenti monocotiledoni quali *Digitaria sanguinalis*, *Panicum spp.*, *Sorghum halepense*, dicotiledoni quali *Amaranthus retroflexus*, *Artemisia vulgaris*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, ecc.

Sulle scarpate delimitanti i terrazzi è presente una flora erbacea composta da graminacee e rovi.

1.5. FAUNA

Il territorio analizzato che presenta coltivazioni intensive costituite da cereali in monocoltura (riso), è pressoché privo di vegetazione a causa dell'elevato processo d'antropizzazione che ha subito. Dal punto di vista faunistico, è da considerarsi poco interessante per consentire l'insediamento di una ricca avifauna. La fauna è costituita da animali che vivono sul terreno stesso e sulla vegetazione o sulle rive dei corsi d'acqua o ai margini delle macchie boscate (ripe). L'analisi faunistica è stata condotta riferendosi ai dati bibliografici esistenti poiché le osservazioni e gli studi in natura sulle popolazioni di animali presentano notevoli difficoltà dovute alla grande mobilità e alla scarsa contattabilità.

L'intervento antropico dell'area con la trasformazione e la modificazione della vegetazione naturale, ha di conseguenza influenzato la situazione faunistica impoverendola.

Le attività produttive siano di tipo agricolo che insediativi, e viario, hanno determinato la progressiva diminuzione della diversità biologica della vegetazione e di conseguenza di quella faunistica, a favore di specie adattabili alla situazione attuale.

La presenza quasi esclusivamente di coltivazioni risicole sorte a scapito delle superficie boscate e prative, ha selezionato una fauna scarsamente ricca di mammiferi, confinati prevalentemente nelle microscopiche aree con presenza di siepi, filari o incolti.

Tra gli invertebrati presenti nelle aree di risaia vi sono:

-**Afidi**(*Rhaphalosiphum pad L.*, *Sipha glyceriae Kaltenbach*.)

-**Lepidotteri** (*Nymphula nymphaeata*)

-**Ditteri**(*Cricotopus trifasciatus*, *Chironomus spp.* , *Hydrellia griseola Fallen*, *Limonia modesta Meigen*) ,

-**Coleotteri** (*Donacia dentata Hoppe ssp.*,

-**Crostacei** (*Triops cancriformis Bosc*)

-**Molluschi**(*Planorbis sp.*),

-**Lombrichi**(*Lombricus sp.*, *Branchiura sp.*),

ecc. I **vertebrati** comprendono:

-**Anfibi**: la rana verde minore(*Rana esculenta*) la rana agile(*Rana dalmatina*), la raganella(*Hyla arborea*), il rospo(*Bufo bufo*).

-**Pesci**: Il barbo(*Barbus barbus*), il vairone(*Leuciscus souffia*) la carpa, (*Cyprinus carpio*) il cavedano(*Leuciscus cephalus*), la tinca(*Tinca tinca*)

-**Rettili:** le Bisce d'acqua (*Natrix* sp.).

-**Avifauna:** le specie caratterizzate da specie legate alle coltivazioni comprendono la cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), stornello (*Sturnus vulgaris*), la tortora (*Streptelia turtur*), la rondine (*Hirundo rustica*), il Passero (*Passer domesticus*). L'avifauna legata all'ambiente acquatico comprende il Germano reale (*Anas platyrhynchos*), la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), il Martin pescatore (*Alcedo atthis*) Airone cinerino (*Ardea cinerea*), mentre tra i rapaci vi è il Allocco (*Stryx aluco*), Gufo comune (*Asio otus*), Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Nibbio bruno (*Milvus migrans*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*),

-**Mammiferi:** tra i roditori il toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*), l'arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*) e il topolino delle risaie (*Mycromys minutus*).

Nelle aree con la presenza di cenosi più complesse tipiche delle aree boscate lungo il torrente Elvo, la presenza di mammiferi è più ricca comprendendo Riccio (*Erinaceus uropeus*) Talpa (*Talpa europea*), Lepre (*Lepus europeus*), Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), la volpe (*Vulpes vulpes*) la donnola (*Mustela nivalis*) e il cinghiale (*Sus scrofa*).

1.6. ECOSISTEMI DELL'AREA

L'area è stata nel tempo fortemente antropizzata con la trasformazione di parte del bosco in risaie costituendo un paesaggio pressochè uniforme sotto l'aspetto dei popolamenti vegetali. La trasformazione dell'ambiente, ha determinato una progressiva scomparsa degli ecosistemi naturali, con sostituzione degli stessi con agrosistemi e ecosistemi umani. Sopravvivono in parte alcune nicchie ecologiche costituite da bosco ceduo invecchiato la cosiddetta garzaia. La scomparsa degli ecosistemi naturali, ha portato a profonde modificazioni della flora con formazioni di ecosistemi artificiali, caratterizzati da un grado di stabilità dovuto al grado di complessità strutturale e varietale minore.

Nell'area sulla base dei rilievi effettuati s'individuano i seguenti ecosistemi:

- Agrosistema delle aree coltivate
- Ecosistemi di transizione costituiti da siepi, incolti, filari arborei
- Ecosistemi seminaturali forestali
- Ecosistemi antropici edificati
- Ecosistema acquatico

1.6.1. Agrosistema delle aree coltivate

Comprende gli ambienti che fanno capo alle risaie e ai terreni coltivati. L'agrosistema può essere definito sotto l'aspetto ecologico, come un ecosistema le cui componenti naturali sono state nel tempo trasformate nella forma e nella funzione per soddisfare esigenze di tipo produttivo.

Nell'ambito dell'area studiata, la risaia occupa certamente il posto più importante nell'agrosistema della zona, con l'insieme di comunità vegetali e animali che si sono sviluppate, adattandosi al nuovo ambiente. che seppur artificiale ha sostituito in parte, in modo particolare per fauna, un ambiente alternativo di nidificazione delle specie caratteristiche delle zone palustri. La vegetazione erbacea è caratterizzata dalla presenza di piante considerate infestanti delle colture, selezionatesi in seguito a coltivazioni monocolturali e all'uso continuo di diserbanti , fattori fondamentali nel ciclo produttivo agricolo .Questo agrosistema è caratterizzato oltre che da bassi valori di biodiversità specifica dovuto alla monocoltura, anche da un basso livello di complessità strutturale a causa della presenza del solo strato erbaceo e da un basso livello energetico specie se si asporta tutta la biomassa come nel caso del trinciato di mais. In questo caso gli elementi asportati devono essere reintegrati sotto forma di concimi e fertilizzanti. Per quanto concerne, sotto l'aspetto fisionomico, l'agrosistema risaia vi è da considerare la presenza durante quasi tutto il ciclo produttivo dell'acqua necessaria alla sommersione. La presenza dell'acqua va ad influire sul:

- livello edafico con la riduzione della presenza di sostanza organica, dei minerali, e l'aumento del pH;

- modifica le condizioni microclimatiche mitigando le escursioni termiche; sviluppa una vegetazione di tipo alofitico;

- favorisce la crescita di popolazioni faunistiche particolari(insetti, anfibi) e dell'avifauna

Gli agrosistemi facenti capo alle colture arboree comprendono essenzialmente gli impianti arborei artificiali, costituiti nell'area dai pioppeti (ibridi euroamericani). Questo agrosistema ha nel confronto con il precedente, una maggior complessità specifica e complessità strutturale. Infatti, vi è uno strato erbaceo, sebbene discontinuo, e uno arboreo che ne arricchiscono la composizione floristica, favorendo specie negli stadi di maturazione più avanzata il numero di organismi consumatori soprattutto appartenenti all'avifauna. La sottrazione di biomassa anche se superiore al precedente risulta dilazionata nel tempo avendo tempi più lunghi di produzione.

1.6.2. Ecosistema di transizione

E' costituito dalle siepi, incolti e filari e si può considerare di transizione tra un agrosistema e un ecosistema naturaliforme. Infatti l'insediamento di siepi, incolti ecc. presuppone l'abbandono di terreni coltivati sui quali si è insediata la vegetazione erbacea e arborea di tipo spontaneo. I popolamenti erbacei sono di tipo eterogeneo con presenza di specie ruderali quali quelle appartenenti alla classe *Artemisietea*, ed alla classe *Secalinetea*. Sotto l'aspetto faunistico, gli incolti risultano un biotopo in grado di ospitare specie microterologiche caratterizzate da un'ampia valenza ecologica.

Dal punto di vista ecologico i filari e le siepi rivestono una notevole importanza perché costituiscono un habitat di rilevante importanza per i piccoli mammiferi e per le numerose specie

dell'avifauna e dell'entomofauna. Sotto l'aspetto paesaggistico contribuiscono a differenziare il paesaggio risultando definiti da una ricchezza specifica notevole.

1.6.3. Ecosistema seminaturale forestale

E' costituito dall'insieme delle comunità vegetali e animali che si sono sviluppate, nell'ambiente costituito dal bosco ceduo invecchiato ed evolutosi in bosco di alto fusto(matricine). Gli ecosistemi forestali si distinguono essenzialmente nelle formazioni di tipo ripario e di terrazzo.

Le formazioni riparie sono costituite da cenosi con struttura simile a quelli naturali caratterizzata da stabilità relativa, in relazione alle azioni distruttive da parte del torrente. Sotto l'aspetto faunistico sono importanti perché fungono da rifugio per numerose specie dell'avifauna in particolare per gli *Ardeidi*.

I boschi presenti sui terrazzi costituiti principalmente da robinieti che hanno sostituito in parte gli antichi boschi planiziali degradati. La tendenza dinamica nel ciclo evolutivo, è instabile a causa dell'impoverimento delle specie accessorie e del sottobosco originario e con la presenza di specie nitrofile. Nelle porzioni più degradate e antropizzate, con presenza di una cenosi *Robinia Pseudo-Acacia L.* risultano caratterizzate da poche specie del *Quercus-Carpinetum*. Il sottobosco è molto sviluppato sotto forma di cespugli di Sambuco (*Sanbucus nigra*), specie nitrofila, favorito dalla lettiera a facile decomposizione. Tra le specie del sottobosco di robinia vi sono specie igrofile quali *Angelica silvestris*, *Lycopus europaeus*, *Deschampsia caespitosa*, *Phalaris arundinacea*, *Galium palustre* ecc. La successione delle attuali cenosi verso le formazioni climax potrebbe essere favorito dal naturale invecchiamento dei cedui di robinia ottenuto mediante l'esclusioni di ulteriori tagli.

1.6.4. Ecosistema antropico-edificato

Trattasi delle componenti che compongono l'habitat umano e che comprendono le aree industriali, urbane, rurali, e le le infrastrutture viarie e produttive.

Essi sono da considerarsi come degli ecosistemi instabili, il cui fabbisogno energetico è molto elevato, con un livello di omeostasi minimo, dotato di pochi elementi autotrofi costituiti essenzialmente dal verde urbano, flora spontanea, siepi spartitraffico ecc. che hanno più che altro funzioni accessorie piuttosto che produttive. Il verde urbano svolge funzioni di habitat per la fauna urbana.

1.6.5. Ecosistema acquatico

E' costituito dall'ecosistema che fa capo ai corsi d'acqua naturali e artificiali.

Nel caso in oggetto trattandosi principalmente di un ecosistema naturale l'azione umana è abbastanza ridotta. Esso presenta un grado di complessità abbastanza alto essendo l'intervento dell'uomo sostanzialmente ridotto o per lo meno limitato, con presenza di catene trofiche complesse, diversità delle specie e genetica alta, cicli chiusi. Nel caso del torrente in cui vi sono

principalmente acque in movimento, la produttività è inferiore a quella delle acque ferme a causa della corrente che trascina la maggior parte del plancton prodotto dall'attività fotosintetica di cianobatteri, diatomee ed alghe filamentose. I produttori crescono attaccati ai sassi e forniscono cibo e riparo agli insetti, che a loro volta sono predati dai pesci. Il fitoplancton cresce bene in acque non ombreggiate e con debole velocità. L'abbondanza delle diverse forme fitoplanctoniche varia grandemente da corpo d'acqua all'altro. Poiché i produttori presenti nelle acque stagnanti sono per lo più microscopici, anche gli erbivori (protisti, animali come i rotiferi e i piccoli crostacei) sono per la maggior parte anche essi di piccole dimensioni che complessivamente costituiscono lo zooplancton. Oltre a questi, nelle acque stagnanti vi sono altri erbivori (alcuni pesci nello stadio giovanile, i molluschi che vivono sul fondo ecc.). Pesci, di varie taglia sono carnivori. I carnivori macroscopici sono generalmente insediati ai bordi delle acque stagnanti dove stanno nascosti tra le piante flottanti, mentre i predatori di maggior taglia nuotano nelle acque più profonde. Il ciclo comprende anche diverse specie di rettili, uccelli e mammiferi che si nutrono delle specie che vivono nell'acqua. Questi consumatori, sebbene vivano in ambiente terrestre in realtà sono da considerarsi come elementi della struttura trofica dell'ecosistema acquatico. L'energia che essi traggono, dipende in sostanza dalla produzione fitoplanctonica. Pertanto confrontando le catene alimentari si nota che le acque stagnanti presentano molti più anelli che nelle acque correnti e quindi una maggiore produttività. L'esistenza di consumatori acquatici è limitata non dalla luce ma piuttosto dalla concentrazione di ossigeno disciolto da un lato per effetto del processo di fotosintesi, dall'altro per diffusione dall'aria. Pertanto la produttività è molto inferiore nell'acqua corrente rispetto a quella stagnante costituita dalle lame e dalle anse del fiume.

2. RELAZIONE AGRONOMICA DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Premessa

L'intervento di miglioramento degli assetti morfologici, come da progetto in allegato, s'inquadra come opera di bonifica agraria migliorativa di sistemazione idraulico-agraria dei terreni agricoli oggetto d'intervento. L'azienda coltivatrice dei terreni, ad indirizzo risicolo, intende eseguire alcuni interventi di sistemazione idraulica agraria sui terreni in disponibilità siti in Comune di Masserano.

Tale intervento rientra nell'ambito degli interessi aziendali, ma l'azienda non avendo le capacità tecniche ed operative necessarie per provvedere in proprio e in tempi ragionevoli, all'effettuazione dell'intervento, ritenuto necessario per ottimizzare le fasi del processo produttivo, con conseguente beneficio economico, ha delegato i lavori con un contratto di comodato ad una ditta specializzata.

La sequenza scalare degli interventi a partire dal lato sud, consente di non penalizzare eccessivamente l'azienda agricola sotto il punto di vista economico, considerando i tempi d'intervento necessariamente lunghi per ripristinare il terreno e renderlo produttivo.

2.1. OBIETTIVI

Alla base di un progetto di bonifica tendente a migliorare l'assetto morfologico ed idraulico di un terreno agricolo, vi è l'esigenza di mantenere se non incrementare il livello qualitativo precedente, allo scopo di trarre beneficio sia in termini di P.L.V. sia fondiario, individuando quei valori nell'ambito delle condizioni specifiche in cui si viene ad operare.

Lo scopo dell'intervento di bonifica è mirato a modificare l'attuale assetto delle risaie, mediante opera di spianamento dei terrazzi, che in questo momento includono diverse camere di piccole e medie dimensioni, conseguenza dell'andamento orografico del terreno, riducendone il numero a tre con dimensioni diverse da destinare sempre a coltivazione di riso, il tutto per una corretta e razionale gestione dei mezzi meccanici.

Le dimensioni più grandi della camere, consentono una maggiore facilità di lavorazione, con risparmio di tempo e possibilità di utilizzare macchinari più grandi.

Sotto l'aspetto irriguo si razionalizza la distribuzione dell'acqua nelle camere con risparmio di tempo e fatica.

Dal punto di vista agronomico si ottiene un miglioramento pedologico con rottura dello strato detto ciòin consentendo un maggior rimescolamento del terreno, migliorandone l'aerazione, ed in particolare uniformando lo spessore di terreno fertile riportato che dovrà avere uno spessore minimo di 30 cm. per soddisfare le esigenze della coltivazione.

L'intervento consente di compiere la rotazione delle colture con la semina di specie diverse dal riso ad esempio, la soia, leguminosa azotofissatrice, migliorando la fertilità con un rendimento produttivo ed ecologico migliore che consente un risparmio di concimi azotati, minore presenza d'infestanti, con conseguente riduzione della quantità d'erbicidi utilizzati.

Dal punto di vista ambientale l'impatto che esso genera è minimo, legato allo svolgimento dei lavori di modifica dei profili.

L'intervento non inciderà sugli ecosistemi dell'area, essendo la stessa un agroecosistema inserito in un ambiente di pianura con morfologia sub-pianeggiante priva di naturalità rilevanti.

Sotto l'aspetto paesaggistico, l'intervento non crea evidenti impatti negativi essendo l'area inserita in un paesaggio omogeneo sotto l'aspetto morfologico e colturale.

2.2. AREA D'INTERVENTO

L'intervento di scavo, dell'area agricola sita in Comune di Masserano(BI) località Sette Sorelle Nord, in una zona intensamente coltivata a riso, con pochi relitti boscati nell'intorno dei corsi d'acqua. Essa si estende su superficie di 8,04 ha. mediante lo spianamento degli attuali profili del terreno con asportazione di uno strato argilloso per una profondità variabile da:

- Area Nord – quota massimo scavo (- 2.00 m) = 227.19 m.s.l.m.
- Area Centro – quota massimo scavo (- 2.00 m) = 226.48 m.s.l.m.
- Area Sud – quota massimo scavo (- 2.00 m) = 226.36 m.s.l.m.

I terreni oggetto di intervento sono censiti a N.C.T. del Comune di Masserano :

Comune di Masserano N.C.T.			
Foglio n. 66		Foglio n. 67	
Mappale n°	Sup. (mq.)	Mappale n°	Sup. (mq.)
133	8.620,00	264	3.880,00
134	7.580,00	270	1.850,00
137	4.270,00	274	1.860,00
138	4.490,00	275	100,00
139	7.830,00	271	190,00
142	8.930,00	265	4.550,00
143	3.890,00	17	1900,00
144	4.020,00	49	5040,00
		50	3430,00
		53	8050,00
Tot. Fg.66	49.630,00	Tot.Fg.67	30.850,00
Sup.TOTALE AREA		80.480,00	

Il materiale fertile di scotico, da riutilizzare nelle operazioni di recupero, avente uno spessore medio di circa 55 cm., sarà accumulato ai bordi dello scavo come indicato da progetto di coltivazione per essere riutilizzato nelle operazioni di ripristino per la ricostituzione del profilo pedologico e l'inerbimento delle scarpate di nuova formazione. Il minerale derivante dall'intervento di bonifica, sarà utilizzato per fini industriali, evitandone così il trasporto e la messa in discarica.

2.3. TEMPI D'INTERVENTO

L'intervento come indicato da progetto, si svolge procedendo con gli scavi in progressione da sud a nord, lasciando in successione le aree scavate per realizzarvi l'educazione delle acque meteoriche e gli interventi di recupero ambientale.

Il progetto prevede che i lavori vengano effettuati in numero di 8 fasi, più una finale, interessando porzioni di terreno aventi geometria tendenzialmente rettangolare, di larghezza circa 50 m e di lunghezza pari al lato minore del rettangolo rappresentativo dell'area di scavo, vale a dire pari 200/205 m. con superficie singola di circa 10.000 mq.

La fase finale è dedicata alla sistemazione agraria, alla sistemazione delle bocchette di presa e dei fossi per lo smaltimento delle acque, e alle operazioni di preparazione del terreno per renderlo atto alla coltivazione a riso.

La durata di ogni singola fase è prevista per un periodo di circa 5 mesi, in funzione della stagione e delle condizioni climatiche contingenti in cui si dovrà operare.

2.4. OPERE DI SISTEMAZIONE PRELIMINARE PER IL RIPRISTINO DELLA COLTIVABILITÀ DEI TERRENI

Le sistemazioni preliminari consistono in operazioni atte a "modellare" il terreno rendendolo stabile mediante la regolarizzazione delle superfici, allo scopo di migliorarne le caratteristiche d'abitabilità per la vegetazione. Gli interventi di sistemazione morfologica riguardano le operazioni da compiere per rendere coltivabile l'area e stabilizzare le scarpate di nuova formazione.

2.4.1. Fase di scavo

I lavori d'escavazione inizieranno nei terreni siti a sud del lotto per estendersi nella parte centrale e successivamente a nord.

Le fasi dell'intervento sono costituite nell'ordine da:

- Preparazione del sito allo scavo, mediante la regimazione delle acque con la sistemazione dei tubi e di bocchette per lo scolo delle acque meteoriche, previa costruzione di vasche di decantazione, opportunamente dimensionate;
- scoticamento del terreno costituito dallo strato fertile dello spessore di circa 55 cm., e accantonamento dello stesso come da progetto nell'area sovrastante. Il terreno di scotico disposto in mucchi temporanei di deposito allo scopo di evitare il dilavamento per opera delle acque meteoriche non dovrebbero avere un'altezza superiore ai tre metri con pendenze non oltre il 20%. Per preservarne la fertilità dovrà essere inerbito con miscuglio di graminacee e leguminose. Il volume dello strato attivo, è stato stimato in circa 44.200 m³;
- asportazione dello strato d'argilla fino ad una profondità di scavo come indicato nelle tavole di progetto, pari a mc. 105.152.67, con caratteristiche limoso-argilloso. Il materiale scavato sarà destinato principalmente alla ditta Minerali industriali s.r.l. con sede in Novara, piazza Martiri

della libertà n. 4, utilizzato a fini industriali.

La situazione finale di progetto riflette l'intera situazione areale dell'intervento con tre vasche o piane alla quota finale di + 226,36, + 226,48 e + 227,19 m s.l.m.

2.4.2. Fase di ripristino

Le operazioni di ripristino dei profili prevedono:

- primo livellamento del terreno da effettuarsi con l'utilizzo della macchina movimento terra dotata di lama (angledozer) e del laser;
- regimazione delle acque meteoriche da immettere, pulite, nel fosso di scolo sul lato ovest dell'area;

-riutilizzo dello strato attivo precedentemente accantonato, ricco di sostanza organica frutto d'accumulo nei tempi di sostanza organica, elementi minerali, e organismi terricoli, mediante riporto, stesura e livellamento, con mezzi di movimento terra, sino al raggiungimento della quota finale di progetto. Durante le operazioni di stoccaggio e asporto, è necessario evitare l'eccessivo compattamento del terreno con i mezzi meccanici. A tal fine, è consigliabile che le macchine operatrici, durante l'asportazione, lavorino in senso frontale con trasporto immediato del terreno nell'area d'accumulo.

L'asportazione di parte del sottostante materiale limoso-argilloso, consentirà di apportare un miglioramento sotto l'aspetto pedologico al terreno a seguito della rottura dello strato impermeabile denominato ciöin, favorendo il rimescolamento del terreno.

2.4.3. Fase di recupero

Al termine di ogni fase avrà inizio il recupero ambientale nei terreni della fase precedente. Il recupero avverrà in modo progressivo per non influire negativamente sotto l'aspetto ambientale e pedologico con movimentazione di grandi masse di terreno.

2.4.3.1. Pendici

Le operazioni di ripristino consistono nel rimodellamento delle scarpate mediante modificazione del profilo e della pendenza in modo da consentire l'impianto della vegetazione erbacea e arbustiva. L'intervento serve per garantire la stabilità ed evitare i fenomeni di ruscellamento. Le pendenze previste sono di 20°, in modo tale da consentire un agevole raccordo con il piano di campagna circostante.

2.4.3.2. Camere risaia

Il recupero sarà progressivo, in modo da restituire rapidamente le superfici all'attività agricola-produttiva.

Terminata la stesura del terreno di scotico alle quote prestabilite, avrà inizio il recupero ambientale nei terreni della fase precedente. Seguirà un livellamento del terreno con attrezzatura laser e in

seguito un'aratura profonda e un'erpatura per rompere il compattamento del suolo causato dai macchinari durante la fase di stesura.

In seguito si dovranno sistemare gli arginelli e le prese d'acqua.

Non sono previsti particolari interventi sotto il profilo pedologico, considerando che lo strato utile del terreno, accumulato in fase di scavo, sarà interamente riportato sul nuovo piano di campagna.

2.5. MODALITA' TECNICHE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO PRODUTTIVO

Eseguite le operazioni di sistemazione morfologica del terreno con la formazione dei nuovi piani di campagna come da progetto, si dovrà intervenire sotto l'aspetto agronomico per ripristinare la coltivabilità dei terreni. Si prevede di intervenire nel seguente modo:

2.5.1. Camere di risaia

Il grado di fertilità del terreno da destinare alla coltivazione a seguito delle operazioni di riporto nello strato superficiale non è più lo stesso a causa della scontata perdita di sostanze umiche che in determinati casi possono raggiungere anche i 2/3 dei valori normali. Inizialmente si prevede di compiere appropriati interventi curativi e correttivi da realizzarsi mediante apporti massicci di sostanza organica sotto forma di letamazioni o sovesci di specie ad elevata produttività di biomassa quale erba medica, trifoglio, colza, lupino ecc. correggendo con fertilizzanti chimici le eventuali deficienze che emergeranno. Importante sarà riequilibrare il rapporto C/N mediante un buon apporto di letame nella misura non inferiore a 400q per ha. L'apporto di letame, consentirà di implementare la flora batterica, indispensabile al fine di una migliore veicolazione dei sali minerali dal terreno verso le piante in coltivazione.

Le analisi chimico-fisiche che saranno effettuate, potranno evidenziare la necessità di procedere ad una correzione del pH. Qualora si riscontrasse una sostanziale acidità, si dovrà provvedere mediante apporto di ione Ca⁺⁺.

Sotto il punto di vista agronomico è consigliabile eseguire 1/2 cicli migliorativi prima di mettere in produzione i terreni, alternando colture a ciclo annuale da interrare mediante aratura per poter distribuire la sostanza organica lungo il profilo esplorato dalle radici, ad una fase di riposo seguita da una coltura poliennale.

Eseguite le operazioni di miglioramento del substrato con l'interramento di adeguati volumi di biomassa, si ripristinerà definitivamente l'area con la messa in coltura del terreno. L'indirizzo produttivo prevalente dell'area, è di tipo risicolo in monocoltura, ma con il miglioramento della struttura del suolo, per ovviare alla stanchezza del terreno, sarà possibile fare rotazioni seminando ad esempio leguminose (soia, colza, ecc., che potranno competere in termini economici con la coltura principale. Per quanto riguarda gli altri aspetti agronomici, riferiti in particolare alla coltivazione principale, ovvero il riso, non si ritiene utile fornire indicazioni

specifiche sul varietà di riso da seminare o sulle tecniche di coltivazione considerando l'elevato grado di professionalità degli agricoltori locali.

2.5.2. Pendici

Nelle porzioni di superficie che costituiscono le scarpate di nuova formazione, gli interventi saranno finalizzati principalmente ad ottenere un rapido rinverdimento, con l'inerbimento delle stesse e l'impianto di vegetazione arbustiva ed arborea della tipologia forestale QC22X di notevole importanza per la fauna selvatica. Considerando che l'opera di miglioramento agrario ha tra i suoi scopi anche quello di mantenere o incrementare in termini quantitativi la produzione agricola, in fase progettuale si evitato di intervenire con recuperi basati sulla piantumazione di alberi di grandi dimensioni, allo scopo di evitare la presenza di coni d'ombra con conseguente riduzione della produttività nelle porzioni ombreggiate. L'impianto di alberi igrofilo di media altezza avverrà solamente sulle porzioni più elevate delle scarpate a ridosso dei fossi irrigui.

L'impianto della vegetazione nella porzione superiore delle scarpate di nuova formazione, consentirà di migliorare la qualità di un ambiente antropizzato, incrementando la biodiversità, mediante l'incremento delle risorse alimentari e la disponibilità di aree di rifugio e riproduzione per numerosi animali quali insetti, anfibi, rettili, uccelli (passeriformi e galliformi), mammiferi insettivori, roditori e predatori.

L'obiettivo che si persegue è di costituire per quanto possibile una rete ecologica di connessione tra aree naturalistiche ancora esistenti lungo il torrente Guarabione, o con i lembi boscati di tipo baraggivo, introducendo elementi di variabilità vegetazionale nelle zone ad elevato sfruttamento agricolo. La tipologia della barriera verde sarà costituita da essenze erbacee e arbustive e alberi di piccola taglia, di specie autoctona, con caratteristiche tali da incrementare la disponibilità trofica, con abbondante produzione di semi, frutti, e l'ospitalità verso gli insetti. La scelta della vegetazione è stata fatta su base tipologica per quanto concerne l'assetto fisionomico delle formazioni di latifoglie.

In considerazione delle motivazioni sopra espresse sono state individuati tipi di intervento diversi sulle scarpate in funzione della larghezza delle stesse, onde evitare interferenze alle coltivazioni non sempre gradite agli agricoltori. La tipologia di recupero consiste in:

a) *Scarpata posta sul lato est dello scavo*: in considerazione del maggior spazio a disposizione si è previsto di impiantare una fascia boscata di tipologia forestale QC22A avente una profondità di 3 m. posta nella porzione più elevata in modo da non interferire con le coltivazioni. Il resto della scarpata verrà mantenuta inerbita e procedendo annualmente con tagli annuali. (Part. B – Tav. sezioni finali di recupero).

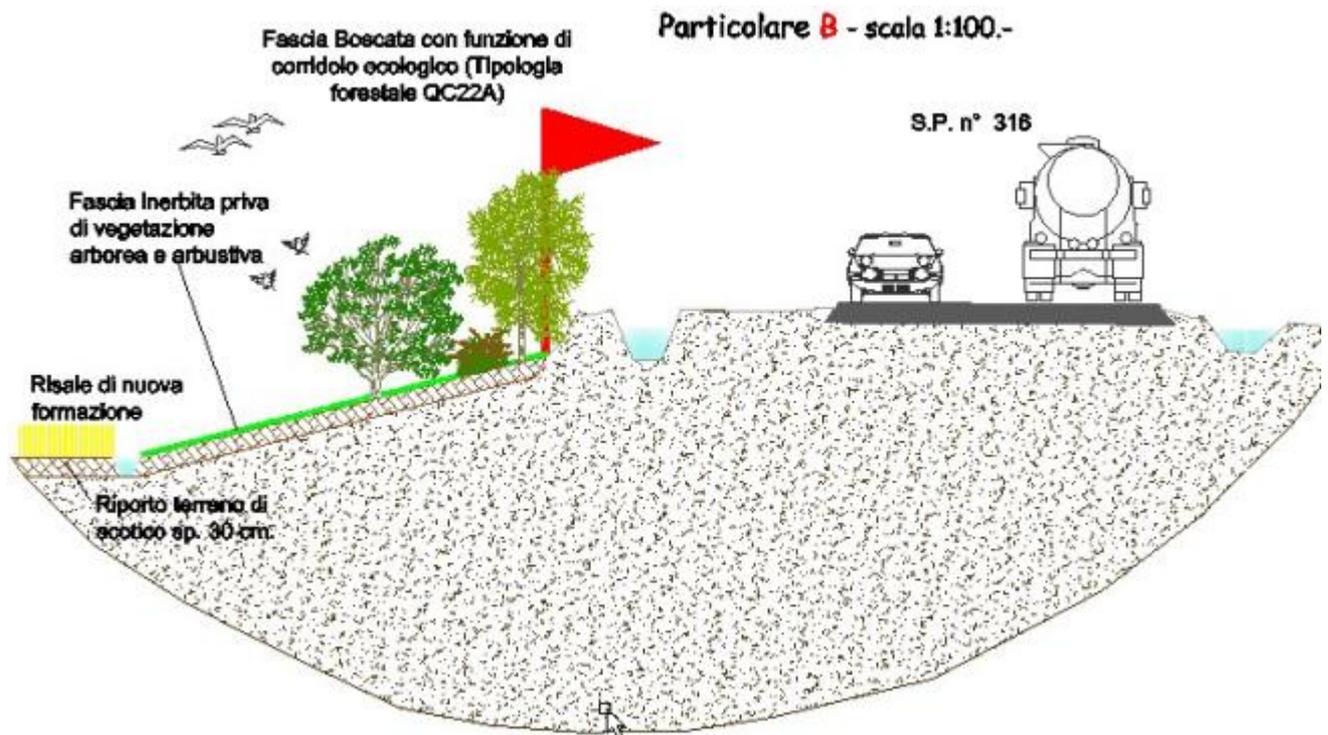


Fig. Estratto sezione di recupero Particolare B delle pendici di nuova formazione lato Est lungo la strada SP. 316

b) *Scarpata posta sul lato nord dello scavo*: la scarpata presenta larghezze diverse: minori nella porzione a ovest, al confine con l'area boscata naturale, maggiori a est. Si è ipotizzato nella porzione, più ampia, di impiantare un solo filare di bordo, posto in cima alla scarpata, composto con tipologia a due piani, utilizzando specie appartenenti al quercio-carpineto QC22A con la porzione ai piedi della scarpata inerbita. Il filare con funzioni di corridoio ecologico collegherà la fascia a est di nuovo impianto con l'area boscata naturale ad ovest, costituendo un'importante area di sosta e riproduzione per la fauna.

Particolare C - scala 1:100.-

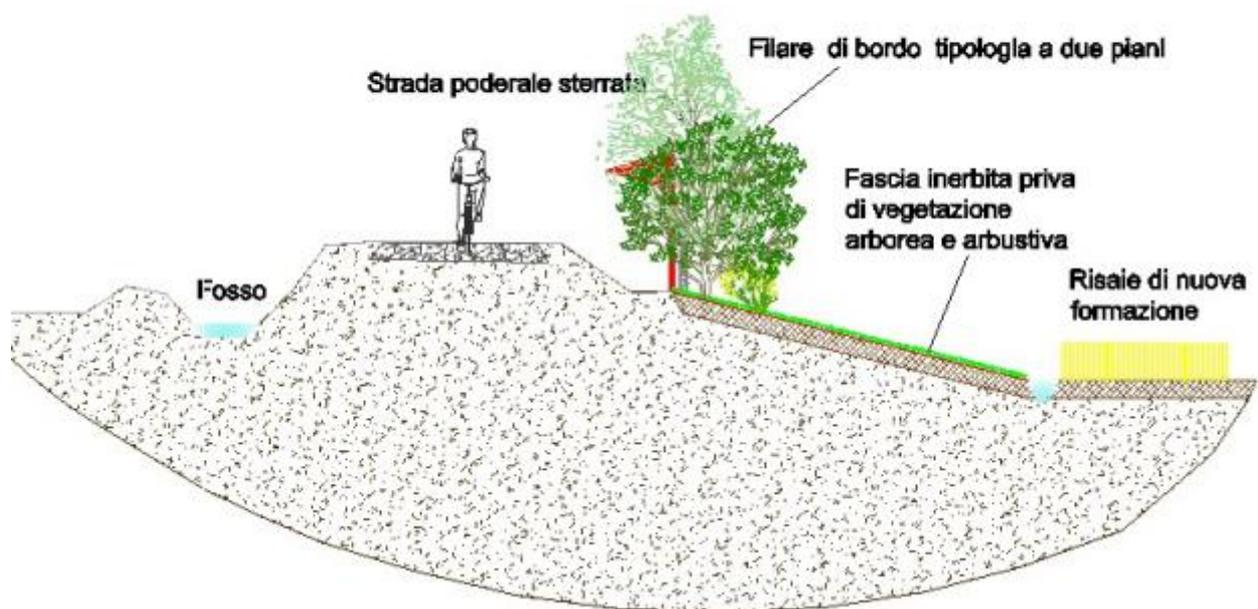


Fig. Estratto Sezione di recupero Particolare C delle pendici di nuova formazione lato Nord

Particolare D - scala 1:100.-

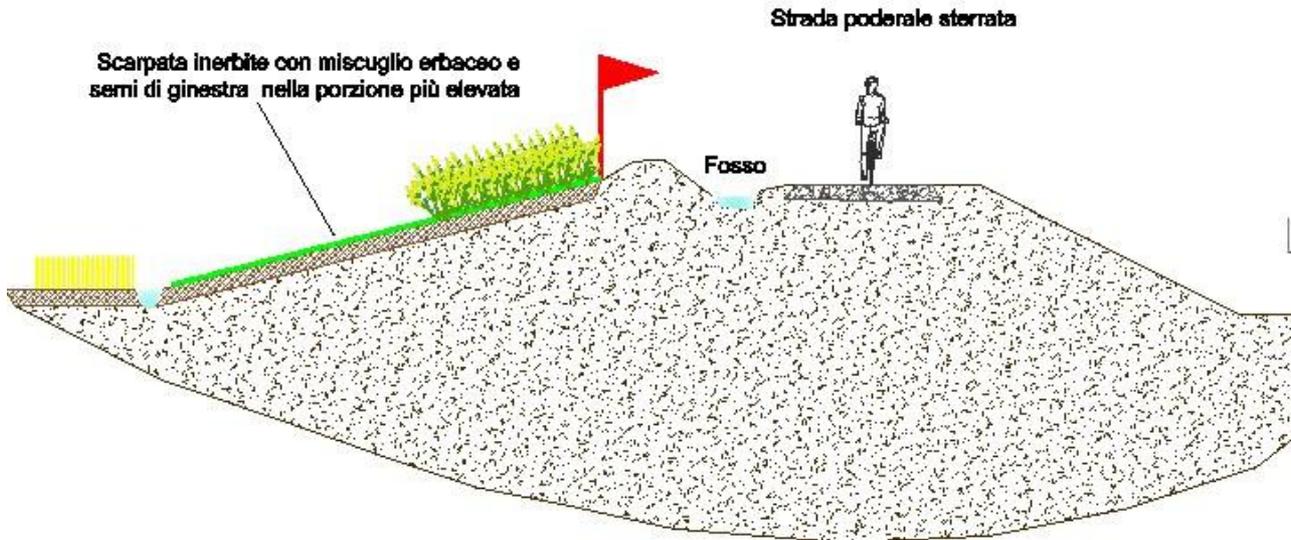


Fig. Estratto sezione di recupero Particolare D delle pendici di nuova formazione lato Sud

Particolare A - scala 1:100.-

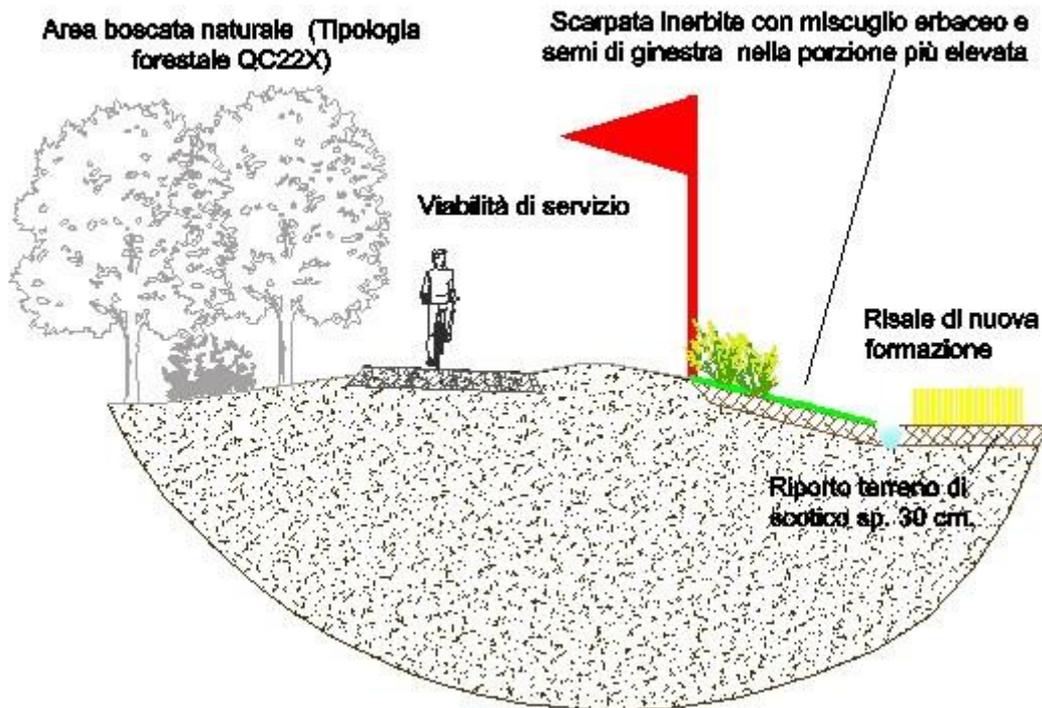


Fig. Estratto sezione di recupero Particolare A delle pendici di nuova formazione lato Ovest

c) Scarpata posta sul lato S e sul lato SW dello scavo: la scarpata presentano larghezze contenute tali da non giustificare l'impianto di specie arboree/arbustive con dimensioni medie. Inoltre sono poste a confine con altre superfici a risaia. La presenza di vegetazione arborea/arbustiva andrebbe ad interferire in modo sostanziale con le coltivazioni. A tale scopo si è

scelta la soluzione di tenere le scarpate solamente inerbite con semina nella porzione alta di ginestra dei carbonai che essendo un piccolo arbusto non crea problemi di interferenza e consente comunque un riparo per uccelli e insetti utili.

2.5.2.1. Miscuglio erbaceo

Il miscuglio erbaceo comprenderà essenze graminacee e leguminose rustiche caratterizzate da insediamento rapido, perenni, a moltiplicazione naturale e copertura sufficiente, sistema radicale profondo, colonizzatore, adatte alle condizioni climatiche locali. Le graminacee concorreranno ad assicurare la formazione del cotico assolvendo prevalentemente le funzioni di specie stabilizzatrici del substrato terroso, limitando l'erosione idrica dello stesso. Le leguminose avranno invece il compito di migliorare il suolo con il loro apporto in azoto. Il cotico erboso, negli anni successivi alla semina, si arricchirà spontaneamente di specie soprattutto non graminoidi. La semina sarà effettuata in periodo primaverile. Il miscuglio da utilizzare per la semina a spaglio, dovrà adattarsi alle condizioni pedologiche del sito e comprenderà:

Specie	Composizione in %
<i>Agrostis stolonifera</i>	25
<i>Avena sativa</i>	5
<i>Festuca pratensis</i>	5
<i>Lolium multiflorum</i>	15
<i>Phalaris arundinacea</i>	10
<i>Poa trivialis</i>	10
<i>Trifolium hybridum</i>	5
<i>Trifolium pratense</i>	5

2.5.2.2. Vegetazione arborea-arbustiva

Per sviluppare una maggiore diversità specifica si potranno mettere a dimora sulle nella porzione più elevata delle scarpate, vegetazione a tipologia simile a quella presente nei relitti boscati lungo il T. Guarabione. L'impianto della vegetazione sulle scarpate consente di incrementare la presenza di insetti fitofagi e ricreare la catena alimentare costituendo una buona risorsa alimentare per anfibi, uccelli e mammiferi insettivori, attirando a loro volta predatori di maggiori dimensioni, arricchendo sotto l'aspetto ambientale e paesaggistico l'area, proteggendo il rilevato, esercitando una funzione di copertura e difesa del terreno dagli effetti negativi dell'erosione. Inoltre essa migliora il bilancio idrico e termico con effetti benefici per la fauna.

-Composizione specifica-

Prevede l'impianto di specie arbustive e arboree, tipiche delle formazioni mesoigrofile che popolano i relitti boscati lungo il T. Guarabione, di medio sviluppo, che costituiranno il nucleo pioniero per la colonizzazione delle pendici come elementi caratterizzanti la futura cenosi, importanti come nicchie ecologiche di numerosi specie faunistiche.

Allo scopo di riprodurre nel modo più realistico la strutturazione naturalistica delle vegetazione naturale che si sviluppano lungo i fossi e i campi, si utilizzeranno essenze rigorosamente autoctone. Le essenze da impiantare dovranno comprendere specie a diverso sviluppo volumetrico disposte in modo da creare interferenze con la coltivazione risicola. La messa a dimora della vegetazione nell'area potrà essere effettuata immediatamente dopo le operazioni di sistemazione delle camere di risaia.

Nella pagina sottostante si riporta a titolo esemplificativo l'esploso della sezione di recupero delle pendici di nuova formazione lungo la SP 316 e la tabella con indicazione della superficie da inerbire, le specie da utilizzare e il numero di alberi e arbusti da mettere a dimora.

TAB.SUPERFICIE DA RINVERDIRE E PIANTE DA PIANTUMARE		
DENOMINAZIONE	AREA	Sup.
		(mq.)
Area pendici di nuova formazione da rinverdire	Pendici	7.300
Sup. Totale m²		7.300
TIPOLOGIA di RECUPERO		
Scarpate inerbite (m²)		7.300
Fascia boscata (mq.)		1.140
n. piante fascia boscata		380
Filare nord biplano (m.)		210
n. piante filare nord biplano		158
<i>Formazione boschiva</i>		
<i>Tipologia forestale</i>	mesoigrofila st. idromorfo (QC22A)	
Specie costituenti il piano arboreo		
	%	n°
<i>Betula pendula</i>	12%	65
<i>Populus tremula</i>	10%	54
<i>Salix alba</i>	10%	54
Specie costituenti il piano arboreo intermedio		
<i>Carpinus betulus</i>	8%	43
TOTALE	40%	215
Specie costituenti il piano arbustivo		
<i>Corylus avellana</i>	26%	140
<i>Cornus sanguinea</i>	16%	86
<i>Frangula alnus</i>	8%	43
<i>Rosa gallica</i>	10%	54
TOTALE	60%	323
TOT. Piante	100%	538

2.5.2.3. **Disposizione e modalità di connessione funzionale ed ecologica dell'impianto**

L'impianto della vegetazione arboreo-arbustiva svolge funzioni di filtro visivo, acustico e vegetazione lineare in un contesto agricolo a bassa biodiversità, risultando utile per la fruizione e la sosta della fauna di piccole e medie dimensioni. L'inserimento di elementi di diverse altezze forme e colori determina nel tempo una fascia di vegetazione complessa in grado di svolgere numerose funzioni sotto l'aspetto paesaggistico, e ambientale.

La disposizione delle piante sul terreno consigliata, comprende in funzione delle aree di intervento:

-Fascia Boscata lato est: la disposizione consiste nell'impiantare moduli speculari in modo da mantenere le caratteristiche proprie della vegetazione naturale, mettendo a dimora nella porzione più elevata la vegetazione arborea e nella porzione più a valle, arbusti per non interferire con le coltivazioni. I moduli da riprodurre avranno una dimensione media di circa 36 mq., con la disposizione della vegetazione su due file con le distanze sotto rappresentate. I moduli polispecifici comprendendo come in in questo caso 8 individui diversi, con un totale di 14 esemplari

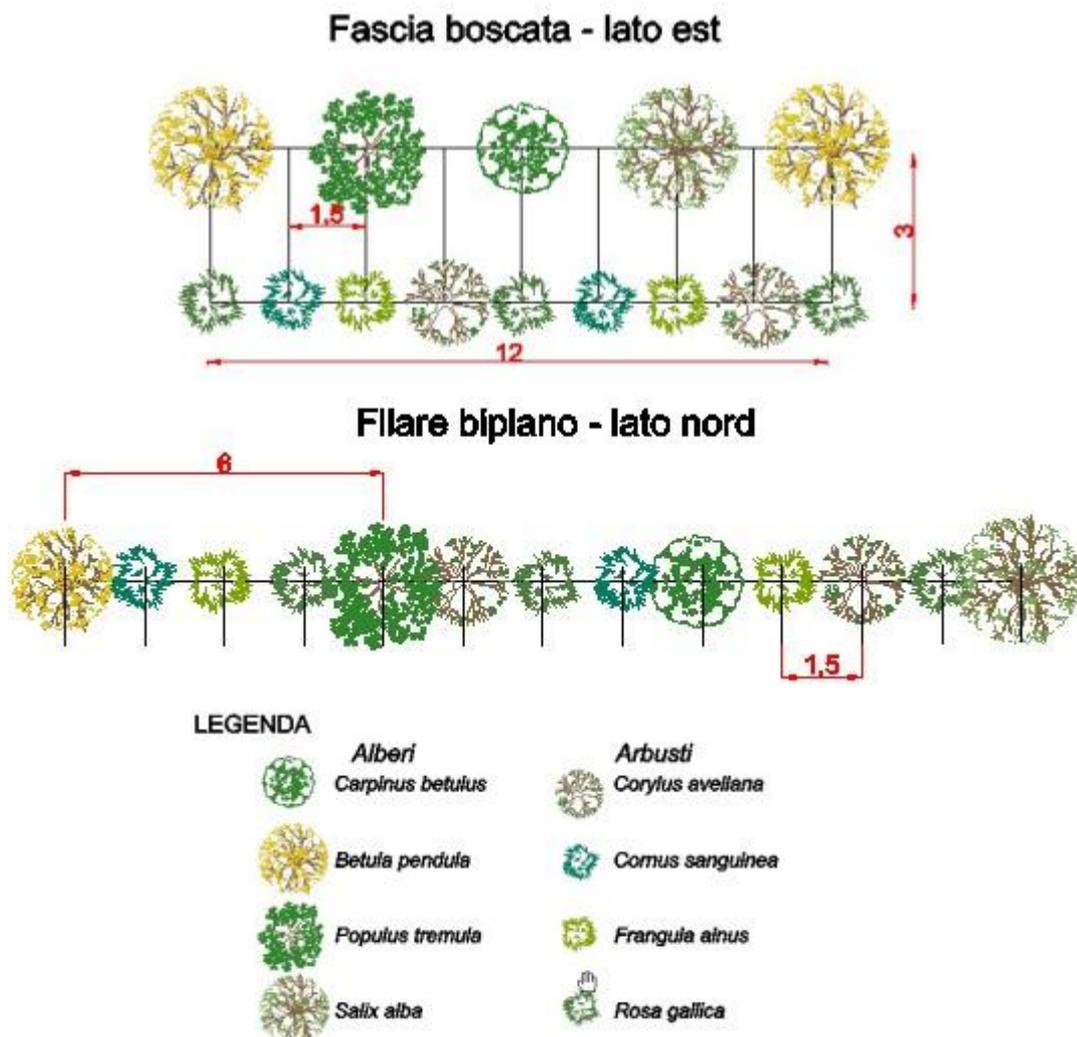


Fig. Schema modulo di impianto della vegetazione arborea-arbustiva sulle pendici di nuova formazione

-Filare biplano lato nord: la scarpata a nord, avendo una larghezza inferiore alla precedente si è progettato di mettere a dimora un solo filare biplano composto da alberi e arbusti come riportato nella figura precedente. Esso funzionerà da corridoio ecologico con funzione di collegamento tra l'area boscata naturale ad ovest lungo il T. Guarabione e la fascia boscata di nuovo impianto sulla scarpata ad est.

2.5.2.4. Messa a dimora della vegetazione

-Preparazione buche-

Dopo le operazioni preliminari di preparazione del terreno si provvederà alla tracciatura e picchettatura delle aree da piantumare o inerbire come da progetto. La messa a dimora degli arbusti verrà effettuata scavando buche aventi un volume pari almeno a 1.5 volte il volume dell'ingombro radicale. Indicativamente le buche dovranno avere dimensioni non inferiori di 60x60x60 cm. Le piante dovranno essere messe a dimora avendo cura che una volta assestatosi il terreno le radici non siano allo scoperto o risultino interrato oltre al colletto e dovranno avere forma concava, in modo da poter accogliere l'acqua piovana. Le buche dovranno essere colmate con terreno vegetale additivato con letame o concime a lenta cessione d'azoto(0.3 Kg. per buca).

2.1.1.1. Caratteristiche del materiale vegetale

Le piantine provenienti da vivai della zona o in alternativa dai vivai della regione Piemonte (Stazione di Albano V.se) dovranno essere rese disponibili possibilmente in contenitore o in zolla con un'età 1/0 con altezza di 30-50cm o in alternativa a radice nuda(Vivai regionali). L'apparato radicale sarà ben sviluppato e conformato, in equilibrio con lo sviluppo fogliare, con almeno 3 ramificazioni.

Le piante in zolla o in contenitore, potranno essere messe a dimora nella maggior parte dei mesi dell'anno, mentre per quelle a radice nuda, il periodo più indicato è durante il riposo vegetativo (ottobre-aprile).

Le piante a radice nuda dovranno essere preparate prima della messa a dimora spuntando all'estremità le radici sane, mondando quelle danneggiate e successivamente inzuppandole in una miscela di argilla e concime. Sia nelle fasi di trasporto, che in quelle di permanenza fuori terra, dovrà essere scongiurato il pericolo di disseccamento mediante periodiche irrigazioni ed evitando esposizione al sole o a vento forte per lunghi periodi. Si raccomanda di utilizzare le provenienze locali o piemontesi. Sia nelle fasi di trasporto che in quelle di permanenza fuori terra dovrà essere scongiurato il pericolo di disseccamento mediante periodiche irrigazioni ed evitando esposizione al sole o a vento forte per lunghi periodi.

- Inerbimento-

Nelle tecniche di recupero ambientale l'inerbimento delle superfici nude riveste un ruolo fondamentale dovendo rispondere innanzi tutto a criteri estetici oltre che funzionali quali il consolidamento e la stabilizzazione del terreno.

L'inerbimento delle scarpate, dovrà avvenire dopo che sono stati messi a dimora la vegetazione arborea e arbustiva e le opere accessorie. Dopo la preparazione del terreno precedentemente descritta, il terreno può essere seminato a spaglio. In questo caso si dovrà prestare molta attenzione affinché la distribuzione del seme sia uniforme. E' utile procedere alla semina del 50% del miscuglio a strisce parallele, utilizzando il restante quantitativo in senso ortogonale al primo. La semente costituita dal miscuglio indicato dovrà avere i requisiti previsti ed essere approvata dalla D.L. prima della semina.

La quantità di seme da utilizzare, non dovrà essere inferiore agli 0.8-1 kg/100 mq. L'interramento del seme dovrà avvenire ad una profondità di 3/5 cm. mediante una rastrellatura manuale, e successiva rullatura sempre manuale della superficie.

Il terreno, terminate le operazioni di semina, dovrà essere irrigato per aspersione in modo da inumidire almeno uno strato di 4-5 cm evitando ruscellamenti.

Al collaudo, il terreno inerbito non dovrà presentare aree nude superiori a 0.5-0.8 mq.

Data la scarsa pendenza delle superfici non si ritiene utile adoperare la tecnica dell'idrosemina che trova impiego nei casi in cui l'inerbimento abbia principalmente una funzione di consolidamento di riporti di terreno esposti all'effetto del dilavamento e smottamento.

2.1.1.2. Piano degli interventi sul verde

Il ripristino a verde dovrà essere eseguito al termine dei lavori di estrazione del materiale nei singoli lotti. Si prevede di realizzare le varie fasi operative in modo consequenziale, al fine di evitare il dilavamento del terreno agrario apportato. Nel grafico seguente sono riportati i periodi più idonei ai lavori.

La tempistica ideale è la seguente:

- febbraio/marzo: apporto della terra vegetale secondo le sezioni di progetto
- aprile/maggio: impianto vegetazione arboreo - arbustiva
- aprile-settembre/ottobre: inerbimento mediante semina manuale

Cronoprogramma dei lavori												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Ripporto terra vegetale		◆						◆				
Piantumazioni				◆								
Inerbimenti				◆					◆			

Fig. Cronoprogramma stagionale dei lavori di piantumazione e inerbimento delle aree da recuperare

2.2. SISTEMAZIONE INTEGRATIVA E MANUTENZIONE DELLE OPERE

Le sistemazioni integrative riguardano il miglioramento della copertura vegetale e delle opere di consolidamento. L'integrazione della copertura vegetale, consiste nel piantare in tempi successivi alberi o a procedere a nuove semine di specie erbacee, a causa di insuccessi, fallanze, o per sostituire specie pioniere con un'altre più complesse.

L'integrazione delle opere di consolidamento, è utile nel caso accadono anomalie alla stabilità delle scarpate, a causa di ruscellamenti che potrebbero provocare l'asportazione delle piantine e della cotica erbosa.

2.2.1. Piano di prima manutenzione quadriennale

I lavori di prima manutenzione costituiscono una delle fasi fondamentali per la realizzazione del progetto di rimboschimento per evitare un insuccesso certo dell'opera.

La manutenzione dovrà realizzarsi nelle prime quattro stagioni vegetative.

2.6.1.1. Controllo infestanti

Per contenere lo sviluppo delle infestanti si dovranno eseguire durante la seconda metà del mese di maggio e nel mese di settembre a partire dall'anno successivo all'impianto, il decespugliamento localizzato delle infestanti nell'intorno delle piante messe a dimora (1,0 mq circa) con il decespugliatore a spalla con successivo accatastamento ordinato del materiale di risulta in loco.

Si prevedono n 2 interventi a giugno e settembre per il primo triennio ed un solo intervento nel mese di luglio - agosto del quarto anno per un totale di n 7 interventi di sfalcio nell'arco di 4 anni. In caso di esagerato sviluppo delle infestanti si prevede un terzo taglio agostano.

2.6.1.2. Irrigazione di soccorso

In caso di insorgenza di periodi particolarmente siccitosi si rende necessario intervenire con l'irrigazione di soccorso . Nel caso di semine autunnali, in assenza di pioggia per almeno gg.7 dopo la semina, sarà consigliabile comunque un adacquamento di soccorso. Ogni adacquamento, a pioggia, non dovrà essere inferiore a 300 m³/ha.

Tale operazione è indicativa e suscettibile di necessari aggiustamenti in relazione all'andamento stagionale. Indicativamente si ipotizza:

1°e 2°anno: n°3 interventi/anno

3°e 4°anno: n°2 interventi/anno

L'irrigazione avverrà con l'utilizzo dell'irrigazione a pioggia diffusa su tutta l'area.

L'acqua potrà essere prelevata dai cavi di adduzione dell'acqua alle risaie previa autorizzazione di prelievo.

2.6.1.3. Sostituzione fallanze

Tra la fine di ottobre e di marzo del primo e del secondo anno successivo alla messa a dimora si

dovrà procedere alla sostituzione dei trapianti disseccati stimati in ragione del 10% del numero complessivo.

La sostituzione dovrà avvenire nei seguenti casi:

- pianta completamente secca;
- anormale filloptosi basipeta per una lunghezza superiore al 30% della lunghezza dei getti terminali dell'anno e dell'anno precedente (rispettivamente verdi e lignificati).

Per i sistemi di impianto si rimanda a quanto precedentemente indicato.

- trasemina delle aree in cui il cotico erboso non si sarà sufficientemente sviluppato su almeno il 70% della superficie;
- sostituzione delle fallanze arbustive, nel caso in cui l'attecchimento non sia stato almeno dell'80% delle piante di ogni gruppo o macchia e di tutte le fallanze di specie arboree. I predetti interventi dovranno avvenire nella stagione successiva a quella di semina/impianto.

2.3. SITUAZIONE SUCCESSIVA ALL'INTERVENTO

In seguito all'intervento si verrà a creare:

- una più favorevole situazione pedologica sulla quale innestare la coltivazione risicola, con prevedibile aumento delle rese per Ha;
- una più razionale gestione delle operazioni in campo (con diminuzione delle ore necessarie per gli interventi in campo);

3. GIUDIZIO DI CONVENIENZA DEL MIGLIORAMENTO FONDIARIO

Ad integrazione di quanto prodotto nella relazione agronomica di recupero si producono dati realistici sulla convenienza del miglioramento fondiario.

Assodato che qualunque procedimento di matematica finanziaria si utilizzi, il giudizio del miglioramento fondiario al termine del procedimento risulterà favorevole al di là dell'incremento di Beneficio post-bonifica o del saggio di interesse applicato, perché da parte dell'azienda agricola non si sostengono costi essendo questi ultimi sostenuti dal cavatore a compenso dell'asportazione del materiale.

3.1. DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO ESTIMATIVO SEGUITO

Per la dimostrazione matematica del giudizio di convenienza si è pertanto scelto di utilizzare le formule riportate in funzione **dell'Incremento di valore**.

Si ritiene infatti che l'intervento prospettato comporti un beneficio che vada di là dell'incremento di reddito annuo ma, visto il notevole investimento effettuato per valorizzare il capitale terra, tale sforzo economico si rifletterà positivamente in termini di saggio fondiario.

Si procederà pertanto confrontando il Valore del fondo ante- miglioramento, il Valore del fondo post-miglioramento ed i Costi per l'effettuazione del miglioramento stesso, con la risoluzione della seguente equazione:

$$V_p - V_a = > K$$

dove:

- **V_a** = Valore del fondo ante - miglioramento
- **V_p** = Valore del fondo post - miglioramento
- **K** = Costo totale del miglioramento (costituito dalle spese di scavo, riporto, livellamento del terreno, recupero pendici).

Nell'ipotesi di un ripetersi infinito di queste colture sul fondo e trovandoci di fronte a cicli annuali, posticipati, illimitati, la formula di capitalizzazione del Beneficio fondiario utilizzata per valutare il Valore del fondo sarà pertanto:

$$V = \frac{B_{fp} - B_{fa}}{r_p - r_a}$$

B_{fp} - B_{fa} = Beneficio fondiario medio annuo
r_p - r_a = Saggio di capitalizzazione fondiario

3.2. SCELTA DEL SAGGIO DI CAPITALIZZAZIONE

Il saggio fondiario utilizzato per la capitalizzazione del beneficio fondiario medio annuo sarà differente tra i due casi, visto il riassetto pedologico che tale intervento prevede, più precisamente si ritiene equo assegnare un saggio del **3%** per quanto riguarda la situazione ante-miglioramento (valore che riflette il rendimento di investimento di durata analoga nel settore finanziario). A seguito del miglioramento il valore del terreno aumenta e tale variazione si riflette in una diminuzione del saggio di capitalizzazione che si ritiene equo assestare al **2,5%**.

3.3. VALUTAZIONE ANALITICA DEL MIGLIORAMENTO FONDIARIO

Composta dalla valutazione del Beneficio Fondiario ante miglioramento, post- miglioramento e dai costi relativi all'effettuazione dello stesso. Il beneficio fondiario è stato calcolato riportando i valori desunti presso la CCIAA di Vercelli ad ha, moltiplicato per la superficie reale tenuto conto della ampiezza delle camere che incide sui tempi di lavorazione. I dati contenuti nello schema sono stati aggiornati tenendo conto dei valori correnti.

3.4. STIMA DEL BENEFICIO FONDIARIO

Il costo di miglioramento si realizza attraverso lo scavo e l'asportazione dello strato. **105.152,57 m³** da asportare sotto forma di materiale argilloso.

Lo spessore del terreno agrario da scorticare e riportare successivamente in fase di ripristino è di **0,55 m**.

Lo strato utile di terreno sarà riutilizzato nel sito dopo le operazioni di asportazione della argilla, ricostituendo il nuovo piano di campagna.

Il costo dell'intervento di miglioramento è da considerarsi nullo poiché la ditta estrattrice, in cambio del materiale asportato, provvederà alla ricostituzione delle camere di coltivazione secondo i nuovi criteri progettuali, senza alcun costo da parte della proprietà.

Nella formulazione del giudizio di convenienza si ometterà pertanto di computare il dato relativo al costo di miglioramento, considerandolo pari a **0 Euro**, e si andranno a confrontare semplicemente i due Benefici Fondiari capitalizzati. formulando il giudizio di convenienza in termini di capitale in base alla seguente equazione:

$$\frac{B_{fp}}{r_2} - \frac{B_{fa}}{r_1} \geq 0$$

3.5. STIMA DEL BENEFICIO FONDIARIO ANTE - MIGLIORAMENTO

Si considera la sommatoria delle spese e dei prodotti relativi alla coltivazione di risone su di una superficie effettiva di **ha 7.59.80**. Tale risultato deriva dalla detrazione dai **8.04.80 ha** di partenza di cui **0.45.00 ha** di tare improduttive e di superficie di servizio alla coltivazione (pari a circa 9% del totale). Si riporta nella pagina seguente la tabella di calcolo del beneficio fondiario aziendale prima dell'intervento di bonifica agraria, riferito ad un ettaro.

Comune di Masserano (BI) - Azienda Agricola Rossini		Tab. Calcolo Beneficio fondiario Ante-miglioramento		
Annata di Riferimento: 2016-2017				
VOCI DI SPESA	Descrizione	ha	€/ha	Importo
Contributo irrigazione		7,5980	€ 219,21	€ 1.665,53
Salari lordi		7,5980	€ 348,00	€ 2.644,10
Contributi sociali, Dp.i., formazione e adeguamento sicurezza	0,35% salari lordi	7,5980	€ 121,80	€ 925,44
Sementi	0,2 t./ha	7,5980	€ 163,65	€ 1.243,39
Fertilizzanti		7,5980	€ 388,92	€ 2.954,98
Fitofarmaci		7,5980	€ 262,64	€ 1.995,57
Combustibili e lubrificanti	Essicazione e lavorazioni	7,5980	€ 176,78	€ 1.343,17
Conservazione prodotti	Spesex conservazione risone in magazzino	7,5980	€ 8,08	€ 61,40
Energia elettrica		7,5980	€ 35,36	€ 268,63
Manutenzione macchine e attrezzi	6% valore a nuovo macchine - 2% valore a nuovo attrezzi	7,5980	€ 208,10	€ 1.581,11
Manutenzione impianti		7,5980	€ 10,10	€ 76,75
Assicurazioni R.C., incendi, danni ecc.		7,5980	€ 30,31	€ 230,26
Assicurazione prodotti	Ass. grandine con franchigia 10% su 6,5t/ha di prodotto	7,5980	€ 95,12	€ 722,70
Quota reintegro macchine	Tasso di reintegro pari all'8% annuo sul 90% del valore a nuovo stimato in 142,500 euro	7,5980	€ 233,35	€ 1.772,99
Quota reintegro attrezzi	Tasso di reintegro pari al 6% sul totale del valore a nuovo gli attrezzi,	7,5980	€ 106,07	€ 805,90
Spese telefoniche e postali	A forfait	7,5980	€ 9,09	€ 69,08
Direzione e amministrazione		7,5980	€ 101,02	€ 767,53
Spese varie		7,5980	€ 20,20	€ 153,51
Imposte e Tasse	Tributi : IRAP, CCiAA, registrazione contratti, bolli, ecc.	7,5980	€ 20,00	€ 151,96
Imposta sul R.A.	Reddito catastale medio di 160Euro-Aliquota IRPEF23%	7,5980	€ 37,00	€ 281,13
Quote sindacali, servizi contabili ecc		7,5980	€ 23,00	€ 174,75
Interessi passivi	4% sul capitale immobilizzato, capitale di anticipazione (spese correnti annuali senza ammortamenti) calcolato per un periodo medio di 10 mesi, + capitale immobilizzato per macchine ed attrezzi.	7,5980	€ 355,00	€ 2.697,29
TOTALI SPESE				€ 22.587,18
RICAVI				
		ha	€/ha	Importo
Risone S.Andrea	Produz. media 6,4 t./ha -Prezzo medio € 360/t.	7,5980	€ 2.304,00	€ 17.505,79
Premio PAC		7,5980	€ 820,00	€ 6.230,36
Credito IVA	Sceita del regime IVA ordinario	7,5980	€ 133,00	€ 1.010,53
TOTALI RICAVI				€ 24.746,69
Capitale sociale immobilizzato	Pari a:1/2 del valore a nuovo di macchine e attrezzi	7,5980	€ 7.181,30	€ 54.563,51
Beneficio Fondiario medio Annuo Ante-				€ 2.159,51
Dati 2012 desunti da (CCiAA di Vercelli_Bilancio economico dell'azienda risicola) aggiornati				

3.6. STIMA DEL BENEFICIO FONDIARIO POST-MIGLIORAMENTO

Rispetto alla situazione precedente, si ottiene una superficie finale pari a **ha 6.86.80** da coltivare inferiore di **ha 0.73.00** perché con la riduzione si avranno scarpate con lunghezza maggiore all'attuale dovuta allo scavo di materiale. Vista sotto quest'aspetto l'intervento parrebbe non conveniente, ma tuttavia vi è da considerare che con l'impiego dei moderni macchinari e attrezzi di lavorazione, sempre più grandi, comporta un risparmio di tempo, e di conseguenza di carburanti e lubrificanti usati dalle macchine durante le lavorazioni. che si effettuano, cosa non possibile con presenza di camere di risaia piccole;

Dai calcoli effettuati sui parametri reali, e dai dati desunti da studi specifici per le singole lavorazioni, si ottengono passando da **7 a 3** camere, risparmi di tempo stimato in circa il 14%.

Inoltre con rottura dello strato detto ciöin si otterrà un miglioramento pedologico consentendo un maggior rimescolamento del terreno, migliorandone l'aerazione, uniformando lo spessore di terreno fertile riportato. Tale operazioni consentirà un lieve aumento delle produzioni risicole rispetto a prima.

Comune di Masserano (BI) - Azienda Agricola Rossini Annata di Riferimento: 2016-2017		Tab. Calcolo Beneficio fondiario Post-miglioramento		
VOCI DI SPESA	Descrizione	ha	€/ha	Importo
Contributo irrigazione		6,8680	€ 219,21	€ 1.505,51
Salari lordi		6,8680	€ 348,00	€ 2.390,06
Contributi sociali, Dp.i., formazione e adeguamento sicurezza	0,35% salari lordi	6,8680	€ 164,11	€ 1.127,08
Sementi	0,2 t./ha	6,8680	€ 163,65	€ 1.123,93
Fertilizzanti		6,8680	€ 388,92	€ 2.671,07
Fitofarmaci		6,8680	€ 262,64	€ 1.803,84
Combustibili e lubrificanti	Essiccazione e lavorazioni	6,8680	€ 176,78	€ 1.214,12
Conservazione prodotti	Spesex conservazione risone in magazzino	6,8680	€ 8,08	€ 55,50
Energia elettrica		6,8680	€ 35,36	€ 242,82
Manutenzione macchine e attrezzi	6% valore a nuovo macchine - 2% valore a nuovo attrezzi	6,8680	€ 208,10	€ 1.429,20
Manutenzione impianti		6,8680	€ 10,10	€ 69,38
Assicurazioni R.C., incendi, danni ecc.		6,8680	€ 30,31	€ 208,14
Assicurazione prodotti	Ass. grandine con franchigia 10% su 6,8 t/ha di prodotto	6,8680	€ 95,12	€ 653,27
Quota reintegro macchine	Tasso di reintegro pari all'8% annuo sul 90% del valore a nuovo stimato in 142,500 euro	6,8680	€ 233,35	€ 1.602,64
Quota reintegro attrezzi	Tasso di reintegro pari al 6% sul totale del valore a nuovo gli attrezzi,	6,8680	€ 106,07	€ 728,47
Spese telefoniche e postali	A forfait	6,8680	€ 9,09	€ 62,44
Direzione e amministrazione		6,8680	€ 101,02	€ 693,78
Spese varie		6,8680	€ 20,20	€ 138,76
Imposte e Tasse	Tributi : IRAP, CCIAA, registrazione contratti, bolli, ecc.	6,8680	€ 20,00	€ 137,36
Imposta sul R.A.	Reddito catastale medio di 160Euro-Aliquota IRPEF23%	6,8680	€ 37,00	€ 254,12
Quote sindacali, servizi contabili ecc		6,8680	€ 23,00	€ 157,96
Interessi passivi	4% sul capitale immobilizzato, capitale di anticipazione (spese correnti annuali senza ammortamenti) calcolato per un periodo medio di 10 mesi, + capitale immobilizzato per macchine ed attrezzi.	6,8680	€ 355,00	€ 2.438,14
TOTALI SPESE				€ 20.707,61
RICAVI				
		ha	€/ha	Importo
Risone S.Andrea	Produz. media 6,8 t./ha -Prezzo medio € 360/t.	6,8680	€ 2.448,00	€ 16.812,86
Premio PAC		6,8680	€ 820,00	€ 5.631,76
Credito IVA	Scelta del regime IVA ordinario	6,8680	€ 133,00	€ 913,44
TOTALI RICAVI				€ 23.358,07
Capitale sociale immobilizzato	Pari a:1/2 del valore a nuovo di macchine e attrezzi	6,8680	€ 7.181,30	€ 49.321,16
Beneficio Fondiario medio Annuo Post-				€ 2.650,46

Dati 2012 desunti da (CCIAA di Vercelli_Bilancio economico dell'azienda risicola) aggiornati

3.7. VALUTAZIONE ANALITICA DEL GIUDIZIO DI CONVENIENZA

Come già ricordato nella parte introduttiva si valuterà la convenienza dell'intervento attraverso il metodo estimativo tradizionale denominato "Giudizio di convenienza in termini di capitale", stimata essere la più corretta per questo tipo d'intervento.

Poiché in realtà non esiste un costo di miglioramento, come dimostrato precedentemente della relazione agronomica, si eseguirà la valutazione del giudizio di convenienza stimando esclusivamente i vantaggi economici che deriveranno alle coltivazioni negli anni a venire, considerando perciò nullo il costo dell'intervento.

Si arriverà pertanto ad applicare la seguente formula estimativa:

- Il giudizio di convenienza sarà positivo se:

$$\frac{Bfp}{r2} - \frac{Bfa}{r1} \geq 0$$

dove:

- $Bfp/r2 = Vp$ = Valore del fondo post-miglioramento
- $Bfa/r1 = Va$ = Valore del fondo ante – miglioramento

$$Vp = \text{€ } 2.650,46/0,025 = \quad \mathbf{106.018,40 \text{ €}}$$

$$Va = \text{€ } 2.159,51/0,030 = \quad \mathbf{71.983,55 \text{ €}}$$

$$\text{E poiché} \quad \mathbf{\text{€ } 106.018,40 - \text{€ } 71.983,55 > 0}$$

è lecito affermare che secondo i canoni dell'estimo tradizionale esiste una positiva convenienza economica all'effettuazione dell'intervento.