

COMUNE DI MASSERANO



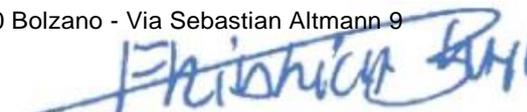
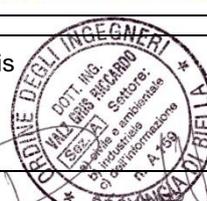
PROVINCIA DI BIELLA



PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp

Richiesta di rilascio autorizzazione unica per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 12 D.lgs. n.387/2003



IMMOBILE	Località Martinella Foglio 58 - 63 Mappali vari	
PROGETTO VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA	OGGETTO DOC01 - Studio Impatto Ambientale	SCALA --
REVISIONE - DATA	VERIFICATO	APPROVATO
REV.00 - 27/07/2021		
IL RICHIEDENTE	ELLOMAY SOLAR ITALY SEVEN S.R.L. 39100 Bolzano - Via Sebastian Altmann 9 FIRMA 	
IL PROGETTISTA	Ing. Riccardo Valz Gris FIRMA  	
TEAM DI PROGETTO	Arch. Rosalba Teodoro - Ing. Francesca Imbrogno Studio Ing. Valz Gris 20124 Milano - Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10 Tel. +39 02 0069 6321 13900 Biella - Via Repubblica 41 Tel. +39 015 32838 - Fax +39 015 30878	

INDICE

INDICE	1
1. PREMESSA	5
1.1 Soggetto Proponente.....	5
1.1.1 <i>Motivazioni del Proponente</i>	5
1.2 Criterio di redazione dello Studio Ambientale.....	7
1.3 Scopo e contenuti dello Studio Ambientale	8
1.4 Team Work	9
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
2.1 Descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto.....	10
2.1.1 <i>Localizzazione del sito e caratteristiche ambientali</i>	10
2.1.2 <i>Documentazione fotografica</i>	16
2.1.3 <i>il sistema dei fossi irrigui</i>	21
2.2 Stato di progetto	25
2.2.1 <i>Dati ambientali relativi al sito di installazione</i>	30
2.2.2 <i>Dati di producibilità</i>	32
2.2.3 <i>Dati di producibilità</i>	32
2.3 Descrizioni delle componenti tecniche di progetto	35
2.3.1 <i>impianto fotovoltaico su tracker monoassiali</i>	35
2.3.2 <i>Relazione di calcolo dell'impianto elettrico</i>	46
2.3.3 <i>Accessibilità</i>	65
2.3.4 <i>Ripristino luoghi fine vita impianto</i>	65
2.3.5 <i>Cumuli con altri progetti esistenti e/o approvati</i>	66
2.3.6 <i>Utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità</i>	68
2.3.7 <i>Produzione di rifiuti</i>	68
2.4 Descrizione delle componenti ambientali di progetto	69
2.4.1 <i>Politica ecologica dei parchi agri-fotovoltaici</i>	69
2.4.2 <i>Modalità di attuazione delle indicazioni agroambientali nel parco</i>	70
2.4.3 <i>Coltivazioni ed attività produttive</i>	71
2.4.4 <i>Radiazione solare sotto i tracker</i>	71
2.4.5 <i>La coltivazione dei prati, la fertilità dei suoli agrari e il ruolo di habitat</i>	74
2.4.6 <i>Realizzazione della coltura prativa</i>	74
2.4.7 <i>Manutenzione del prato</i>	75
2.4.8 <i>Attività zootecnica: limite densità degli animali per ettaro (bovini e caprini)</i>	75
2.4.9 <i>Attività di apicoltura: realizzazione delle postazioni apistiche</i>	78
2.4.10 <i>Area umida</i>	78
3.1 Alternative progettuali.....	79
3.1.1 <i>Alternativa "zero"</i>	81
3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	83

3.1	I piani di carattere comunitario e nazionali	83
3.1.1	<i>La direttiva riveduta sull'efficienza energetica: Orizzonte 2030</i>	84
3.1.2	<i>Piano Nazionale integrato per l'energia e il clima 2030</i>	85
3.1.3	<i>Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile</i>	86
3.1.4	<i>Strategia Energetica Nazionale (SEN)</i>	86
3.1.5	<i>Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN)</i>	87
3.1.6	<i>Piano d'azione nazionale per l'efficienza energetica (PAEE)</i>	87
3.2	Normativa nazionale e regionale	87
3.3	il Piano Territoriale Regionale (Ptr)	91
3.4	il Piano Paesaggistico Regionale (Ppr)	96
3.5	Il PTP della Provincia di Biella	101
3.6	PAI Piano per l'assetto idrogeologico	104
3.7	Consorzio di Bonifica della Baraggia	106
3.8	Il PRG del Comune Masserano	107
3.9	Il sistema dei vincoli.....	113
3.9.1	<i>Aree gravate da uso civico</i>	113
3.9.2	<i>Aree di vincolo archeologico</i>	113
3.9.3	<i>Aree protette e siti della rete ecologica – zone di importanza regionale</i>	114
3.9.4	<i>Aree di cui alle Direttive 92/43/CEE (SIC) e 79/409/CEE (ZPS)</i>	115
3.9.5	<i>Inventario prati stabili</i>	116
3.9.6	<i>Boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004</i>	118
3.9.7	<i>Fasce di rispetto dai corsi d'acqua, dai laghi e dalla costa marina, ex D.Lgs. 42/2004</i> .	119
3.9.8	<i>Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar, di cui al Decreto del Presidente della Repubblica 13.3.1976, n. 448</i>	119
3.9.9	<i>Zone di vincolo idrogeologico</i>	122
3.9.10	<i>Zone vincolate agli usi militari</i>	124
3.9.11	<i>Zone di rispetto di infrastrutture (strade, ferrovie, oleodotti, cimiteri, etc.)</i>	124
3.9.12	<i>Aree di cava</i>	124
3.9.13	<i>Area ricadente all'interno di un sito contaminato o potenzialmente contaminato ai termini del D.Lgs n. 152/2006</i>	124
4.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	126
4.1	Localizzazione del progetto e descrizione delle componenti ambientali sulle quali il progetto potrebbe avere un impianto rilevante	126
4.1.1	<i>Geografia</i>	126
4.1.2	<i>Localizzazione del sito</i>	126
4.1.3	<i>Descrizione ambito</i>	131
4.1.4	<i>Caratteristiche naturali</i>	131
4.1.5	<i>Caratteristiche storico-culturali</i>	132
4.1.6	<i>Strumenti di salvaguardia paesaggistico - ambientale</i>	132
4.1.7	<i>Componenti ambientali coinvolte dal progetto</i>	132
4.2	Contesto di area vasta.....	132
4.3	Meteorologia e clima	136

4.3.1	<i>Temperature</i>	136
4.3.2	<i>Precipitazioni</i>	136
4.3.3	<i>Indici climatici</i>	138
4.3.4	<i>Il cambiamento climatico e l'impegno della Regione Piemonte</i>	138
4.4	<i>Pedologia e assetto fondiario</i>	140
4.4.1	<i>Stato di fatto dei terreni oggetto di studio</i>	140
4.4.2	<i>La questione dell'area DOP</i>	142
4.4.3	<i>Stato di fatto dei terreni oggetto di studio</i>	142
4.4.4	<i>Analisi delle dinamiche climatiche</i>	142
4.4.5	<i>Il contesto agroambientale</i>	143
4.4.6	<i>La bonifica dell'area baraggiva: il ruolo del Consorzio</i>	144
4.4.7	<i>L'assetto fondiario</i>	144
4.4.8	<i>Classificazione dei suoli</i>	145
4.4.9	<i>I campi fotovoltaici migliorano i suoli</i>	145
4.4.10	<i>Caratteristiche del progetto agri-fotovoltaico</i>	146
4.4.11	<i>Orientamento delle politiche agro-ambientali dell'Unione Europea</i>	147
4.4.12	<i>Il Programma di Sviluppo rurale 2021-2028</i>	148
4.4.13	<i>Politica ecologica dei parchi agri-fotovoltaici</i>	148
4.5	<i>Geologia</i>	150
4.5.1	<i>Premessa e inquadramento normativo</i>	150
4.5.2	<i>Ubicazione</i>	150
4.5.3	<i>Caratteristiche geologiche e geomorfologiche dei terreni</i>	154
4.5.4	<i>Indagine geotecnica</i>	155
4.5.5	<i>Sismicità dell'area e calcolo della capacità portante</i>	160
4.5.6	<i>Indagine sismica</i>	167
4.5.7	<i>Conclusioni</i>	173
4.6	<i>Idrologia-invarianza idraulica</i>	173
4.7	<i>Archeologia</i>	174
4.7.1	<i>Censimento dei rinvenimenti noti</i>	174
4.7.2	<i>Valutazione preliminare di rischio archeologico</i>	194
4.8	<i>Emissioni elettromagnetiche</i>	197
4.8.1	<i>Campi EM relativi agli inverter</i>	197
4.8.2	<i>Campi EM relativi alle Linee elettriche in corrente alternata</i>	198
4.8.3	<i>Campi elettromagnetici relativi alle cabine elettriche di trasformazione</i>	199
4.8.4	<i>Campi EM delle opere di connessione alla RTN - Linee elettriche in corrente alternata in media tensione</i> 200	
4.9	<i>Abbagliamento visivo</i>	202
4.9.1	<i>Analisi del fenomeno di abbagliamento</i>	203
4.9.2	<i>Riflessione dei moduli fotovoltaici</i>	203
4.9.3	<i>Densità ottica dell'aria</i>	206
4.9.4	<i>Posizionamento dell'impianto in relazione alla viabilità stradale e ai recettori residenziali</i> 206	

4.9.5	<i>Verifica potenziali ostacoli (OO.VV.) e pericoli per la navigazione aerea</i>	208
4.9.6	<i>Impianti e manufatti soggetti a rilascio di parere/N.O. da parte dell'Amm.ne Difesa</i>	209
4.9.7	<i>Modalità d'inoltro delle istanze di valutazione</i>	209
4.10	Aspetti acustici.....	210
4.10.1	<i>Descrizione dell'attività e delle sorgenti sonore</i>	210
4.10.2	<i>Aumento traffico veicolare</i>	210
4.10.3	<i>Ubicazione dell'attività e zone limitrofe</i>	210
4.10.4	<i>Zone di appartenenza e limiti di immissione</i>	210
4.10.5	<i>Indagine fonometrica</i>	211
4.10.6	<i>Strumentazione utilizzata</i>	212
4.10.7	<i>Punti di misura</i>	212
4.10.8	<i>Conclusioni</i>	213
4.11	<i>Impatto acustico nella fase di cantiere</i>	213
4.12	<i>Assetto ecologico vegetazionale</i>	213
4.13	<i>Aree percorse dal fuoco</i>	215
4.14	<i>Fauna presente nell'area di intervento</i>	216
4.15	<i>Schede di approfondimento del S.I.C.</i>	218
4.15.1	<i>Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Comunitaria.....</i>	218
4.15.2	<i>Schede descrittive degli habitat della Direttiva 92/43/CEE presenti nel S.I.C.</i>	219
4.15.3	<i>Schede descrittive delle specie vegetali e animali della Direttiva Habitat 92/43/CEE presenti nel S.I.C.</i>	224
4.16	<i>Aspetti Paesaggistico Insediativi e d'uso del Territorio</i>	229
4.17	<i>Analisi dei Vincoli Territoriali.....</i>	230
4.18	<i>Analisi dei Contenuti Socio-Economici dell'Iniziativa.....</i>	231
4.18.1	<i>La ricaduta occupazionale.....</i>	231
4.18.2	<i>Analisi quantitativa.....</i>	232
4.19	<i>Analisi Quantitativa degli Impatti Potenziali.....</i>	235
4.19.1	<i>Sintesi riassuntiva.....</i>	254
4.19.2	<i>Tipologia e Caratteristiche dell'Impatto Potenziale e Degli Effetti Relativi.</i>	256
5.	IL PROGETTO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE	258
5.1	<i>1° fascia arboreo-arbustiva.....</i>	258
5.2	<i>2° fascia arboreo-arbustiva.....</i>	259
5.3	<i>Sistemazione verde reliquati</i>	261
5.4	<i>Attività zootecnica: limite densità degli animali per ettaro (bovini e caprini)</i>	261
5.5	<i>Attività di apicoltura: realizzazione delle postazioni apistiche.....</i>	263
5.6	<i>Area umida</i>	264
6.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	267

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce lo Studio di Impatto Ambientale a supporto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, relativo al progetto di un impianto per la produzione di energia elettrica fonte solare della potenza complessiva pari a 56,28 MW e delle relative opere connesse (infrastrutture impiantistiche e civili), ubicato nel territorio del Comune di Masserano (BI) su terreni agricoli.

Nello specifico l'opera in progetto rientra tra le categorie di opere da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza delle Regioni, in quanto è compreso tra le tipologie di intervento riportate nell'Allegato IV alla Parte II, comma 2 del D.Lgs. n. 152 del 3/4/2006 lett. b) - "Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1MW".

Il documento è stato elaborato in osservanza della vigente normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Testo Unico Ambientale), modificato dal D.Lgs. n. 104 del 16/06/2017 (Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014), che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi della legge 9 luglio 2015, n. 114, agli articoli 1 e 14 e ai sensi dell'Allegato A al decreto dell'Assessore Regionale del Territorio e dell'Ambiente n.295/GAB del 28/06/2019 (Direttiva per la corretta applicazione delle procedure di Valutazione Ambientale dei progetti). Il comma che l'art. 3 del D. Lgs. n.104 del 2017 ha sostituito nel Codice Ambiente, indica che il VIA è effettuata per progetti elencati nell'allegato IV alla parte seconda del presente decreto, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015 n. 52.

La VIA di un progetto costituisce la verifica attivata allo scopo di valutare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi e deve essere quindi sottoposto al procedimento di VIA secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del Decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 104. L'iter si configura come un endoprocedimento della procedura di Autorizzazione Unica ai sensi dell'Articolo 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003. n.387. Ai sensi dell'art. 12 del predetto Decreto "la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, (PAUR), nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico.

1.1 SOGGETTO PROPONENTE

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società ELLOMAY SOLAR ITALY SEVEN S.R.L. 39100 Bolzano -, un'impresa impegnata a crescere nell'attività di sviluppo di impianti di produzione dell'energia da fonti rinnovabili su tutto il territorio nazionale.

1.1.1 Motivazioni del Proponente

Il progetto dell'impianto agrivoltaico in esame si inserisce nel contesto globale delle iniziative intraprese da la Società ELLOMAY SOLAR ITALY SEVEN srl mirate alla produzione energetica da fonti rinnovabili e inserite in un più ampio quadro delle iniziative energetiche promosse a livello comunitario, nazionale e regionale finalizzate a:

- limitare le emissioni inquinanti ed a effetto serra (in termini di CO2 equivalenti) con riguardo ai contenuti del protocollo di Kyoto e alle decisioni del Consiglio d'Europa;
- promuovere le fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale;
- rafforzare la sicurezza per l'approvvigionamento energetico, in accordo alla Strategia Comunitaria Europea: con la realizzazione dell'impianto proposto si intende perseguire tutti i vantaggi legati all'approvvigionamento energetico da fonte rinnovabile, nello specifico dall'energia solare. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- l'interazione tra energia e agricoltura in unico contesto;
- nessun inquinamento acustico e bassi impatti con l'ambiente;
- un risparmio di fonti non rinnovabili (combustibili fossili);
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

L'intervento è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in accordo con la Strategia Energetica Nazionale (SEN) che pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030. Un percorso che è coerente anche con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Road Map Europea che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990. Gli obiettivi al 2030 in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia:

- migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche.

La SEN, anche come importante tassello del futuro Piano Energia e Clima, definisce le misure per raggiungere i 11 traguardi di crescita sostenibile e ambiente stabiliti nella COP21 contribuendo in particolare all'obiettivo della de-carbonizzazione dell'economia e della lotta ai cambiamenti climatici. Rinnovabili ed efficienza contribuiscono non soltanto alla tutela dell'ambiente ma anche alla sicurezza - riducendo la dipendenza del sistema energetico - e all'economicità, favorendo la riduzione dei costi e della spesa. Di seguito obiettivi e azioni strategiche.

Promuovere ulteriormente la diffusione delle tecnologie rinnovabili Obiettivi fonti rinnovabili:

- raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
- rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
- rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
- rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

Favorire interventi di efficienza energetica che permettano di massimizzare i benefici di sostenibilità e contenere i costi di sistema Obiettivi efficienza energetica:

- riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
- cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO2 non-ETS, con focus su residenziale e trasporti.

Accelerare la de-carbonizzazione del sistema energetico Obiettivi de-carbonizzazione:

- accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.
- Continuare a migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica
- per:
 - integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;
 - gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;
 - aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.

Di grande rilievo per il nostro Paese è la questione della compatibilità tra obiettivi energetici ed esigenze di tutela del paesaggio. Si tratta di un tema che riguarda soprattutto le fonti rinnovabili con maggiore potenziale residuo sfruttabile, cioè fotovoltaico ed eolico. Poiché la tutela del paesaggio è un valore irrinunciabile, la SEN 2017 favorisce i rifacimenti (repowering/revamping) degli impianti eolici, idroelettrici e geotermici, dà priorità alle aree industriali dismesse e destina maggiori risorse dalle rinnovabili agli interventi per aumentare l'efficienza energetica.

Nel 2015 l'Italia ha già raggiunto una penetrazione delle rinnovabili sui consumi complessivi del 17,5% rispetto ad un target al 2020 fissato dalla direttiva 2009/28/CE del 17%. L'obiettivo che la Sen intende raggiungere entro il 2030, ambizioso ma perseguibile, è del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi da declinarsi in:

- rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
- rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;

- rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

In linea con gli indirizzi Europei, che vedono la collaborazione di più operatori nell'ambito dello sviluppo delle energie rinnovabili (partner pubblici e privati leader nei mercati), la Società proponente intende ribadire il proprio impegno sul fronte del climate change promuovendo lo sviluppo di impianti agrivoltaici e sfruttando tutte le economie di scala che si generano dal posizionamento geografico dei siti scelti, dalla disponibilità dei terreni, dalle infrastrutture e dall'accesso alle reti. La Società considera le risorse rinnovabili come strategie per la riduzione dei gas climalteranti, poiché permettono di integrare le fonti fossili in modo sostenibile sul piano ambientale, economico e sociale.

Rispetto a quanto detto in precedenza, quindi il progetto "Agrivoltaico di Masserano" oltre a contribuire alla produzione di energia elettrica a partire da una fonte rinnovabile quale quella solare, comporta in sé altri impatti positivi quali una considerevole riduzione della quantità di combustibile convenzionale e delle emissioni di sostanze climalteranti, in caso contrario rispettivamente, utilizzate e immesse in atmosfera.

1.2 CRITERIO DI REDAZIONE DELLO STUDIO AMBIENTALE

La stesura del presente Studio Ambientale è stata predisposta sulla base di indicazioni riportate nelle Linee Guida per la Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale emanate a seguito delle modifiche introdotte dal D.Lgs. 104/2017, le quali individuano gli elementi necessari per la procedura. Specificatamente, lo "Studio Impatto Ambientale deve essere redatto in conformità alle indicazioni contenute nell'allegato del D.Lgs. 152/2006 e contenere le informazioni sulle caratteristiche del progetto e sui suoi probabili effetti significativi sull'ambiente.

Esse prevedono i seguenti contenuti:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate;
 2. La descrizione delle componenti ambientali sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto.
 3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:
 - c) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
 - d) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.
 4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto dei criteri contenuti nell'allegato V.
 5. Lo Studio Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

Di seguito si riportano i criteri indicati all'allegato V - all'articolo 19 del D.Lgs. 152.2006 e s.m.i.

1. Caratteristiche dei progetti

Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:

- a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto;
- b) del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati;
- c) dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità;
- d) della produzione di rifiuti;
- e) dell'inquinamento e disturbi ambientali;
- f) dei rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche;
- g) dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.
 2. Localizzazione dei progetti.

Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:

- a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;
- b) della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sotto suolo;
- c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
 - zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;
 - zone costiere e ambiente marino;
 - zone montuose e forestali;
 - riserve e parchi naturali;
 - zone classificate o protette dalla normativa nazionale;
 - i siti della rete Natura 2000;
 - zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione;
 - zone a forte densità demografica;
 - zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;
 - territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.

3. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.

I potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 del presente allegato con riferimento ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto, e tenendo conto, in particolare:

- a) dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
- b) della natura dell'impatto;
- c) della natura transfrontaliera dell'impatto;
- d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;
- e) della probabilità dell'impatto;
- f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto; 17
- g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;
- h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

1.3 SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO AMBIENTALE

Il presente Studio Ambientale ha lo scopo di valutare gli effetti sulle diverse matrici ambientali potenzialmente correlati alla realizzazione dell'opera in progetto, tenendo conto del livello della progettazione eseguita.

I contenuti del presente Studio sono finalizzati ad individuare e fornire gli elementi previsti, al fine di valutare degli impatti sulle componenti ambientali, determinati dalla realizzazione delle opere sia in fase di costruzione che in fase di esercizio e di dismissione dell'opera in progetto.

Lo Studio Ambientale contiene:

- verifica della compatibilità normativa e conformità rispetto agli strumenti di pianificazione e programmazione;
- caratterizzazione dello stato dell'ambiente con l'indicazione dei vincoli territoriali, ambientali e identificazione della vulnerabilità delle componenti ambientali analizzate;
- identificazione delle principali azioni di progetto aventi impatti potenzialmente significativi durante la fase di costruzione e di esercizio;
- identificazione tipologie e valutazione degli impatti delle azioni di progetto sulle componenti ambientali analizzate;

- identificazione delle misure di mitigazione per la riduzione dei principali impatti e delle misure di compensazione.

L'analisi è stata sviluppata al fine di raccogliere ed elaborare gli elementi necessari per documentare la compatibilità ambientale del progetto.

Essa è stata svolta secondo due fasi logiche riguardanti rispettivamente:

- 1) l'esame delle caratteristiche sia del sito e dell'impianto al fine di evidenziare le potenziali interferenze con l'ambiente;
- 2) la formulazione di una valutazione sugli eventuali effetti o impatti sulle componenti territoriali ed ambientali scaturenti dalla realizzazione del progetto.

A tal fine sono state adottate metodologie consolidate di analisi ambientale, utilizzate di volta in volta per le diverse componenti, definendo l'estensione dell'area di indagine in funzione della specificità della componente stessa.

E' stato eseguito uno studio con riferimento all'area di progetto mediante la raccolta di informazioni disponibili riguardo alla pianificazione di settore, ma anche a quella territoriale e ambientale. Si è fatto riferimento a documenti e norme specifiche e di settore riferite alle diverse componenti indagate che, se del caso, saranno di volta in volta richiamate.

Per gli aspetti progettuali di dettaglio si è fatto riferimento agli elaborati specifici, richiamando nel presente documento solo le caratteristiche utili alla valutazione complessiva di compatibilità ambientale.

Il presente documento tecnico è stato organizzato secondo tre quadri di riferimento:

- Programmatico;
- Progettuale;
- Ambientale.

Nel primo quadro di riferimento sono analizzate le relazioni tra l'impianto da realizzare e gli strumenti di pianificazione settoriali e territoriali. L'analisi della coerenza del Progetto in relazione alla pianificazione e alla programmazione di riferimento vigenti nell'area in cui si inseriscono le attività in progetto;

Nel secondo quadro vengono descritte le caratteristiche del sito e degli impianti. Scopo e descrizione delle attività previste per la realizzazione del Progetto, dei principali criteri assunti in fase di progettazione, delle attività e motivazioni delle scelte effettuate.

Nel terzo quadro di riferimento vengono definiti i sistemi ambientali interessati dal progetto e le possibili interazioni e modificazioni del territorio causate sia dalla realizzazione che dal funzionamento dell'impianto in oggetto. Valutazione dei potenziali effetti che il Progetto può determinare sull'ambiente, qualità attuale delle componenti ambientali e eventuali misure previste per mitigare gli impatti.

Il presente Studio di Valutazione di Impatto Ambientale e segue i criteri definiti dal D.Lgs. 152/2006 ess.mm.ii.

Per la redazione del presente documento sono stati utilizzati i dati progettuali definiti dal Proponente, i dati bibliografici esistenti a livello regionale per delineare le caratteristiche generali dell'area in esame e informazioni derivanti da indagini effettuate per la definizione dello stato ambientale del sito.

Lo studio si pone l'obiettivo di fornire all'Autorità Competente gli elementi necessari all'espressione del parere alla procedura di VIA.

1.4 TEAM WORK

Lo studio è stato curato da professionisti qualificati nelle diverse discipline ambientali che hanno collaborato per la definizione del progetto. Il gruppo di lavoro è composto dai seguenti professionisti:

- Ing. Riccardo Valz Gris
- Arch. Rosalba Teodoro
- Ing. Francesca Imbrogno
- Dott. Agr. Andrea Polidori
- Dott. Geol. Antonio Roberto Orlando
- Ing. Domenico Lo Iudice – tecnico acustico abilitato
- Dott.ssa Archeologa Frida Occeili

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'INSIEME DEL PROGETTO

2.1.1 Localizzazione del sito e caratteristiche ambientali

Il progetto in esame rappresenta la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico definito "agrivoltaico" di taglio industriale nel territorio del Comune di Masserano, Provincia di Biella, e riguarda l'installazione di pannelli fotovoltaici su tracker nell'area denominata "Martinella", su terreno a destinazione agricola (risaie).

Il progetto infatti prevede l'integrazione del fotovoltaico nell'attività agricola, con installazioni che permettono di coniugare alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili il pascolo, l'allevamento ovino e l'attività di apicoltura.

Tradizionalmente, i grandi impianti solari vengono installati su un terreno che viene prima livellato, rimuovendo gran parte del suolo e della vegetazione. Dopo l'installazione dei rack di montaggio e dei pannelli solari, il terreno è coperto di ghiaia o erba. Con lo sviluppo solare a basso impatto che si intende realizzare con il presente progetto, il terreno può anche essere livellato in alcuni punti, ma il terriccio viene preservato. Dopo che i pannelli sono stati installati, viene piantata la vegetazione autoctona e altre piante benefiche, spesso amichevoli per le api e altri impollinatori. La vegetazione autoctona e in fiore fornisce la biodiversità, in particolare migliorano le condizioni ambientali per il proliferare degli impollinatori e altri insetti utili che possono migliorare i raccolti nei campi vicini, e contribuire al proliferare dell'avifauna locale. Inoltre il campo sarà delimitato con rete di recinzione con passaggi per animali.

Il sito in esame è distante 7,3 km dal centro di Masserano, e 1,9 km dalla vicina frazione Zona ind. San Giacomo del Bosco.

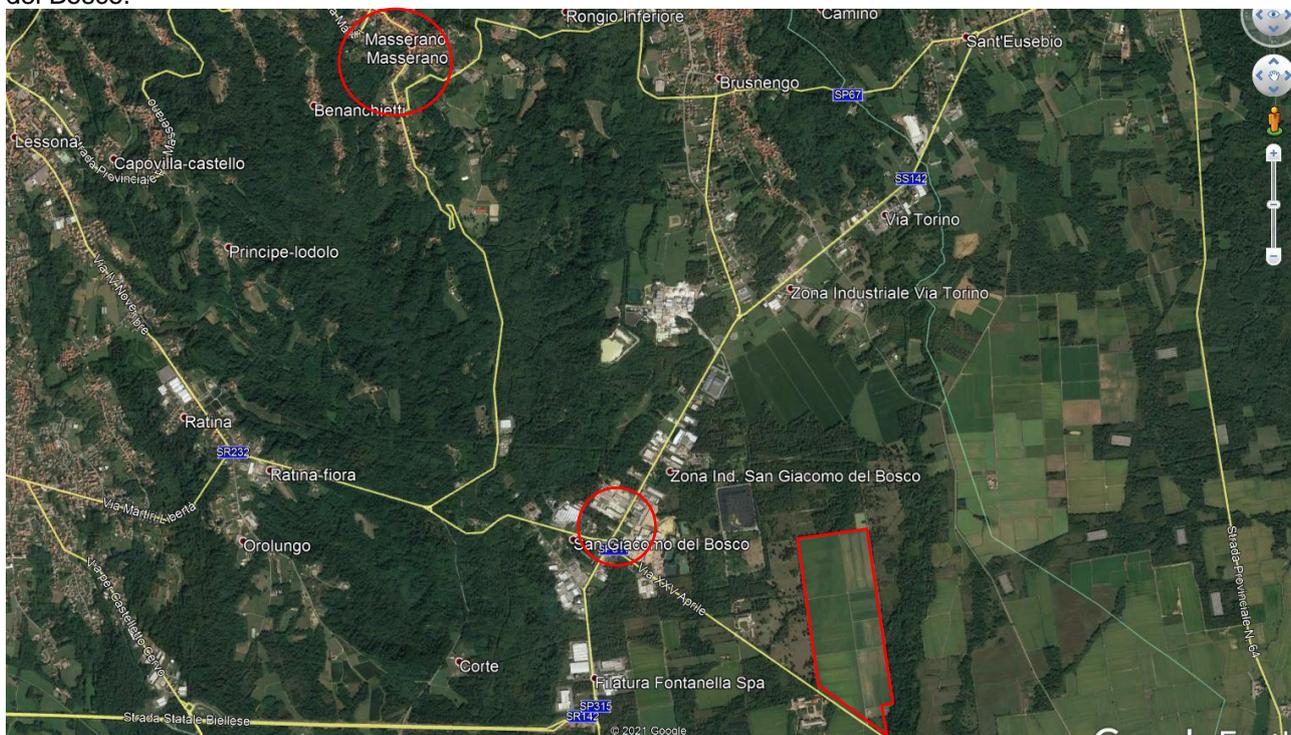


Figure 1 Ortofoto - Google Earth

L'area pianeggiante, è divisa in lotti di forma rettangolare, attualmente è destinata ad agricoltura cerealicola.

Nell'immagine seguente si riporta l'ubicazione dell'impianto in progetto sulla carta tecnica regionale:

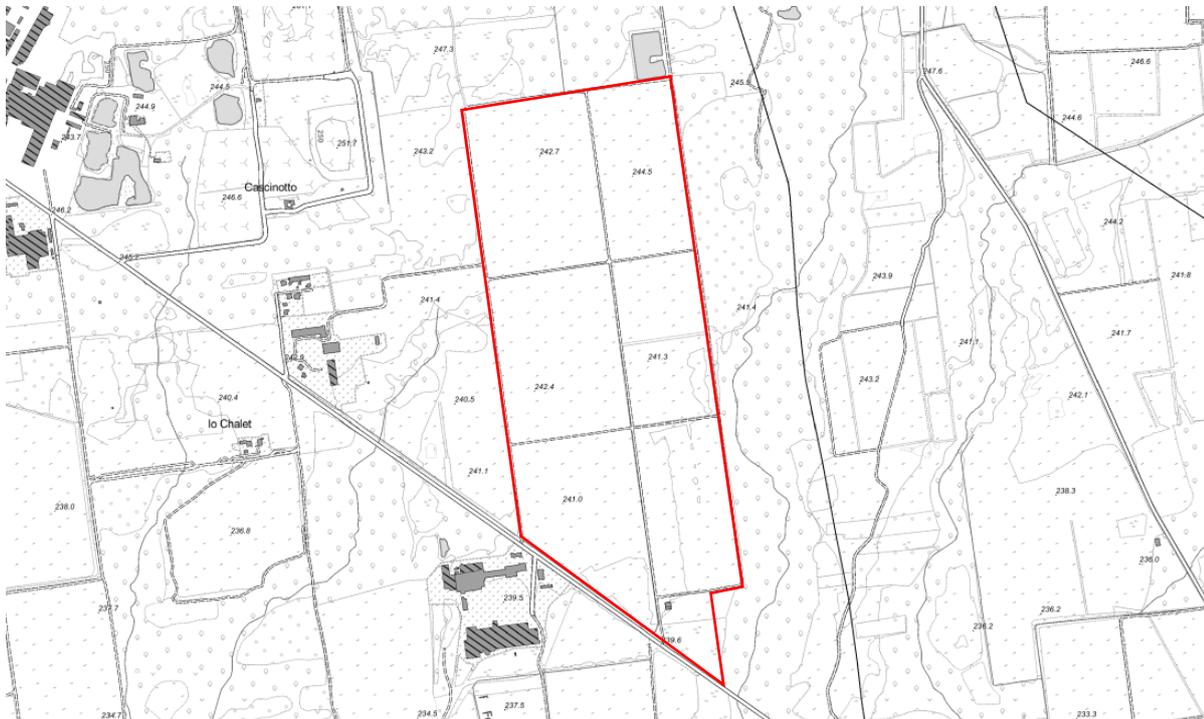


Figure 2 - CTR

In particolare, i terreni interessati dal presente progetto al Catasto terreni sono così identificati:

foglio	mappale	qualità	classe	Superficie
58	115	RISAIA	U	1,49
58	120	RISAIA	U	1,51
58	126	RISAIA	U	1,53
58	116	RISAIA	U	1,49
58	122	RISAIA	U	1,509
58	134	RISAIA	U	3,047
58	145	RISAIA	U	1,507
58	152	RISAIA	U	1,566
58	155	RISAIA	U	1,526
58	128	RISAIA	U	1,506
58	136	RISAIA	U	0,761
58	137	RISAIA	U	0,748
58	138	RISAIA	U	1,524
58	146	RISAIA	U	0,717
58	147	RISAIA	U	0,725
58	153	RISAIA	U	1,515
58	156	RISAIA	U	0,781
58	157	RISAIA	U	0,79
63	8	RISAIA	U	1,524
63	15	RISAIA	U	1,526
63	21	RISAIA	U	1,492
63	28	RISAIA	U	1,52
63	32	RISAIA	U	0,744

foglio	mappale	qualità	classe	Superficie
63	33	RISAIA	U	0,742
63	40	RISAIA	U	0,784
63	41	RISAIA	U	0,381
63	42	RISAIA	U	0,393
63	47	RISAIA	U	1,625
63	58	RISAIA	U	1,514
63	63	RISAIA	U	0,768
63	64	RISAIA	U	0,711
63	70	RISAIA	U	1,12
63	79	RISAIA	U	0,787
63	217	RISAIA	U	0,455
63	9	RISAIA	U	0,770
63	10	RISAIA	U	0,756
63	16	RISAIA	U	1,514
63	22	RISAIA	U	1,458
63	29	RISAIA	U	0,755
63	30	RISAIA	U	0,783
63	34	RISAIA	U	1,453
63	43	RISAIA	U	1,530
63	48	RISAIA	U	1,627
63	59	RISAIA	U	1,445
63	65	RISAIA	U	1,490
63	72	RISAIA	U	1,510
63	81	RISAIA	U	1,500
63	276	RISAIA	U	1,333
TOT (ha)				58,2524

Il sito in oggetto è composto quindi da risaie ed è esteso per 58,25 ettari, in prossimità della Strada Provinciale n.317 per Rovasenda.

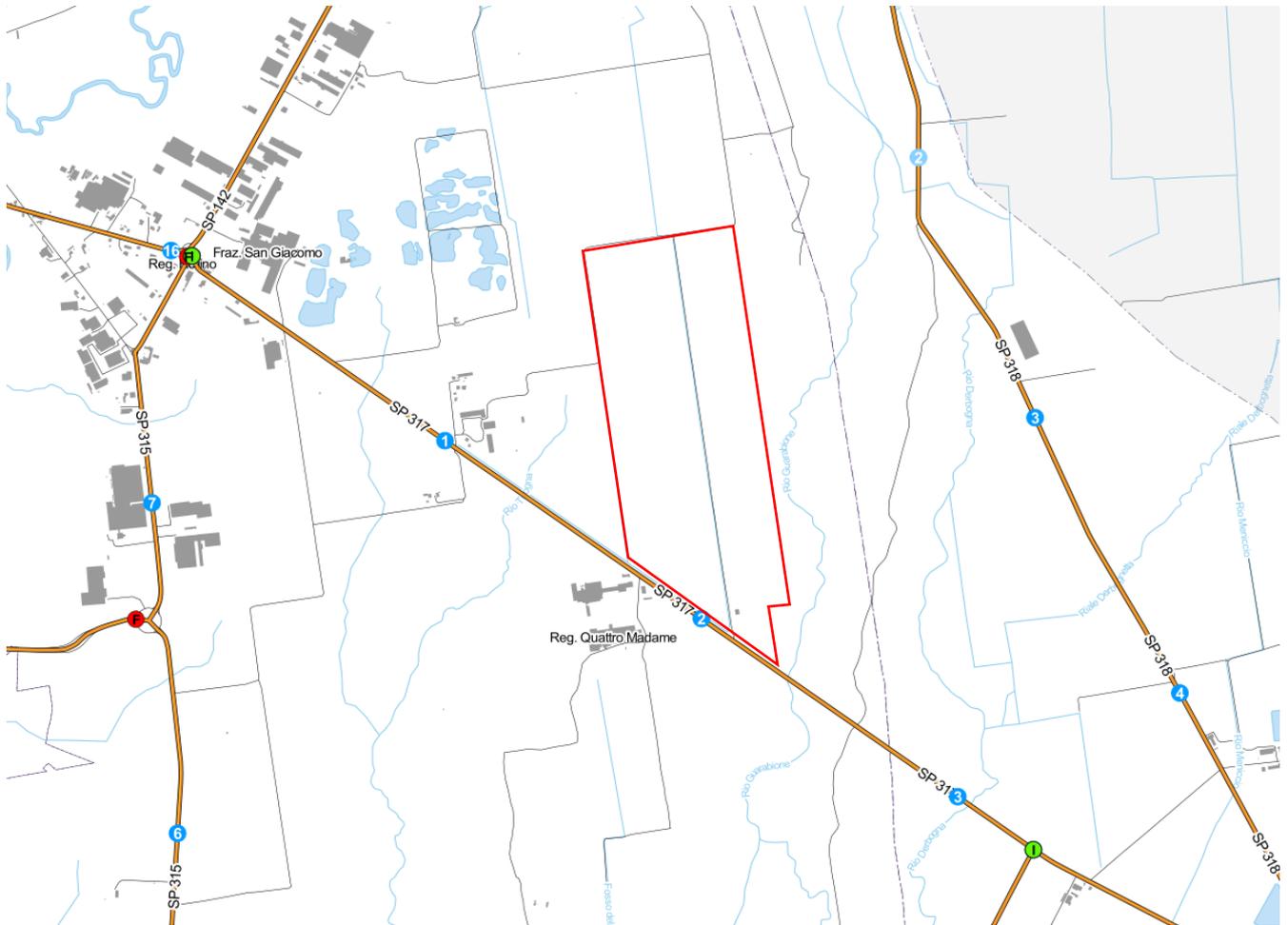


Figure 3 SISTEMA INFORMATIVO STRADALE DELLA PROVINCIA DI BIELLA - tratto SP 317 San Giacomo - Rovasenda

Il baricentro del lotto così identificato ha le seguenti coordinate:

LATITUDINE 45°33'29.88"N

LONGITUDINE 8°16'8.28"E

Il terreno limita a sud con la SP317 oltre la quale si sviluppa una zona produttiva, a nord e ovest con campi limitrofi oltre i quali (a nord/ovest) si sviluppa l'area industriale di San Giacomo al Bosco e si trova un'area identificata come ex discarica, ad est con un'area boschiva di rispetto fluviale (Legge Galasso).



FIGURA 1 – ORTOFOTO



FIGURA 2 - VISTA DA STRADA PROVINCIALE SP317



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO
AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp**
località Martinella - Comune di Masserano
**PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE
(PAUR)**
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Pag 15 di
268

2.1.2 Documentazione fotografica



FIGURA 3 IMMAGINE SATELLITARI DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO CON INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO

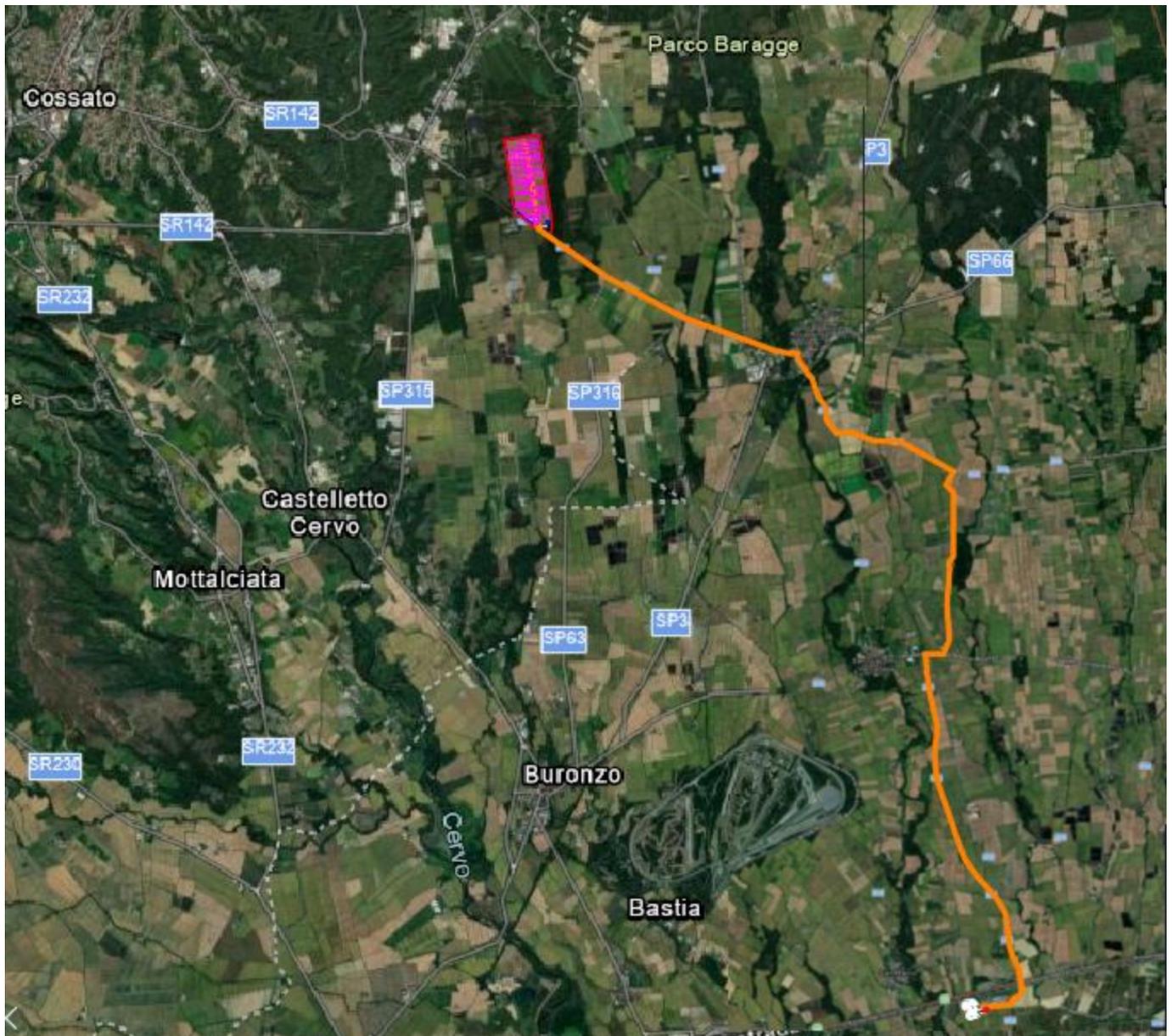


FIGURA 4 IMMAGINE SATELLITARI DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO CON INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO E DI CAVIDOTTO INTERRATO E CABINA DI CONSEGNA

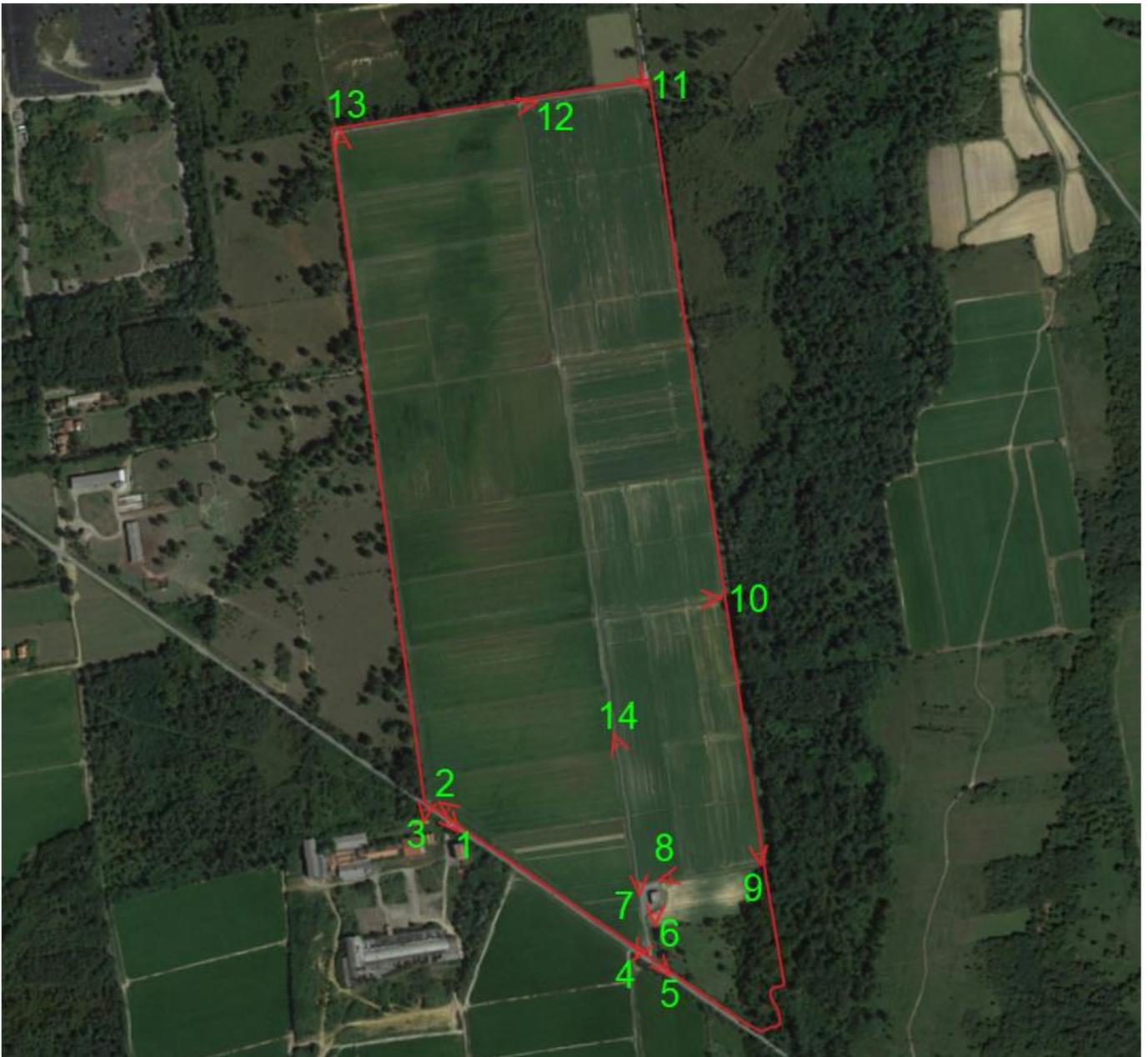


FIGURA 5 - ORTOFOTO E INDICAZIONE DEI PUNTI DI VISTA DELLE FOTO GENERALI



VISTA 1



VISTA 2



VISTA 3



VISTA 4



VISTA 5



VISTA 6



VISTA 7



VISTA 8



VISTA 9



VISTA 10



VISTA 11



VISTA 12



VISTA 13



VISTA 14

2.1.3 il sistema dei fossi irrigui

La rete irrigua piemontese è ancora per la maggior parte costituita da canali tradizionali in terra; gli interventi di ripristino e rivestimento degli stessi sino ad oggi non sono stati condotti in un'ottica di riduzione delle perdite e di risparmio della risorsa irrigua quanto per ridurre le spese di manutenzione e pulizia delle infrastrutture.

La metodologia più ampiamente diffusa è lo scorrimento: anche dove ai canali in terra sono state sostituite delle condotte, non si tratta di impianti in pressione, ma semplicemente le acque vengono convogliate in tubazioni nella fase di "trasporto" per poi essere distribuite in modo tradizionale. Localmente si assiste ad una certa diffusione dell'irrigazione in pressione mediante "rotoloni", però limitata a settori ancora ristretti.

L'area Vercellese-Novarese è la zona irrigua più importante della Regione Piemonte, è attraversata da una rete idrografica naturale formata da fiumi di notevole importanza, e inoltre è caratterizzata dalla presenza di vaste opere di canalizzazione, soprattutto nelle aree coltivate a riso. La preponderanza di canali a cielo aperto, pari all'87% di tutta la rete rilevata, è notevole per la presenza di canalizzazioni costruite tra il Settecento e l'Ottocento.

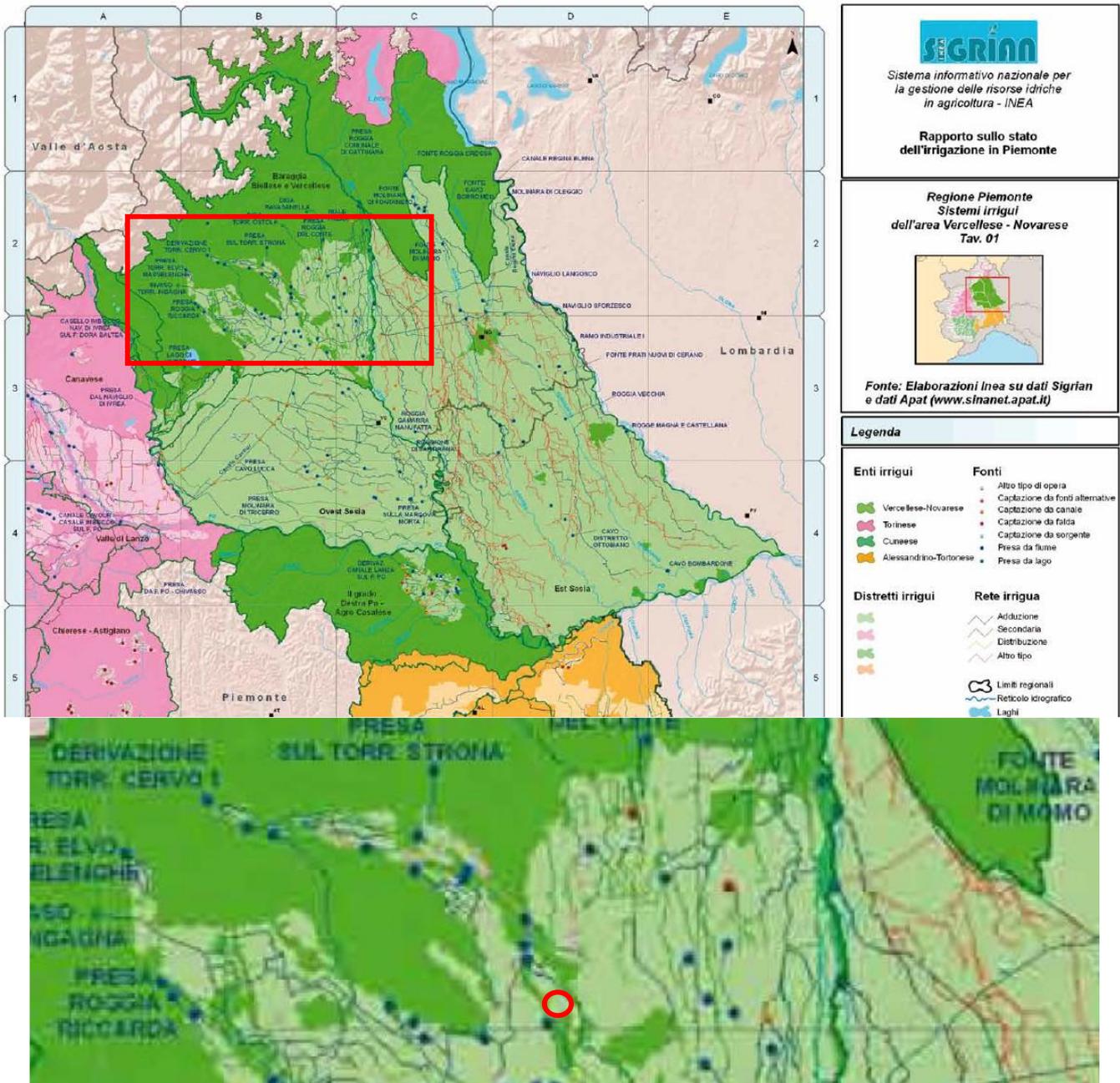


FIGURA 6 - SISTEMI IRRIGUI DELL'AREA VERCELLESE-NOVARESE TAV. 01 E STRALCIO

L'area della Baraggia Biellese e Vercellese si caratterizza per un ambiente ecologico specifico, con altopiani in cui la circolazione idrica superficiale è scarsa e con terreni argillosi e poco fertili, fattori che rendono l'ambiente arido nei mesi estivi. Gli interventi dell'Uomo che si sono succeduti nei secoli hanno consentito di rendere comunque fertile questo territorio per la produzione del riso. I cambiamenti climatici in atto degli ultimi anni, con minori precipitazioni nevose in quota, temperature superiori alla media ed una distribuzione meno omogenea delle precipitazioni hanno fatto sì che anche in queste zone venissero segnalate alcune criticità.

La presenza di Consorzi irrigui già di grosse dimensioni (le cui origini sono da collegarsi alla costruzione del Canale Cavour ed alla riorganizzazione irrigua voluta dallo stesso negli anni in cui nasceva l'Italia) ha permesso lo sviluppo di importanti infrastrutture gestite in maniera efficiente e funzionale e soprattutto tali enti sono stati in grado di programmare tutta una serie d'interventi di grandi dimensioni (invasi o cambiamenti di metodologie irrigue su vasti territori) per far fronte alle mutate condizioni.

Il lotto è perimetrato da canali irrigui di proprietà del Consorzio di Bonifica della Baraggia, che non subiranno alcuna modifica in ambito progettuale.

Infatti, l'unico fosso irriguo dislocato all'interno del confine di proprietà, come di seguito riportato sulla mappa catastale, si trova al confine con la strada provinciale, zona dove non è previsto alcun intervento e che si trova al di là sia della recinzione di campo sia della fascia di mitigazione.



Di seguito si allega la documentazione fotografica relativa ai sistemi di canali e fossi presenti.



FIGURA 1 - FOTO FOSSO LUNGO LA STRADA PROVINCIALE



FIGURA 2 – LAGHETTO PRESENTE A RIDOSSO DEL LOTTO

2.2 STATO DI PROGETTO



FIGURA 7 - PLANIMETRIA DI PROGETTO

SCAVO MT

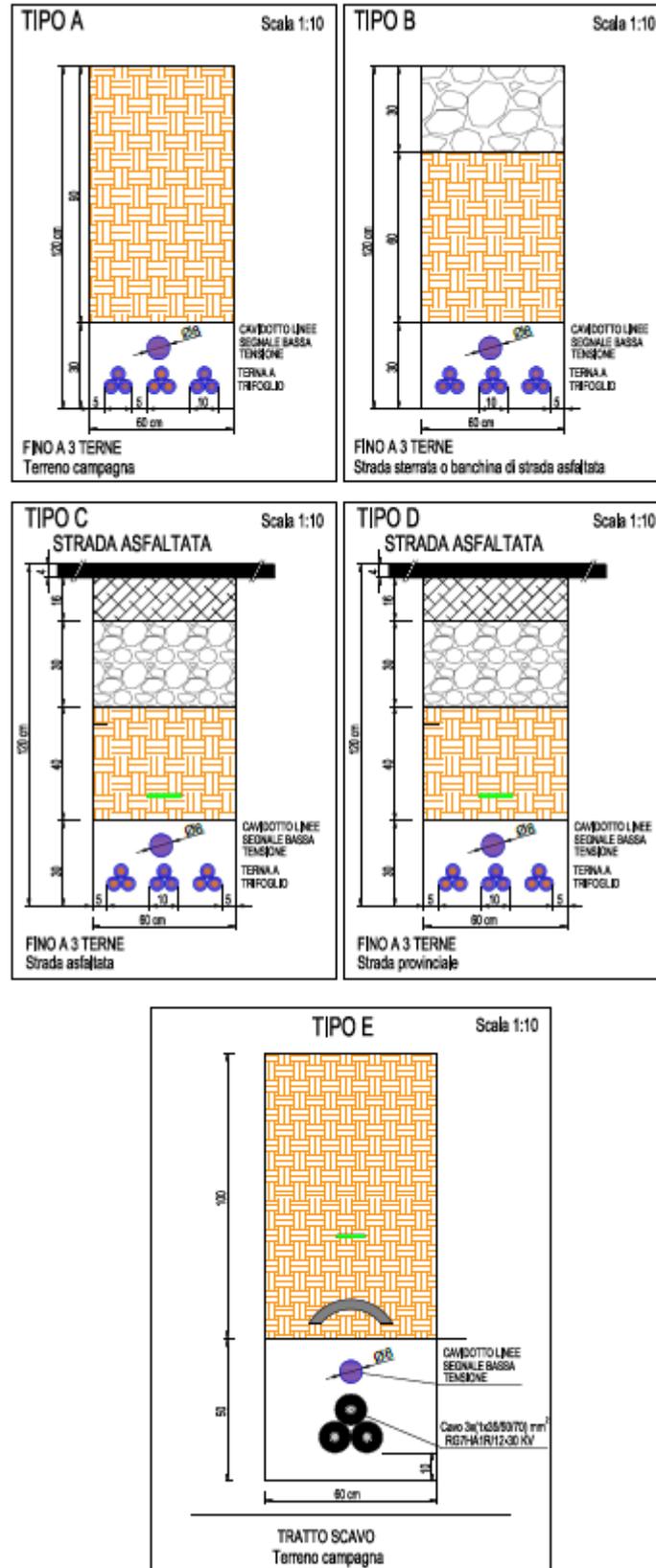


FIGURA 8 - DETTAGLIO CAVIDOTTO MEDIA TENSIONE

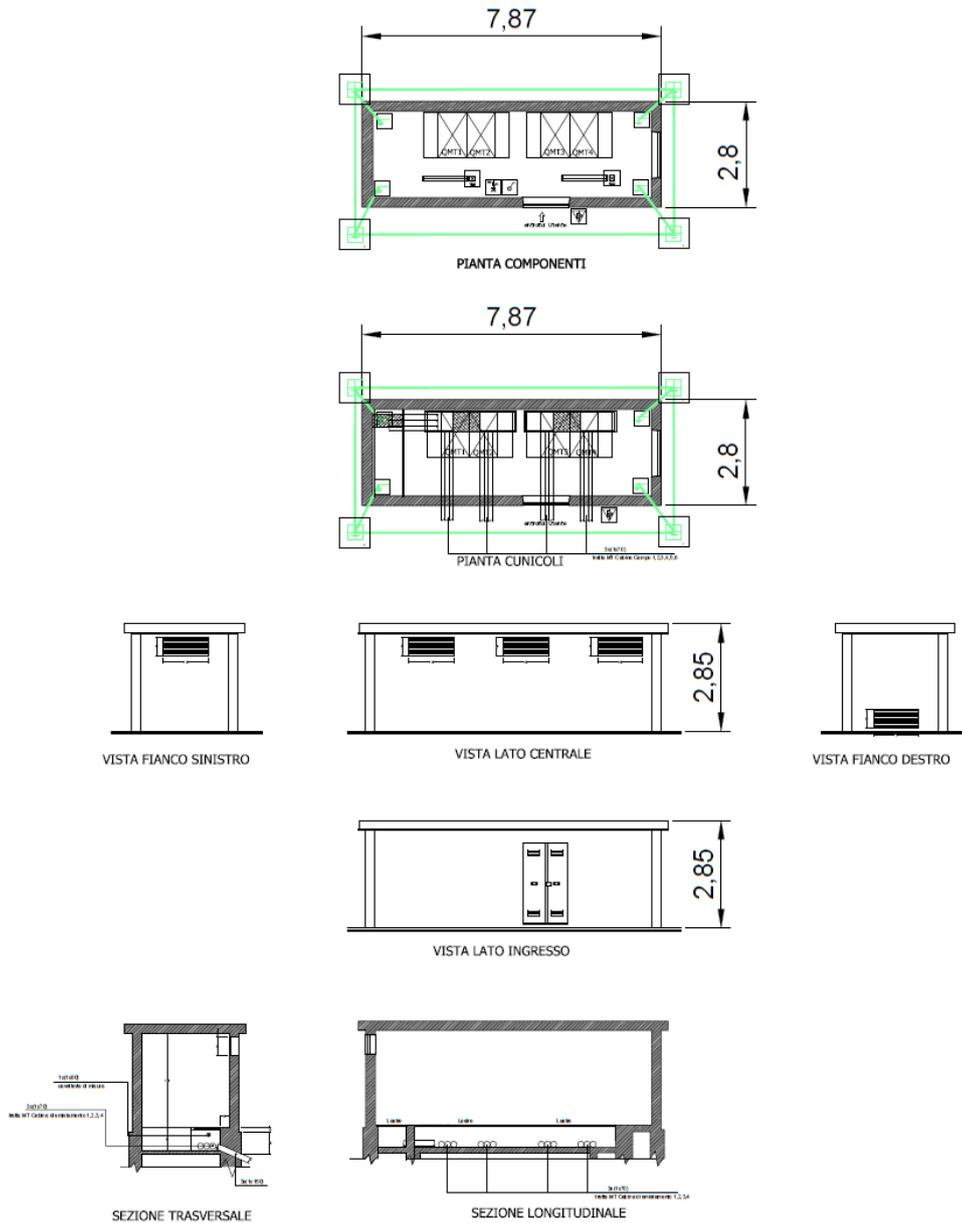


FIGURA 9 - CABINA DI CONSEGNA

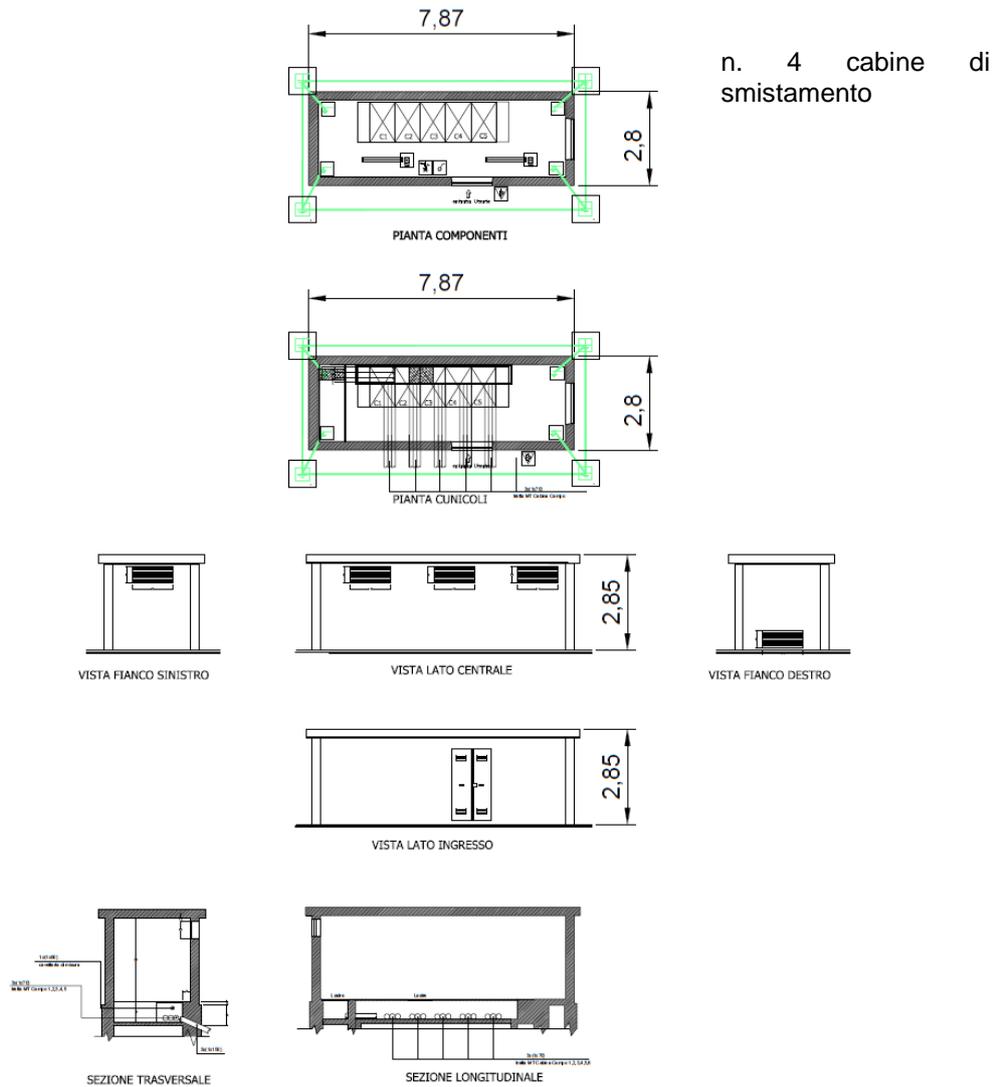


FIGURA 10 - CABINA DI SMISTAMENTO

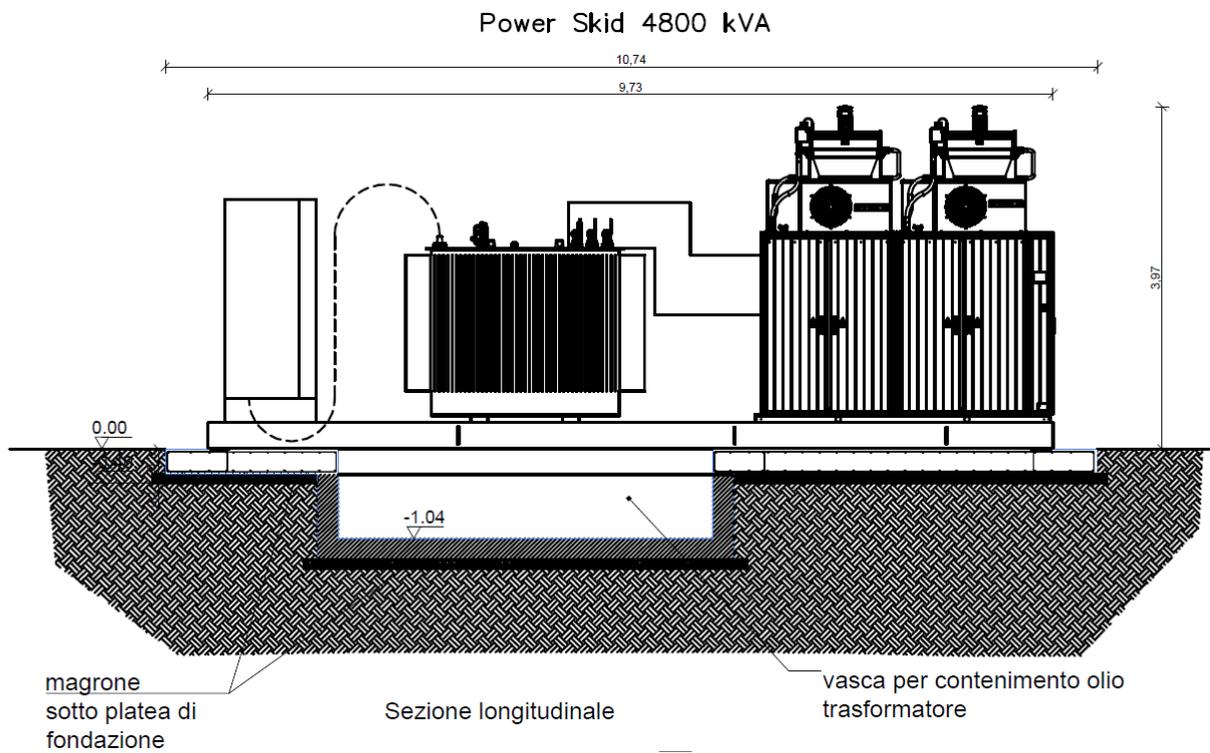


FIGURA 11 – CABINA DI TRASFORMAZIONE

2.2.1 Dati ambientali relativi al sito di installazione

Il Comune di Masserano è situato nella porzione orientale della provincia di Biella, a circa 20 Km dal capoluogo; il suo territorio si estende nell'insieme per circa 27 Km².

I dati climatici del territorio secondo la norma UNI 10349 sono i seguenti:

Caratteristiche geografiche

Località	Masserano		
Provincia	Biella		
Altitudine s.l.m.			341 m
Latitudine nord	45° 35'	Longitudine est	8° 13'
Gradi giorno DPR 412/93			2748
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Biella
per dati estivi	Vercelli

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Massazza
per l'irradiazione	Massazza
per il vento	Massazza

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Non definito	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		1,6 m/s
Velocità massima del vento		3,2 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto		-8,6 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto		31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido		24,3 °C
Umidità relativa		58,4 %
Escursione termica giornaliera		11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,0	2,6	7,8	11,6	16,6	20,4	21,9	21,0	16,1	11,6	5,2	0,8

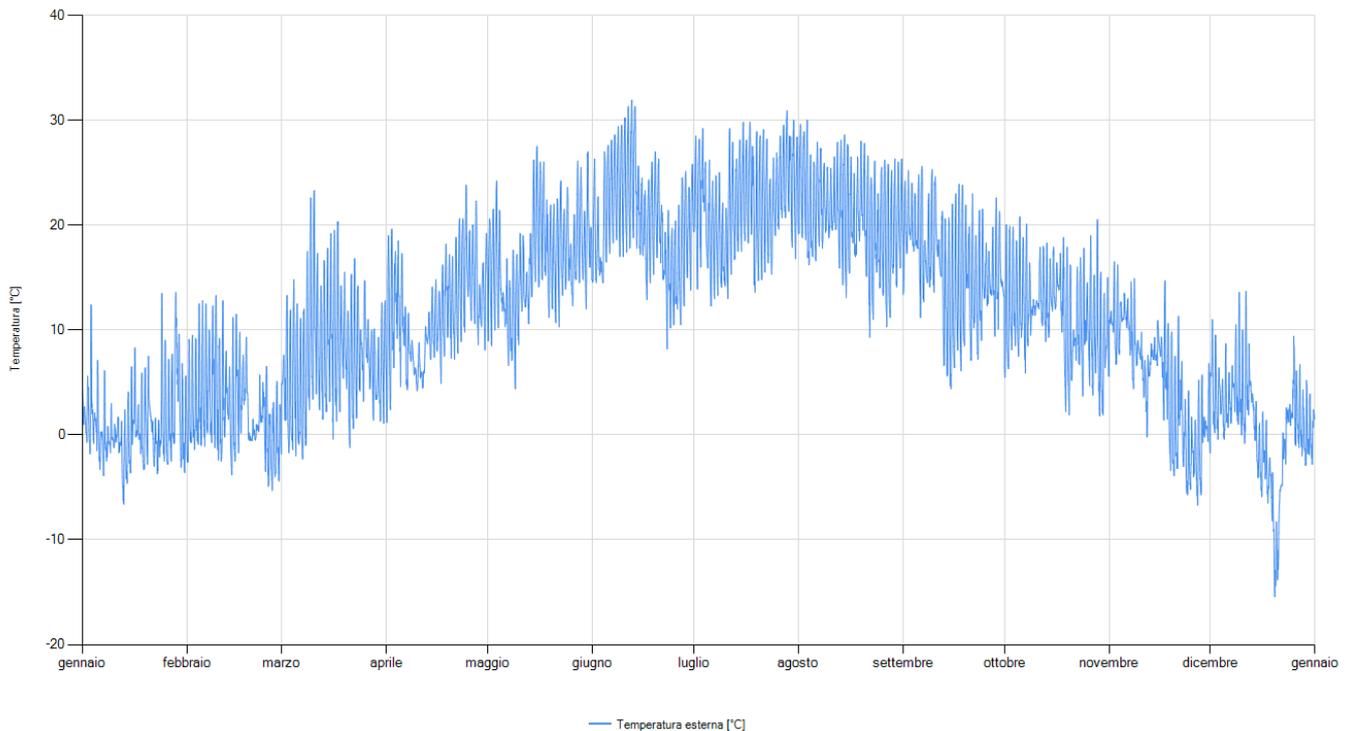


FIGURA 12 - REGIMI MEDI MENSILI DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA

In merito al carico neve, I dati relativi alle precipitazioni nevose non sono stati registrati e pubblicati sugli Annali Idrologici con continuità dal Servizio Idrografico Italiano e l'attuale Servizio Nivometrico della Regione Piemonte è in funzione da pochi anni, insufficienti per ottenere risultati attendibili dalle elaborazioni statistiche dei dati stessi. Tuttavia, è possibile citare alcune manifestazioni di precipitazioni solida caratterizzate dall'accumulo della neve superiore a 30 ÷ 40 cm in pianura. Negli ultimi 20 anni si possono ricordare le nevicate della prima decade del gennaio 1971 e nello stesso mese di tre anni consecutivi: 1986, 1987 e 1988; più indietro nel tempo merita di essere ricordato l'evento del febbraio 1956 (sopra citato). Per quanto riguarda la montagna vale la pena di ricordare l'inverno eccezionale 1963/64 caratterizzato da nevicate particolarmente copiose.

La presenza di neve è funzione dell'altitudine, ma anche a questa regola generale esistono molte eccezioni. In pratica le zone dove la copertura nevosa è mediamente più elevata sono quelle dove l'esposizione è meno favorevole (versanti meridionali delle vallate orientate Est - Ovest) e dove le precipitazioni sono più abbondanti. Mediamente per il Piemonte valgono le seguenti considerazioni:

- nelle aree di pianura e collinari (sotto i 600 m s.l.m.) la neve si scioglie rapidamente ed il manto ghiacciato difficilmente si mantiene più a lungo di poche settimane anche in gennaio; la neve si conserva al suolo durante il solo mese di gennaio sopra i 600 m di altitudine e persiste, nei versanti esposti a Nord, per non più di tre mesi (dicembre ÷ febbraio), intorno a 1.700 m s.l.m.;

Per quanto riguarda gli effetti sismici, il sito appartenente al territorio di Masserano, in base all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Piemonte n. 4-3084 del 12.12.2011 ed in seguito modificate con la D.G.R. n. 65-7656 del 21 maggio 2014 e con la D.G.R. n.6-887 del 30 dicembre 2019, ricade nella seguente zona sismica:

Zona sismica 4	Zona con pericolosità sismica molto bassa, è la zona meno pericolosa dove le possibilità di danni sismici sono basse.
-----------------------	---

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [ag]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [ag]	numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	ag > 0,25 g	0,35 g	703
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	0,15 < ag ≤ 0,25 g	0,25 g	2.225
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	0,05 < ag ≤ 0,15 g	0,15 g	3.002
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	ag ≤ 0,05 g	0,05 g	1.982

2.2.2 Dati di producibilità

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,6	3,9	5,3	8,0	10,1	9,7	7,2	4,5	2,9	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,7	7,6	10,9	13,1	12,9	10,4	6,4	3,6	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,8	5,7	9,3	10,1	13,5	15,4	15,5	13,5	9,1	6,0	3,3	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	6,5	8,3	11,7	10,7	12,6	13,4	13,9	13,5	10,3	8,0	5,3	4,8
Sud	MJ/m ²	8,3	9,8	12,3	9,7	10,4	10,6	11,1	11,6	10,1	9,1	6,5	6,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,5	8,3	11,7	10,7	12,6	13,4	13,9	13,5	10,3	8,0	5,3	4,8
Ovest	MJ/m ²	3,8	5,7	9,3	10,1	13,5	15,4	15,5	13,5	9,1	6,0	3,3	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,7	7,6	10,9	13,1	12,9	10,4	6,4	3,6	1,8	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,5	3,8	5,3	7,0	8,3	9,3	9,2	8,3	6,4	4,1	2,4	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	3,7	7,4	7,9	12,2	14,5	14,6	11,8	6,6	4,0	1,9	1,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **275** W/m²

2.2.3 Dati di producibilità

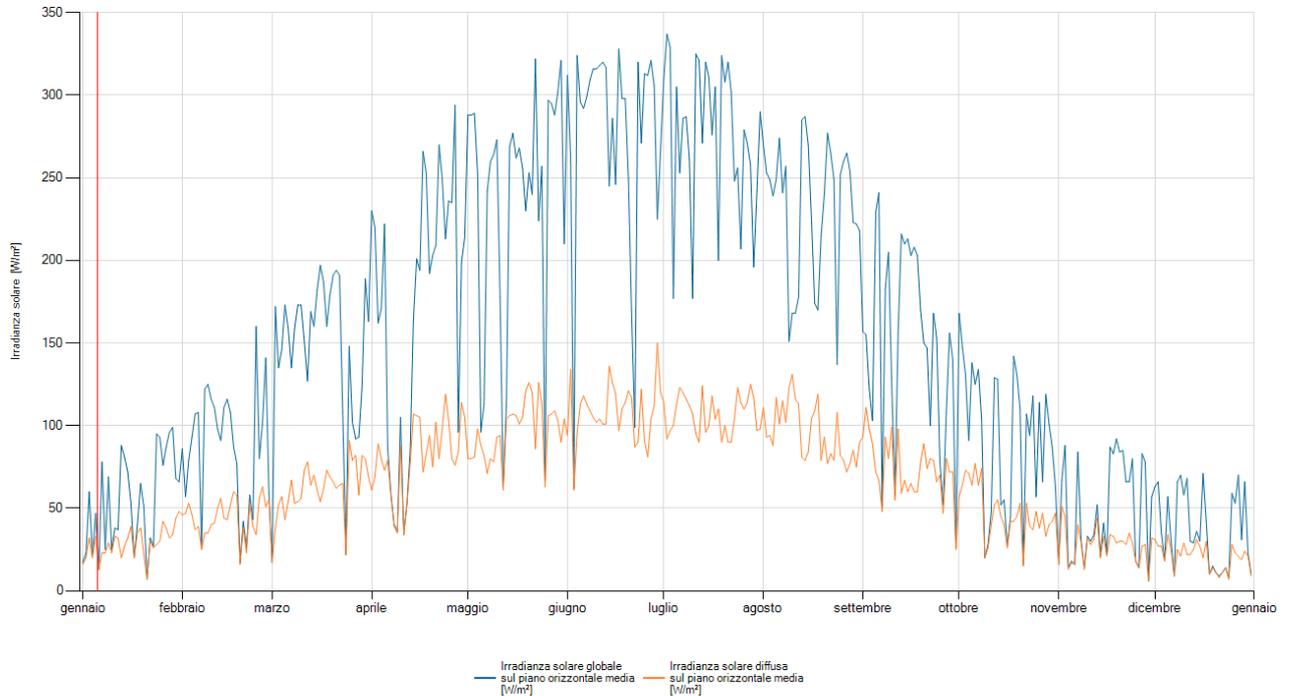


FIGURA 13 - TABELLE E GRAFICI DATI IRRAGGIAMENTO COMUNE DI MASSERANO

Di seguito si riportano i parametri di producibilità legati all'irraggiamento della zona di intervento:



PVsyst V7.2.4

Studio Ing. Valz Gris (Italy)



Meteo

Situation

Latitude 45.56 °N
Longitude 8.26 °E
Altitude 245 m
Time zone UTC+1

Source file characteristics

Synthetic Data generation

Monthly Meteo Values

San Giacomo del Bosco_MN72.SIT -- Meteororm 7.2 (1996-2015), Sat=100%

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year	
Horizontal global	44.5	60.3	104.9	136.6	166.4	187.8	204.5	164.3	114.5	74.3	44.6	37.9	1340.6	kWh/m ²
Horizontal diffuse	21.1	33.8	54.0	64.3	76.7	77.2	78.8	69.1	54.5	42.6	24.9	19.4	616.4	kWh/m ²
Extraterrestrial	103.0	137.6	215.1	276.2	336.8	348.0	349.8	308.0	235.8	174.7	112.8	89.5	2687.3	kWh/m ²
Clearness Index	0.432	0.438	0.488	0.495	0.494	0.540	0.585	0.533	0.486	0.425	0.396	0.423	0.499	ratio
Ambient Temper.	1.4	3.6	8.4	11.9	17.2	21.2	22.9	22.2	17.4	13.0	7.1	2.4	12.4	°C
Wind Velocity	0.8	1.2	1.4	1.6	1.5	1.5	1.6	1.4	1.3	1.0	1.1	0.9	1.3	m/s

Meteo for San Giacomo del Bosco - Synthetically generated data from monthly values.

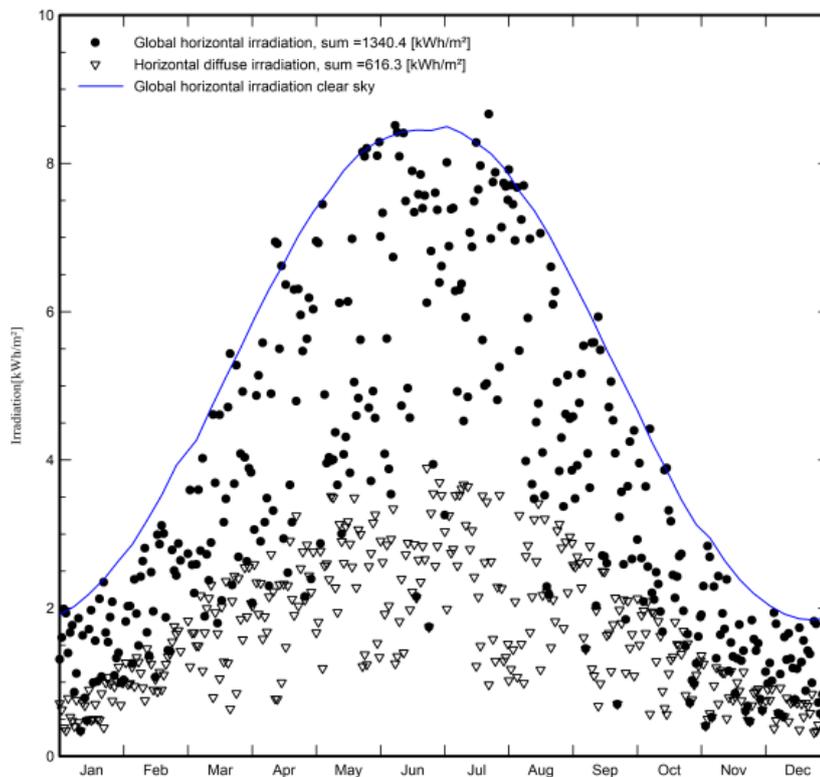


Figura 14 - da programma PVsyst

2.3 DESCRIZIONI DELLE COMPONENTI TECNICHE DI PROGETTO

2.3.1 impianto fotovoltaico su tracker monoassiali

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto fotovoltaico in silicio monocristallino caratterizzato su terreno destinato a servizi ad attuale uso agricolo con le seguenti caratteristiche:

Dati generali Impianto

Tipo di terreno: Terreno destinato a servizi (attuale uso agricolo)

Potenza di picco: circa 156,28MWp

Posizionamento del generatore FV: installazione al suolo

Orientamento asse generatore FV: NORD-SUD

Angolo di tilt del generatore FV: variabile con inseguimento est-ovest

Fattore di albedo: erba verde: 0.26

Fattore di riduzione delle ombre Komb 98%

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato utilizzando 96200 moduli in silicio monocristallino e inverter centralizzati come dettagliatamente descritto negli elaborati grafici e di seguito.

Come si mostra nella planimetria di progetto su riportata, il progetto prevede la suddivisione dell'impianto fotovoltaico in tre distinti campi ciascuno dei quali dotati di cabine di trasformazione ed inverter. I pannelli sono su tracker singoli da 24, 48 e 112 pannelli, posti a interasse di 8 m.

In particolare, si distinguono:

Stringhe		n. moduli in serie	n. moduli totali	Potenza Singolo modulo (Wp)	Potenza Totale (kWp)	
Sottocampo 1	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 2	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 3	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 4	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 5	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 6	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 7	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 8	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 9	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 10	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 11	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 12	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 13	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 14	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 15	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 16	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 17	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 18	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 19	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85
Sottocampo 20	serie stringhe da 26 moduli	185	26	4 810,00	585	2 813,85

Totali per Campo fotovoltaico		96 200,00		56 277,00
-------------------------------	--	------------------	--	------------------

Per quanto riguarda la superficie coperta:

Calcolo Superfici coperte dai moduli e cabine		
Numero Trackers	Superficie di ogni singolo tracker	Superficie coperta da inseguitori
Numero Trackers x24	(mq)	(mq)
189	69,72	13 177,99
Numero Trackers x48	(mq)	(mq)
337	134,97	45 485,14
Numero Trackers x112	(mq)	(mq)
674	313,75	211 485,11
N.Cabine trasformazione	Superficie singola cabina trasformazione	Superficie coperta (mq)
20	32,59	651,72
N. Cabina consegne/smistamento	Superficie singola cabina cons./smist.	Superficie coperta (mq)
5	22,04	110,20
N. Cabinati/altri volumi	Superficie singola cabinati	Superficie coperta (mq)
2	18,00	36,00
		Superficie totale coperta (mq)
		270 946,16

I moduli fotovoltaici saranno posati a terra tramite idonee strutture in acciaio zincato con inseguimento mono-assiale, come meglio descritto in seguito, disposti in file parallele opportunamente distanziate onde evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco. L'impianto sarà di tipo GRID-CONNECTED (connesso alla rete elettrica per l'immissione dell'energia). La misura dell'energia prodotta si realizzerà nel Locale di misura all'interno del manufatto per cabina MT/BT ed avverrà, come prescritto dalle norme vigenti, attraverso un contatore di energia di tipo elettromeccanico con visualizzazione della quantità di energia ceduta alla rete elettrica esterna che sarà posto a cura del Distributore di Energia Elettrica.

Descrizione tecnica delle strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale



Il progetto prevede l'impiego di tecnologie ad inseguimento monoassiale che permettono nel contempo di aumentare significativamente la redditività degli impianti e di ridurre l'impatto visivo degli stessi, avendo altezze inferiore. L'inseguitore solare est-ovest ha l'obiettivo di massimizzare l'efficienza energetica e i costi di un impianto fotovoltaico a terra che impiega pannelli fotovoltaici in silicio cristallino. Questo obiettivo si raggiunge con un singolo prodotto che garantisce i vantaggi di una soluzione di inseguimento solare con una semplice installazione e manutenzione come

quella degli array fissi post-driven. Il tracker orizzontale monoassiale, che utilizza dispositivi elettromeccanici, segue il sole tutto il giorno, da est a ovest sull'asse di rotazione orizzontale nord-sud (inclinazione 0°). I layout di campo con inseguitori monoasse orizzontali sono molto flessibili, ciò significa che mantenere tutti gli assi di rotazione paralleli l'uno all'altro è tutto ciò che è necessario per posizionare opportunamente i tracker. Il sistema di backtracking controlla e assicura che una serie di pannelli non oscuri gli altri pannelli adiacenti, quando l'angolo di elevazione del sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata.

SKYSMART 2 TRACKER SPECIFICATIONS

Tracking Type	Independent horizontal single-axis tracker
Tracking Range	±60°
Driving System	Slewing drive, parallel multi-point design, 24VDC Motor
Modules per Tracker	Up to 120 modules per tracker
System Voltage	1,000 V or 1,500 V
Ground Coverage Ratio	Typical ≥35%
Foundation Options	Ramming/Pre-drilling/Concrete Piles
Terrain Adaption	Up to 20% N-S Slope
Structure Material	Hot dipped galvanized/Pre-galvanized steel
Power Supply	Powered by PV strings, back-up Li-ion battery
Daily Energy Consumption	Typical 0.08kWh
Standard Wind Design	105mph (47m/s) per ASCE7-10, higher wind load available
Wind Protection`	18m/s
Module Supported	All commercially available modules
Operation Temperature	-30°C to 60°C

ELECTRONIC CONTROLLER SPECIFICATIONS

Control System	1 controller per tracker
Control Algorithm	Astronomical algorithms + Tilt sensor close loop
Tracking Accuracy	≤ ±2°
Backtracking	Yes
Communication Options	LoRa wireless/ RS 485 cable
Night Position	Yes

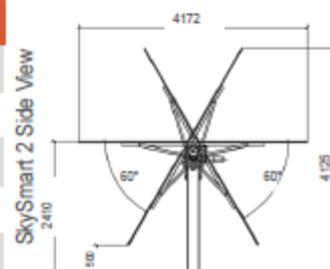


FIGURA 15 - DATI DEI TRACKER

Il Backtracking massimizza il rapporto di copertura del suolo. Grazie a questa funzione, è possibile ridurre la distanza centrale tra le varie stringhe. Pertanto, l'intero impianto fotovoltaico occupa meno terreno di quelli che impiegano soluzioni di localizzazione simili. L'assenza di inclinazione del cambiamento stagionale, (cioè il tracciamento "stagionale") ha scarso effetto sulla produzione di energia e consente una struttura meccanica molto più semplice che rende un sistema intrinsecamente affidabile. Questo design semplificato si traduce in una maggiore acquisizione di energia a un costo simile a una struttura fissa. Con il potenziale miglioramento della produzione di energia dal 15% al 35%, l'introduzione di una tecnologia di inseguimento economica ha facilitato lo sviluppo di sistemi fotovoltaici su vasta scala. Si rimanda alla relazione tecnica specifica sugli impianti, maggiori dettagli tecnologici.

Descrizione di Inverter di stringa e Cabine di trasformazione

Container di trasformazione:

È prevista l'installazione di inverter centralizzati.

Sono previste 20 Cabine tipo SINACON PV - MARCA Siemens con inverter PV2500.



Trasformatori ad olio:

I trasformatori marca Sirmet Elettrica srl modello UE2500-6/0.4-0

- $15 \pm 2 \times 2,5\%$ / 0.4kV
- 2500 kVA a 35°C
- $V_{cc}\%$ = da 5 a 8,5% rif.
- Dyn11
- I prim. = 82°
- I secon. = 3.080 A
- Grado di protezione IP54

Contenimento olio:

- 2.300 kg totali 2,65 m³
- fossa in basamento ca al di sotto dei trasformatori dim. ca 2,5x3 m h=0,15 protetta da pioggia tramite tettoia copertura trasformatori

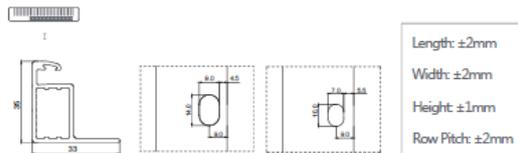
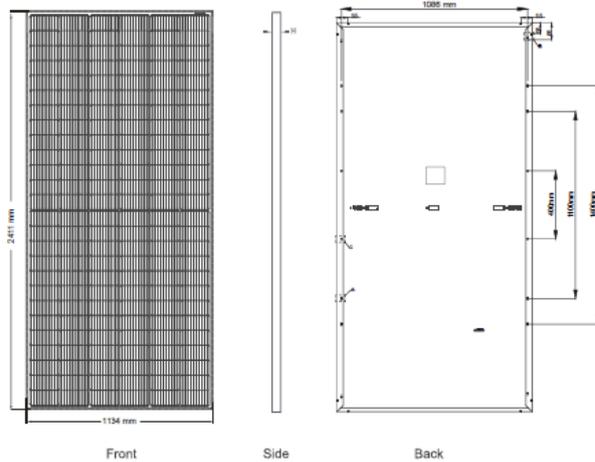
Collegamenti elettrici e cavidotti

La connessione in serie dei moduli fotovoltaici dovrà essere effettuata utilizzando i connettori multicontact pre-installati dal produttore nelle scatole di giunzione poste sul retro di ogni modulo. I cavi dovranno essere stesi fino a dove possibile all'interno degli appositi canali previsti nei profili delle strutture di fissaggio. Per la distribuzione dei cavi all'esterno si devono praticare degli scavi (profondità non inferiore a 0,8 m per i cavi di media tensione su proprietà privata e pari ad almeno 1 metro su terreno pubblico) seguendo un percorso il più possibile parallelo a strade o passaggi. I cavi MT dovranno essere separati da quelli BT e i cavi BT separati da quelli di segnalazione e monitoraggio. Ad intervalli di circa 15/20 m per tratti rettilinei e ad ogni derivazione si interporranno dei pozzetti rompitratta (del tipo prefabbricato con chiusino in cemento) per agevolare la posa delle condutture e consentire l'ispezione ed il controllo dell'impianto. I cavi, anche se del tipo per posa direttamente interrata, devono essere protetti meccanicamente mediante tubi. Il percorso interrato deve essere segnalato, ad esempio colorando opportunamente i tubi (si deve evitare il colore giallo, arancio, rosso) oppure mediante nastri segnalatori posti a 20 cm sopra le tubazioni. Le tubazioni dei cavidotti in PVC devono essere di tipo pesante (resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N). Ogni singolo elemento è provvisto ad una estremità di bicchiere per la giunzione. Il tubo è posato in modo che esso si appoggi sul fondo dello scavo per tutta la lunghezza; è completo di ogni minuteria ed accessorio per renderlo in opera conformemente alle norme CEI 23-29.

Moduli fotovoltaici

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato utilizzando moduli in silicio monocristallino marca tipo JKM585M-7RL4-V e potenza di circa 585 Wp.

Engineering Drawings

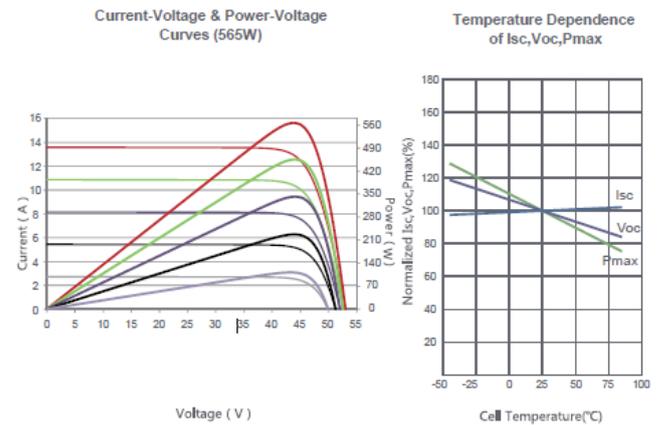


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 496pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

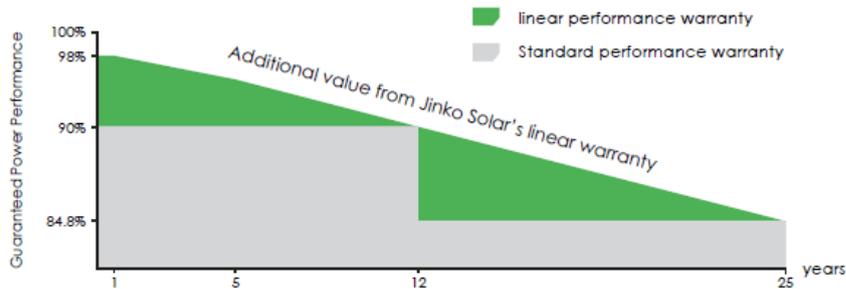
Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2×78)
Dimensions	2411×1134×35mm (94.92×44.65×1.38 inch)
Weight	31.1 kg (68.6 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 290mm, (-): 145 mm or Customized Length

FIGURA 16 - DATI PANNELLO

Ogni modulo dispone di diodi di by-pass alloggiati in una cassetta IP68 e posti in antiparallelo alle celle così da salvaguardare il modulo in caso di contro-polarizzazione di una o più celle dovuta ad ombreggiamenti o danneggiamenti. I moduli scelti sono forniti di cornice e con garanzia di una potenza non inferiore al 90% del valore iniziale dopo 12 anni di funzionamento ed all'84,8% dopo 25 anni.

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 Year Product Warranty • 25 Year Linear Power Warranty
0.55% Annual Degradation Over 25 years



Ogni stringa di moduli sarà munita di diodo di blocco per isolare ogni stringa dalle altre in caso di accidentali ombreggiamenti, guasti etc. La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

Di seguito i dati complessivi del Campo, costituito da 20 sottocampi definiti:

Modulo FV Si-mono Modello LR5-72 HPH 550 M
PVsyst database originale Costruttore: Longi Solar

Sottocampo "Sottocampo #1"

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo "Sottocampo #2"

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo "Sottocampo #3"

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo "Sottocampo #4"

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo "Sottocampo #5"

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp

Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo #6

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo #7

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo #8

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo #9

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo #10

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo #11

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo #12

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo #13

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo #14

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp

Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo "Sottocampo #15"

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo "Sottocampo #16"

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo "Sottocampo #17"

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo "Sottocampo #18"

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo "Sottocampo #19"

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Sottocampo "Sottocampo #20"

Numero di moduli FV In serie 26 moduli In parallelo 185 stringhe
Numero totale di moduli FV N. di moduli 4810 Potenza nom. unit. 585 Wp
Potenza globale campo Nominale (STC) 2813.85 kWp
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 978 V I mpp 49441 A

Totale **Potenza globale campi Nominale (STC)** 56277 kWp Totale **96200** moduli
Superficie modulo 250616 m²

Cabina di consegna e cabina di smistamento

La cabina di consegna sarà realizzata in prossimità dello svincolo che collega la SP 317 all'impianto.

L'edificio avrà dimensioni in pianta 2,80 m x 7,87 m ed una altezza di 2,85 m.

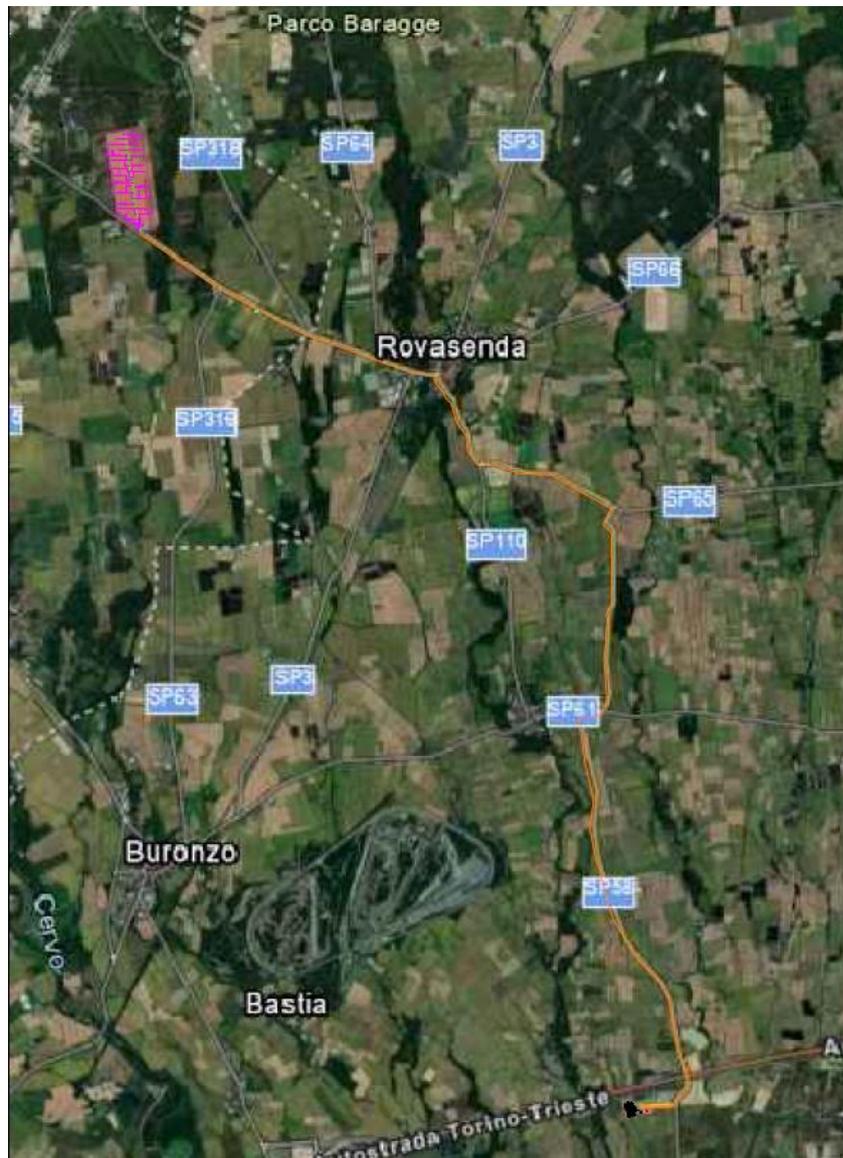
Le cabine di smistamento saranno ubicate all'interno dell'area e saranno 4.



FIGURA 17 - UBICAZIONE DELLA CABINA DI CONSEGNA

Connessione a sottostazione Terna

L'energia prodotta dall'impianto sarà veicolata tramite un cavidotto in MT interrato della lunghezza di circa 15,9 km percorrendo la strada provinciale in una futura sottostazione AT di Terna da 220 kV situata nel comune di Villarboit. Di seguito è riportato il tracciato:



Il progetto prevede la realizzazione di una linea diretta dalla cabina di consegna alla stazione di Step Up di Villarboit. Sulle tavole grafiche dei collegamenti alla Step Up sono indicate le localizzazioni dei punti singoli previsti. Si tratta di 12 fossi.

Tecnologia No Dig

Si effettuerà la posa dei cavi con tecnica HDD Horizontal Directional Drilling descritta precedentemente prevedendo la esecuzione dei pozzi di lancio ed arrivo a distanza non inferiore a 5 m dal confine di proprietà delle aree di pertinenza delle ferrovie dello Stato.

Si procederà alla posa dei cavi con l'ausilio di tecnica non invasiva No Dig.



Nello specifico si prevede di adottare la tecnologia del Horizontal Directional Drilling (HDD) che prevede la esecuzione della perforazione eseguita mediante utensile direzionabile. La capacità di controllo della traiettoria piano altimetrica è data dall'impiego contemporaneo di un sistema di guida e di una testa perforante direzionabile. La posizione della testa di scavo è monitorata in continuo grazie alla presenza di una sonda: è così possibile controllare il tracciato della perforazione con il profilo di progetto, riscontrare e correggere in tempo reale eventuali deviazioni. Il controllo elettronico piano altimetrico della perforazione in uno all'utilizzo di tubazioni flessibili (tipo in PEAD) permettono la realizzazione di tracciati di notevole curvatura.

Operativamente la realizzazione dell'attraversamento prevede tre macro fasi che sinteticamente si riportano nel seguito:
Esecuzione della postazione di partenza dove viene posizionato l'impianto di perforazione. Realizzazione di un foro pilota di piccolo diametro che, rispettando il profilo di progetto, avrà il suo punto di approdo sul lato opposto a quello di immissione ovvero oltre l'infrastruttura oggetto di interferenza. Il foro in questione, è eseguito mediante lancia di perforazione e l'inserimento nel terreno della batteria di aste mentre, l'asportazione del terreno scavato avviene per mezzo di fanghi bentonitici a circolazione continua.

Alesatura del foro mediante allargamento del foro pilotato al fine di raggiungere il diametro richiesto per l'alloggiamento della condotta. L'operazione viene eseguita con l'ausilio di getti di fango che consentono l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro mentre gli alesatori-compattatori ruotano per effetto del moto trasmesso dalle aste ed esercitano un'azione fresante allargando il foro.

Tiro della tubazione – procedendo nella stessa direzione della alesatura il tubo in PEAD di attraversamento viene agganciato all'alesatore e viene trainato fino ad occupare l'intera lunghezza della perforazione. Un apposito giunto evita che il moto rotatorio dell'alesatore possa indurre nella tubazione una sollecitazione di tipo torsionale.

La tecnologia utilizzata (HDD) permette di limitare i punti di intervento al punto di lancio e di arrivo in cui si effettueranno gli scavi per posizionare la strumentazione. Prima di effettuare la perforazione verranno eseguite una serie di indagini, quali ad esempio l'introspezione mediante radar della natura del sottosuolo e della presenza di altri impianti (indagine litologica) che consentano di ricostruire la situazione del sottosuolo nel tratto interessato dalla posa dei tubi.

La bentonite è un'argilla fine mescolata con l'acqua per formare i fanghi di trivellazione. Questi fanghi permettono il raffreddamento dello strumento di trivellazione e di alesaggio, il consolidamento delle pareti del tunnel ed agevolano anche la trivellazione grazie alla pressione. Essi contribuiscono anche all'evacuazione dei materiali di scavo prima del trascinamento della condotta. E' possibile modificare leggermente la densità di questo prodotto, talvolta in corso d'opera, per facilitare la trivellazione ed il trascinamento. I fanghi di trivellazione saranno riciclati ed utilizzati in un circuito chiuso.

I punti interessati dalla tecnologia NO DIG sono evidenziati sulle specifiche tavole di progetto (TAV6).

Controllo e monitoraggio dell'impianto fotovoltaico

Per garantire un controllo continuo e immediato dello stato dell'impianto saranno installati sia un sistema di controllo remoto via web sia un apparato di monitoraggio ed immagazzinamento dei dati di funzionamento dell'impianto. Per i dettagli riguardanti il sistema di telecontrollo si rimanda alla relazione tecnica ed agli elaborati grafici specifici.

Impianto di antifurto

L'impianto sarà dotato di sistema TVCC a circuito chiuso a controllo remoto, completo di collegamenti con palo e plinto e barriere anti-intrusione.

Sia durante le fasi di realizzazione dell'impianto sia durante la vita utile un Istituto di Vigilanza installerà un sistema a ponte radio attraverso il quale potrà monitorare nelle ore notturne il parco fotovoltaico.

Il sistema garantisce che in caso di manomissioni da parte di malintenzionati, l'allarme generato sia trasferito alla sala di controllo dell'Istituto di Vigilanza che provvederà a far intervenire una pattuglia di controllo.

Cavi elettrici e cablaggio

I collegamenti elettrici lato DC dai moduli ai quadri di sottocampo, dai quadri di sottocampo ai quadri di campo, e dai quadri di campo agli inverter, verranno realizzati mediante l'utilizzo di cavi di adeguata sezione tale da garantire perdite complessive inferiori al 2% (come di seguito specificato). Inoltre, i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL, grado d'isolamento di 4 kV. Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone
- Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-".

I cavi sono dimensionati come descritto nel paragrafo dedicato e nei tabulati di calcolo allegati

2.3.2 Relazione di calcolo dell'impianto elettrico

Calcolo delle correnti di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza $\cos \varphi$ è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di I_b vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\begin{aligned} \dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos \varphi - j \sin \varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) \right) \end{aligned}$$

Il vettore della tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot \text{coeff}$$

nella quale *coeff* è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

Per le utenze terminali la potenza P_n è la potenza nominale del carico, mentre per le utenze di distribuzione P_n rappresenta la somma vettoriale delle P_d delle utenze a valle ($\square P_d$ a valle).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle ($\square Q_d$ a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctan \left(\frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$

Dimensionamento dei cavi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

a) $I_b \leq I_n \leq I_z$

b) $I_f \leq 1.45 \cdot I_z$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della conduttura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

In media tensione, la gestione del calcolo si divide a seconda delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV).
- EC 60502-2 (6-30kV)
- IEC 61892-4 off-shore (fino a 30kV)

Il programma gestisce ulteriori tabelle, specifiche per alcuni paesi. L'elenco completo è disponibile nei Riferimenti normativi.

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z \min} = \frac{I_n}{k}$$

dove il coefficiente k ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;

- eventuale declassamento deciso dall'utente.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia superiore alla $I_{z \text{ min}}$. Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

Integrale di Joule

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma CEI 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 200
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 200
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 74
Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:	K = 92

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 143
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 166
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 176
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 95
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 110
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 116

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 76
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 89
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 94

Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, possa avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se il conduttore è in rame e a 25 mm² se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² se e conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_n = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.

Dimensionamento dei conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm²);
 - I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
 - t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
 - K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.
- Se il risultato della formula non è una sezione unificata, viene presa una unificata immediatamente superiore. In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3.

Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della condotta di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm² rame o 16 mm² alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² o 16 mm² alluminio se non è prevista una protezione meccanica;

E' possibile, altresì, determinare la sezione mediante il rapporto tra le portate del conduttore di fase e del conduttore di protezione.

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a:

- 25 mm², se in rame;
- 35 mm², se in alluminio;

Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$T_{cavo}(I_b) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right)$$

$$T_{cavo}(I_n) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right)$$

espresse in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale:

$$c.d.t(ib) = \max \left(\left| \sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i \right| \right)_{f=R,S,T}$$

con f che rappresenta le tre fasi R, S, T;

con n che rappresenta il conduttore di neutro;

con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$c.d.t(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- $K_{cdt} = 2$ per sistemi monofase;
- $K_{cdt} = 1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω /km.

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente

determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

Fornitura della rete

La conoscenza della fornitura della rete è necessaria per l'inizializzazione della stessa al fine di eseguire il calcolo dei guasti.

Le tipologie di fornitura possono essere:

- in bassa tensione
- in media tensione
- in alta tensione
- ad impedenza nota
- in corrente continua

I parametri trovati in questa fase servono per inizializzare il calcolo dei guasti, ossia andranno sommati ai corrispondenti parametri di guasto della utenza a valle. Noti i parametri alle sequenze nel punto di fornitura, è possibile inizializzare la rete e calcolare le correnti di cortocircuito secondo le norme CEI EN 60909-0.

Tali correnti saranno utilizzate in fase di scelta delle protezioni per la verifica dei poteri di interruzione delle apparecchiature.

Media e Alta tensione

Nel caso in cui la fornitura sia in media o alta tensione si considerano i seguenti dati di partenza:

- Tensione di fornitura V_{mt} (in kV);
- Corrente di corto circuito trifase massima, I_{kmax} (in kA);
- Corrente di corto circuito monofase a terra massima, $I_{k1ftmax}$ (in kA);

Se si conoscono si possono aggiungere anche le correnti:

- Corrente di corto circuito trifase minima, I_{kmin} (in kA);
- Corrente di corto circuito monofase a terra minima, $I_{k1ftmin}$ (in kA);

Dai dati si ricavano le impedenze equivalenti della rete di fornitura per determinare il generatore equivalente di tensione.

$$Z_{ccmt} = \frac{1,1 \cdot V_{mt}}{\sqrt{3} \cdot I_{kmax}} \cdot 1000$$

da cui si ricavano le componenti dirette:

$$\cos \varphi_{ccmt} = \sqrt{1 - (0,995)^2}$$

$$X_{dl} = 0,995 \cdot Z_{ccmt}$$

$$R_{dl} = \cos \varphi_{ccmt} \cdot Z_{ccmt}$$

e le componenti omopolari:

$$R_0 = \frac{\sqrt{3} \cdot 1,1 \cdot V_{mt}}{I_{k1ftmax}} \cdot 1000 \cdot \cos \varphi_{ccmt} - (2 \cdot R_{dl})$$

$$X_0 = R_0 \cdot \sqrt{\frac{1}{(\cos \varphi_{ccmt})^2} - 1}$$

Trasformatori

Se nella rete sono presenti dei trasformatori a due avvolgimenti, i dati di targa richiesti sono:

- potenza nominale P_n (in kVA);
- perdite di cortocircuito P_{cc} (in W);
- tensione di cortocircuito v_{cc} (in %)
- rapporto tra la corrente di inserzione e la corrente nominale I_{lr}/I_{rt} ;
- rapporto tra la impedenza alla sequenza omopolare e quella di corto circuito;
- tipo di collegamento;
- tensione nominale del primario V_1 (in kV);
- tensione nominale del secondario V_{02} (in V).

Dai dati di targa si possono ricavare le caratteristiche elettriche dei trasformatori, ovvero:

Impedenza di cortocircuito del trasformatore espressa in mΩ:

$$Z_{cct} = \frac{v_{cc}}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

Resistenza di cortocircuito del trasformatore espressa in mΩ:

$$R_{cct} = \frac{P_{cc}}{1000} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n^2}$$

Reattanza di cortocircuito del trasformatore espressa in mΩ:

$$X_{cct} = \sqrt{Z_{cct}^2 - R_{cct}^2}$$

L'impedenza a vuoto omopolare del trasformatore viene ricavata dal rapporto con l'impedenza di cortocircuito dello stesso:

$$Z_{vot} = Z_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)$$

dove il rapporto Z_{vot}/Z_{cct} vale usualmente 10-20.

In uscita al trasformatore si otterranno pertanto i parametri alla sequenza diretta, in mΩ:

$$Z_d = |\dot{Z}_{cct}| = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

nella quale:

$$R_d = R_{cct}$$

$$X_d = X_{cct}$$

I parametri alla sequenza omopolare dipendono invece dal tipo di collegamento del trasformatore in quanto, in base ad esso, abbiamo un diverso circuito equivalente.

Pertanto, se il trasformatore è collegato triangolo/stella (Dy), si ha:

$$R_{ot} = R_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)}$$

$$X_{ot} = X_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)}$$

$$Z_{ot} = Z_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}$$

Diversamente, se il trasformatore è collegato stella/stella (Yy) avremmo:

$$R_{ot} = R_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)$$

$$X_{ot} = X_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)$$

$$Z_{ot} = Z_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)$$

Fattori di correzione per generatori e trasformatori (EN 60909-0)

La norma EN 60909-0 fornisce una serie di fattori correttivi per il calcolo delle impedenze di alcune macchine presenti nella rete. Quelle utilizzate per il calcolo dei guasti riguardano i generatori e i trasformatori.

Fattore di correzione per trasformatori (EN 60909-0 par. 6.3.3)

Per i trasformatori a due avvolgimenti, con o senza regolazione delle spire, quando si stanno calcolando le correnti massime di cortocircuito, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_T tale che:

$$Z_{cctK} = K_T \cdot Z_{cct}$$

$$K_T = 0.95 \cdot \frac{c_{max}}{1 + 0.6 \cdot x_T}$$

dove

$$x_T = \frac{X_{cct}}{V_{02}^2 / P_n}$$

è la reattanza relativa del trasformatore e c_{max} è preso dalla tabella 1 ed è relativo alla tensione lato bassa del trasformatore.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Fattore di correzione per generatori sincroni (EN 60909-0 par. 6.6.1)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei sistemi alimentati direttamente da generatori senza trasformatori intermedi, si deve introdurre un fattore di correzione K_G tale che:

$$Z_{GK} = K_G \cdot Z_G$$

con

$$K_G = \frac{V_{02}}{U_{rG}} \cdot \frac{c_{max}}{1 + x'' \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

dove

$$x'' = \frac{X''}{V_{02}^2 / P_n}$$

è la reattanza satura relativa subtransitoria del generatore.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Nella formula compaiono a numeratore e denominatore la tensione nominale di sistema e la tensione nominale del generatore (U_{rG}). In Ampère U_{rG} non è gestita, quindi si considera $V_{02} / U_{rG} = 1$.

Fattore di correzione per gruppi di produzione con regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.1)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei gruppi di produzione, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_S da applicare alla impedenza complessiva nel lato alta del trasformatore:

$$Z_{SK} = K_S \cdot (t_r^2 \cdot Z_G + Z_{THV})$$

con

$$K_S = \frac{c_{max}}{1 + |x'' - x_T| \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare. La formula per K_S non considera eventuali differenze tra valori nominali delle macchine e tensione nominale del sistema elettrico.

Fattore di correzione per gruppi di produzione senza regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.2)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei gruppi di produzione, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_{SO} da applicare alla impedenza complessiva nel lato alta del trasformatore:

$$Z_{SOK} = K_{SO} \cdot (t_r^2 \cdot Z_G + Z_{THV})$$

con

$$K_{SO} = (1 \pm p_T) \cdot \frac{c_{max}}{1 + x'' \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

Dove p_T è la variazione di tensione del trasformatore tramite la presa a spina scelta. Nel programma viene impostato il fattore $(1 - p_T)$, con $p_T = (|V_{sec} - V_{02}|) / V_{02}$.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare. La formula per K_{SO} non considera eventuali differenze tra valori nominali delle macchine e tensione nominale del sistema elettrico.

Generatori sincroni

In media tensione ed in bassa tensione è possibile inserire più generatori.

I dati di targa richiesti per i generatori sono:

- potenza nominale P_n (in kVA);
- reattanza sincrona percentuale x_s ;
- reattanza subtransitoria percentuale x'' ;
- reattanza subtransitoria in quadratura percentuale x''_q ;
- reattanza alla sequenza omopolare percentuale x_0 .

La reattanza subtransitoria si calcola con la formula:

$$X'' = \frac{x''}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

dalla quale si ricavano le componenti alla sequenza diretta da usare nel calcolo dei guasti subtransitori:

$$R_d = 0$$

$$X_d = X''$$

La componente resistiva si trascura rispetto alla componente reattiva del generatore.

L'impedenza sincrona, da usare nei guasti simmetrici permanenti, si calcola con la formula:

$$X_s = \frac{x_s}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

Per i guasti asimmetrici, sia subtransitorio che permanente, servono le sequenze inverse ed omopolari. Per il calcolo dell'impedenza alla sequenza inversa, con la reattanza subtransitoria in quadratura:

$$X''_q = \frac{x''_q}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

si applica la formula:

$$X_i = \frac{X'' + X''_q}{2}$$

Infine, si ricava la reattanza omopolare come:

$$R_0 = 0$$
$$X_0 = \frac{x_0}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

Attenuazione della corrente di guasto per guasti simmetrici e vicini

Vedere Motori sincroni.

Generatori asincroni

[Olivieri e Ravelli, Elettrotecnica II° vol., Edizioni CEDAM]

Come ogni altra macchina elettrica, anche il motore asincrono è reversibile, quindi può diventare un generatore di energia elettrica. Quando la macchina funziona a vuoto, essa assorbe energia per la magnetizzazione del campo rotante e per le perdite. Se si applica al rotore una coppia motrice si passa ad uno scorrimento negativo ed una conseguente produzione di energia.

Il programma Ampère simula il funzionamento del generatore asincrono tramite lo studio del diagramma circolare. Impostata la potenza attiva, viene ricavata la potenza reattiva corrispondente assorbita dalla rete, da cui si calcolano le correnti erogate. La potenza attiva sarà quindi erogata dalla macchina, mentre quella reattiva assorbita dalla rete.

La generatrice asincrona può erogare solo correnti sfasate di un certo angolo in anticipo rispetto alla f.e.m. che genera: e questo sfasamento non può essere in alcun modo regolato, ma assume un valore suo proprio per ogni valore della corrente erogata.

I parametri caratteristici da richiedere sono:

- Potenza meccanica
- Rendimento N - nominale
- Rendimento 3/4 N
- Rendimento 2/4 N
- Fattore di potenza N - nominale
- Fattore di potenza 3/4 N
- Fattore di potenza 2/4 N
- P numero di coppie polari

Si individuano così tre punti appartenenti al diagramma circolare della macchina asincrona.

Altrimenti vengono richiesti i seguenti dati, sempre necessari per determinare il diagramma circolare:

- Potenza meccanica
- Rendimento N - nominale
- Fattore di potenza N - nominale
- Potenza assorbita a vuoto
- Fattore di potenza a vuoto
- P numero di coppie polari

I generatori asincroni trifasi contribuiscono al guasto transitorio per tutti i punti della rete dai quali sono "visti". Condizione necessaria per il calcolo del contributo al guasto è che il generatore sia alimentato da un'altra fonte, che gli fornisce la potenza reattiva necessaria al suo funzionamento.

I calcoli dei guasti seguono le stesse procedure utilizzate per i Motori asincroni.

Attenuazione della corrente di guasto per guasti simmetrici e vicini

Vedere Motori asincroni.

Calcolo dei guasti

Con il calcolo dei guasti vengono determinate le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione dell'utenza (inizio linea) e a valle dell'utenza (fondo linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto bifase (disimmetrico);
- guasto bifase-neutro (disimmetrico);
- guasto bifase-terra (disimmetrico);
- guasto fase terra (disimmetrico);
- guasto fase neutro (disimmetrico).

I parametri alle sequenze di ogni utenza vengono inizializzati da quelli corrispondenti dell'utenza a monte che, a loro volta, inizializzano i parametri della linea a valle.

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito massime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0. Sono previste le seguenti condizioni generali:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori in regime di guasto subtransitorio. Eventuale gestione della attenuazione della corrente per il guasto trifase 'vicino' alla sorgente.
- tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione C_{max} ;
- impedenza di guasto minima della rete, calcolata alla temperatura di 20°C.

La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, viene riportata a 20 °C, partendo dalla resistenza data dalle tabelle UNEL 35023-2012 che può essere riferita a 70 o 90 °C a seconda dell'isolante, per cui esprimendola in m \square risulta:

$$R_{dc} = \frac{R_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \left(\frac{1}{1 + (\alpha \cdot \Delta T)} \right)$$

dove $\square T$ è 50 o 70 °C e $\alpha = 0.004$ a 20 °C.

Nota poi dalle stesse tabelle la reattanza a 50 Hz, se f è la frequenza d'esercizio, risulta:

$$X_{dc} = \frac{X_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

possiamo sommare queste ai parametri diretti della utenza a monte ottenendo così la impedenza di guasto minima a fine utenza.

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza diretta sono:

$$R_{db} = \frac{R_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000}$$

La reattanza è invece:

$$X_{db} = \frac{X_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

Per le utenze con impedenza nota, le componenti della sequenza diretta sono i valori stessi di resistenza e reattanza dell'impedenza.

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare, occorre distinguere tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ottengono da quelli diretti tramite le:

$$R_{0cN} = R_{dc} + 3 \cdot R_{dcN}$$

$$X_{0cN} = 3 \cdot X_{dc}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$R_{0cPE} = R_{dc} + 3 \cdot R_{dcPE}$$

$$X_{0cPE} = 3 \cdot X_{dc}$$

dove le resistenze R_{dcN} e R_{dcPE} vengono calcolate come la R_{dc} .

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza omopolare sono distinte tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ha:

$$R_{0bN} = R_{db} + 3 \cdot R_{dbN}$$

$$X_{0bN} = 3 \cdot X_{db}$$

Per il conduttore di protezione viene utilizzato il parametro di reattanza dell'anello di guasto fornito dai costruttori:

$$R_{0bPE} = R_{db} + 3 \cdot R_{dbPE}$$

$$X_{0bPE} = X_{db} + 3 \cdot (X_{b-ring} - X_{db})$$

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in m \square :

$$R_d = R_{dc} + R_{d-up}$$

$$X_d = X_{dc} + X_{d-up}$$

$$R_{0N} = R_{0cN} + R_{0N-up}$$

$$X_{0N} = X_{0cN} + X_{0N-up}$$

$$R_{0PE} = R_{0cPE} + R_{0PE-up}$$

$$X_{0PE} = X_{0cPE} + X_{0PE-up}$$

Per le utenze in condotto in sbarre basta sostituire *sbarra a cavo*.
Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

Noti questi parametri vengono calcolate le impedenze (in m \square) di guasto trifase:

$$Z_{k \min} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1N \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0N})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0N})^2}$$

Fase terra:

$$Z_{k1PE \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0PE})^2}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase I_{kmax} , fase neutro I_{k1Nmax} , fase terra $I_{k1PEmax}$ e bifase I_{k2max} espresse in kA:

$$I_{k \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k \min}}$$

$$I_{k1N \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N \min}}$$

$$I_{k1PE \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE \min}}$$

$$I_{k2 \max} = \frac{V_n}{2 \cdot Z_{k \min}}$$

Infine dai valori delle correnti massime di guasto si ricavano i valori di cresta delle correnti:

$$I_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k \max}$$

$$I_{p1N} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1N \max}$$

$$I_{p1PE} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PE \max}$$

$$I_{p2} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2 \max}$$

dove:

$$\kappa \approx 1.02 + 0.98 \cdot e^{-3 \cdot \frac{R_d}{X_d}}$$

Calcolo della corrente di cresta per guasto trifase secondo la norma IEC 61363-1: Electrical installations of ships. Se richiesto, I_p può essere calcolato applicando il metodo semplificato della norma riportato al paragrafo 6.2.5 Neglecting

short-circuit current decay. Esso prevede l'utilizzo di un coefficiente $k = 1.8$ che tiene conto della massima asimmetria della corrente dopo il primo semiperiodo di guasto.

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0 par 7.1.2 per quanto riguarda:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori. Il contributo dei generatori è in regime permanente per i guasti trifasi 'vicini', mentre per i guasti 'lontani' o asimmetrici si considera il contributo subtransitorio;
- la tensione nominale viene moltiplicata per il fattore di tensione C_{min} , che può essere 0.95 se $C_{max} = 1.05$, oppure 0.90 se $C_{max} = 1.10$ (Tab. 1 della norma CEI EN 60909-0); in media e alta tensione il fattore C_{min} è pari a 1;

Per la temperatura dei conduttori si può scegliere tra:

- il rapporto Cenelec R064-003, per cui vengono determinate le resistenze alla temperatura limite dell'isolante in servizio ordinario del cavo;
- la norma CEI EN 60909-0, che indica le temperature alla fine del guasto.

Le temperature sono riportate in relazione al tipo di isolamento del cavo, precisamente:

Isolante	Cenelec R064-003 [°C]	CEI EN 60909-0 [°C]
PVC	70	160
G	85	200
G5/G7/G10/EPR	90	250
HEPR	120	250
serie L rivestito	70	160
serie L nudo	105	160
serie H rivestito	70	160
serie H nudo	105	160

Da queste è possibile calcolare le resistenze alla sequenza diretta e omopolare alla temperatura relativa all'isolamento del cavo:

$$R_{d \max} = R_d \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$R_{0N \max} = R_{0N} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$R_{0PE \max} = R_{0PE} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

Queste, sommate alle resistenze a monte, danno le resistenze massime.

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase I_{k1min} e fase terra, espresse in kA:

$$I_{k \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k \max}}$$

$$I_{k1N \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N \max}}$$

$$I_{k1PE \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE \max}}$$

$$I_{k2 \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{k \max}}$$

Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra

Riportiamo le formule utilizzate per il calcolo dei guasti. Chiamiamo con Z_d la impedenza diretta della rete, con Z_i l'impedenza inversa, e con Z_0 l'impedenza omopolare.

Nelle formule riportate in seguito, Z_0 corrisponde all'impedenza omopolare fase-neutro o fase-terra.

$$I_{k2} = \left| -j \cdot V_n \cdot \frac{\dot{Z}_0 - \alpha \cdot \dot{Z}_i}{\dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_i + \dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_0 + \dot{Z}_i \cdot \dot{Z}_0} \right|$$

e la corrente di picco:

$$I_{p2} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2max}$$

Guasti monofasi a terra linee MT

Calcolo correnti omopolari a seguito di guasto fase-terra in circuiti di media-alta tensione.

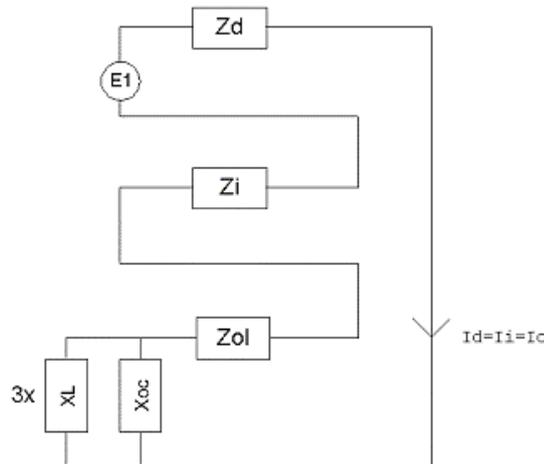
Il calcolo dei guasti a terra in reti di media e alta tensione coinvolge lo studio dell'effetto capacitivo della rete durante il regime di guasto.

Inoltre, le tecniche di determinazione delle linee guaste tramite relè varmetrici richiedono la conoscenza dei valori di corrente omopolare in funzione dei punti di guasto.

La nuova CEI 0-16 (e precedentemente la Enel DK5600), con l'introduzione del collegamento a terra del centro stella in media, richiede uno strumento per il dimensionamento della bobina di Petersen e il coordinamento delle protezioni degli utenti.

Per rispondere a tutte queste problematiche, Ampère Professional esegue il calcolo del regime di corrente omopolare a seguito di un guasto fase-terra.

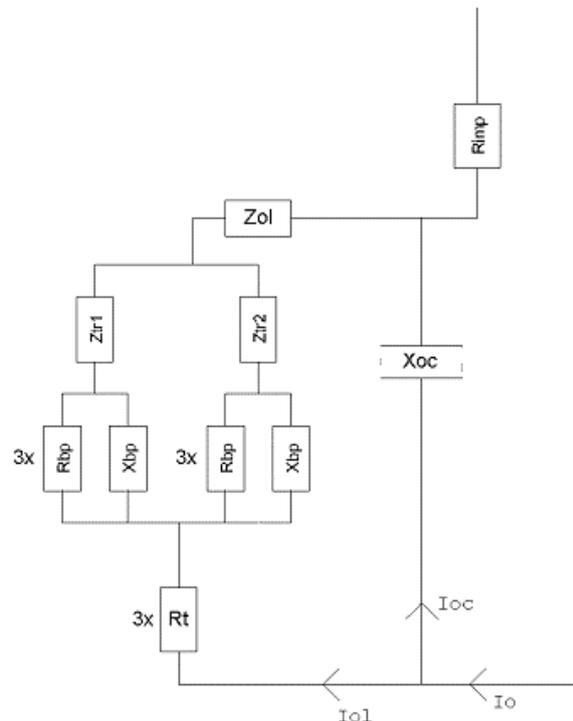
Il modello di calcolo delle correnti omopolari, seguendo la teoria delle sequenze dirette, inverse e omopolari, per un guasto fase-terra è il seguente:



Con Z_d e Z_i si intendono le impedenze alle sequenze diretta ed inversa.

Per il calcolo dell'impedenza omopolare occorre considerare più elementi (vedi figura in basso, esempio con due trasformatori in parallelo):

- Z_{ol} : impedenza omopolare del tratto di linea dal punto di guasto fino al trasformatore a monte;
- Z_{tr} : impedenza omopolare del trasformatore (vista a secondario);
- Z_{bpet} : $(R_{bp} + jX_{bp})$ impedenza bobina di Petersen, costituita da un resistore ed una induttanza in parallelo;
- R_t : resistenza di terra punto di collegamento a terra del centro stella del trasformatore;
- R_{imp} : resistenza per guasto a terra non franco;
- X_{oc} : reattanza capacitiva di tutta la rete appartenente alla stessa zona dell'utenza guasta e a valle dello stesso trasformatore.



Nota: il valore di X_{oc} è praticamente lo stesso per qualsiasi punto di guasto. Riferimenti: Lezioni di Impianti elettrici di Antonio Paolucci (Dipartimento Energia Elettrica Università di Padova) e CEI 11-37.

Per calcolare con buona approssimazione la X_{oc} , si utilizzano le due formule:

$$I_g = \frac{3 \cdot E}{X_{oc}}$$

$$I_g = (0.003 \cdot L1 + 0.2 \cdot L2) \cdot V_{kv}$$

dove I_g è la corrente di guasto a terra calcolata considerando la sola reattanza capacitiva nella prima formula, mentre nella seconda è riportato il suo valore se si è a conoscenza delle lunghezze (in km) di rete aerea $L1$ ed in cavo $L2$ della rete in media. V_{kv} è il valore di tensione nominale concatenata espressa in kV.

Uguagliando le due formule, ed esplicitando per X_{oc} si ottiene:

$$X_{oc} = \frac{\sqrt{3} \cdot 10^9}{(0.003 \cdot l1 + 0.2 \cdot l2)} \cdot \frac{f_0}{f}$$

con $l1$ e $l2$ espresse in metri, X_{oc} espressa in mohm, $f_0 = 50$ Hz e f la frequenza di lavoro.

Calcolata la corrente di guasto omopolare I_o , secondo lo schema riportato nella figura precedente, rispetto a tutti i punti di guasto (valle delle utenze), si deve calcolare come essa si ripartisce nella rete e quanta viene vista da ogni protezione omopolare 67N distribuita nella rete.

Per prima cosa la I_o va ripartita in due correnti: I_{oc} per la X_{oc} , l'altra (I_{ol}) per il centro stella del trasformatore attraverso la bobina di Petersen.

Poi, la I_{ol} viene suddivisa tra gli eventuali trasformatori in parallelo, proporzionalmente alla potenza.

La I_{oc} , essendo la corrente capacitiva che si richiude attraverso le capacità della rete, va suddivisa tra le utenze in cavo o aeree in media proporzionalmente alla capacità di ognuna (condensatori in parallelo).

Per ora non si tiene conto dei fattori di riduzione relativi a funi di guardia delle linee elettriche aeree e degli schermi metallici dei cavi sotterranei.

Tali fattori determinerebbero una riduzione della corrente I_{oc} e I_{ol} in quanto esisterebbe una terza componente nella I_o che si richiude attraverso questi elementi.

Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;

- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale della utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza $I_{km max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag max}$).

Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- a) Le intersezioni sono due:
 - $I_{ccmin} \leq I_{inters min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{ccmax} \leq I_{inters max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{ccmin} \leq I_{inters min}$.
- c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{cc max} \leq I_{inters max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

Note:

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti $K^2 S^2$ e la I_z dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal programma consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.

Verifica di selettività

E' verificata la selettività tra protezioni mediante la sovrapposizione delle curve di intervento. I dati forniti dalla sovrapposizione, oltre al grafico sono:

- Corrente I_a di intervento in corrispondenza ai massimi tempi di interruzione previsti dalla CEI 64-8: pertanto viene sempre data la corrente ai 5s (valido per le utenze di distribuzione o terminali fisse) e la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41A della CEI 64.8 par 413.1.3. Fornendo una fascia di intervento delimitata da una caratteristica limite superiore e una caratteristica limite inferiore, il tempo di intervento viene dato in corrispondenza alla caratteristica limite inferiore. Tali dati sono forniti per la protezione a monte e per quella a valle;
- Tempo di intervento in corrispondenza della minima corrente di guasto alla fine dell'utenza a valle: minimo per la protezione a monte (determinato sulla caratteristica limite inferiore) e massimo per la protezione a valle (determinato sulla caratteristica limite superiore);
- Rapporto tra le correnti di intervento magnetico: delle protezioni;

- Corrente al limite di selettività: ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore della protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte (CEI 23.3 par 2.5.14).
- Selettività: viene indicato se la caratteristica della protezione a monte si colloca sopra alla caratteristica della protezione a valle (totale) o solo parzialmente (parziale a sovraccarico se l'intersezione tra le curve si ha nel tratto termico).
- Selettività cronometrica: con essa viene indicata la differenza tra i tempi di intervento delle protezioni in corrispondenza delle correnti di cortocircuito in cui è verificata.

Nelle valutazioni si deve tenere conto delle tolleranze sulle caratteristiche date dai costruttori.

Quando possibile, alla selettività grafica viene affiancata la selettività tabellare tramite i valori forniti dalle case costruttrici. I valori forniti corrispondono ai limiti di selettività in A relativi ad una coppia di protezioni poste una a monte dell'altra. La corrente di guasto minima a valle deve risultare inferiore a tale parametro per garantire la selettività.

Protezione contro i contatti indiretti

Secondo la norma 64-8 par. 413, un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione per proteggere contro i contatti indiretti i circuiti e i componenti elettrici, in modo che, in caso di guasto, non possa persistere una tensione di contatto pericolosa per una persona.

E' definita la tensione di contatto limite convenzionale a 50 V in c.a. e 120 V in c.c. non ondulata, oltre la quale esiste pericolo. Tuttavia, in alcune circostanze, è possibile superare tale valore purché la protezione intervenga entro 5 secondi o tempi definiti dalla norma, a seconda del sistema elettrico adottato.

Sistemi TN

Tutte le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza o in prossimità di ogni trasformatore o generatore di alimentazione.

La norma richiede che deve essere soddisfatta la condizione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove:

U_0 è la tensione nominale verso terra;

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, ed in Ampère corrisponde alla variabile $Zk1(ft) \max$;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A della norma.

Il programma verifica che:

$$I_a \leq I_{a \text{ c.i.}} = \frac{U_0}{Z_s}$$

Dove $I_{a \text{ c.i.}}$ è una variabile di Ampère (Corrente contatti indiretti I_a) utilizzata per il confronto con i valori di sgancio delle protezioni.

$I_{a \text{ c.i.}}$ normalmente è pari alla corrente di guasto a terra $I_{k1}(ft) \min$ calcolata dal programma.

Esso calcola anche la corrente:

$$I_{50V} = \frac{50}{Z_E}$$

dove Z_E è l'impedenza che collega la massa del dispositivo al punto di messa a terra del sistema.

$I_{a \text{ c.i.}}$ assume il valore di I_{50V} se quest'ultima è maggiore della $I_{k1}(ft) \min$, in pratica si accettano correnti di sgancio superiori fino al valore che porta le masse alla tensione limite convenzionale, quindi:

$$I_{a \text{ c.i.}} = \max\left(\frac{50}{Z_E}, \frac{U_0}{Z_s}\right)$$

Se richiesto dal progetto, è possibile imporre a ciascuna utenza il valore di $I_{a \text{ c.i.}}$ a I_{50V} o I_{25V} e assicurare di non superare mai le tensioni di contatto limite.

Per i sistemi TN-C, il programma verifica la continuità del PEN e che non vi siano protezioni o sezionatori inseriti nel conduttore.

Sistemi TT

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto neutro di ogni trasformatore o di ogni generatore deve essere collegato a terra, in modo da permettere l'interruzione dell'alimentazione al primo guasto franco su una massa collegata al dispersore di resistenza di terra R_E .

I dispositivi di protezione devono essere a corrente differenziale e deve essere soddisfatta la condizione:

$$R_E \cdot I_{dn} \leq U_L$$

dove:

R_E è la resistenza del dispersore dell'impianto di terra, al quale il programma aggiunge anche l'impedenza dei cavi di protezione che collegano la massa protetta, calcolando la variabile Z_E ;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale;

U_L è la tensione limite convenzionale (normalmente 50 V).

Il programma verifica che:

$$I_{dn} \leq I_{a.c.i.} = \frac{U_L}{Z_E}$$

Per completezza, quando il programma possiede tutti gli elementi per calcolare la corrente di circolazione di un guasto a terra, ossia la $I_{k1}(ft)_{min}$, allora $I_{a.c.i.}$ è scelta tra la maggiore delle due correnti, similmente al sistema TN:

$$I_{a.c.i.} = \max\left(\frac{U_L}{Z_E}, \frac{U_0}{Z_s}\right)$$

Ovviamente, per la normativa italiana, il dispositivo di protezione deve essere solo a corrente differenziale.

Sistemi IT

Nei sistemi IT le parti attive devono essere isolate da terra oppure essere collegate a terra attraverso un'impedenza di valore sufficientemente elevato.

Le masse devono essere messe a terra, e nel caso di un singolo guasto a terra, deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_E \cdot I_d \leq U_L$$

dove:

R_E è la resistenza del dispersore, al quale il programma aggiunge anche l'impedenza dei cavi di protezione che collegano la massa protetta, calcolando la variabile Z_E ;

I_d è la corrente del primo guasto a terra, che per il programma sarà pari alla corrente di guasto a terra $I_{k1}(ft)_{min}$ nelle condizioni complessive di rete definite nel progetto.

Il programma verifica che:

$$V_T = Z_E \cdot I_d \leq U_L$$

dove V_T è la tensione della massa a guasto, una variabile di Ampère che per i sistemi IT è associata al primo guasto a terra.

La norma richiede l'interruzione automatica dell'alimentazione per un secondo guasto su di un conduttore attivo differente, ovviamente appartenente alla stessa area elettrica a valle della fornitura o di un trasformatore.

Viene indicata la formula che deve essere rispettata, che in generale è la seguente:

$$2 \cdot Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove:

U_0 è la tensione nominale verso terra;

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A della norma.

Il coefficiente 2 indica che il secondo guasto può manifestarsi in un circuito differente, ed in più la norma suggerisce di considerare il caso più severo, comprendendo anche i guasti sul neutro.

Il programma Ampère assolve a queste indicazioni risolvendo il seguente algoritmo:

$$I_a \leq I_{a.c.i.} = \min_{s2} \frac{U_0}{(Z_{s1} + Z_{s2})}$$

dove:

Z_{s1} è l'impedenza dell'anello di guasto della utenza in considerazione;

Z_{s2} è l'impedenza dell'anello di guasto di una seconda utenza;

$I_{a.c.i.}$ è la minima corrente di guasto, calcolata permutando tutte le utenze $s2$ appartenenti alla stessa area elettrica di $s1$.

Il valore $\text{Max}(Z_{s1} + Z_{s2})$ è memorizzato nella variabile $ZIT\ max$ di Ampère.

$I_{a.c.i.}$ normalmente è pari alla corrente di guasto a terra $I_k(IT)\ min$ calcolata dal programma.

Esso calcola anche la corrente:

$$I_{50V} = \frac{50}{Z_E}$$

dove Z_E è l'impedenza che collega la massa del dispositivo al punto di messa a terra del sistema.

$I_{a.c.i.}$ assume il valore di I_{50V} se quest'ultima è maggiore della $I_k(IT)\ min$, in pratica si accettano correnti di sgancio superiori fino al valore che portano le masse alla tensione limite convenzionale, quindi:

$$I_{a.c.i.} = \max\left(\frac{50}{Z_E}, ZIT\ max\right)$$

Nota. Il programma permette di applicare il punto 413.1.1.1 della CEI 64-8, e quindi validare a contatti indiretti una utenza che presenta, in caso di guasto, un valore di tensione inferiore alla tensione limite convenzionale.

In pratica, a differenza di quanto spiegato finora, le tarature delle protezioni possono essere superiori anche alla corrente I_{50V} .

Riferimenti normativi

Norme di riferimento per la Bassa tensione:

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 IVa Ed. 2000-08: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIIa Ed. (IEC 60909-0:2016-12): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- IEC 60909-4 First ed. 2000-7: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 4: Esempi per il calcolo delle correnti di cortocircuito.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Ed. 2018-04: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1 Ia Ed.) 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.

- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) 2007: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.
- CEI 64-8 VIIa Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52 IIIa Ed. 2009: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35016 2016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).
- CEI UNEL 35023 2020: Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 2020: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI EN 61439 2012: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 2016: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- NF C 15-100 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento dei cavi secondo norme francesi.
- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.
- British Standard BS 7671:2008: Requirements for Electrical Installations;
- ABNT NBR 5410, Segunda edição 2004: Instalações elétricas de baixa tensão;

Norme di riferimento per la Media tensione

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) 2011: Impianti con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17 IIIa Ed. 2006: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI-UNEL 35027 IIa Ed. 2009: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV.
- CEI 99-4 2014: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.
- CEI 17-1 VIIa Ed. (CEI EN 62271-100) 2013: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata.
- CEI 17-130 (CEI EN 62271-103) 2012: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 103: Interruttori di manovra e interruttori di manovra sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso.
- IEC 60502-2 2014: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 2.
- IEC 61892-4 IIa Ed. 2019-04: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.

2.3.3 Accessibilità

Il sito è facilmente accessibile dalla strada Provinciale n. 317 per Rovasenda, dalla quale avrà accesso diretto attraverso l'ingresso principale che si colloca come indicato in planimetria di progetto, in prossimità della cabina di consegna. Inoltre, il sito è completamente circondato da viabilità secondaria (vicinale) che permetterà il raggiungimento degli ingressi secondari dislocati lungo la direttrice verticale.

2.3.4 Ripristino luoghi fine vita impianto

Come si evince dalla relazione dedicata allegata alla presente istanza i moduli fotovoltaici utilizzati, in silicio cristallino, a fine ciclo vita verranno ritirati e riciclati quasi integralmente. In particolare in Germania è nato un

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 66 di 268
---	---	------------------

consorzio nel 2007, il PV CYCLE, che raggruppa impianti per lo smaltimento dei pannelli, capaci di recuperare L' 85% dei materiali. Questo permette alla tecnologia fotovoltaica di essere doppiamente ecologica.

Per lo smaltimento dei moduli fotovoltaici, una volta disinstallati sul campo dalle strutture di sostegno, che nel progetto in oggetto sono di tipologia standard, si deve provvedere al corretto trasporto ad apposito centro di smaltimento.

In particolare, ai sensi dell'art. 193 del Dlgs n. 152 del 3 aprile 2006, un trasportatore autorizzato carica i moduli FV per il trasporto secondo la procedura di cui all'art 193 medesimo. I moduli devono essere accompagnati da un formulario di identificazione dal quale devono risultare almeno i seguenti dati:

- a) nome ed indirizzo del produttore dei rifiuti e del detentore;
- b) origine, tipologia e quantità del rifiuto;
- c) impianto di destinazione;
- d) data e percorso dell'istradamento;
- e) nome ed indirizzo del destinatario.

Le copie del formulario devono essere conservate per cinque anni.

Recupero delle materie prime

In questa fase del processo avviene il recupero delle materie prime che costituivano i moduli FV e saranno utili per la realizzazione di nuovi moduli fotovoltaici, come promosso dal Dlgs n. 49 del 14 marzo 2014. l'impianto di trattamento consegna al detentore dei moduli un certificato di avvenuto trattamento riportante la lista dei medesimi ordinata per numero di serie, marca e modello trattati e con l'indicazione precisa del FIR di riferimento.

Specifiche tecniche imballaggio moduli su bancali

I moduli dovranno essere disposti sul bancale con il vetro anteriore rivolto verso l'alto , inoltre dovranno essere adagiati con precisione, con spigoli adiacenti, in modo da poter scaricare il loro peso in modo uniforme sul bancale. Le dimensioni ottimali della base di appoggio di un bancale sono (lux la) 1100 – 1700 x 1000 mm ovvero in grado di far poggiare i moduli nella loro interezza al lato corto sulla base del bancale stesso. Il bancale deve essere di tipo robusto, strutturato per sopportare un peso fino a 900 kg 6. I moduli dovranno essere adeguatamente immobilizzati sui bancali tramite opportuna e salda reggiatura.

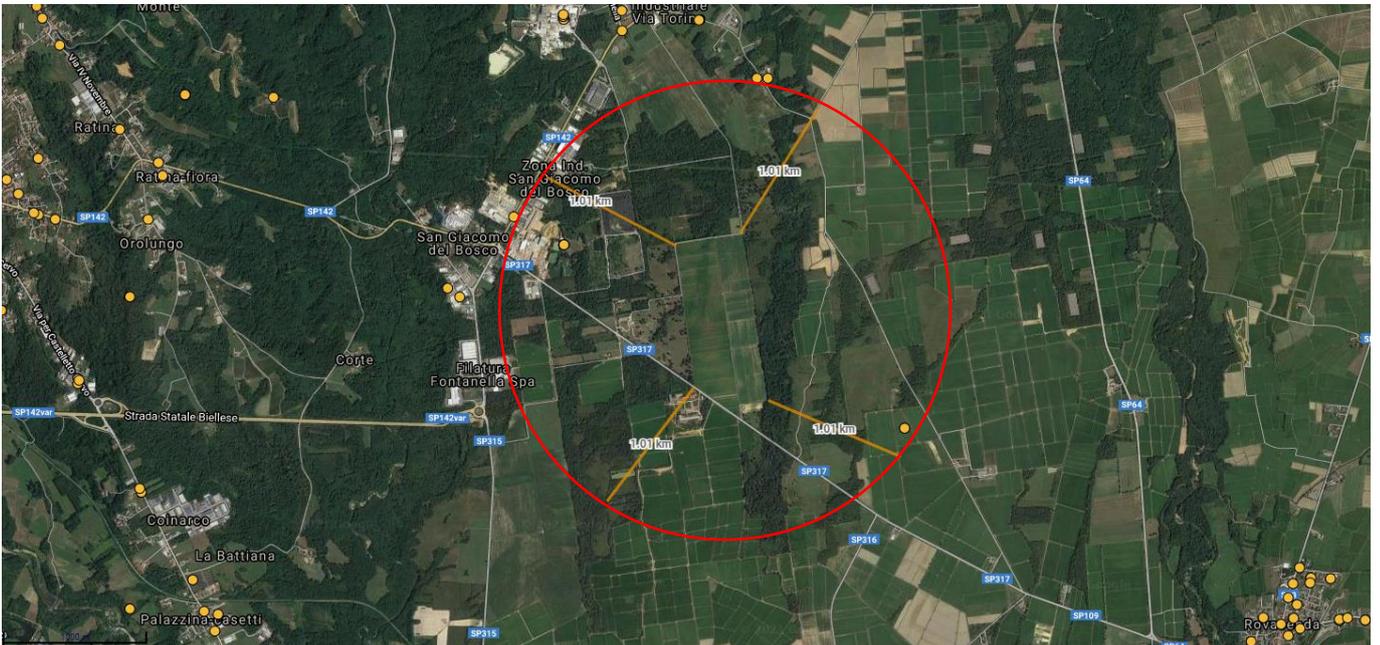
Dismissione e riciclo delle strutture di sostegno

Le strutture previste, essendo installate senza utilizzare calcestruzzo, possono essere smontate e riciclate completamente; viene utilizzato solo acciaio zincato a caldo per i pali di fondazione ed alluminio per tutto il resto. L' alluminio ha anche un valore di rottura abbastanza alto, quindi, può essere venduto quando verrà smontato l'impianto.

L'acciaio non ha un valore di rottura alto ma comunque un costo ridotto di smaltimento. I pali possono essere tirati fuori dal terreno con delle macchine apposite (vedi come esempio fig.2) ed il terreno viene con rapidità e facilità ripristinato come prima dell'intervento. Non ci sono plinti di cemento che hanno un costo molto elevato per lo smaltimento. I pali di fondazione vengono infissi nel terreno e saranno estratti con estrema facilità e rapidità grazie all'utilizzo di mezzi appositamente progettati.

2.3.5 Cumuli con altri progetti esistenti e/o approvati

Non vi sono impianti o progetti di impianti fotovoltaici ubicati a terra realizzati nelle vicinanze che possano interagire con quello in oggetto, come da allegata planimetria derivante dal sito del GSE da quale si evince che nell'arco di 1 km dal perimetro del lotto sono presenti un numero esiguo di impianti di piccola taglia (sotto i 5 kW) tranne uno:



L'impianto di maggiore potenza ubicato in prossimità del sito designato per l'intervento agrivoltaico è ubicato nella zona industriale di San Giacomo al Bosco.

Si tratta di un impianto su copertura di un capannone a distanza di poco più di un km dal confine, di 29,7 kW di potenza.



Macro Fonte	Fonte	Regione	Provincia	Comune	Pot. nom. (kW)
SOLARE	SOLARE	PIEMONTE	Biella	BRUSNENGO	2,6
SOLARE	SOLARE	PIEMONTE	Biella	BRUSNENGO	2,97
SOLARE	SOLARE	PIEMONTE	Biella	MASSERANO	4
SOLARE	SOLARE	PIEMONTE	Biella	MASSERANO	4,59
SOLARE	SOLARE	PIEMONTE	Biella	MASSERANO	6,2
SOLARE	SOLARE	PIEMONTE	Biella	MASSERANO	29,7

Nell'arco di 3 km dal confine del lotto si trovano, nel comune di Brusnengo altri due impianti fotovoltaici industriali rispettivamente da 294 e 334 kW. Anche in questo caso gli impianti, realizzati su coperture industriali, non

 <p>Comune di Masserano</p>	<p>PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p>Pag 68 di 268</p>
---	---	--------------------------

interagiscono con il lotto destinato alla realizzazione del nuovo impianto, per dimensione, per distanza ed ubicazione.

2.3.6 Utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità

L'impianto fotovoltaico occuperà un terreno di bassa redditività agricola che si intende convertire in pascolo. I pannelli non sono a contatto con il suolo, ma su tracker ad una altezza minima di 2,5 m dal suolo con il pannello in posizione di 30° e 4,5 m con posizione a 90°. Il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo avviene attraverso dei semplici pali conficcati nel terreno, mentre per le strutture accessorie e tecnologiche a completamento dell'impianto si prevede l'utilizzo di elementi prefabbricati rimovibili; con lo smantellamento dell'impianto avverrà il ripristino della risorsa allo stato attuale senza alcun depauperamento del terreno.

Le fila di pannelli hanno una distanza tra loro di 8 metri con assenza di contatto dei moduli con il terreno; il terreno pertanto mantiene nel suo sedime naturale.

Il progetto prefigurandosi come un impianto fotovoltaico su pali, permette di preservare l'utilizzo agricolo del territorio, con limitato uso del terreno corrispondente alle sole strutture delle cabine elettriche, infatti ricordiamo che la superficie totale dell'intervento è pari a 591.125,76 m² mentre le platee per le nuove cabine sono pari a 796 m², ovvero pari ad uno 0,13% della superficie complessiva.

Non vi sarà alcun cambiamento della forma attuale del terreno in quanto quest'ultimo presenta di per sé caratteristiche adeguate a massimizzare la produttività energetica. Inoltre, il terreno non sarà privato del suo strato vegetale, ma convertito in prato per il pascolo degli ovini.

In merito alle risorse del suolo quindi, il consumo effettivo di suolo si riduce notevolmente in quanto il terreno assolve alla doppia funzione, di pascolo/allevamento ovino e produzione di energia fotovoltaica.

L'impianto non necessita di acqua, non sono previsti reflui da trattare, né vi sono emissioni in atmosfera di nessun tipo. L'impianto produce energia, e per il funzionamento utilizza la sola luce solare, senza consumi e senza modificare le caratteristiche ambientali del sito dove è localizzato.

Il terreno è attualmente adibito ad uso agricolo con colture cerealicole, convertito in prato, potrà migliorare la biodiversità e favorire l'habitat per la riproduzione di insetti impollinatori e altre specie animali e vegetali autoctone.

Si terrà conto, nelle opere di mitigazione, di prestare massima attenzione alle opere a confine con la Riserva Naturale delle Baragge.

Per quanto riguarda il consumo della risorsa idrica, non modificando l'attuale morfologia dei luoghi, non si determinerà un cambiamento delle linee di flusso idrico. Anche il sistema dei fossi irrigui che fanno capo a Consorzio Idrico delle Baragge non sarà modificato o alterato dalla presenza del progetto.

In merito alle biodiversità presenti, lasciando sostanzialmente inalterato il terreno esistente, e con l'aggiunta di elementi di mitigazione (fasce vegetazionali di perimetro, e zone con coltivazione di piante erbacee autoctone baragge tipicamente mellifere), la presenza nelle recinzioni dei passaggi atti a garantire la possibilità della piccola fauna di non alterare i propri percorsi all'interno del terreno di progetto, si ritiene che il progetto possa migliorare la biodiversità rispetto al contesto attuale.

2.3.7 Produzione di rifiuti

Non si prevede la produzione di rifiuti durante l'esercizio dell'impianto. La produzione di energia attraverso l'effetto fotovoltaico prodotto dalla radiazione solare non genera alcun tipo di inquinamento. Gli eventuali rifiuti prodotti durante la fase di costruzione dell'impianto (materiali di imballaggio e inerti) e i materiali (pannelli fotovoltaici, strutture di sostegno, cavi elettrici, ...) smantellati alla fine del ciclo di vita dell'impianto, saranno smaltiti in apposite discariche e/o riciclati secondo le procedure previste dalle normative vigenti in materia.

Prescrizioni:

In fase di cantiere i rifiuti generati saranno opportunamente separati a seconda della classe come previsto dal D.L. n.152/2006 e debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati: in particolare la terra di scavo potrà essere riutilizzata in cantiere come rinterri e le eventuali eccedenze inviate in discarica: il legno degli imballaggi (cartoneria, pallets e bobine dei cavi elettrici) ed i materiali plastici (cellophane, reggette e sacchi) saranno raccolti e destinati, ove possibile, a raccolta differenziata, o potranno essere ceduti a ditte fornitrici o smaltiti in discarica.

2.4 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DI PROGETTO

2.4.1 Politica ecologica dei parchi agri-fotovoltaici

Il progetto agrivoltaico è stato realizzato in aderenza alle politiche agro-ambientali citate nella relazione agronomica, intendendo trasformare i parchi fotovoltaici in vere e proprie isole di riequilibrio agro-ecologico nelle quali si svolgono attività antropiche a bassa intensità (pochi interventi agronomici), limitati apporti di input esterni, creazione di valore ecosistemico e di biodiversità (postazioni apistiche abbinate alla coltivazione di prati nettariferi e di essenze erbacee autoctone baraggive tipicamente mellifere), alto valore socio economico (agricoltura di nicchia molto specializzata e di valore economico elevato attraverso le erbacee autoctone baraggive tipicamente mellifere), avvio di filiere di produzione innovative (estrazione di fitocomplessi).

Se si dovesse fare sia sovescio e rotazione; utilizzo anche delle piante utilizzate per il mascheramento (gemme, foglie, cortecce) per l'estrazione di principi attivi (allegare pubblicazioni). Il recupero di redditività è contenuto nell'estratto ad elevato valore biologico ed economico (novel food; nessuno ha coraggio di puntare qui, ma queste creano esclusive e anche brevettabili). Raccolta di gemme dalle piante arboree dei mascheramenti per progetto sperimentale di estrazione con CO2 più analisi di laboratorio di qualità, residui chimici.

Se da un lato le correnti prevalenti di pensiero, attualmente alla base della progettazione di queste forme di investimento (anche di rilevante portata) volte alla produzione di energia elettrica rinnovabile da fonte solare, puntano all'integrazione con attività complementari che ne aumentino il potenziale di sostenibilità ambientale complessiva (secondo forme decisamente diversificate), sono molte le tracce scientifiche che accreditano la validità del metodo.

Uno spunto in tal senso proviene da un interessante studio di metanalisi intitolato "Opportunità per migliorare la biodiversità degli impollinatori nei parchi fotovoltaici" svolto dall'Università di Lankaster (UK), dal Centro inglese per la ricerca agroambientale ed altri partner (Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks - Blydes, H., Potts, S.G., Whyatt, J.D. & Armstrong, A. - Nov. 2019). Sono stati analizzati 185 articoli scientifici di provenienza internazionale pubblicati dal 1945 al 2018 con la finalità di studiare gli effetti degli impianti fotovoltaici realizzati a terra in ambiti caratterizzati da diverse tipologie di uso del suolo. Uno studio interessante che, sulla base di quanto già valutato in esperienze del passato, consente di aggregare le informazioni e fornire un'analisi predittiva sugli effetti della diffusione di una tecnologia destinata a diventare la principale fonte di energia rinnovabile nel breve periodo. Se implementati e gestiti in modo strategico, i parchi solari possono offrire opportunità importanti per migliorare l'ambiente locale e favorire la biodiversità, specialmente nei casi in cui la conversione dell'uso del suolo verso il fotovoltaico riguarda le superfici agricole. Gli effetti della conversione vengono di seguito sintetizzati.

- Diversificazione delle fonti di foraggiamento dei pronubi. La ricchezza di essenze floreali (erbacee ed arbustive), la quantità di fiori singoli/infiorescenze disponibili, la presenza diffusa di ricompensa in termini di polline/nettare determinano un positivo impatto sulla presenza e la diffusione degli impollinatori (es. bombi, api, farfalle, sirfidi) nel 93% degli studi analizzati. La variabilità di foraggiamento (erbacea ed arbustiva) influisce inoltre positivamente sulla riproduzione ovvero sulla produzione di nidi e lo sviluppo delle larve durante il ciclo di accrescimento di talune specie. L'attività di gestione delle essenze dedicate al foraggiamento dei pronubi (es.: prati polifiti) a bassa intensità (2-3 sfalci all'anno) favoriscono ulteriormente la diversificazione delle famiglie di impollinatori variando l'habitus vegetativo dei vegetali favorendo di volta in volta gli impollinatori secondo le specifiche abitudini.
- Diversificazione del territorio e rinaturalizzazione. La diversificazione del paesaggio attraverso la ricostituzione di ambiti semi naturali, di ampia dimensione (da un raggio di m 250 a km 5), eterogenei rispetto al contesto (caratterizzato da terreni coltivati), aumenta la disponibilità di risorse critiche di foraggiamento, di habitat adatti per la riproduzione, riduce la distanza per l'approvvigionamento di dette specifiche risorse. In questo senso diventa importantissima la presenza di superficie prative polifite integrate da elementi lineari costituiti da piante arboree, siepi, specialmente al margine delle ampie aree prative per moltiplicare la diversificazione degli habitat

favorendo il flusso degli insetti dall'uno all'altro che incide direttamente sul rafforzamento dei comportamenti (minore suscettibilità alle perturbazioni ambientali, riduzione della consanguineità, aumento della variabilità genetica e riduzione del pericolo di estinzione delle colonie).

- Microclima. Gli habitat che offrono variazioni nella struttura della vegetazione o nella topografia forniscono una gamma di condizioni termiche per gli impollinatori che possono essere sfruttate per sopperire ai cambiamenti climatici e quindi una varietà di microclimi potrebbe fungere da rifugio per gli impollinatori dal riscaldamento climatico.

Lo studio conclude con una serie di azioni destinate a gestire correttamente la progettazione e il mantenimento dei parchi fotovoltaici al fine di aumentare la biodiversità e favorire lo sviluppo di una molteplicità di specie di impollinatori utili per svolgere un servizio ecosistemico locale a vantaggio delle specie vegetali agrarie comprese:

- 1) semina estesa di un mix di specie erbacee specifiche (nettarifere) ed eventuale risemina negli anni per assicurare la diversificazione del foraggiamento;
 - 1.1) favorire la fioritura scalare e comunque ripetuta delle specie utilizzate per garantire disponibilità nell'arco dell'anno di foraggiamento dei pronubi;
- 2) creazione di habitat diversificati (con specie erbacee, cespugliose ed arboree) per favorire la nidificazione e la riproduzione;
- 3) mantenere limitato il numero degli sfalci delle aree prative per assicurare la disponibilità di foraggiamento e ridurre la presenza antropica;
 - 3.1) Sospendere il pascolamento nel periodo estivo e sfalciare se possibile in periodi diversi a file alterne per assicurare la variabilità della statura della vegetazione erbacea;
 - 3.2) ridurre al minimo l'uso di prodotti agrochimici;
- 4) creare elementi lineari plurispecifici composti da essenze arboree, cespugliose ed arbustive lungo i margini del campo fotovoltaico;
 - 4.1) inserire preferibilmente i parchi fotovoltaici nell'ambito di contesti utilizzati dall'agricoltura in quanto generatori di aree semi naturali utili quali rifugio per gli insetti impollinatori
- 5) creare variabilità di habitat per favorire la difesa dalle variazioni microclimatiche.

Seppure lo studio riguardi specificamente l'interazione fra campi fotovoltaici a terra e pronubi, è giusto sottolineare quanto gli effetti di una strategia integrata come quella descritta porti al miglioramento delle interazioni fra l'ambiente semi naturalizzato dei campi fotovoltaici e le ulteriori forme di vita.

2.4.2 Modalità di attuazione delle indicazioni agroambientali nel parco

Il progetto per la realizzazione dei parchi fotovoltaici oggetto di interesse, prevede l'attuazione di una serie di azioni che puntino innanzitutto a convertire l'attuale uso del suolo (caratterizzato da terreno agrario soggetto a coltivazione intensiva) verso colture che comportino la riduzione degli elementi critici che incidono sull'ambiente promuovendo un nuovo equilibrio ecologico.

Innanzitutto, si prevede la progressiva riduzione, sui siti di interesse, della pressione antropica e la riduzione al minimo di ogni input rilevante mediante:

- contenimento della presenza fisica dell'uomo;
- impiego limitato di mezzi agricoli a motore con relative attrezzature (aratri, erpici, trebbie);
- distribuzione di input (diserbanti, prodotti fitosanitari, concimi chimici) solo in caso di effettiva necessità dopo una valutazione delle soglie di intervento;
- adozione dei criteri di produzione integrata previsti dallo standard SQNPI "Sistema di Qualità Nazionale Produzione Integrata" di cui al DM 4890/2014 e dai relativi disciplinari.



Si intende inoltre agire sul miglioramento della qualità del suolo mediante le seguenti attività di tipo agronomico:

- recupero della fertilità naturale riavviando il ciclo della sostanza organica volto a migliorarne la dotazione negli orizzonti attivi, la micro/macro porosità, lo scambio gassoso con l'atmosfera, la capacità di ritenzione idrica naturale e l'ecosistema microbiologico (microbiota) del suolo stesso;
- riduzione della compattazione degli orizzonti superficiali;
- metabolizzazione progressiva di eventuali residui di prodotti chimici accumulati nel tempo a seguito della coltivazione intensiva;
- aumento dell'accumulo di sostanza organica e quindi di carbonio nel terreno;
- riduzione dell'uso dell'acqua.

Si prevede infine l'attuazione di colture ed attività produttive che contemperino in maniera ottimale le esigenze finora descritte.

Il modello proposto punta pertanto ad integrare le tecnologie per la generazione energetica da fonti sostenibili, tramite fotovoltaico a terra, con opere di diversificazione ambientale ed attività agricole di nicchia, ma di alta specializzazione e di valore ecologico. Varrebbe la pena, vista l'opportunità, poter monitorare in collaborazione con enti di ricerca gli effetti nel lungo periodo di questa sostanziale rinaturalizzazione di ampie porzioni di territorio agrario sia rispetto a parametri biologici (censimento e frequenza delle specie di insetti pronubi, presenza di frequenza di altre specie animali come microfauna e avifauna) che chimico-fisico (tasso di SO nel suolo, capacità di ritenzione idrica, fertilità del suolo generale).

2.4.3 Coltivazioni ed attività produttive

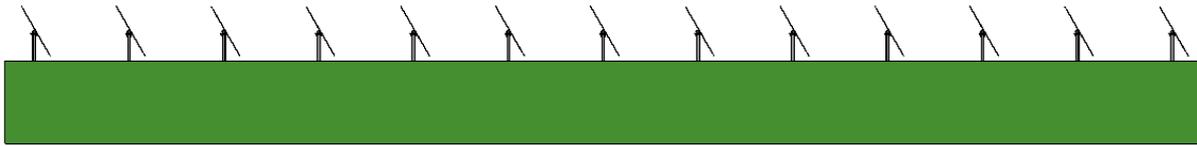
In questo contesto sono state individuate 3 attività agricole in linea con le politiche agro-ambientali del Green Deal europeo e delle strategie di sostenibilità alla base della realizzazione dei parchi fotovoltaici in quanto ecologicamente miglioratrici, economicamente significative e promotrici di un modello di sviluppo innovativo così rappresentate:

- semina di un miscuglio di essenze erbacee prative nettarifere sull'intera superficie destinata agli impianti fotovoltaici;
- creazione di postazioni apistiche temporanee per la produzione specializzata di miele abbinata alla coltivazione di ulteriori essenze erbacee ed arbustive nettarifere;
- coltivazione sperimentale di essenze erbacee ed arbustive di tipo officinale destinate a produrre campionature di semilavorati (foglie e fiori essiccati) oppure campionature di estratti (fitocomplessi) per mezzo di tecnologie innovative senza l'uso di solventi.

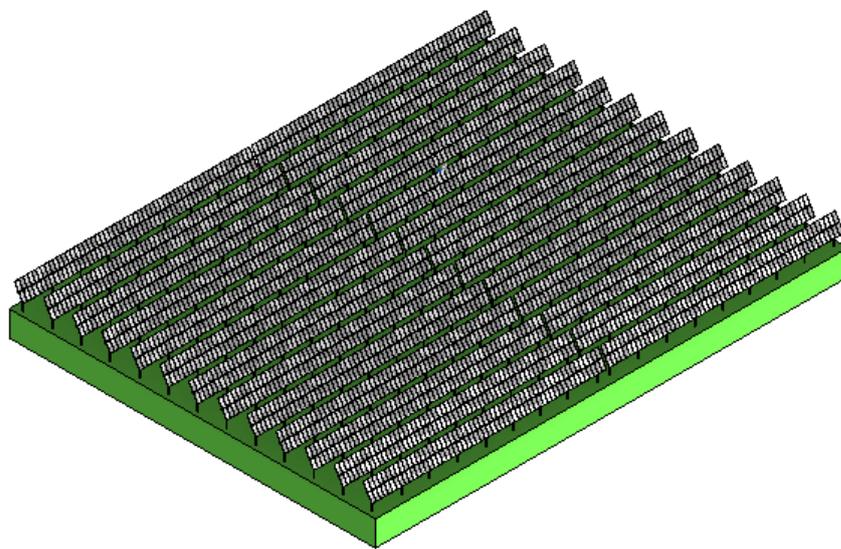
2.4.4 Radiazione solare sotto i tracker

Su una porzione di impianto fotovoltaico composta da 2912 moduli che corrispondono a 7.961,6 mq di superficie rispetto ad un lotto di 13.000 mq di terreno (lotto di 100x130 m), è stata svolta l'analisi della luce solare annua con lo strumento di analisi di luce solare integrato in Revit nel plug-in di Insight. Questo strumento consente di prendere in considerazione le ombreggiature degli oggetti adiacenti.

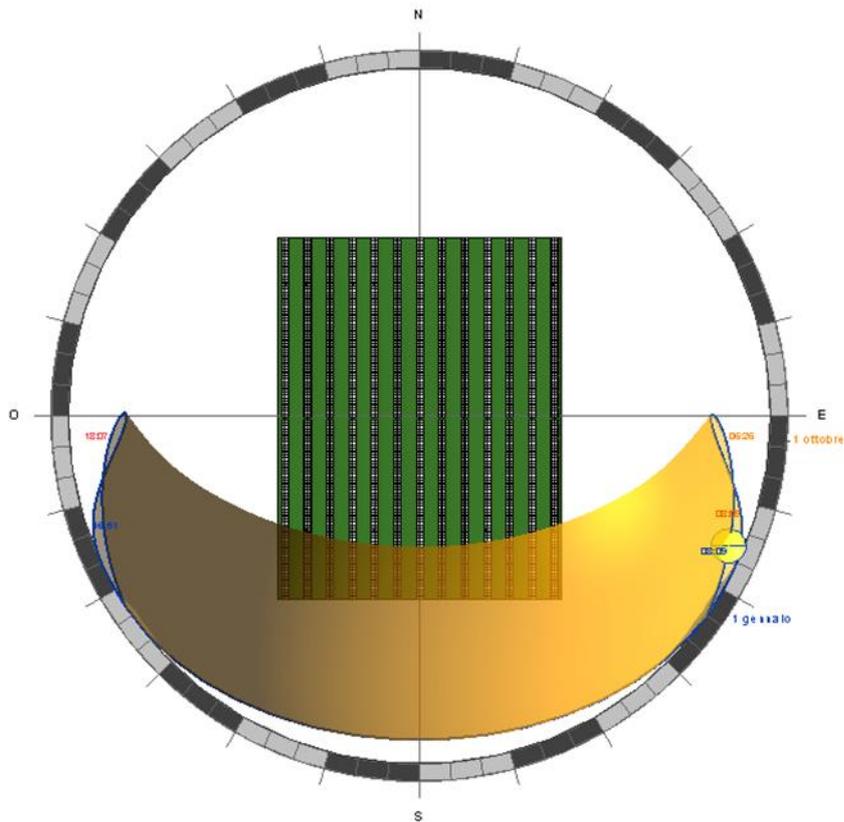
Il calcolo tiene conto dell'incidenza oraria nelle varie inclinazioni dei moduli fotovoltaici posizionati sui tracker, il range delle inclinazioni va da 30° a 150° rispetto l'asse verticale del tracker.



Sezione frontale nella prima inclinazione (30°)



Modello per analisi della luce solare annua



Percorso solare annuo

Il percorso solare annuo permette di valutare l'angolazione dei tracker per ogni ora del giorno. Dal grafico si nota che la permanenza del sole completa durante l'anno è alle 9 alle 16.

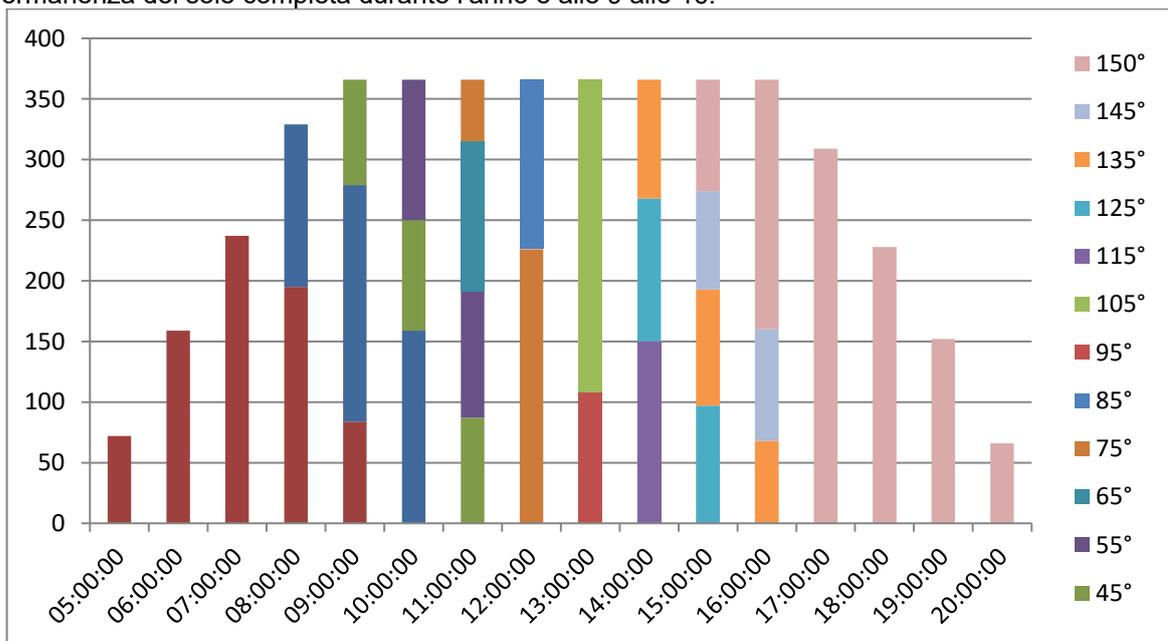


Figura 4 – Ore annuali in ogni inclinazione per ogni

Lo studio l'incidenza annuale si è svolto in quattordici diverse inclinazioni (30°, 35°, 45°, 55°, 65°, 75°, 85°, 95°, 105°, 115°, 125°, 135°, 145°, 150°) per ognuna di queste è stata calcolata la radiazione a terra.

 <p>Comune di Masserano</p>	<p>PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p>Pag 74 di 268</p>
---	---	--------------------------

Eseguito il calcolo della radiazione solare media ponderata che risulta 2.702.333 kWh/anno e considerata l'altezza dei tracker di 2,5 m si confronta con la radiazione solare annua della superficie senza i tracker pari a 2.758.117 kWh/anno.

Dalla simulazione risulta una perdita dell'irraggiamento limitata al **2,02%**

2.4.5 La coltivazione dei prati, la fertilità dei suoli agrari e il ruolo di habitat

Negli ultimi 60/70 anni, la fertilità dei suoli è stata accostata alla produttività. Tanto più produce tanto più è fertile. Tanto più è reattivo all'integrazione fatta con i concimi chimici (principalmente a base di azoto, fosforo e potassio) e più risponde alle esigenze di accelerare la risposta produttiva necessaria per assecondare le richieste del mercato. In realtà il suolo agrario è l'habitat di microrganismi, alghe, funghi, insetti, acqua, che assieme alle caratteristiche pedologiche del medesimo (la tessitura, la granulometria, la porosità) interagisce con gli agenti climatici crea un equilibrio unico la cui stabilità nel tempo genera la fertilità. In un suolo fertile gli organismi trasformano con efficienza le sostanze nutritive e la sostanza organica rendendoli disponibili alle piante, proteggono queste da malattie e danno struttura al terreno. Un terreno fertile può essere coltivato facilmente, assorbe meglio la pioggia, preserva la porosità riducendo la migrazione delle particelle fini e resiste all'erosione. Filtra e neutralizza gli acidi che vi ricadono dall'atmosfera, degrada i fitofarmaci. La fertilità del suolo è il risultato di processi biologici complessi rendendolo capace di rigenerarsi nel tempo.

L'agricoltura "moderna", intensiva, prevalentemente monocolturale (es.: mais su mais), priva di rotazioni periodiche, priva di sovesci ovvero di apporto di sostanza organica ha portato a semplificare questa complessità riducendo certamente le rese produttive, aumentando i fenomeni di stanchezza del terreno.

La rigenerazione della fertilità attraverso la coltivazione prativa prolungata nel tempo, specialmente con leguminose, contribuisce ad arricchire il suolo di sostanza organica e a rigenerarlo; ne aumenta il contenuto di azoto fissandolo dall'atmosfera, ne migliora la struttura glomerulare e colonizza il suolo contrastando la diffusione delle erbe infestanti.

Questa scelta agronomica si ritiene del tutto adatta ai siti oggetto di interesse proprio per interrompere affermate prassi pregresse caratterizzate da ripetuta monocoltura (cereali autunno vernini e mais) o rotazioni molto limitate fra cereali e oleaginose (soia) senza intercalazione con prati avvicendati (es.: trifogli o erba medica) stabili sul suolo per almeno 3/4 anni. Infine, le colture prative, contribuiscono a trasferire il carbonio nel suolo in quantità significativa. Tale positivo effetto diviene apprezzabile specialmente se misurato in funzione della variazione dell'uso del suolo ovvero quanto una coltura prevalente viene sostituita da un'altra. In particolare l'avvicendamento di colture a seminativo o permanenti (vigneti/frutteti) con prati stabili porta ad accumulare nei primi 30 cm di suolo, nel lungo periodo, una maggior quantità di CO fino a 12,2 t/ha rendendolo il più virtuoso.

La realizzazione di un'ampia superficie prativa dedicata a essenze erbacee polifite e nettarifere consente inoltre di creare un elemento di diversificazione del territorio agrario tipico con l'inserimento di specie floristicamente importanti per l'insediamento e la riproduzione di insetti pronubi (sia api che altre specie) costituendo una fonte di foraggiamento ricca di varietà di fiori, di tipi di fiori ed infiorescenze, di pollini e nettare, di habitat adatti a creare microclimi ottimali e ponti ecologici verso ulteriori tipologie di habitat costituiti dalle formazioni arboree e cespugliose allignanti sul perimetri dei siti realizzate a fini di mitigazione ambientale.

2.4.6 Realizzazione della coltura prativa

Assume quindi una grande importanza ecologica la coltivazione di un prato polifita di durata da 2 a 5 o 6 anni, secondo le condizioni ambientali e le esigenze dell'allevamento, costituiti da consociazioni di varietà selezionate delle migliori specie prative, appartenenti alle famiglie botaniche delle graminacee e delle leguminose. *Lolium multiflorum*, *L. perenne*, *L. Hybridum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *F. arundinacea*, *Phleum pratense*, *Bromus inermis*, *Poa pratensis*, sono le diverse specie graminacee più regolarmente impiegabili nei prati avvicendati di pianura del centro-nord; regolarmente consociate con alcune varietà di specie leguminose (*Trifolium repens*, *T. pratense*, *T. hybridum*, *Medicago sativa*, *M. Lupulina*, *Onobrychis viciifolia*, *Lotus corniculatus*) ed alcune specie erbacee nettarifere quali il genere *Achillea*, *Centaurea*, *Taraxacum officinale* e *meliloto* (*Melilotus officinalis*).

I miscugli da predisporre con le diverse specie e varietà di graminacee e leguminose possono prevedere per le specie da consociare differenti rapporti in termini di numero di semi per m² di suolo; rapporti che devono tener conto della competitività delle specie e varietà impiegate per ottenere una massa foraggera, consumabile dagli

animali nelle diverse forme (erba pascolata, erba sfalciata e somministrata fresca agli animali, erba sfalciata e affienata), il più possibile polifita nei diversi periodi stagionali.

Le attività agronomiche per la semina del prato prenderanno avvio nel periodo autunnale e si svolgeranno secondo la seguente sequenza:

- a. concimazione di fondo di origine organica (letame bovino o digestato da biogas ottenuto esclusivamente da impianti agricoli) in ragione di 60 ton/ha;
- b. preparazione del terreno mediante aratura poco profonda (max cm 20), frangizollatura ed erpicatura per l'affinamento della zollosità e la preparazione ottimale del terreno per la semina del prato;
- c. acquisto di semente di essenze erbacee in ragione di kg/ha 40, specie poliennali, adatte a colonizzare rapidamente il suolo e mantenere il medesimo coperto da vegetazione fitta e rigogliosa per contrastare in maniera naturale le erbe infestanti; le abbondanti fioriture scalari contribuiranno nel tempo a costituire un pascolo interessante per le api ed altri pronubi e contribuiranno a rendere gradevole il paesaggio locale;
- d. semina del miscuglio di essenze prative con idonei mezzi agricoli;
- e. effettuazione di una rullatura per il compattamento della superficie del suolo finalizzato a garantire il rapido attecchimento del prato appena seminato;

2.4.7 Manutenzione del prato

Successivamente alla semina seguirà l'effettuazione di opportune attività agronomiche necessarie a garantire il corretto sviluppo e mantenimento del prato così rappresentate:

- a) sfalcio periodico del cotico erboso (2-3 volte l'anno) da eseguire dopo la piena fioritura e ad un'altezza di cm 15;
- b) essiccazione all'aria, imballaggio ed avvio a mercato della biomassa prodotta.

Ogni 4 anni, qualora il prato tenda a ridurre la capacità vegetativa, potrà essere effettuata una ripuntatura superficiale o il sovescio con successiva risemina con un miscuglio di specie erbacee nettarifere.

2.4.8 Attività zootecnica: limite densità degli animali per ettaro (bovini e caprini)

Come definito dalla normativa vigente sulla gestione e smaltimento dei reflui per la fertilizzazione dei suoli, la densità totale degli animali non deve superare il limite dei 170 Kg di azoto per anno per ettaro di superficie agricola.

La determinazione della densità di animali, espressa come numero massimo di animali per ettaro, è indicata nella tabella in allegato IV del Reg CE 889/2008 e per i bovini e ovicaprini è di:

Classe o specie	Numero massimo di animali per ettaro equivalente a 170 kg N/ha/anno
Vitelli da ingrasso	5
Altri bovini di meno di 1 anno	5
Bovini maschi da 1 a meno di 2 anni	3,3
Bovini femmine da 1 a meno di 2 anni	3,3
Bovini maschi di 2 anni e oltre	2
Manze da riproduzione	2,5
Manze da ingrasso	2,5
Vacche da latte	2

Vacche lattifere da riforma	2
Altre vacche	2,5
Pecore	13,3
Capre	13,3

Con l'entrata in vigore del regolamento 18354 del novembre 2009, è stato definito che l'autorità competente che ha il compito di definire il numero massimo di animali adulti equivalenti a 170 chilogrammi di azoto per ettaro per anno, utilizzando la tabella sopra riportata a titolo orientativo, è la Regione o la Provincia autonoma territorialmente competente. Le tabelle predisposte dalle Regioni o Province autonome vengono quindi trasmesse al Mipaaf.

STIMA DEL CARICO MANTENIBILE ANNUALE (OVINI)

Superficie 60 ha

La produzione stimata di s.s. (sostanza secca) all'anno per un prato polifita di pianura è pari a circa 3.000 kg/ha.

Coeff. di utilizzazione 65%

Peso medio ovino adulto kg 60

Ingestione giornaliera s.s. (vedi tabella sottostante) 2,10 kg/capo/d

Durata pascolamento 365 gg

S.S. x SUPERFICIE x COEFF. UTILIZZAZIONE

CARICO ANNUALE =

INGESTIONE GIORNALIERA x gg

3.000 x 60 x 0,65

CARICO ANNUALE =

2,10 x 365

CARICO ANNUALE = 152 CAPI OVINI

Calcolo di una razione alimentare per una pecora di 60 kg che produce 1 litro di latte al giorno al 6,5% di grasso.

	t.q. (kg)	s.s. (kg)	PG (g)	UFL (n)	Ca (g)	P (g)
Fabbisogni:						
Mantenimento			104	0,71	4,0	3,0
Lattazione			103	0,65	6,5	2,5
Totale			207	1,36	10,5	5,5
Capacità di ingestione		2,10				
Alimenti:						
Orzo	0,25	0,22	22	0,25	0,2	0,9
Fieno prato nat. 1 t°	1,40	1,25	106	0,74	3,7	1,9
Fieno prato nat. 2 t°	0,70	0,60	81	0,42	4,8	1,2
Totale	2,35	2,07	209	1,40	8,7	4,0

Sul valore della produzione di sostanza secca di un prato polifita permanente, dobbiamo tenere conto delle seguenti condizioni del sito:

1. Si tratta un'area di pianura posta su terreni di modesta fertilità.
2. La sottrazione di luce da parte dei tracker è un fattore limitante importante.

E' stato adottato per il calcolo un valore cautelativo (3.000 kg/ha di sostanza secca), tenuto conto che mediamente un prato stabile irriguo può arrivare a superare i 100 q.li/ha di s.s.

TABELLA 1 - Raffronto tra valutazioni economiche di diverse foraggere

Foraggio	q s.s./ha	Euro/ha	Euro/q s.s.	Euro/q t.q.	Riferimento s.s. (!)
Silomais 1° raccolto	188	1.199	6,36	2,19	34,5
Silomais 2° raccolto	189	1.389	7,41	2,39	32,2
Loiessa insilato	92	559	5,45	1,67	30,6
Loiessa fieno	80	559	9,54	8,11	85,5
Cereali vernini	115	781	7,15	2,57	36,0
Panico	32	402	11,41	9,81	86,0
Sorgo gentile (3)	132	1.254	10,11	2,38	23,5
Sorgosilo Bmr	80	616	7,72	1,62	21,0
Prato stabile	105	1.237	6,54	5,54	85,0
Erba medica	148	2.263	8,45	7,35	87,0

2.4.9 Attività di apicoltura: realizzazione delle postazioni apistiche

Il progetto propone la creazione di postazioni per l'installazione di alveari posti all'interno del parco fotovoltaico da arricchire con essenze erbacee e arbustive nettariifere con lo scopo di favorire il pascolamento delle api nelle superfici circostanti prive di interazione antropica. La popolazione apistica ivi insediata potrà inoltre interagire con le ulteriori specie arbustive e arboree già previste nella fascia di mascheramento prevista lungo il perimetro dell'impianto (ulteriore fonte nettariifera), col Rio Rivolo e il Rio Manganizza (fonti idriche indispensabili per la vita delle api) ed inoltre con le siepi arborate già presenti nel territorio circostante l'impianto. L'insediamento apistico costituirebbe infine un importante elemento di valore ecosistemico volto a favorire l'impollinazione delle specie erbacee, arbustive ed arboree entomofile in generale e le colture agrarie di maggiore pregio presenti nella zona come quelle frutticole.

L'attività proposta persegue i seguenti obiettivi:

- significativo miglioramento della biodiversità ambientale contribuendo ad arricchire lo spettro floristico del sito;
- potenziamento dell'interazione fra le componenti dell'ecosistema locale in un sito semplificato dal punto di vista ecologico a seguito delle diversificate attività antropiche svolte nel tempo;
- contribuire a diffondere ed affermare sul territorio l'ape italiana (*Apis mellifera ligustica Spinola*);
- creare una modello di economia sostenibile mediante la sinergia con gli apicoltori locali i quali potranno utilizzare le postazioni ubicate in un pascolo già predisposto ed al sicuro da possibili furti di arnie o vandalismi (ricorrenti negli ultimi anni) grazie al fatto che il perimetro dell'impianto fotovoltaico sarà protetto da recinzione e videosorveglianza.



Figura 18 Esempificazione di postazione apistica

2.4.10 Area umida

In merito all'area umida, così definita anche in considerazione della pubblicazione "Le zone umide del Piemonte" della Regione Piemonte con ARPA, si prevede di gestire tre vasche ex risaia nel periodo di irrigazione dal 15 marzo al 15 settembre tramite l'approvvigionamento attraverso il Consorzio della Baraggia. In questa area l'impianto fotovoltaico sarà realizzato con particolare cura per renderlo compatibile con la presenza di 20 cm d'acqua sul piano campagna. Tuttavia si prevede di poter svuotare brevemente le vasche in caso di necessità manutentive, o più semplicemente di ridurre il battente idrico per facilitarne l'accesso con idonei mezzi d'opera.

Nella pubblicazione citata si cita, a pag. 103: "Tra i siti Natura 2000 caratterizzati dalla presenza di questa tipologia di zona umida si cita il SIC IT1120004 Baraggia di Rovasenda dove sono presenti alcuni canali con alveo rivestito colonizzati dalla pteridofita acquatica *Isoetes malinverniana* denominata anche Calamaria, specie compresa negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".

L'introduzione dell'area umida si pone anche l'obiettivo di favorire il ricarica delle falde idriche in periodo di particolare siccità stagionale, mantenendo un certo volume di risorsa idrica sul territorio, prima che defluisca naturalmente in direzione del mare. L'area coinvolta è superiore ai 3 ha.



3.1 ALTERNATIVE PROGETTUALI

Si è ritenuto necessario, prima di considerare definitivamente la soluzione adottata, procedere ad una valutazione preliminare qualitativa delle differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra per identificare quella più idonea, tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- Impatto visivo
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici
- Costo di investimento
- Costi di manutenzione
- Producibilità attesa dell'impianto

SOLUZIONI IMPIANTISTICHE		
	VANTAGGI	SVANTAGGI
IMPIANTO FISSO	Impatto visivo contenuto grazie all'altezza ridotta.	Rischio desertificazione, a causa dell'eccessivo ombreggiamento e della quasi impossibilità di utilizzare mezzi meccanici per la coltivazione
	Costo investimento accettabile.	Producibilità inferiore rispetto ad altri sistemi
	Manutenzione semplice ed economica.	Costi d'investimento leggermente maggiori.
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI ROLLIO	Impatto visivo contenuto: alla massima inclinazione i pannelli non superano di solito i 4,50 metri.	
	Coltivazione meccanizzata possibile tra le interfile che riduce il rischio di desertificazione e aumenta l'area sfruttabile per fini agricoli.	
	Ombreggiamento ridotto.	
	Manutenzione semplice ed economica ma leggermente più costosa dell'impianto fisso	
	Producibilità superiore di circa il 15 % rispetto ad un fisso.	
SOLUZIONI IMPIANTISTICHE		
	VANTAGGI	SVANTAGGI
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI AZIMUTH	Producibilità superiore del 20% rispetto ad un sistema fisso	Impatto visivo elevato a causa dell'altezza delle strutture che arriva anche a 8-9 mt
		Coltivazione limitata in quanto le aree libere per la rotazione sono consistenti ma non sfruttabili a fini agricoli.
		Costo investimento elevato
		Manutenzione complessa
IMPIANTO BIASSIALE	Coltivazione possibile che riduce il rischio di desertificazione; l'area sottostante è sfruttabile per fini agricoli.	Impatto visivo elevato a causa dell'altezza delle strutture che arriva anche a 8-9 mt.
	Producibilità superiore di circa il 30 % rispetto ad un fisso.	Costo investimento elevato
		Manutenzione complessa

	SFRUTTAMENTO AGRICOLO	IMPATTO VISIVO	COSTO INVESTIMENTO	PRODUCIBILITA'	MANUTENZIONE	TOTALE
IMPIANTO FISSO	5	1	2	5	1	14
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI ROLLIO	2	2	3	3	2	12
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI AZIMUTH	4	4	4	2	3	17
IMPIANTO BIASSIALE	2	5	5	1	5	18

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella monoassiale ad inseguitore di rollio. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto in relazione al suolo interessato, permettendo al contempo l'utilizzo agricolo del terreno sottostante.

3.1.1 Alternativa "zero"

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta "zero", cioè la possibilità di non eseguire l'intervento e lasciare i terreni in oggetto allo stato di coltura cerealicola/risaia.

Il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale.

I benefici ambientali derivanti dall'operatività dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

Stabilita quindi la disponibilità della fonte solare, e determinate tutte le perdite illustrate nella relazione di "calcolo di producibilità dell'impianto fotovoltaico" la produzione dell'impianto fotovoltaico in progetto risulta pari a:

Totali per Campo fotovoltaico (MW)	56,28
MWh generati da ogni MW di potenza in un anno	1.689,30
Energia generata in un anno (MWh)	95.068,96
Energia generata in 30 anni (MWh)	2.646.081,16

I benefici ambientali direttamente quantificabili attesi dell'impianto in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua di energia elettrica (pari a 1689,30 MWh/anno) sono di seguito calcolati:

Emissioni Evitate in Atmosfera e combustibile risparmiato in TEP				
Risparmio di Combustibile fossile in TEP (tonnellate equivalenti di petrolio)	T.E.P. (tonnellate Equivalenti di Petrolio)			
Equivalenza fra una tonnellata equivalente di petrolio (TEP) e un MWh generato dall'impianto	0,187			
TEP risparmiate in un anno	17.777,90			
TEP risparmiate in 30 anni	494.817,18			
Emissioni Evitate nell'Atmosfera	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni evitate kg/MWh	474,00	0,37	0,43	0,01
Emissioni evitate ogni anno	45.062.687,04	35.175,52	40.879,65	950,69
Emissioni evitate in 30 anni	119.239.527.195.520,00	93.077.268.064,01	108.170.879.101,42	2.515.601.839,57
	1.254.242.469,84	979.050,03	1.137.814,90	26.460,81

Quanto sopra esposto dimostra in maniera palese l'impatto positivo diretto che le fonti rinnovabili ed il progetto in esame sono in grado di garantire sull'ambiente e sul miglioramento delle condizioni di salute della popolazione. Se si considera altresì una vita utile minima di 30 anni di tale impianto si comprende ancor di più come sia importante per le generazioni attuali e future investire sulle fonti rinnovabili.

Inoltre, considerata la tecnologia impiegata è possibile confermare, come rilevato da vari studi a livello internazionale, che le condizioni microclimatiche (umidità, temperatura al suolo, giusto grado di ombreggiamento variabile e non fisso) che vengono a generarsi nelle aree di impianto, favoriscono la presenza e permanenza di colture vegetali erbose autoctone e l'incremento di biodiversità.

Ed ancora, così come osservato anche nello studio di incidenza ambientale, la presenza delle recinzioni perimetrali con maglia differenziata e la fascia di mitigazione perimetrale, permettono la creazione di un ambiente protetto per la fauna ed avifauna locale che così difficilmente potrà essere predata e/o cacciata favorendone la permanenza ed il naturale insediamento a beneficio dell'incremento della biodiversità locale.

La costruzione dell'impianto fotovoltaico ha anche effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socio-economico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO
AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp**
località Martinella - Comune di Masserano
**PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE
(PAUR)**
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Pag 82 di
268

manutenzione degli impianti). Oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento proposto costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno all'impianto fotovoltaico (indotto), quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc. Le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti. In ultimo la costruzione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico potrà costituire un momento di sviluppo di competenze specifiche ed acquisizione di know-how a favore delle risorse umane locali che potranno confrontarsi su tecnologie all'avanguardia, condurre studi e ricerche scientifiche.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nella redazione del presente progetto sono stati presi in considerazione i caratteri paesaggistici del territorio in studio, gli aspetti naturalistici e di vincolo riconosciuti nelle cartografie a corredo della pianificazione di settore di scala comunitaria, nazionale, regionale, provinciale e comunale.

Per quanto riguarda la presenza di vincoli, la realizzazione dell'intervento è stata verificata prioritariamente in base alle indicazioni del Piano Paesaggistico Regionale, al fine di individuare emergenze di tipo paesaggistico che potessero, in qualche misura, condizionare radicalmente gli interventi in fase di progettazione e realizzazione.

In questa sezione viene affrontata l'analisi del quadro di riferimento programmatico, a tal fine, sono stati presi in considerazione i seguenti strumenti di pianificazione:

I piani di carattere Comunitario e Nazionale esaminati sono:

- Strategia Europa 2020 – riveduta orizzonte 2030;
- Piano Nazionale integrato per l'energia e il clima 2030
- Strategia Nazionale per lo Sviluppo sostenibile;
- Strategia energetica nazionale (SEN)
- Piano d'Azione Nazionale per le fonti rinnovabili;
- Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE);

I piani di carattere sovraregionale, Regionale e comunale considerati sono:

- Strategia Regionale sul Cambiamento Climatico
- Piano Territoriale Regionale della Regione Piemonte
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Piemonte;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Biella;
- Piano per l'assetto idrogeologico (PAI)
- Consorzio di Bonifica della Baraggia
- PGT del Comune di Masserano;
- Sistema dei Vincoli.

3.1 I PIANI DI CARATTERE COMUNITARIO E NAZIONALI

Le linee generali dell'attuale strategia energetica dell'Unione Europea sono state recentemente delineate nel pacchetto "Unione dell'Energia", che mira a garantire all'Europa e ai suoi cittadini energia sicura, sostenibile e a prezzi accessibili. Misure specifiche riguardano cinque settori chiave, fra cui sicurezza energetica, efficienza energetica e decarbonizzazione. Il pacchetto "Unione dell'Energia" è stato pubblicato dalla Commissione il 25 febbraio 2015 e consiste in tre comunicazioni:

- una strategia quadro per l'Unione dell'energia, che specifica gli obiettivi dell'Unione dell'energia e le misure concrete che saranno adottate per realizzarla - COM (2015) 80;
- una comunicazione che illustra la visione dell'UE per il nuovo accordo globale sul clima, che si tenuto a Parigi nel dicembre 2015 - COM (2015) 81;
- una comunicazione che descrive le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo del 10% di interconnessione elettrica entro il 2020 - COM (2015) 82.

Il 16 febbraio 2016, facendo seguito all'adozione da parte dei leader mondiali del nuovo accordo globale e universale tenutosi a Parigi del 2015 sul cambiamento climatico, la Commissione ha presentato un nuovo pacchetto di misure per la sicurezza energetica, per dotare l'UE degli strumenti per affrontare la transizione energetica globale, al fine di fronteggiare possibili interruzioni dell'approvvigionamento energetico. L'accordo di Parigi contiene sostanzialmente quattro impegni per i 196 stati che lo hanno sottoscritto:

- mantenere l'aumento di temperatura inferiore ai 2°C, e compiere sforzi per mantenerlo entro 1.5 °C;
- smettere di incrementare le emissioni di gas serra il prima possibile e raggiungere nella seconda parte del secolo il momento in cui la produzione di nuovi gas serra sarà sufficientemente bassa da essere assorbita naturalmente;
- controllare i progressi compiuti ogni cinque anni, tramite nuove Conferenze;
- versare 100 miliardi di dollari ogni anno ai paesi più poveri per aiutarli a sviluppare fonti di energia meno inquinanti.

Il pacchetto presentato dalla Commissione nel 2015 indica un'ampia gamma di misure per rafforzare la resilienza dell'UE in caso di interruzione delle forniture di gas. Tali misure comprendono una riduzione della domanda di energia, un aumento della produzione di energia in Europa (anche da fonti rinnovabili), l'ulteriore sviluppo del mercato dell'energia ben funzionante e perfettamente integrato nonché la diversificazione delle fonti energetiche, dei fornitori e delle rotte. Le proposte intendono inoltre migliorare la trasparenza del mercato europeo dell'energia e creare maggiore solidarietà tra gli Stati membri.

I contenuti del pacchetto "Unione dell'Energia" sono definiti all'interno delle tre comunicazioni sopra citate.

Il Pacchetto Clima ed Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008 dal Parlamento Europeo, che rappresenta il quadro di riferimento con il quale l'Unione Europea ha inteso perseguire la propria politica di sviluppo per il 2020, ovvero riducendo del 20%, rispetto al 1990, le emissioni di gas a effetto serra, portando al 20% il risparmio energetico e aumentando al 20% il consumo di fonti rinnovabili. Il Parlamento ha adottato una Direttiva volta a perfezionare ed estendere il sistema comunitario di scambio delle quote di emissione dei gas a effetto serra, con l'obiettivo di ridurre le emissioni dei gas serra del 21% nel 2020 rispetto al 2005.

A tal fine prevedeva un sistema di aste, a partire dal 2013, per l'acquisto di quote di emissione, i cui introiti andranno a finanziare misure di riduzione delle emissioni e di adattamento al cambiamento climatico.

La Strategia energetica nazionale costituisce un impulso per la realizzazione di importanti investimenti, incrementando lo scenario tendenziale con investimenti complessivi aggiuntivi di 175 miliardi al 2030, così ripartiti:

- 30 miliardi per reti e infrastrutture gas e elettrico
- 35 miliardi per fonti rinnovabili
- 110 miliardi per l'efficienza energetica

Oltre l'80% degli investimenti è quindi diretto ad incrementare la sostenibilità del sistema energetico, si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica¹.

3.1.1 La direttiva riveduta sull'efficienza energetica: Orizzonte 2030

«L'efficienza energetica al primo posto» è uno dei principi fondamentali dell'Unione dell'energia, volto a garantire un approvvigionamento energetico sicuro, sostenibile, competitivo e a prezzi accessibili nell'UE. Nella direttiva riveduta la Commissione ha proposto un obiettivo ambizioso del 30 % in materia di efficienza energetica entro il 2030. Nel gennaio 2018 il Parlamento ha modificato la proposta di direttiva riveduta sull'efficienza energetica presentata dalla Commissione, al fine di conferirle un carattere più ambizioso nel complesso. Nel novembre 2018, in seguito ai negoziati con il Consiglio, è stato raggiunto un accordo che ha fissato l'obiettivo di ridurre il consumo di energia primaria del 32,5 % entro il 2030 a livello dell'UE (rispetto alle previsioni di consumo energetico per il 2030). La direttiva ha inoltre imposto agli Stati membri dell'UE di mettere a punto misure volte a ridurre il loro consumo annuo di energia in media del 4,4 % entro il 2030.

Per il periodo 2021-2030, ogni Stato membro è chiamato a elaborare un piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNEC) di durata decennale in cui illustri come intende raggiungere i suoi obiettivi di efficienza energetica per il 2030.

La nuova direttiva sull'efficienza energetica (2018/2002/UE), che fa parte del pacchetto «Energia pulita per tutti gli europei» (COM(2016)0860), è entrata in vigore nel dicembre 2018 ed è stata recepita dagli Stati membri nei rispettivi ordinamenti nazionali entro il 25 giugno 2020, fatta eccezione per le disposizioni in materia di misurazione e fatturazione, che hanno un termine diverso (25 ottobre 2020).

La fase successiva: la revisione della direttiva sull'efficienza energetica:

Nel settembre 2020, nel quadro del pacchetto «Pronti per il 55 %», la Commissione ha presentato un piano (COM(2020)562) volto a ridurre, entro il 2030, le emissioni di gas a effetto serra dell'UE di almeno il 55 % rispetto ai livelli del 1990 e a conseguire l'obiettivo (P9_TA(2020)0005).

Dal 17 novembre 2020 al 9 febbraio 2021 si è tenuta una consultazione pubblica sulla revisione della direttiva sull'efficienza energetica (2018/2002/EU). La Commissione prevede che una proposta legislativa finalizzata alla revisione della direttiva sull'efficienza energetica sarà adottata nel luglio 2021.²

In riferimento alla politica comunitaria il progetto risulta coerente con gli obiettivi e gli indirizzi comunitari perché si tratta di un impianto di energia elettrica da fonte rinnovabile.

¹ <https://www.mite.gov.it/comunicati/strategia-energetica-nazionale-2017>

² Dalla pagina web: Efficienza energetica | Note tematiche sull'Unione europea | Parlamento Europeo (europa.eu)

 <p>Comune di Masserano</p>	<p>PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p>Pag 85 di 268</p>
---	---	--------------------------

3.1.2 Piano Nazionale integrato per l'energia e il clima 2030

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione.

Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla decarbonizzazione all'efficienza e sicurezza energetica, passando attraverso lo sviluppo del mercato interno dell'energia, della ricerca, dell'innovazione e della competitività.

L'obiettivo è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

Il Piano è il risultato di un processo articolato.

A dicembre 2018 è stata inviata alla Commissione europea la bozza del Piano, predisposta sulla base di analisi tecniche e scenari evolutivi del settore energetico svolte con il contributo dei principali organismi pubblici operanti sui temi energetici e ambientali (GSE, RSE, Enea, Ispra, Politecnico di Milano).

A giugno 2019 la Commissione europea ha formulato le proprie valutazioni e raccomandazioni sulle proposte di Piano presentate dagli Stati membri dell'Unione, compresa la proposta italiana, valutata, nel complesso, positivamente.

Nel corso del 2019, inoltre, è stata svolta un'ampia consultazione pubblica ed è stata eseguita la Valutazione ambientale strategica del Piano.

A novembre 2019, il Ministro Patuanelli ha illustrato le linee generali del Piano alla Commissione attività produttive della Camera dei Deputati. Infine, il Piano è stato oggetto di proficuo confronto con le Regioni e le Associazioni degli Enti Locali, le quali, il 18 dicembre 2019, hanno infine espresso un parere positivo a seguito del recepimento di diversi e significativi suggerimenti.

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

“L'obiettivo dell'Italia - dichiara il Ministro dello Sviluppo Economico Stefano Patuanelli - è quello di contribuire in maniera decisiva alla realizzazione di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale dell'Unione europea, attraverso l'individuazione di misure condivise che siano in grado di accompagnare anche la transizione in atto nel mondo produttivo verso il Green New Deal”.

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas, che saranno emanati nel corso del 2020.

L'obiettivo più centrato rispetto al progetto riguarda la decarbonizzazione: *“L'Italia intende accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas. La concretizzazione di tale transizione esige ed è subordinata alla programmazione e realizzazione degli impianti sostitutivi e delle necessarie infrastrutture.”*

Il progetto pertanto si ritiene congruente agli obiettivi del piano nazionale per l'energia ed il Clima 2030

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 86 di 268
---	--	------------------

3.1.3 Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) disegna una visione di futuro e di sviluppo incentrata sulla sostenibilità, quale valore condiviso e imprescindibile per affrontare le sfide globali del nostro paese. La SNSvS, presentata al Consiglio dei Ministri il 2 ottobre 2017 e approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017, è frutto di un intenso lavoro tecnico e di un ampio e complesso processo di consultazione con le amministrazioni centrali, le Regioni, la società civile, il mondo della ricerca e della conoscenza. In questo percorso, il Ministero dell'Ambiente–coordinato dalla DG SVI–ha lavorato in stretta collaborazione con la Presidenza del Consiglio dei Ministri, con il Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale e con il Ministero dell'Economia.

Partendo dall'aggiornamento della "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002-2010", affidato al Ministero dell'Ambiente dalla Legge n. 221 del 28 dicembre 2015, la SNSvS assume una prospettiva più ampia e diventa quadro strategico di riferimento delle politiche settoriali e territoriali in Italia, disegnando un ruolo importante per istituzioni e società civile nel lungo percorso di attuazione, che si protrarrà sino al 2030.

La SNSvS si incardina in un rinnovato quadro globale, finalizzato a rafforzare il percorso, spesso frammentato, dello sviluppo sostenibile a livello mondiale. La Strategia rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, adottata nel 2015 alle Nazioni Unite a livello di Capi di Stato e di Governo, assumendone i 4 principi guida: integrazione, universalità, trasformazione e inclusione.

Essa definisce le linee direttrici delle politiche economiche, sociali e ambientali finalizzate a raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile entro il 2030. L'SNSvS è strutturata in cinque aree, corrispondenti alle "5P" dello sviluppo sostenibile proposte dall'Agenda 2030, ciascuna delle quali contiene Scelte Strategiche e Obiettivi Strategici per l'Italia, correlati agli SDGs dell'Agenda 2030:

- **Persone:** contrastare povertà ed esclusione sociale e promuovere salute e benessere per garantire le condizioni per lo sviluppo del capitale umano;
- **Pianeta:** garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali, contrastando la perdita di biodiversità e tutelando i beni ambientali e culturali;
- **Prosperità:** affermare modelli sostenibili di produzione e consumo, garantendo occupazione e formazione di qualità; in questa area di intervento è previsto, tra gli obiettivi generale, quello di de-carbonizzare l'economia, attraverso l'obiettivo specifico di incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali ed il paesaggio.
- **Pace:** promuovere una società non violenta ed inclusiva, senza forme di discriminazione. Contrastare l'illegalità;
- **Partnership:** intervenire nelle varie aree in maniera integrata. Il documento identifica, inoltre, un sistema di vettori di sostenibilità, definiti come ambiti di azione trasversali e leve fondamentali per avviare, guidare, gestire e monitorare l'integrazione della sostenibilità nelle politiche, nei piani e nei progetti nazionali

3.1.4 Strategia Energetica Nazionale (SEN)

La Strategia Energetica Nazionale è stata emanata con il Decreto Ministeriale 10 novembre 2017. Lo sviluppo della Strategia Energetica Nazionale ha lo scopo di definire i principali obiettivi che l'Italia si pone di raggiungere nel breve, medio e lungo periodo, fino al 2050. Tali obiettivi sono di seguito elencati:

- **competitività,** riducendo significativamente il gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese italiane, con un graduale allineamento ai prezzi europei;
- **ambiente,** raggiungendo e superando gli obiettivi ambientali definiti dal "Pacchetto 20-20-20" e assumendo un ruolo guida nella "Roadmap 2050" di decarbonizzazione europea;
- **sicurezza,** rafforzando la sicurezza di approvvigionamento, soprattutto nel settore gas, e riducendo la dipendenza dall'estero;
- **crescita,** favorendo la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

Per raggiungere gli obiettivi sopra citati, la Strategia Energetica Nazionale definisce sette priorità da oggi al 2020, ognuna caratterizzata da azioni specifiche già definite o da definirsi:

- aumento dell'efficienza energetica;
- miglioramento della competitività del mercato del gas e dell'Hub dell'Europa meridionale;
- sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili;
- sviluppo delle infrastrutture energetiche e del mercato energetico;
- miglioramento del mercato della raffinazione e della distribuzione;
- produzione sostenibile degli idrocarburi nazionali;
- modernizzazione del sistema di governance.

L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

3.1.5 Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN)

Emanato dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente, in recepimento della Direttiva 2009/28/CE, fornisce ulteriori indicazioni a favore dell'efficienza energetica, come presupposto indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi in materia di energie rinnovabili e riduzione della CO₂, inducendo quindi a valutare l'attuazione della Direttiva 2006/32/CE in un contesto strategico anche al di fuori del proprio ambito settoriale. In effetti, la riduzione del consumo finale lordo di energia al 2020, conseguita mediante programmi e misure di miglioramento dell'efficienza energetica, agevolerà il conseguimento efficiente dell'obiettivo di produzione di energia da fonti rinnovabili. Il PAN ha rappresentato il punto di partenza su cui far convergere le aspettative e le richieste dei vari operatori al fine di individuare le azioni più opportune a sostegno della crescita dello sfruttamento delle fonti rinnovabili in linea con gli obiettivi comunitari e con le potenzialità del settore.

Il PAN stabilisce il contributo totale fornito da ciascuna tecnologia rinnovabile al conseguimento degli obiettivi fissati per il 2020 in ambito di produzione di energia. In particolare per gli impianti fotovoltaici, si stima un contributo totale nel 2020 pari a 8.000 MW.

3.1.6 Piano d'azione nazionale per l'efficienza energetica (PAEE)

Il primo Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE), presentato a luglio del 2007 in ottemperanza della Direttiva 2006/32/CE, ha individuato gli orientamenti che il Governo Italiano ha inteso perseguire per il raggiungimento degli obiettivi di miglioramento dell'efficienza energetica e dei servizi energetici.

Il Piano d'Azione Europeo per l'Efficienza Energetica 2011 rimarca il ruolo dell'efficienza energetica come strumento imprescindibile di riduzione dei consumi nell'ambito dei Paesi Membri, nel raggiungimento dell'obiettivo più ambizioso del - 20% al 2020 e al fine di avviare un uso efficiente delle risorse.

In parallelo, il Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN), emanato dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente, in recepimento della Direttiva 2009/28/CE, fornisce ulteriori indicazioni a favore dell'efficienza energetica, come presupposto indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi in materia di energie rinnovabili e riduzione della CO₂, inducendo quindi a valutare l'attuazione della Direttiva 2006/32/CE in un contesto strategico anche al di fuori del proprio ambito settoriale. In effetti, la riduzione del consumo finale lordo di energia al 2020, conseguita mediante programmi e misure di miglioramento dell'efficienza energetica, agevolerà il conseguimento efficiente dell'obiettivo di produzione di energia da fonti rinnovabili.

In tal senso il PAEE 2011 pone le basi per la predisposizione di una pianificazione strategica delle misure di efficienza energetica e di reporting su tutti i risparmi, non solo in energia finale.

3.2 **NORMATIVA NAZIONALE E REGIONALE**

Il D.Lgs. n.104/2017 recante "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio", del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di

determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n.114, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.156 del 06.07.2017.

La riforma apporta rilevanti modifiche alla Parte seconda del D.Lgs. n. 152/2006.

Tra quelle più significative si segnalano, come già evidenziato nel comunicato del Governo:

- per i progetti di competenza statale, la facoltà per il proponente di richiedere, il rilascio di un "provvedimento unico ambientale", che coordini e sostituisca tutti i titoli abilitativi o autorizzativi riconducibili ai fattori ambientali e non (PAUR);
- la riduzione complessiva dei tempi per la conclusione dei procedimenti, cui è abbinata la qualificazione di tutti i termini come "perentori" ai sensi e agli effetti della disciplina generale sulla responsabilità disciplinare e amministrativo-contabile dei dirigenti, nonché sulla sostituzione amministrativa in caso di inadempienza;
- una norma transitoria che consenta al proponente di richiedere l'applicazione della nuova disciplina anche ai procedimenti attualmente in corso pendenti;
- una nuova definizione di "impatti ambientali" che comprenda anche gli effetti significativi, diretti e indiretti, di un progetto sulla popolazione, la salute umana, il patrimonio culturale e il paesaggio;
- la possibilità di presentare nel procedimento di VIA elaborati progettuali con un livello informativo e di dettaglio equivalente a quello del progetto di fattibilità o comunque a un livello tale da consentire la compiuta valutazione degli impatti, con la possibilità di aprire con l'autorità in qualsiasi momento un confronto per condividere la definizione del livello di dettaglio degli elaborati progettuali;
- nel caso di modifiche o estensioni di opere esistenti, la possibilità di richiedere all'autorità competente un pre-screening, ovvero una valutazione preliminare del progetto per individuare l'eventuale procedura da avviare;
- la riorganizzazione del funzionamento della Commissione VIA;
- l'introduzione di regole omogenee per il procedimento di VIA su tutto il territorio nazionale, rimodulando le competenze normative delle Regioni e razionalizzando il riparto dei compiti amministrativi tra Stato e Regioni;
- la completa digitalizzazione degli oneri informativi a carico dei proponenti, anche prevedendo l'eliminazione degli obblighi di pubblicazione sui mezzi di stampa;
- l'ampliamento della partecipazione del pubblico;
- l'introduzione di un nuovo apposito articolo dedicato al procedimento autorizzatorio unico di competenza regionale.

Istituisce all'art.16, il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale, finalizzato al rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta ed assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione ed esercizio del progetto proposto. Il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale è rilasciato nel caso in cui il progetto è sottoposto a procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale regionale.

La procedura per il rilascio del Provvedimento, è molto articolata e le fasi di verifica dell'istanza e di avvio ed espletamento della consultazione, sia pubblica, sia istituzionale, confluiscono in una Conferenza dei Servizi, dove, oltre che al giudizio di compatibilità dovuto a seguito della Valutazione di Impatto Ambientale, confluiscono tutte le autorizzazioni per la realizzazione ed esercizio del Progetto proposto.

Autorizzazione Unica (art. 12 del D.Lgs 387/2003)

Un passo significativo per lo sviluppo di energia elettrica da fonti rinnovabili in Italia si è avuto con l'approvazione del D.Lgs n. 387 del 19 dicembre 2003, concernente l'attuazione della Direttiva Europea 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno (nazionale e comunitario).

In particolare, l'articolo 12 di tale decreto descrive le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, siano di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.

Per quanto concerne l'iter autorizzativo, tale decreto prevede che la costruzione e l'esercizio delle opere connesse siano soggetti ad un'autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione (o altro soggetto delegato da essa) nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico.

Lo stesso articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 19 dicembre 2003 prevedeva l'emissione di specifiche Linee Guida Nazionali, (pubblicate in G.U. n. 219 del 18 settembre 2010, allegate al D.M. 10 settembre 2010) all'interno delle quali sono riportati i contenuti minimi da presentare per le istanze autorizzative e vengono chiarite le procedure per ogni impianto, in base alla tipologia di fonte rinnovabile prevista e alla potenza installata.

Il 29 marzo 2011 è entrato in vigore il D.Lgs. 3 marzo 2011 n.28 (modificato dalla legge 116 del 2014) in attuazione della direttiva2009/28/CE.

Il suddetto decreto definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi da raggiungere entro il 2020 pari al 17% in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e pari al 10% di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

In particolare, il Decreto prevede che i singoli interventi, a seconda della taglia e della potenza installata, siano sottoposti a Comunicazione, Procedura Abilitativa Semplificata (P.A.S.) o Autorizzazione Unica (A.U.). Il progetto in esame per le sue caratteristiche rientra nella procedura di Autorizzazione Unica (PAUR).

A livello regionale il combinato disposto della Parte Seconda del d.lgs. 152/2006 e la l.r. 40/1998, tenendo conto che, nel caso di disposizioni confliggenti, le disposizioni statali, da ultimo modificate dal d.lgs. 104/2017, sostituiscono di fatto le disposizioni regionali previgenti, in forza della prevalente competenza statale sulla materia ambiente.

La normativa regionale generale:

PIEMONTE - Inquadramento generale	
Pianificazione energetica	La Regione Piemonte ha approvato con Dgr 3 febbraio 2004 n. 351/3642 il piano energetico ambientale regionale (PEAR).
Rinnovabili ed efficienza energetica	<p>La Regione Piemonte, con legge regionale 7 ottobre 2002 n. 23 ha disciplinato le competenze regionali in materia di energia.</p> <p>In materia di prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche la Regione ha adottato la Lr 24 marzo 2000 n. 31; con Dgr 20 novembre 2006 n. 29/4373, sono state approvate le Linee guida per la limitazione dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico.</p> <p>La Lr 28 maggio 2007 n. 13 reca disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia; in attuazione della citata legge la Regione, con Dgr 4 agosto 2009 n. 43/11965, ha dettato norme in materia di certificazione energetica degli edifici.</p>
Procedimenti autorizzativi e ripartizione delle competenze	<p>La Regione Piemonte non ha disciplinato il procedimento di autorizzazione unica ex Dlgs 387/2003.</p> <p>Le leggi regionali 44/2000 e 23/2002 hanno attribuito in seno alle Province la competenza in materia di autorizzazione di impianti di produzione di energia non riservati alla competenza statale. La disciplina delle procedure amministrative per la realizzazione degli impianti a fonti rinnovabili sono state demandate all'emanazione di successivi regolamenti regionali. La Regione Piemonte, con Dgr n. 3/1183 del 14 dicembre 2010 ha individuato le aree non idonee alla installazione di impianti fotovoltaici a terra.</p> <p>La disciplina dei procedimenti di concessione di derivazioni di acqua pubblica è disciplinata in regione Piemonte dal regolamento regionale 29 luglio 2003 n. 10/R e s.m.i..</p>

Fonte Tabella: GSE

La normativa regionale di riferimento:

Anno	Estremi norma	Titolo	Materia / fonte
2011	Dgr 22 luglio 2011, n. 41/2373	Criteri e modalità per la concessione di contributi per edifici a energia quasi a zero	FINANZIAMENTI
	Lr 2 marzo 2011, n. 1	Modifiche al "Piano casa" del Piemonte	EDILIZIA
	Dgr 28 febbraio 2011, n. 80-1651	Idroelettrico: modalità per il rilascio del deflusso minimo vitale	IDRICA
2010	Dgr 14 dicembre 2010, n. 3-1183	Individuazione delle aree non idonee per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra	SOLARE
	Determinazione direttoriale 27 settembre 2010, n. 1035	Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra	SOLARE
	Dgr 19 luglio 2010, n. 11-330	Modifiche alle norme sulla certificazione energetica degli edifici	CERTIFICAZIONE
	Determinazione direttoriale 21 giugno 2010, n. 385	Nuove modalità di accesso ai contributi in conto interesse per interventi edilizi in materia di risparmio energetico e riduzione delle emissioni	FINANZIAMENTI
	Dgr 27 marzo 2010, n. 32-13618	In vigore dal 1° aprile il Piano regionale per il riscaldamento ambientale e il condizionamento	EDILIZIA
2009	Dgr 30 dicembre 2009, n. 51-12993	Approvazione del sistema di valutazione denominato "Protocollo Itaca - Edifici commerciali - Regione Piemonte 2010"	EDILIZIA
	Dgr 14 dicembre 2009, n. 40-12817	Programma operativo regionale 2007/2013: misure a sostegno della riqualificazione energetica di edifici destinati a edilizia residenziale pubblica	EDILIZIA
	Dgr 7 dicembre 2009, n. 64-12776	Approvazione dello schema di Accordo quadro tra la Regione Piemonte e Itaca per la certificazione della sostenibilità ambientale degli edifici in attuazione del "Protocollo Itaca"	EDILIZIA
	Dgr 5 ottobre 2009, n. 39-12305	Approvazione dei criteri regionali di valutazione delle azioni a valere sul Fondo rotativo per il finanziamento delle misure finalizzate all'attuazione del Protocollo di Kyoto di cui al Dm 25 novembre 2008	FINANZIAMENTI
	Determinazione 1° ottobre 2009, n. 446	Approvazione aspetti metodologici e operativi in materia di certificazione energetica	CERTIFICAZIONE
	Dgr 4 agosto 2009, n. 43-11965	Disposizioni attuative in materia di certificazione energetica degli edifici	CERTIFICAZIONE ENERGETICA
	Dgr 4 agosto 2009, n. 45-11967	Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari	SOLARE
	Dgr 4 agosto 2009, n. 46-11968	Aggiornamento del Piano regionale per il riscaldamento e la tutela della qualità dell'aria, stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia	EDILIZIA
	Lr 14 luglio 2009, n. 20	Snellimento delle procedure in materia di edilizia e urbanistica	EDILIZIA
	Dgr 25 maggio 2009, n. 10-11465	Sostenibilità ambientale degli interventi di edilizia residenziale: approvazione del Protocollo Itaca sinttico 2009 Regione Piemonte	EDILIZIA
	Dgr 23 febbraio 2009, n. 63/10873	Dgr 5 maggio 2008, n. 22/8733. Integrazione dei criteri relativi agli impianti di cogenerazione alimentati con biogas da digestione aerobica di effluenti zootecnici e di scarti derivanti da attività agricola e dal settore agroalimentare per la produzione di energia elettrica e termica	TUTTI
	Lr 27 gennaio 2009, n. 3	Disposizioni collegate alla manovra finanziaria per l'anno 2008 in materia di tutela dell'ambiente - Stralcio - Disposizioni in materia di energia	TUTTI
	2008	Lr 1° dicembre 2008, n. 32	Misure in materia di autorizzazione paesaggistica
Dgr 20 ottobre 2008, n. 57/9882		Protocollo di Intesa tra la Regione Piemonte e la Regione Puglia per la produzione di energia da fonti rinnovabili	PIANIFICAZIONE
Lr 25 giugno 2008, n. 17 art. 1. Programma di incentivazione alla realizzazione di impianti volti al miglioramento dell'ambiente ed al risparmio energetico nell'attività di produzione agricola nonché alla produzione e all'utilizzazione di energia da fonti rinnovabili. Disposizioni attuative			FINANZIAMENTI
Dgr 30 settembre 2008, n. 47/9714		Criteri per la valutazione dell'ammissibilità a finanziamento di progetti di derivazione di acque pubbliche a scopo idroelettrico e di progetti che prevedono l'utilizzo di biomasse come combustibili	FINANZIAMENTI
Dgr 5 maggio 2008, n. 22-8733			FINANZIAMENTI
Dgr 12 novembre 2007, n. 66-7435		Criteri e modalità per la concessione di prestiti agevolati per impianti fotovoltaici di piccola taglia collegati alla rete elettrica di distribuzione	FINANZIAMENTI
Dgr 12 novembre 2007, n. 67-7436		Criteri e modalità per la concessione di prestiti agevolati per la realizzazione o il potenziamento di reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento	FINANZIAMENTI
Dgr 17 settembre 2007, n. 22-6889		Criteri e modalità relative alla concessione ed erogazione di contributi per interventi dimostrativi in materia energetico-ambientale	FINANZIAMENTI
Dgr 17 settembre 2007, n. 23-6890		Criteri e modalità relative alla concessione ed erogazione di contributi per interventi strategici in materia energetico-ambientale	FINANZIAMENTI
Lr 28 maggio 2007, n. 13		Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia	EDILIZIA
2006	Dgr 18 dicembre 2006, n. 60-4951	Criteri e modalità per la concessione e l'erogazione di contributi per interventi edilizi in materia di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni in atmosfera	FINANZIAMENTI
2004	Regolamento 6 dicembre 2004, n. 15/R	Disciplina dei canoni regionali per l'uso di acqua pubblica	IDRICA
	Dgr 3 marzo 2004, n. 351/3642	Piano Energetico Ambientale Regionale	PIANIFICAZIONE
2003	Regolamento 29 luglio 2003, n. 10/R	Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica	IDRICA
2002	Lr 7 ottobre 2002, n. 23	Disposizioni in campo energetico e procedure di formazione del Piano regionale energetico-ambientale	PIANIFICAZIONE
2000	Lr 10 novembre 2000, n. 54	Modifiche all'articolo 23 della legge regionale 14 dicembre 1998, n. 40 "Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione"	VIA, VAS e VI
	Lr 26 aprile 2000, n. 44	Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali in materia di energia e tutela delle acque - Stralcio	FUNZIONI
	Lr 24 marzo 2000, n. 31	Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche	INQUINAMENTO LUMINOSO
1998	Lr 14 dicembre 1998, n. 40	Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione	VIA, VAS e VI

Fonte Tabella GSE

PIEMONTE - Quadro autorizzazioni					
Tipologia impianto	Potenza installata	Procedimento	Riferimento normativo	Ente competente	Soglie tab. 2 D.Lgs. 387
Solare Fotovoltaico	$P \leq 20$ kW	COMUNICAZIONE o PAS	Dlgs 387/2003	Comune	20 kW
	$P > 20$ kW	AU	Dlgs 387/2003	Provincia	
Eolico	$P \leq 60$ kW	COMUNICAZIONE o PAS	Dlgs 387/2003	Comune	60 kW
	$P > 60$ kW	AU	Dlgs 387/2003	Provincia	
Idraulico	$P \leq 100$ kW	COMUNICAZIONE o PAS	Dlgs 387/2003	Comune	100 kW
	$P > 100$ kW	AU	Dlgs 387/2003	Provincia	
Biomasse	$P \leq 200$ kW	COMUNICAZIONE o PAS	Dlgs 387/2003	Comune	200 kW
	$P > 200$ kW	AU	Dlgs 387/2003	Provincia	
Gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas	$P \leq 250$ kW	COMUNICAZIONE o PAS	Dlgs 387/2003	Comune	250 kW
	$P > 250$ kW	AU	Dlgs 387/2003	Provincia	

Fonte Tabella GSE

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 91 di 268
---	--	------------------

3.3 IL PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

All'interno del piano vi sono degli specifici approfondimenti per Ambito di integrazione territoriale (AIT). Si riporta quanto definito per l'ambito di Biella.

AIT N. 6 BIELLA

1. Componenti strutturali

L'Ait occupa sia un vasto tratto dell'alta e media pianura pedemontana, tra lo sbocco del Sesia e la Serra d'Ivrea, sia la montagna prealpina retrostante (39% del territorio), corrispondente ai bacini vallivi Elvo, Cervo, Strona e Sessera. Conta poco più di 182.000 abitanti, distribuiti principalmente tra il piede dei rilievi e la bassa montagna industrializzata, lungo le direttrici che fanno capo a Biella.(...) La dotazione funzionale urbana è elevata e si concentra nel capoluogo e nelle sue propaggini suburbane.

L'attività economica storicamente prevalente è quella manifatturiera laniera(...)

Le principali criticità riguardano: il rischio idrogeologico derivante da eventi meteorologici catastrofici ricorrenti; il carico edilizio e lo sprawl urbano nella fascia pedemontana centrale; il basso livello di accessibilità stradale (manca il raccordo autostradale) e ferroviaria (linee obsolete).

Un problema rilevante è rappresentato dalla riconversione innovativa dell'industria, limitata a una parte solo delle imprese, per la difficoltà delle numerose piccole imprese di accedere all'innovazione tecnologica e manageriale e il numero relativamente basso di occupati con titoli di studio superiori. Ciò, a dispetto dell'elevatissimo reddito medio pro-capite, ha ricadute negative immediate sull'occupazione meno qualificata, con problemi di disoccupazione e rilocalizzazione della forza-lavoro. C'è anche il rischio che una ristrutturazione eccessivamente selettiva riduca eccessivamente la massa critica necessaria per la riproduzione competitiva del sistema.

(...)

4. Dinamiche evolutive, progetti, scenari

L'Ait occupa una posizione di rilievo nella regione soprattutto per la sua massa demografica, per il reddito prodotto nel settore industriale e per le risorse naturalistiche e quelle culturali, sia storiche che attuali. Assai ridotta è in proporzione la sua influenza sull'organizzazione territoriale sovralocale, che si limita a interdipendenze con gli Ait confinanti, soprattutto con quello di Borgosesia. Ciò sottolinea problemi storici di relativo isolamento territoriale, un tempo giustificati dal forte auto-contenimento del sistema, ma che vanno ora risolti anzitutto a livello di quadrante, in particolare migliorando le connessioni autostradali e ferroviarie con Torino, Novara e Milano. (...) I progetti più territorialmente rilevanti e impegnativi riguardano tuttavia le infrastrutture della mobilità rivolte ad aumentare l'accessibilità di livello regionale e transregionale. La proposta di potenziamento dell'aeroporto di Cerrione è volta a immettere anche questo piccolo scalo locale dentro al sistema aeroportuale piemontese e lombardo per un possibile utilizzo commerciale.

I programmi di potenziamento della rete viabilistica mirano alla chiusura di un circuito a carattere autostradale che integri il Biellese nel sistema della grande viabilità e in particolare con il quadrante regionale del Nord Est. Questa nuova viabilità pedemontana si articola in due tratte:

- **la Masserano-Romagnano Sesia (tratta di km 15 a doppia carreggiata di collegamento del Biellese con la A26 a Romagnano Sesia con innesti proposti: sulla SP 315 a Masserano-Buronzo, sulla SP 64 Roasio-Rovasenda, sulla ex SS 594 Gattinara-Vercelli, sulla SS 299 di Alagna);(...)**

5. Progettazione integrata

I confini dell'ambito non coincidono con quelli delle aree nelle quali sono stati attivati i programmi di sviluppo locale oggetto di analisi, che vedono l'aggregazione di differenti Comunità Montane (oltre all'Ait di Biella vengono coinvolti anche quelli di Borgosesia e Vercelli). Al suo interno, tuttavia, sono presenti alcuni programmi integrati o comunque riconducibili a tale modalità di azione. Particolarmente significativo, anche per la sua complessa articolazione organizzativa e per la sua estensione territoriale, è il progetto Ecomuseo, espressione della rete di relazioni che caratterizza il distretto biellese, con

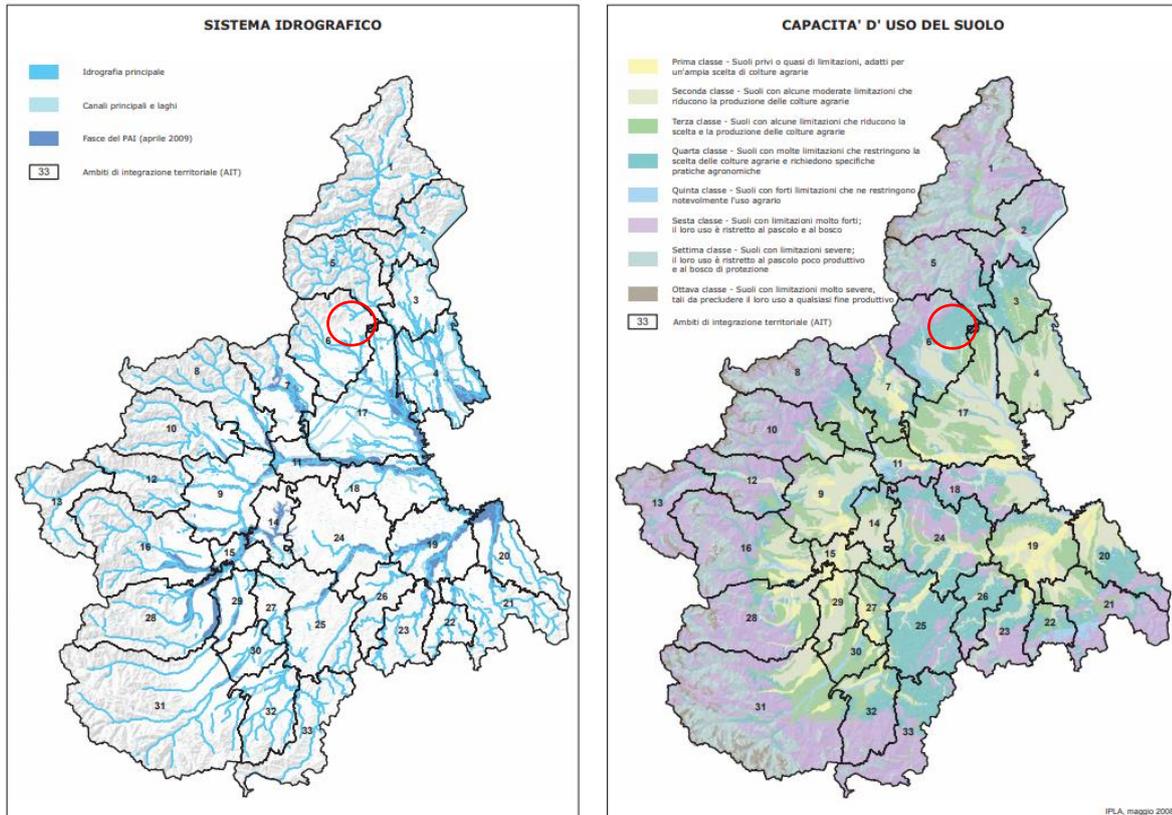
un'ampia partecipazione di attori pubblici e privati.

Nell'insieme, la progettualità è rivolta:

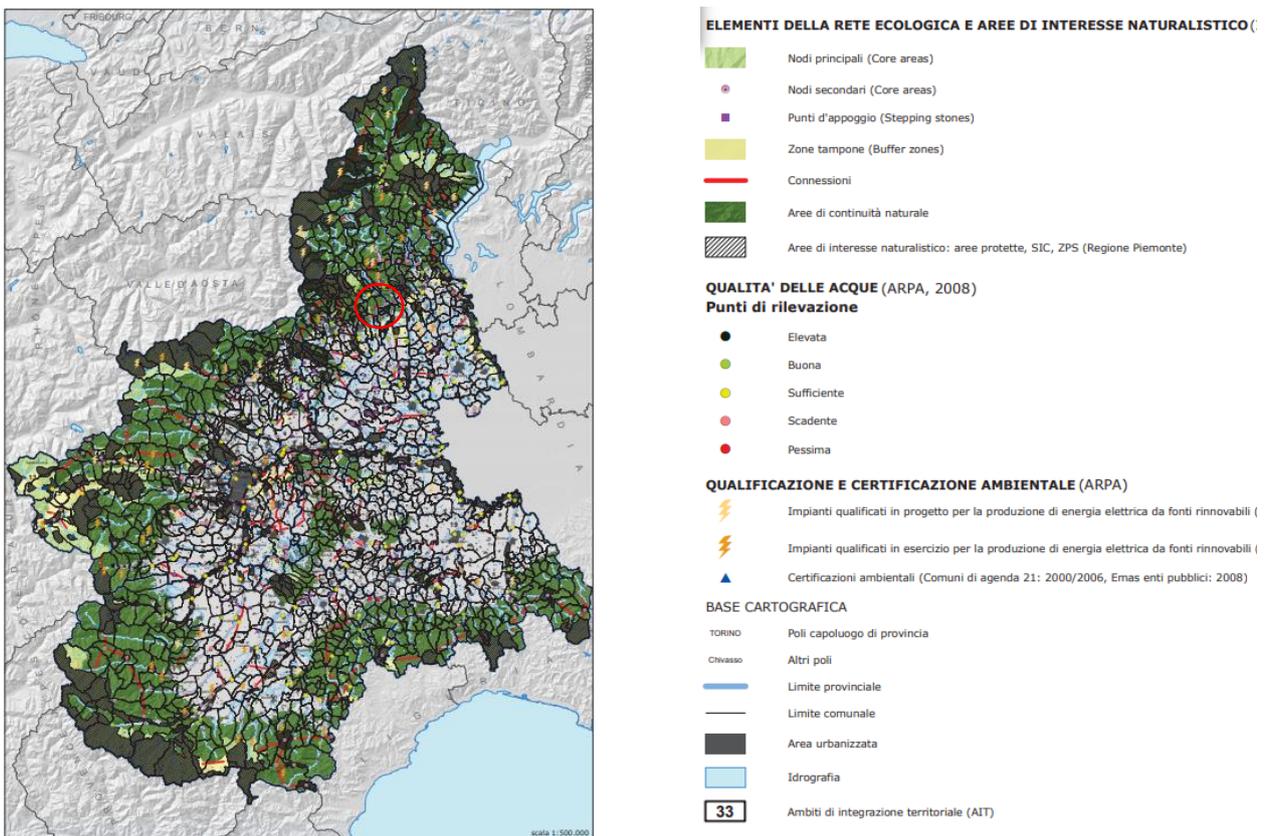
- al mantenimento della integrità e della qualità del distretto tessile, facendone un centro dell'eccellenza tecnologica e manageriale per l'industria dell'abbigliamento della regione con capacità di attrazione internazionale,
- **alla produzione di energetica rinnovabile per la sostenibilità dei processi produttivi,**
- alla definizione di un polo di eccellenza della ricerca e formazione universitaria nel campo chimicotessile e corsi di laurea specializzanti in scienze economiche giuridiche e sociali,
- alla creazione di una nuova realtà ricettivo-turistica per lo sviluppo del turismo di breve periodo, con particolare riferimento ai Sacri Monti, alla promozione della città di Biella come città a forte vocazione turistica e all'archeologia industriale,
- **alla tutela dell'ambiente e del territorio, con particolare attenzione all'assetto del territorio (aspetti idrogeologici e salvaguardia centri urbani dagli eventi alluvionali),**
- al rilancio di capacità propositive del territorio montano in ambito agricolo-pastorale e alla ricomposizione e riqualificazione delle proprietà forestali,
- ad interventi sul trasporto pubblico legati al potenziamento della viabilità minore e della mobilità dolce.

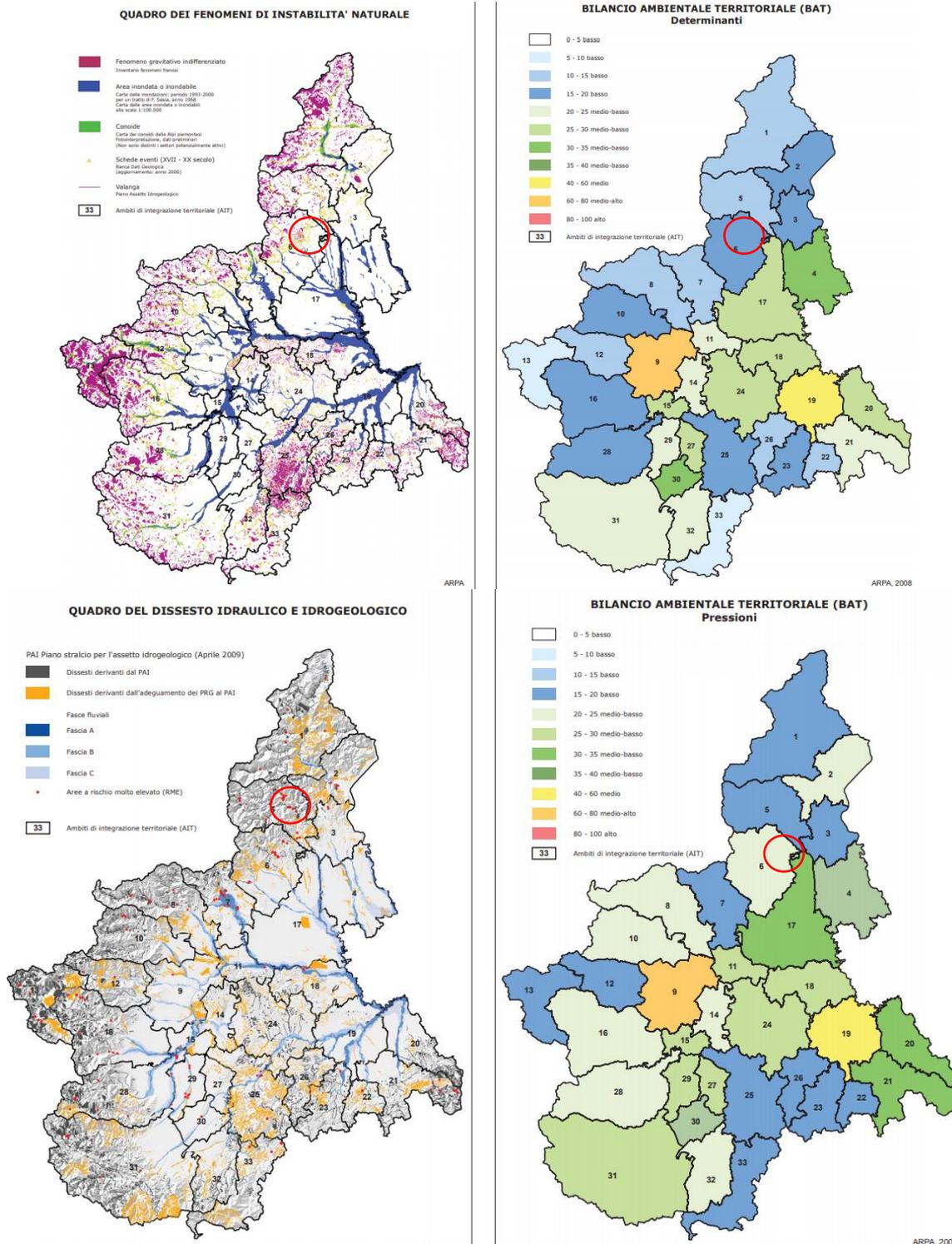
Per quanto concerne l'energia nel PTR si definisce quale obiettivo regionale il raggiungimento degli obiettivi comunitari al 2020, con il risultato di ridurre gli sprechi di energia mediante un incremento dell'efficienza energetica negli usi finali pari al 20%, di ridurre del pari le emissioni di CO2 rispetto ai valori del 1990, nonché di conseguire un obiettivo pari al 20% nel concorso della produzione di energia da fonti rinnovabili al soddisfacimento del fabbisogno energetico, non costituisce che una prima tappa nel contesto di un più ambizioso processo di affrancamento del sistema-Piemonte dalle fonti energetiche fossili. Un processo, quest'ultimo, teso a coniugare in una difficile equazione l'esigenza di disporre di fonti energetiche affidabili ed economicamente sostenibili con quella di lotta agli inquinamenti e di tutela delle risorse naturali. Le linee di intervento nel settore energetico puntano sia ad un aumento della produzione da fonti energetiche alternative sia ad un riduzione degli sprechi energetici.

Si riportano di seguito gli stralci delle tavole del PTR da cui sono state desunte le informazioni:



**FIGURA 19 - PTR – STRALCI TAVOLE DELLA CONOSCENZA A -
STRATEGIA 1 RIQUALIFICAZIONE TERRITORIALE, TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO**

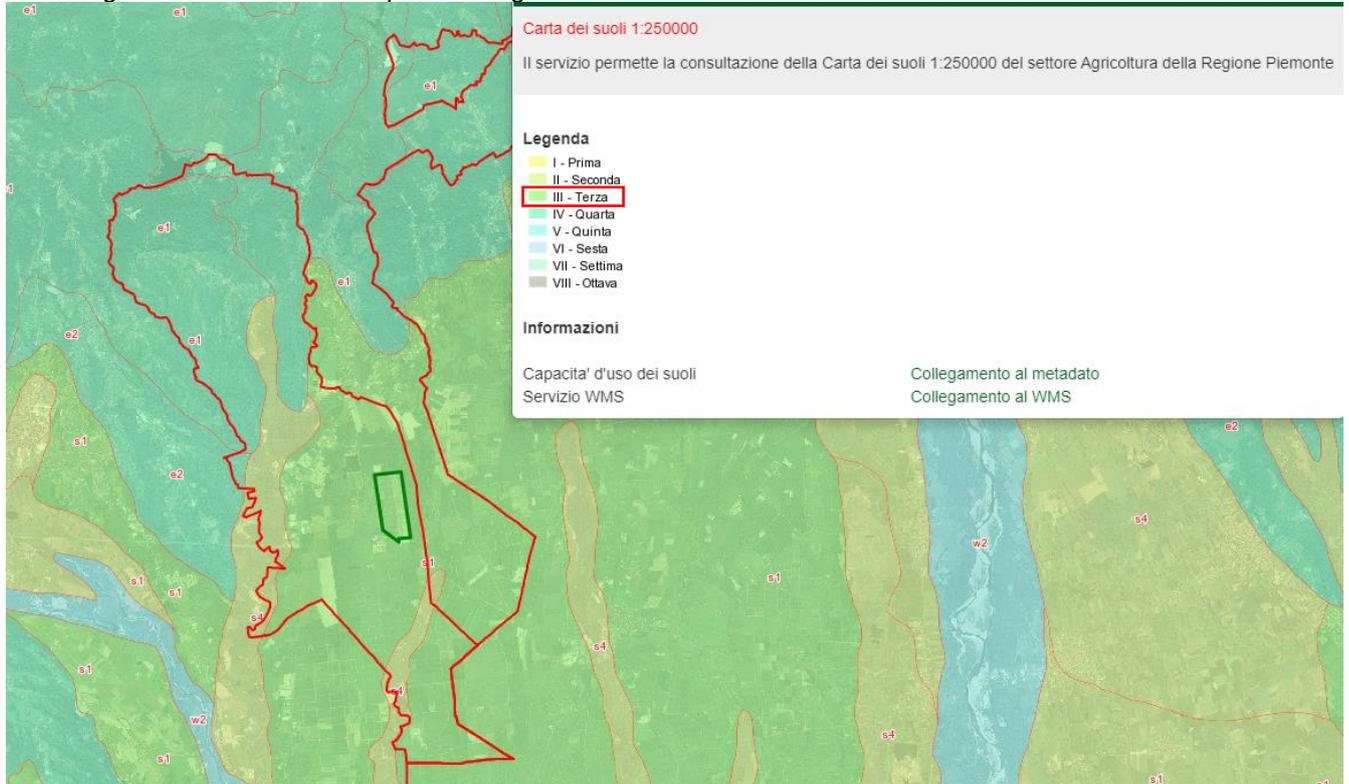




**FIGURA 20 - PTR – STRALCI TAVOLE DELLA CONOSCENZA B -
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE, EFFICIENZA ENERGETICA**

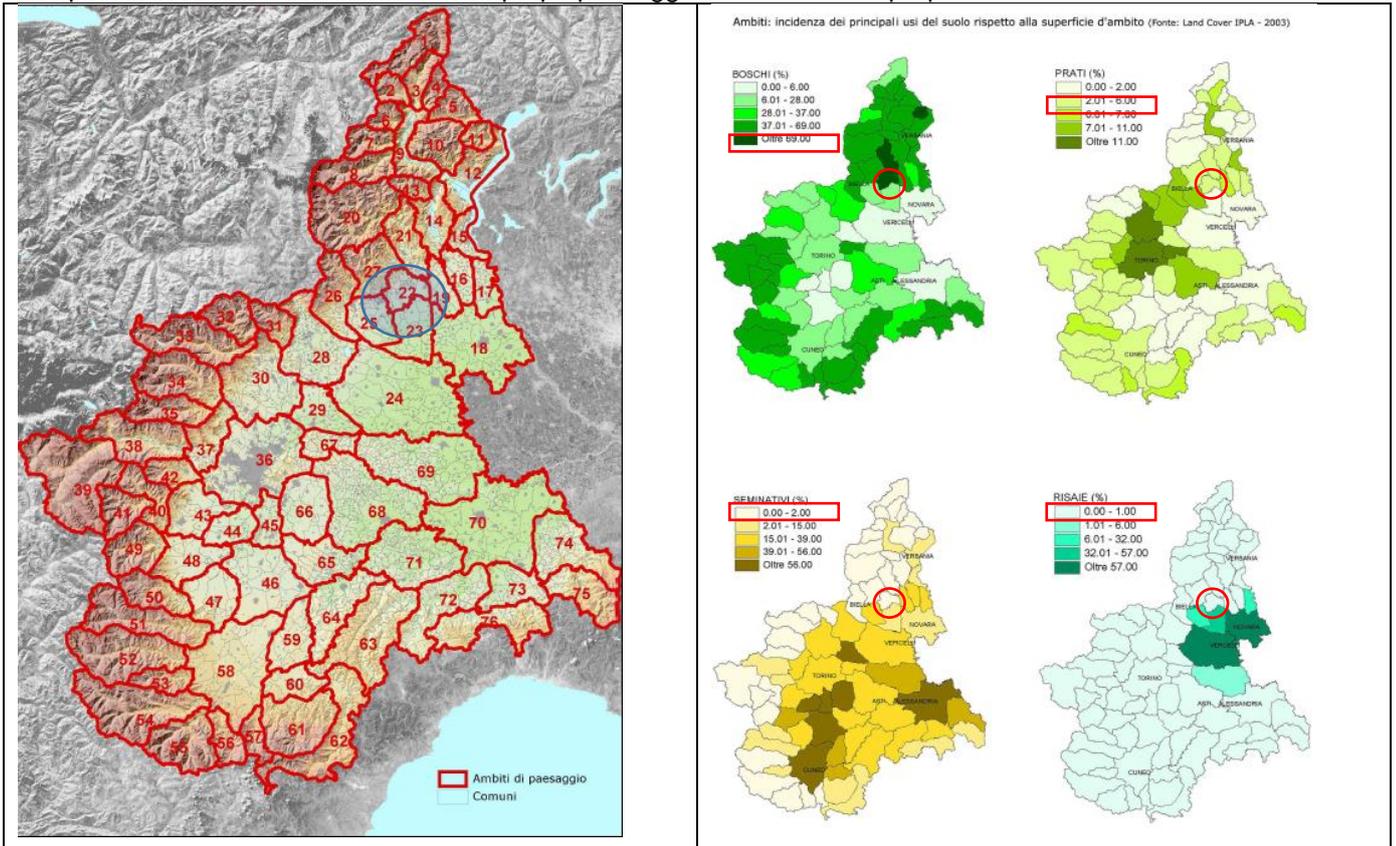
Dall'analisi degli elaborati più significativi per i temi dell'intervento, si evince quanto segue:
Il territorio oggetto di intervento, ha morfologia pianeggiante (Territori di pianura); in merito alla capacità di uso del suolo è classificato in quarta classe (suoli con molte limitazioni che restringono la scelta delle colture agrarie e richiedono specifiche pratiche agronomiche); la qualità delle acque è considerata sufficiente; Risulta esclusa dal quadro dei fenomeni di instabilità naturale; infine per quanto riguarda il bilancio ambientale territoriale il territorio è considerato basso tra 15-20 (per i Determinanti) e medio basso 25-30 (per le Pressioni).

In merito alla classificazione del suolo, si riscontra che l'area di progetto risulta in III fascia come dalla Carta dei suoli Regionale estratta dal Geoportale Regione Piemonte:



3.4 IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)

Il Piano Paesaggistico individua 76 "Ambiti di Paesaggio", distintamente riconosciuti nel territorio regionale. Sulla base dell'aggregazione di questi 76 Ambiti, sono stati perimetrati 12 Macroambiti, che suddividono il Piemonte non soltanto in ragione delle caratteristiche geografiche, ma anche alla luce delle componenti percettive che permettono l'individuazione di veri e propri paesaggi dotati di identità propria.



Il Comune di Masserano rientra tra gli ambiti 22 e 23, ma il progetto ricade in ambito 22, ove sono presenti le seguenti macro-caratteristiche di uso prevalente del suolo: L'area è ricoperta per oltre l'89% di Boschi, i Prati si estendono tra il 2 e il 6%, i seminativi dal 0 ed il 2%, le risaie tra lo 0 e l'1%.

Ambito	Colline di Curino e coste della Sesia	22
---------------	--	-----------

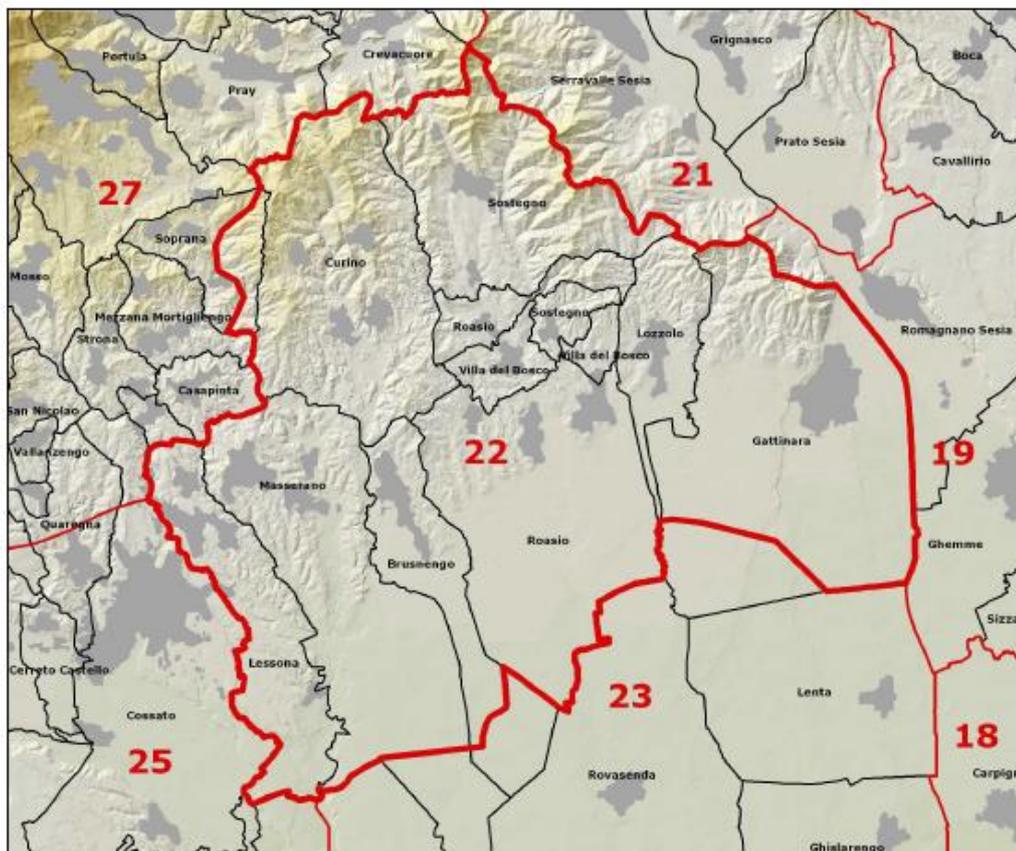
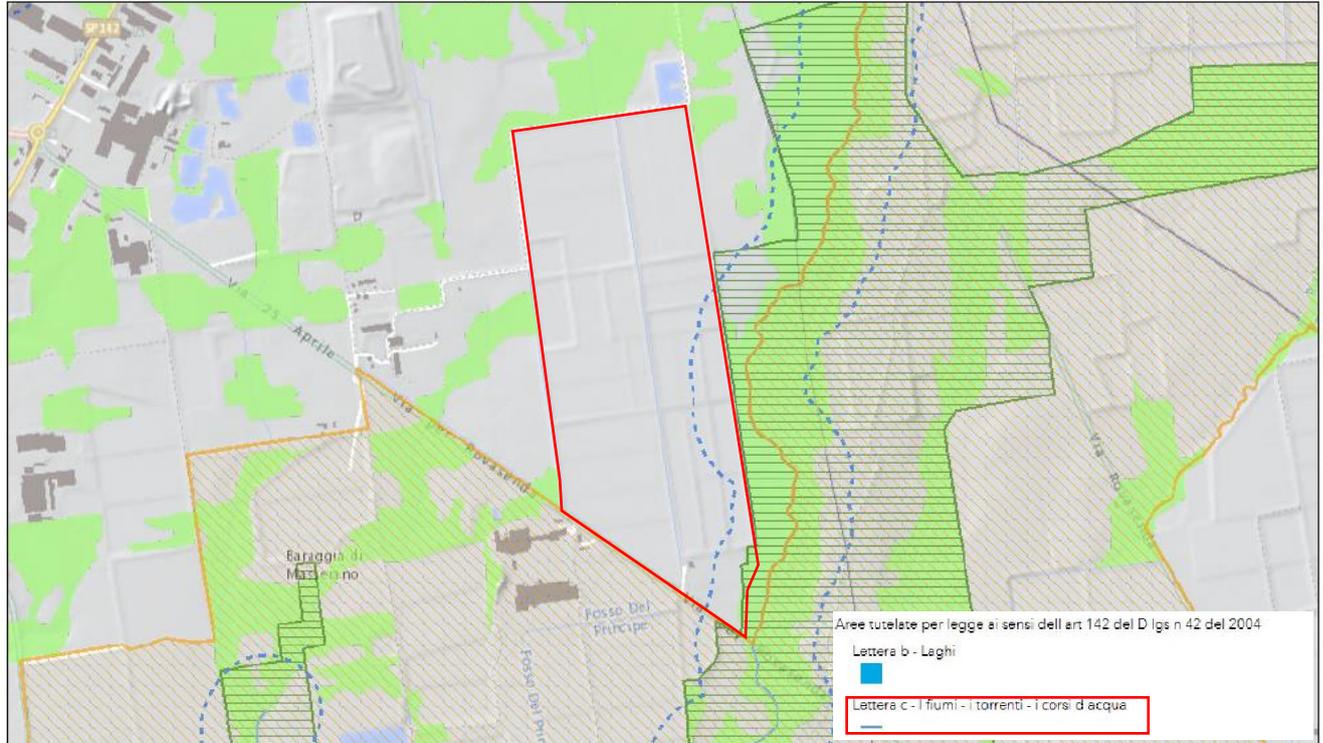


FIGURA 21 - PPR – GLI AMBITI DI INTEGRAZIONE TERRITORIALE

Si tratta di un territorio in gran parte costituito da una morfologia di bassa montagna quasi integralmente ricoperta da bosco misto di latifoglie e da viticoltura nelle migliori esposizioni, in prima approssimazione costituente un'unica grande unità di paesaggio.

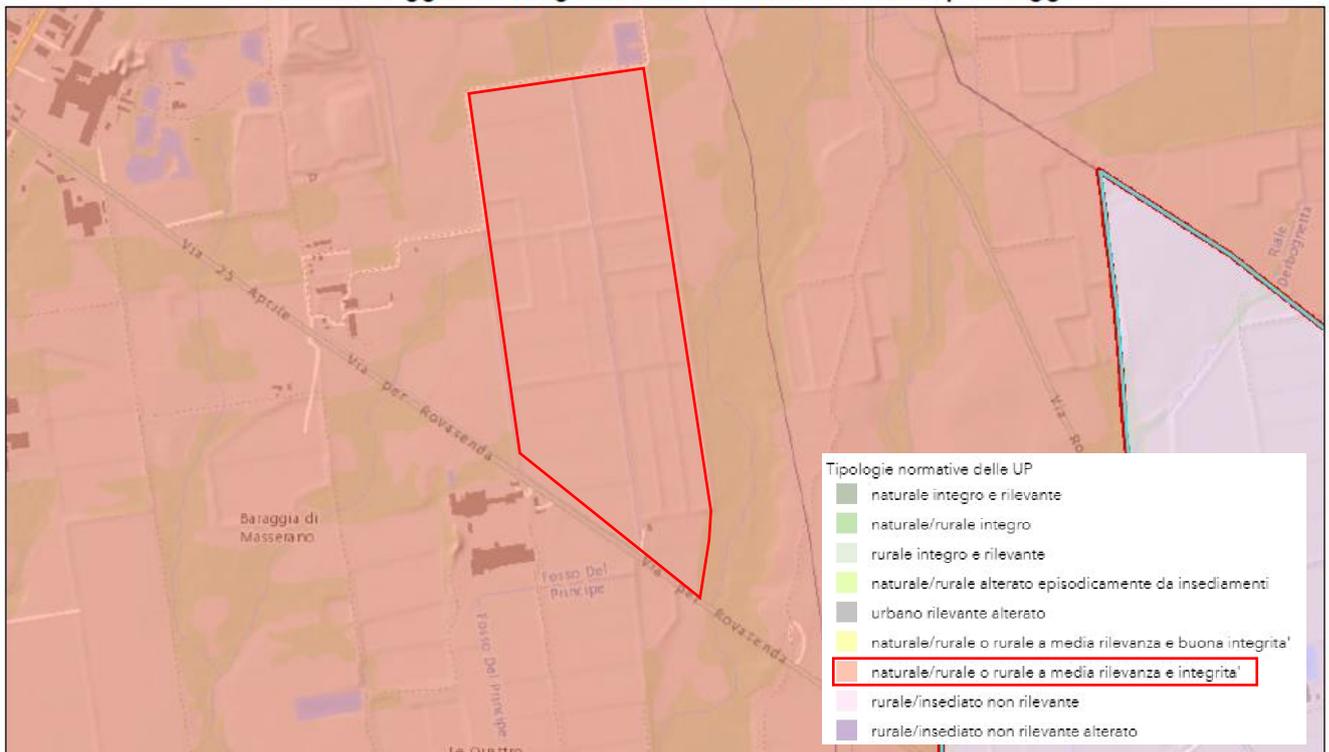
L'ambito si caratterizza per essere una zona essenzialmente collinare in cui il sistema culturale si incentra sulla coltivazione della vite, che dà luogo alla produzione di vini DOCG (Gattinara) e DOC (Bramaterra, Coste della Sesia, Lessona). Caratteri di unicità e pregio del paesaggio sono presenti alle Rive Rosse di Curino, dove l'ecosistema può essere danneggiato dalle attività di cava e dall'antropizzazione; per la parte meridionale dell'ambito, caratteri di pregio del paesaggio sono riconoscibili lungo la Sesia (Gattinara) e nei superstiti lembi della Baraggia di Rovasenda. È ancora abbastanza evidente il rapporto tra la viabilità e l'organizzazione degli insediamenti, che conservano leggibili le strutture urbanistiche originarie. L'ambito presenta buona conservazione degli elementi di interesse storico, valorizzabili con la tutela integrata degli equilibri fragili delle aree baragge e della zona collinare, mantenendo ancora elementi di connessione tra queste due aree.

Piano Paesaggistico Regionale - P2 Beni paesaggistici

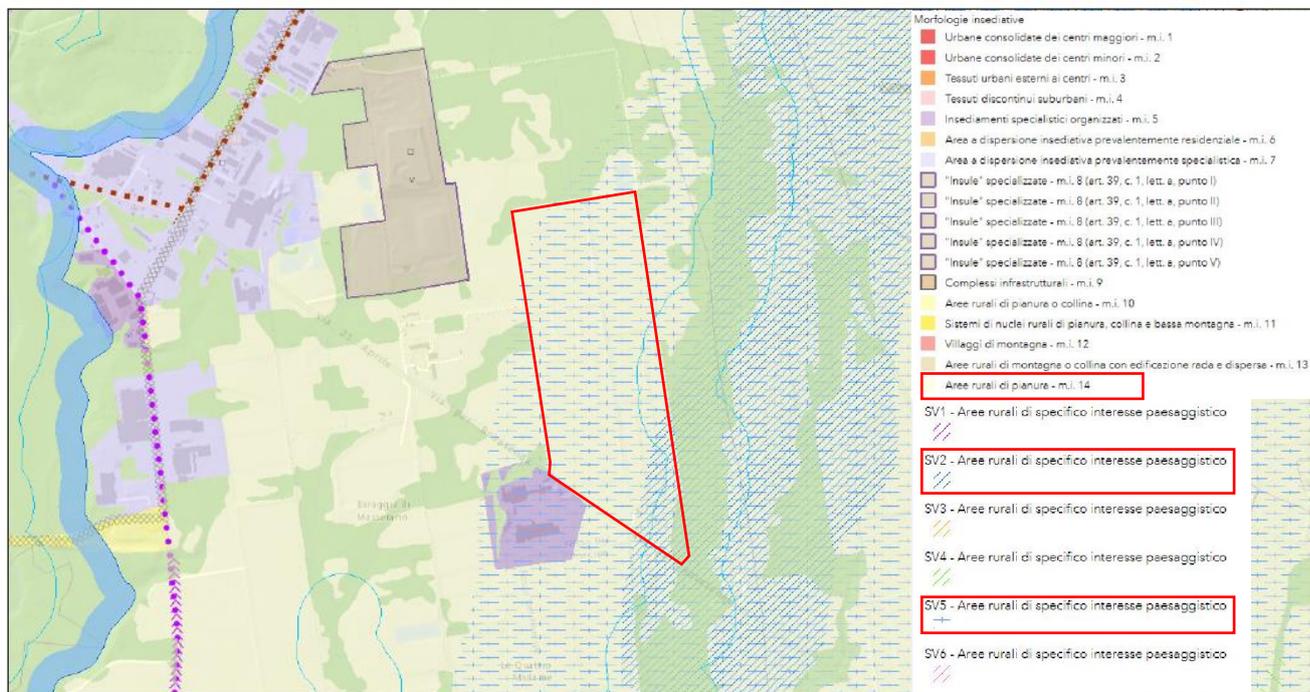


Ai sensi della lettera c), comma 1 dell'art. 142 del Codice, risultano sottoposti a vincolo paesaggistico "i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua [omissis] e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna". I corsi d'acqua, intesi come categoria comprensiva anche di fiumi e torrenti, si compongono non solo della massa liquida, ma anche dell'alveo e dalle sponde. La tutela paesaggistica sui fiumi, torrenti e corsi d'acqua, si estende quindi per una larghezza di 150 metri a partire dal ciglio di sponda ovvero da argini artificiali.

Piano Paesaggistico Regionale - P3 Ambiti e unità di paesaggio



Piano Paesaggistico Regionale - P4 Componenti paesaggistiche



LE COMPONENTI PAESAGGISTICHE sono rappresentate nella Tavola P4 (che costituisce il principale riferimento per l'attuazione del Piano nella fase di adeguamento al Ppr della pianificazione locale), descritte negli Elenchi delle componenti e delle unità di paesaggio e disciplinate dalle Norme di attuazione. Le componenti del paesaggio possono essere classificate secondo quattro tipologie: - componenti naturalistico-ambientali, disciplinate dall'articolo 13 all'articolo 20 delle NdA; - componenti storico-culturali, disciplinate dall'articolo 21 all'articolo 29 delle NdA; - componenti percettivo-identitarie, disciplinate dall'articolo 30 all'articolo 33 delle NdA; - componenti morfologico-insediative, disciplinate dall'articolo 34 all'articolo 40 delle NdA.

L'area, identificata come rurale di pianura, ricade quasi integralmente in aree rurali di specifico interesse paesaggistico,:

- **SV2 Sistemi paesaggistici agroforestali di particolare interdigitazione tra aree coltivate e bordi boscati;**
- **SV5 Sistemi paesaggistici rurali di significativa omogeneità e caratterizzazione dei coltivi):** le risaie, normate dall'art. 32 delle NdA:

Art. 32. Aree rurali di specifico interesse paesaggistico

[1]. Il Ppr riconosce e tutela le aree caratterizzate da peculiari insiemi di componenti coltivate o naturaliformi con specifico interesse paesaggistico-culturale, individuando nella Tavola P4:

a. le aree sommitali costituenti fondali e skyline;

b. i sistemi paesaggistici agroforestali di particolare interdigitazione tra aree coltivate e bordi boscati;

c. i sistemi paesaggistici rurali di significativa varietà e specificità, quali terrazzamenti, mosaici a campi chiusi o praticoltura con bordi alberati, alteni, frutteti tradizionali poco alterati da trasformazioni recenti, con la presenza di radi insediamenti tradizionali integri o di tracce di sistemazioni agrarie e delle relative infrastrutture storiche, con particolare riferimento agli aspetti di cui all'articolo 19 e all'articolo 25, comma 2; sono ricompresi fra questi i Tenimenti storici dell'ordine Mauriziano di cui all'articolo 33, comma 9.

d. i sistemi rurali lungo fiume con radi insediamenti tradizionali e, in particolare, quelli localizzati nelle confluenze fluviali;

e. i sistemi paesaggistici rurali di significativa omogeneità e caratterizzazione dei coltivi, distinguendo:

I. le risaie;

II. i vigneti.

Indirizzi

[2]. I piani settoriali disciplinano le aree identificate al comma 1 per garantire la loro **conservazione attiva**, la valorizzazione dei segni agrari e la connettività ecosistemica, tenuto conto, per quanto attiene la lettera d. del comma 1, anche degli aspetti legati alla sicurezza idraulica e idrogeologica.

[3]. Con riferimento alle zone di produzione delle Denominazioni di Origine dei vini, come individuate all'articolo 20, i piani settoriali possono definire normative per una realizzazione dei vigneti compatibile dal punto di vista ambientale e paesaggistico.

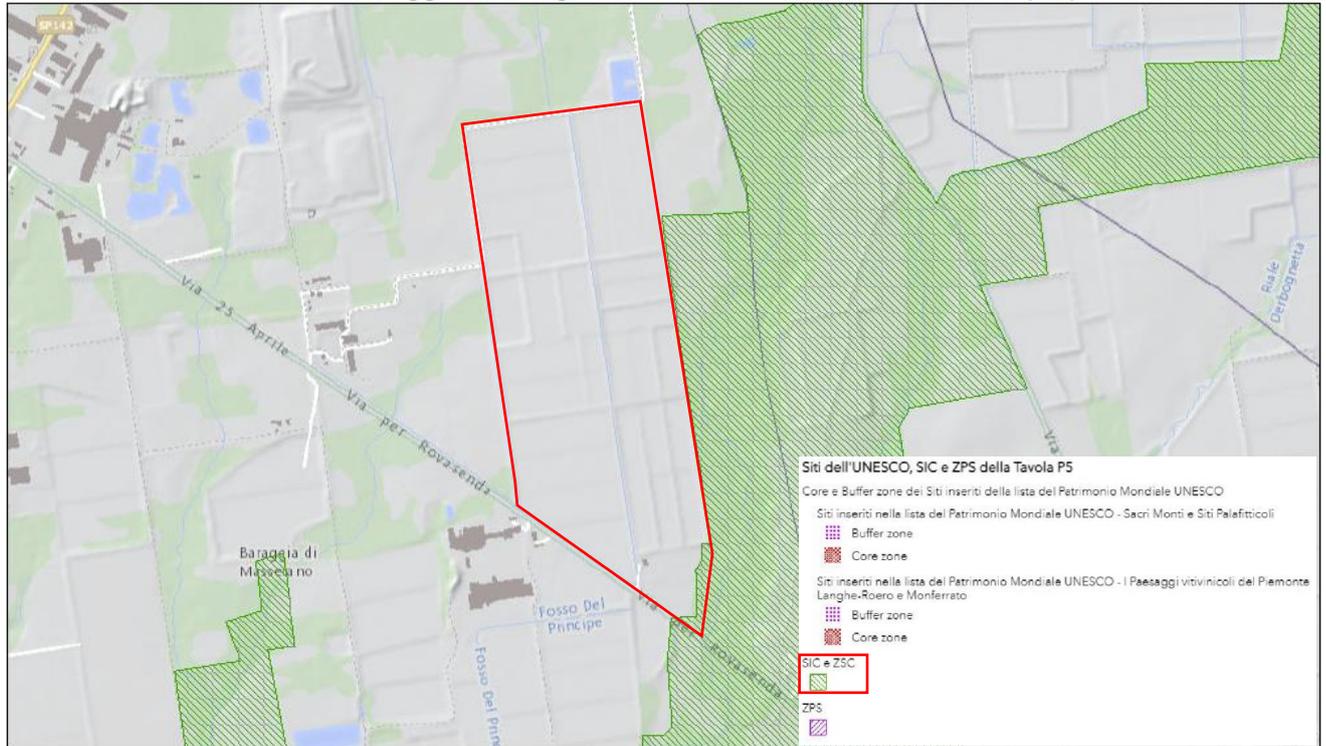
Direttive

[4]. **I piani locali** e, per quanto di competenza, i piani delle aree protette, anche in coerenza con le indicazioni del Ptr:

a. **disciplinano le trasformazioni e l'edificabilità nelle aree di cui al comma 1**, al fine di contribuire a conservare o recuperare la leggibilità dei sistemi di segni del paesaggio agrario, in particolare ove connessi agli insediamenti tradizionali (contesti di cascine o di aggregati rurali), o agli elementi lineari (reticolo dei fossi e dei canali, muri a secco, siepi, alberate lungo strade campestri);

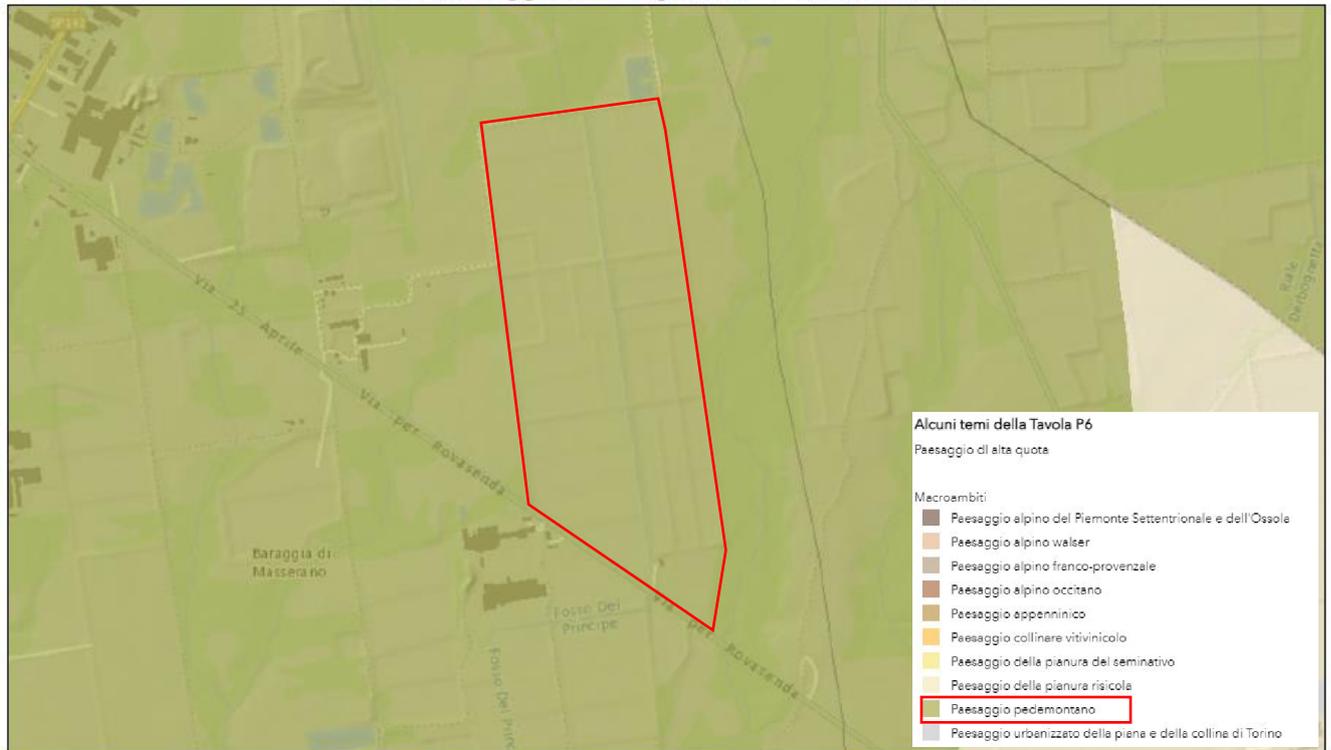
b. definiscono specifiche normative per l'utilizzo di materiali e tipologie edilizie, che garantiscano il corretto inserimento nel contesto paesaggistico interessato, anche per la realizzazione di edifici di nuova costruzione o di altri manufatti (quali muri di contenimento, recinzioni e simili).

Piano Paesaggistico Regionale - Siti UNESCO, SIC e ZPS (P5)



Il progetto comprende una piccola porzione nella sua dimensione areale della zona SIC "Baraggia di Rovasenda" (cod.IT1120004), come si evince dalla documentazione tecnica descrittiva del progetto, il perimetro su cui effettivamente si interviene con l'installazione dell'impianto fotovoltaico, esclude tali porzioni da qualsiasi intervento.

Piano Paesaggistico Regionale - P6 Macroambiti

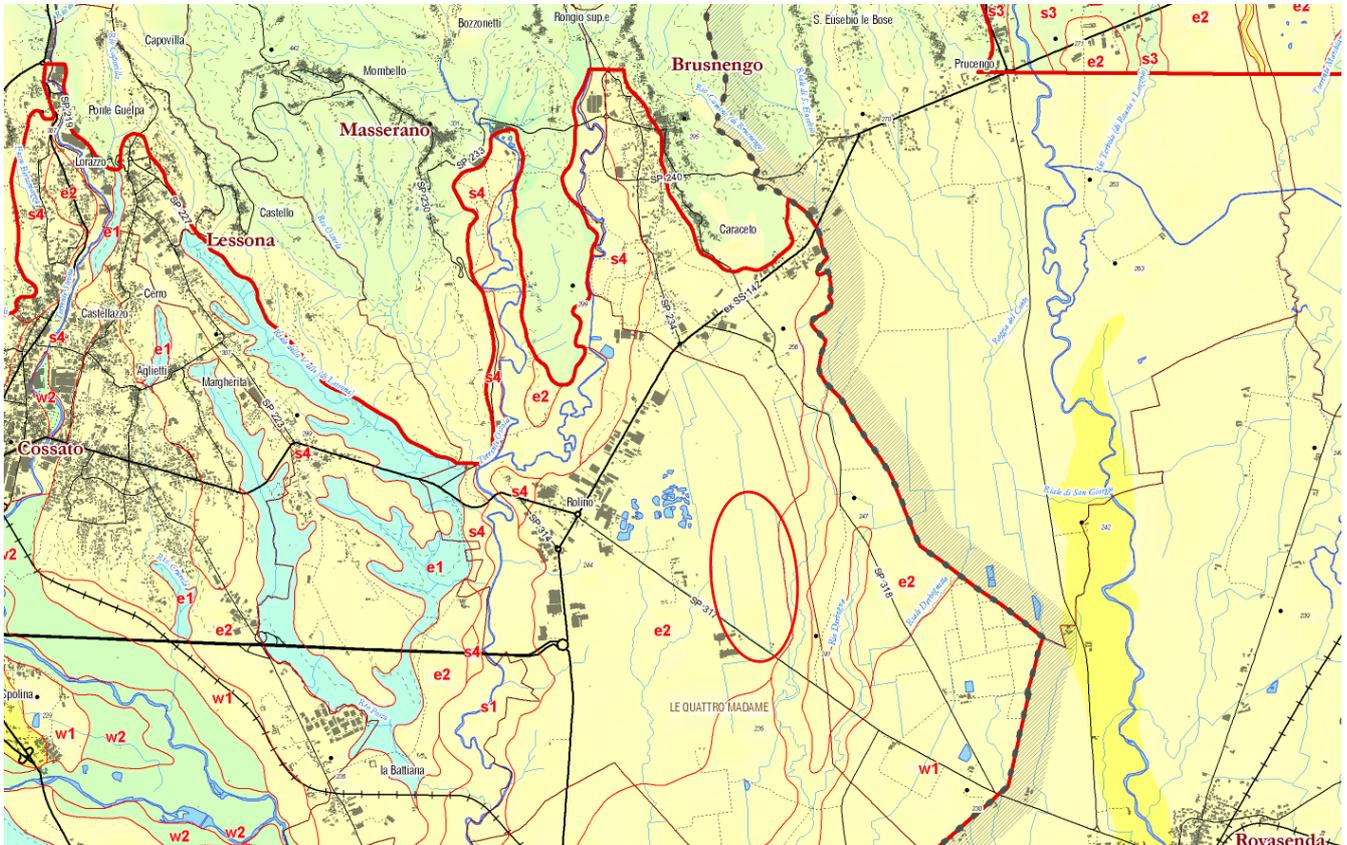


Dall'analisi del Piano e delle norme che lo regolano, il progetto dovrà assicurare l'attenta localizzazione e la corretta contestualizzazione e mitigazione degli impianti e le strutture per la produzione di energia, con lo specifico obiettivo di non alterare la fruizione paesaggistica, di promuovere azioni di riqualificazione e mitigazione volte alla valorizzazione del luogo.

3.5 IL PTP DELLA PROVINCIA DI BIELLA

P.T.P. non è ancora adeguato al Ppr, quindi, nelle more dell'adeguamento quanto contenuto nella tavola CTP-PAE e nella tavola MA10 è da intendersi superato dal dato di dettaglio previsto nel Ppr.

In merito all'uso dei suoli, analizzando la MA9 (Capacità d'uso dei suoli e delle loro limitazioni) si evince che il suolo è classificato come di CLASSE III con limitazioni stagionali (Rischio di erosione).



CLASSI DI CAPACITA' D'USO

- CLASSE I**
Suoli privi o quasi di limitazioni, adatti per un'ampia scelta di colture agrarie (erbacee e arboree). Sono suoli molto fertili, da piani a lievemente ondulati, senza pericoli di erosione, profondi generalmente ben drenati e facilmente lavorabili. Sono in genere ben provvisti di sostanze nutritive o comunque sono notevolmente rispondenti alle fertilizzazioni. Non sono soggetti ad inondazioni dannose e non eccezionalmente, sono molto produttivi ed adatti ad una coltivazione intensiva. Localmente possono richiedere interventi di drenaggio. Clima idoneo per molti tipi di colture.
- CLASSE II**
Suoli con alcune moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture o possono richiedere pratiche culturali per migliorare le proprietà del suolo. Possono essere utilizzati per colture agrarie (erbacee e arboree). Sono suoli fertili da piani a ondulati, da profondi a poco profondi, interessati da moderate limitazioni singole o combinate, quali: moderata progressiva erosione, profondità non eccessiva, struttura e lavorabilità meno favorevoli, scarse capacità di trattenere l'umidità, ristagno solo in parte modificabile con drenaggi, periodiche inondazioni dannose. Clima idoneo per molti tipi di colture.
- CLASSE III**
Suoli con alcune limitazioni che riducono la scelta e la produzione delle colture. Le pratiche culturali devono essere più accurate che nella classe precedente. Questi suoli possono essere usati per colture agrarie (erbacee e arboree), pascolo, arboricoltura da legno e bosco. Sono suoli mediamente fertili, da lievemente ondulati a moderatamente scivoli, da profondi a superficiali, soggetti a scarsi pericoli di erosione, interessati da medi o forti effetti di erosione progressiva. Le limitazioni restringono il periodo utile per l'aratura, la semina ed il raccolto dei prodotti. Essi possono presentare: umidità eccessiva anche se drenati, orizzonti compatti e scarse profondità che limitano il radicamento e stagionalmente provocano ristagno d'acqua, mediocre fertilità difficilmente modificabile. Clima idoneo ad un minor numero di colture.
- CLASSE IV**
Suoli con molte limitazioni che restringono la scelta delle colture e richiedono accurate pratiche agronomiche. Se coltivati, è necessaria una gestione più accurata e le pratiche di conservazione sono più difficili da applicare e mantenere. Possono essere usati per colture agrarie (erbacee e arboree), pascolo, arboricoltura da legno e bosco. Sono suoli anche fertili ma posti generalmente su pendici con media acclività. L'utilizzazione per le colture è limitata a causa degli effetti di una o più caratteristiche permanenti, quali: pendenza, forte suscettibilità all'erosione fisica ed agli smottamenti, forti effetti delle erosioni progressive, superficialità del suolo, bassa capacità di ritenuta idrica, umidità eccessiva anche dopo intervento di drenaggio, clima moderatamente sfavorevole per molte colture agrarie. Particolari trattamenti e pratiche culturali sono richiesti per evitare erosione del suolo, per conservarne l'umidità e mantenerne la produttività con applicazioni più intense e frequenti che nei suoli della classe III.
- CLASSE V**
Suoli con forti limitazioni che ne restringono l'uso, salvo casi particolari, al solo pascolo e bosco. Le limitazioni sono dovute ad una frequente inondabilità, ad una pietrosità eccessiva o a condizioni climatiche che ostacolano la normale produzione agricola. Le superfici interessate sono quasi pianeggianti, poste generalmente lungo le principali aste fluviali o in zone depresse, dove i periodici allagamenti delle acque per risalita della falda freatica scongiurano interventi di drenaggio.
- CLASSE VI**
Suoli con limitazioni molto forti. Il loro uso è generalmente limitato al pascolo o al bosco. Le limitazioni di carattere climatico o pedologico sono più diffuse che nelle classi precedenti e riguardano: degradazione del suolo, forti pendenze, superficialità del suolo, pietrosità, rocciosità, inondabilità, clima alquanto sfavorevole. Le caratteristiche fisiche possono prevedere localmente interventi di miglioramento del pascolo, con semine, calcitazioni, spietramenti e fertilizzazioni.
- CLASSE VII**
Suoli con limitazioni fortissime. Essi possono essere utilizzati per il pascolo, per il turismo di tipo naturalistico e per la protezione della fauna. Le limitazioni riguardano: estesa presenza di rocce e pietre, superficialità e degradazione del suolo, erosione, acclività accentuata, acque stagnanti, inondabilità e clima sfavorevole. Alcune aree di questa classe possono richiedere semine o piantagioni a protezione del suolo, per evitare danni alle aree adiacenti.
- CLASSE VIII**
Aree con limitazioni tali da precludere il loro uso per fini produttivi. Possono essere utilizzate per il turismo di tipo naturalistico e per la protezione della fauna. Le limitazioni, severissime, singole o combinate, comprendono: acclività fortissima, erosione, assenza o superficialità del suolo, rocciosità, pietrosità, quote elevate, clima molto sfavorevole.

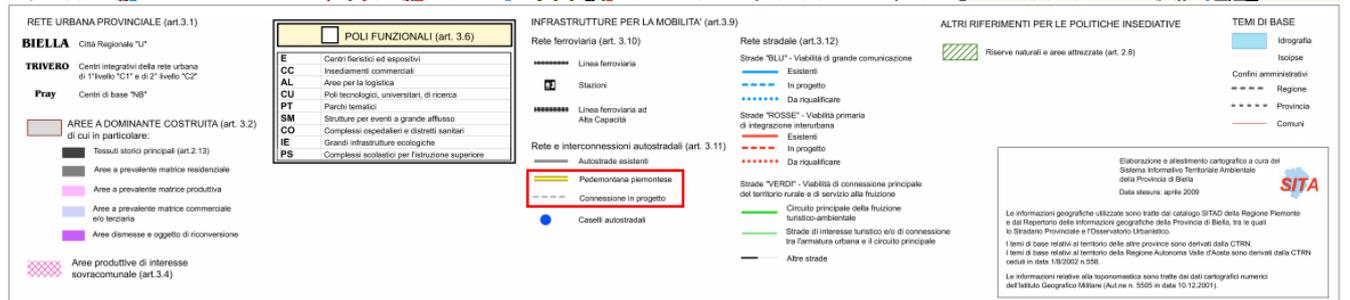
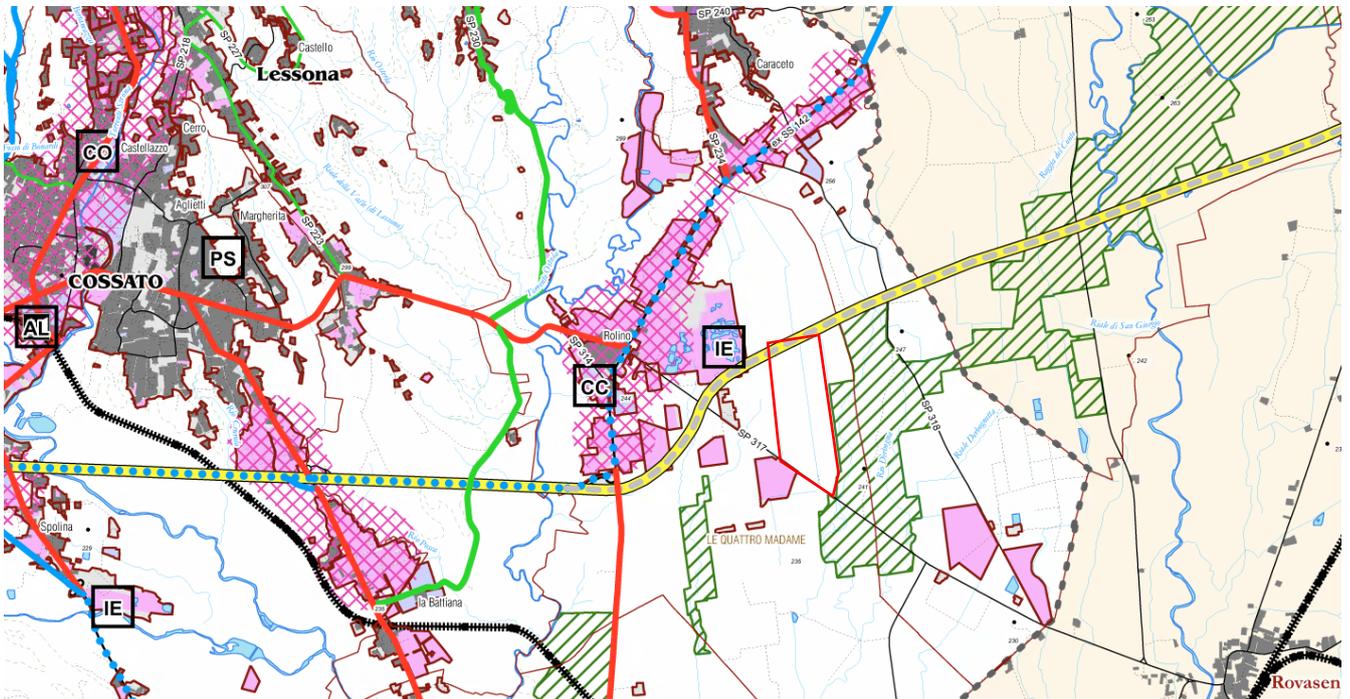
SOTTOCLASSE

s Limitazioni di suolo	<ol style="list-style-type: none"> 1 Profondità utile per le radici 2 Lavorabilità 3 Pietrosità 4 Fertilità
w Limitazioni idriche	<ol style="list-style-type: none"> 1 Disponibilità di ossigeno 2 Rischio di inondazione 3 Rischio di deficit idrico
e Limitazioni stagionali	<ol style="list-style-type: none"> 1 Pendenza 2 Rischio di erosione

 Area rappresentata nell'Atlante cartografico dei suoli, alla scala di dettaglio 1:50.000

Per quanto riguarda le Politiche per l'Assetto Urbanistico e infrastrutturale, il sito di progetto (IGT-U), è coinvolta dalla connessione in progetto della Pedemontana Piemontese (art.3.11)

“Il P.T.P. individua le direttrici di collegamento ai corridoi intermodali di rilievo internazionale, la rete infrastrutturale provinciale di raccordo a tali direttrici e i relativi punti di attestamento, l'asse portante costituito dal corridoio pedemontano di cui si prevede il completamento: in direzione est verso la A26 (Voltri-Sempione) con il tratto Masserano- Romagnano Sesia e in direzione sud-ovest verso la A4 (Torino-Milano) con il collegamento Biella-Santhià.”



Nella Tavola IGT-A (Politiche per l'assetto del sistema agricolo e rurale) l'area di interesse è definita come Paesaggi di interesse culturale (art.2.11) Vigneti e risaie, con indicazione delle aree coltivate a Risaie.

Art. 2.11 - Paesaggi agrari di interesse culturale

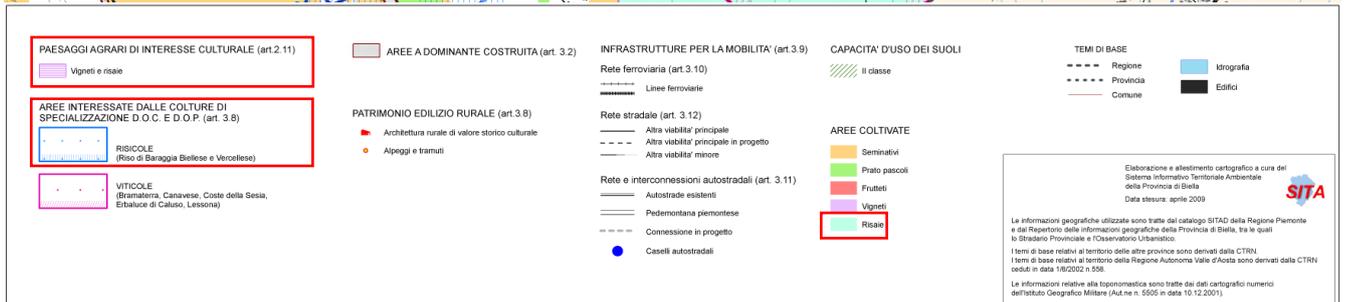
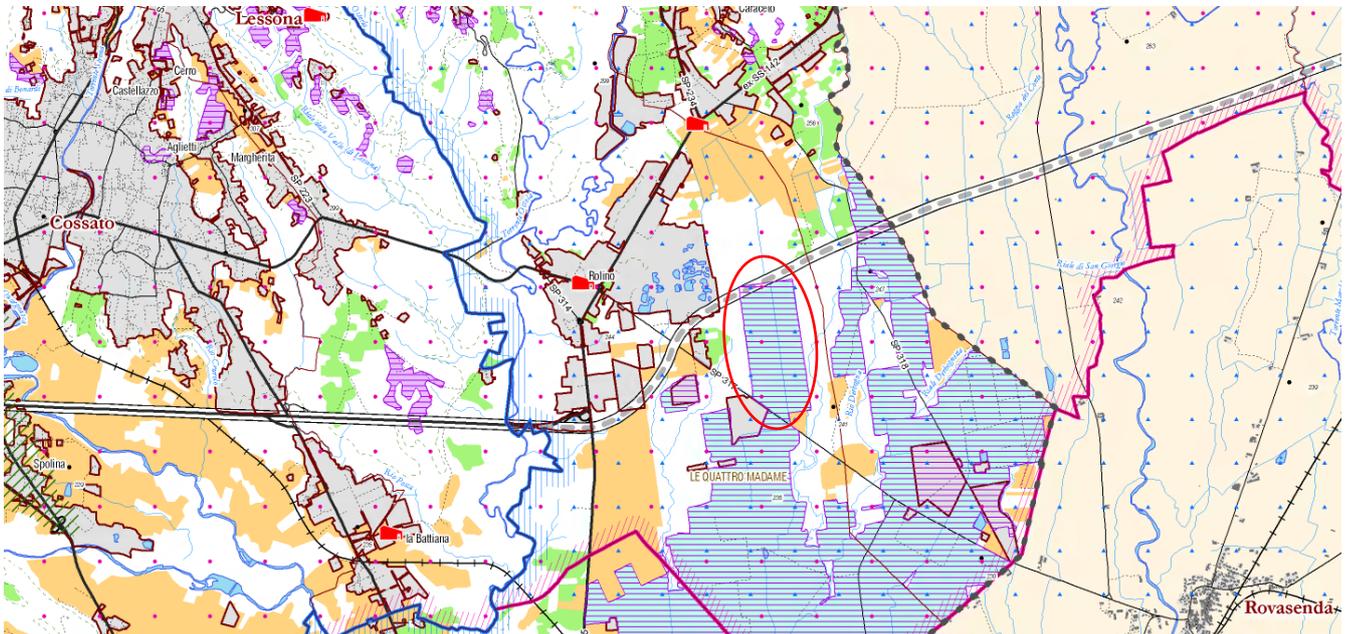
1. Il P.T.P. individua con apposita rappresentazione nelle tavole CTP-PAE in scala 1:50.000 anche ai sensi dell'art. 11 del P.T.R.6, le aree caratterizzate dalla presenza delle colture viticole e risicole che rappresentano elemento distintivo e caratterizzante del paesaggio e ne promuove la tutela e la conservazione.

2. I Comuni possono individuare altre coltivazioni specializzate e tipologie di paesaggi agrari con significativa valenza culturale e specifiche aree di tutela, di conservazione e valorizzazione del paesaggio anche attraverso la formazione dei Progetti di Valorizzazione Ambientale di cui all'art. 5.2 delle presenti norme.

3. I Comuni, in sede di formazione degli strumenti urbanistici, provvedono a precisare le delimitazioni operate dal P.T.P. e a individuare le forme della tutela idonee a garantire la conservazione della risorsa e la valorizzazione del paesaggio e dell'ambiente rurale.

4. La Provincia promuove, in rapporto con il mondo agricolo, la formazione di contratti di manutenzione territoriale per la gestione dei paesaggi di interesse culturale e per il miglioramento delle condizioni generali di sicurezza del territorio, sostenendo la ricerca e la sperimentazione all'uopo necessarie e promuovendo la ricerca di finanziamenti regionali, nazionali e Comunitari.

Si sottolinea che le tavole CTP-PAE sono superate in quanto non aggiornate rispetto al Piano paesaggistico Regionale. A prescindere da questo, la conversione del terreno a pascolo non elimina la possibilità che lo stesso, potrà essere riconvertito a risaia a fine impianto.



Art. 3.8 - Insediamento rurale

1. Il P.T.P. stabilisce l'indirizzo ai P.R.G. di minimizzare gli usi del territorio riduttivi della risorsa suolo e di valorizzare i contenuti paesaggistici e fruitivi dei paesaggi agrari, degli ambiti ricompresi nelle aree di prima e seconda classe di capacità d'uso del suolo e nelle aree interessate dalle colture viticole e risicole di specializzazione (D.O.C. e D.O.P.) individuate nella tavola IGT-A alla scala 1:50.000.

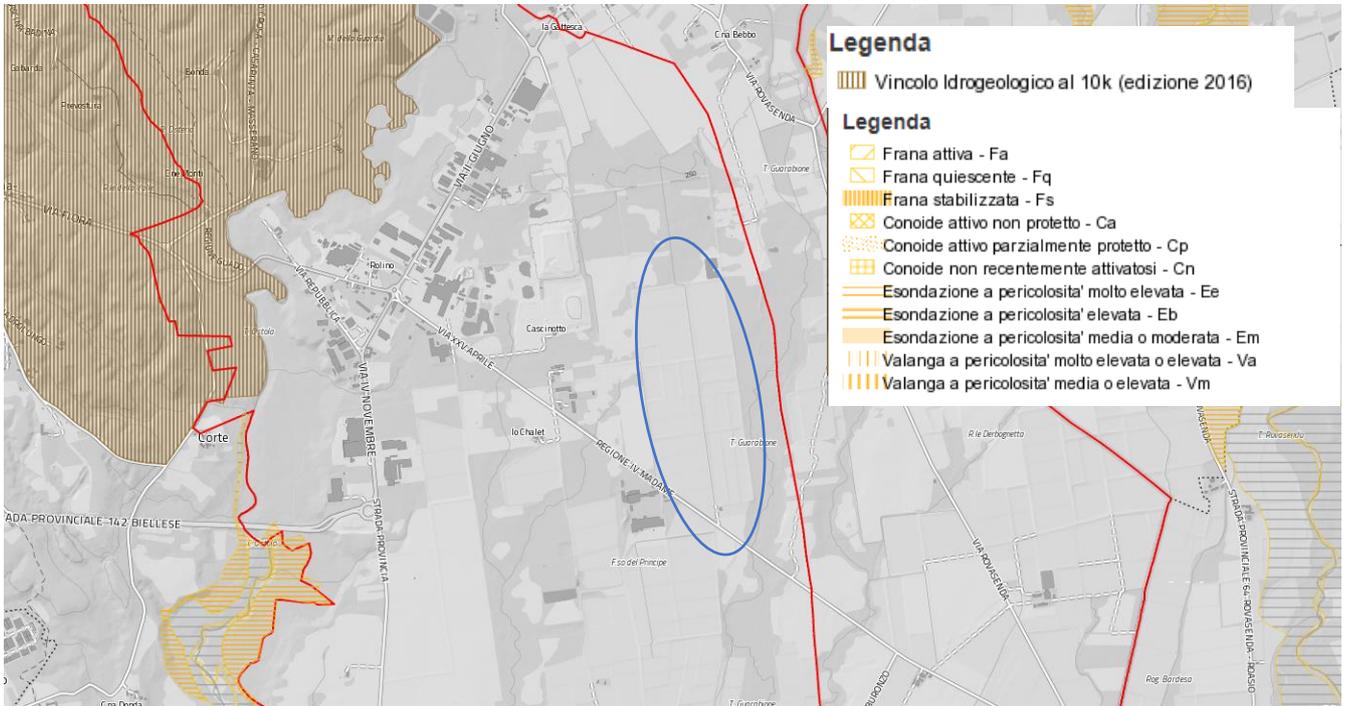
3.6 PAI PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

I Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Po (PAI) è stato approvato con il DPCM del 24 maggio 2001 e la relativa pubblicazione su Gazzetta Ufficiale dell'8 agosto. Il Piano disciplina le azioni riguardanti la difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica del bacino del Po, attraverso l'individuazione delle linee generali di assetto idraulico ed idrogeologico. Il PAI, unico piano di bacino vigente a livello nazionale, inizia un *processo* di pianificazione, in quanto sollecita la verifica del "quadro dei dissesti", ed avvia l'adeguamento degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica alle effettive situazioni di dissesto e di rischio idraulico ed idrogeologico.

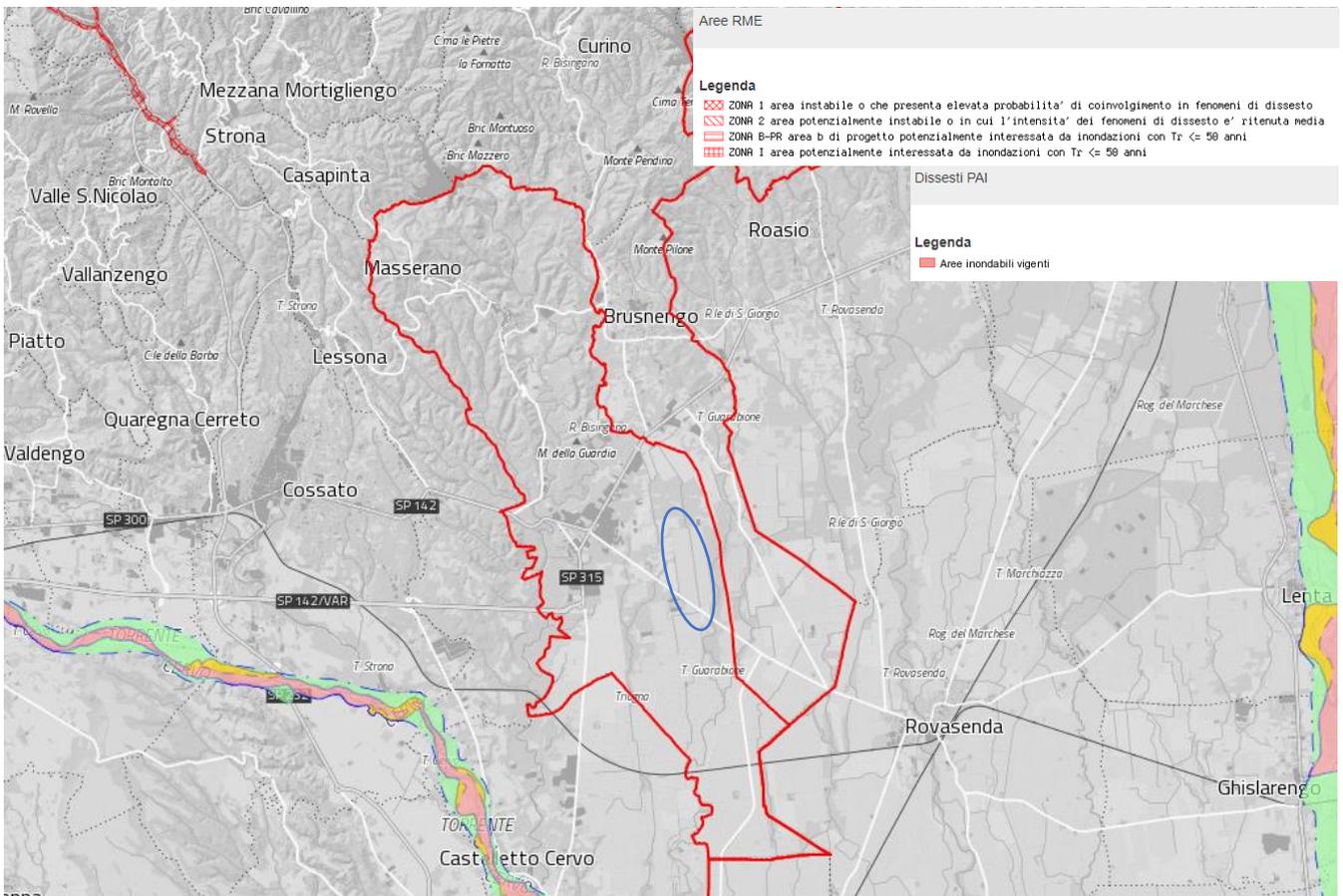
La deliberazione di adozione del PAI n. 18 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po del 26 aprile 2001 ha previsto una *norma transitoria* che consente ai Comuni un periodo di 18 mesi per effettuare le verifiche di compatibilità con lo stato dei dissesti idraulico ed idrogeologico del proprio territorio.

Il quadro conoscitivo contenuto nelle mappe di pericolosità e rischio di alluvione, oltre a costituire il riferimento per la definizione del Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA), consente di procedere all'**aggiornamento delle fasce fluviali e delle linee di assetto del PAI** per i corsi d'acqua del reticolo principale del bacino del Po, con priorità per quelli dove i nuovi quadri conoscitivi sono più aggiornati e completi e dove si sono verificati di recente eventi alluvionali.

Dal Portale Cartografico regionale, si possono desumere le zone con vincolo idrogeologico e le aree di dissesto del PAI. Dalla cartografia riportata, l'area non è interessata da nessuno di questi fenomeni



Sempre dal portale cartografico regionale è possibile verificare che il sito d'intervento non è coinvolto da aree inondabili o da AREE RME quali aree instabili o potenzialmente instabili o potenzialmente interessate da inondazioni.



3.7 CONSORZIO DI BONIFICA DELLA BARAGGIA

Il Consorzio di Bonifica è un ente pubblico economico che opera sul comprensorio della Baraggia Biellese e Vercellese, in Piemonte, per favorirne la crescita e la competitività, accrescendone la sicurezza idrogeologica, conservando e sviluppando le infrastrutture primarie.

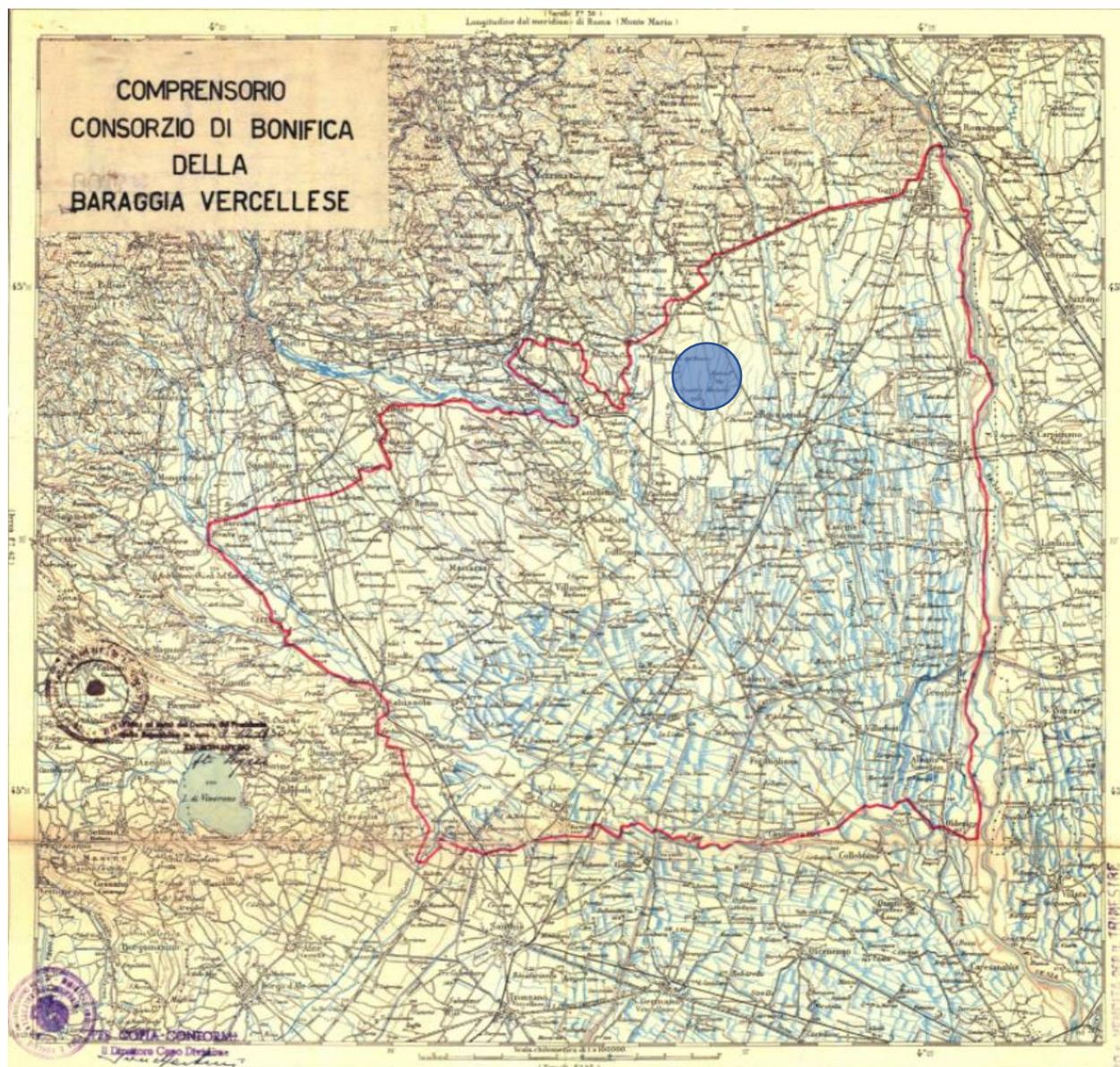
In base all'art. 3 dello Statuto il comprensorio di bonifica su cui opera il Consorzio ha una superficie totale di Ha. 43.938, che ricadono nelle seguenti Province e Comuni:

a) Provincia di Vercelli - Comune di:

Albano Vercellese ha. 1213 - Arborio ha. 1967 - Balocco ha. 2344 - Buronzo ha. 2372 - Carisio ha. 2693 - Casanova Elvo ha. 799 - Formigliana ha. 863 - Gattinara ha. 2425 - Ghislarengo ha. 1046 - Greggio ha. 947 - Lenta ha. 1829 - Lozzolo ha. 47 - Oldenico ha. 139 - Rovasenda ha. 2853 - Roasio ha. 1549 - San Giacomo Vercellese ha. 924 - Santhià ha. 884 - Villarboit ha. 2428.

b) Provincia di Biella - Comune di:

Benna ha. 920 - Borriana ha. 120 - Brusnengo ha. 582 - Candelo ha. 869 - Castelletto Cervo ha. 1446 - Cavaglià ha. 373 - Cerrione ha. 1196 - Cossato ha. 1119 - Dorzano ha. 72 - Giffenga ha. 200 - Lessona ha. 204 - Massazza ha. 1182 - **Masserano ha. 1364** - Mottalciata ha. 1765 - Salussola ha. 3194 - Sandigliano ha. 515 - Verrone ha. 726 - Villanova Biellese ha. 769.



 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 107 di 268
---	---	-------------------

Il lotto è perimetrato da canali irrigui di proprietà del Consorzio di Bonifica della Baraggia, che non subiranno alcuna modifica in ambito progettuale.

3.8 IL PRG DEL COMUNE MASSERANO

Il Piano Regolatore Generale Comunale di Masserano è stato approvato con D.G.R. n. 54-2488 del 23/01/2015. La prima tavola del PRG, riportata già in fig.5, determina l'articolazione generale del territorio comunale, dalla quale si evince che le aree oggetto di analisi sono destinate a risaie.

L'articolo 71 delle NTA del PRG definisce:

AMBITI E2 - risaie.

Vaste aree localizzate nella parte meridionale del territorio comunale generalmente messe a coltura in anni recenti su terreni Baraggivi fortemente impermeabili e irrigate a sommersione mediante acqua proveniente da bacini artificiali montani. Ulteriori interventi di sviluppo delle superfici a risaia dovranno essere coerenti con quanto previsto nel "Regolamento speciale per la coltivazione del riso nella Provincia di Biella" (Deliberazione del Consiglio Provinciale 76 del 23/09/2002 e Decreto Presidente Giunta Regionale n° 4 del 15 Gennaio 2003). A favore degli ambiti residenziali, produttivi e terziari esistenti e di nuovo impianto dovrà essere resa franca da risaia una fascia di almeno 100 m, diminuibile fino a 50 m in casi particolari connessi a insediamenti già esistenti. In ogni caso la formazione di nuove risaie deve essere accompagnata dall'intromissione di siepi e filari alberati (quali elementi naturaliformi da introdurre nell'ambito del sistema agricolo).

1) - PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti gli interventi sul territorio dovranno essere attuati nel rispetto dell'ambiente ed attentamente valutati da un punto di vista ecologico-paesaggistico, sono consentite ovunque opere di bonifica del suolo e di urbanizzazione a rete.

Qualora una porzione di territorio azzonata come area boscata abbia le caratteristiche di area agricola, secondo i disposti del D.Lgs. 18.05.01 n° 227, tale superficie, senza che questo comporti variante al P.R.G., si intende automaticamente azzonata come area agricola (E1) purché l'esistenza di tali caratteristiche risulti confermata da specifico parere dell'Ufficio Ambiente.

Qualora una porzione di territorio, azzonata come area agricola, venga invasa da bosco di neoformazione per una copertura non superiore al 20% della superficie per un periodo inferiore a 10 anni, è possibile ripristinare la sua destinazione d'uso agricolo senza procedere alla richiesta di svincolo ai sensi della normativa vigente.

Il volume edificabile per le abitazioni rurali è computato per ogni azienda agricola al netto dei terreni incolti ed al lordo degli edifici esistenti. E' ammessa l'utilizzazione di tutti gli appezzamenti componenti l'azienda, anche se non contigui ed in Comuni diversi entro la distanza dal centro aziendale di km 10, con un limite di volume per la cubatura residenziale di m3. 1500. Il trasferimento della cubatura edilizia ai fini edificatori ai sensi del comma 17 dell'art.25 L.R. 56/77 non è ammesso tra aziende diverse. Tutte le aree la cui cubatura è stata utilizzata ai fini edificatori sono destinate a "non aedificandi" ed oggetto di atto di impegno unilaterale registrato e trascritto.

Per le nuove attrezzature agricole e zootecniche è ammesso l'utilizzo di strutture prefabbricate (cemento o legno lamellare) purché le linee architettoniche, l'aspetto esteriore e la finitura superficiale (le strutture grezze vanno trattate e/o tinteggiate), non siano in contrasto con l'ambiente circostante; sono ammessi rivestimenti esterni in pietra e/o legno.

Gli interventi sugli edifici dovranno mantenere le forme ed i materiali originari, con riferimento a quanto contenuto nelle norme morfologiche e secondo le seguenti precisazioni (valide anche per interventi di ampliamento sopraelevazione e costruzione di fabbricati accessori):

- il recupero funzionale di detti fabbricati ad uso abitativo od accessorio all'abitazione, deve prevedere il mantenimento e la valorizzazione delle caratteristiche costruttive originarie, i paramenti esterni in pietra facciavista dovranno essere mantenuti, negli altri casi (murature al rustico) dovranno essere intonacati e tinteggiati;*
- sono da mantenersi in vista le strutture portanti verticali in mattoni paramano, realizzando tamponamenti arretrati rispetto al filo esterno delle stesse, ed utilizzando preferibilmente finestrature a grandi luci che permettano di leggere come inalterato il rapporto tra vuoti e pieni preesistenti. Anche elementi grigliati in mattoni, su disegno di quelli tradizionali sono da preferirsi alle murature piene;*
- per il manto di copertura si dovranno utilizzare coppi vecchi per lo strato a vista, altre tipologie se preesistenti e non in contrasto, per gli ambiti non compresi nell'unità di rispetto paesaggistico sono ammesse anche tegole portoghesi o simil coppo;*
- i canali di gronda ed i pluviali dovranno essere in rame o lamiera preverniciata bruno scura;*
- i serramenti dovranno essere, di norma, in legno;*
- i balconi dovranno essere realizzati con lastre e modiglioni in pietra, con tavolato e mensole in legno, è anche ammessa, in rapporto al contesto esistente, la soletta sottile in cls;*
- per modesti interventi su edifici esistenti sono ammessi materiali o tipologie difforni, quando questi siano prevalenti nell'edificio e non in netto contrasto con l'ambiente.*

Destinazioni

a) attività agricola produttiva, con le attrezzature e le infrastrutture per lo stoccaggio, le lavorazioni e trasformazioni dei prodotti agricoli-zootecnici e per gli inerenti macchinari ed impianti, e per il ricovero del bestiame;

b) residenza agricola;

c) residenza rurale e quelle previste per i singoli ambiti.

Interventi ammessi

MO - MS - RC1 - RC2 - REA - REB - DS - DR* - A* - S* - Ca

Nuova costruzione (NC) di abitazioni rurali e di fabbricati a destinazione produttiva per i soggetti e con le procedure dell'art. 25 L.R. 56/77.

*prescrizioni relative ai fabbricati inclusi nell'unità di rispetto paesaggistico:

- DR (demolizione con ricostruzione di tipo 1 e di tipo 2) - è ammessa, nei casi previsti dal 5° comma dell'art. 10 e nel rispetto delle prescrizioni indicate per il ripristino tipologico, secondo il volume e la sagoma preesistente o con le prescrizioni e gli incrementi ammessi per gli interventi di tipo A e S.
- A (ampliamento) - nel rispetto delle prescrizioni indicate per il ripristino tipologico - è ammesso:
- nel caso di unità edilizia in testata ad una cortina edilizia, se ne ammette il prolungamento e l'allineamento al fabbricato confinante;
- nel caso di unità edilizia isolata, se ne ammette l'ampliamento planimetrico;
- nel caso di unità edilizia inserita in una cortina è possibile un ampliamento planimetrico con allineamento riferito alla sagoma dell'edificio confinante (quella che comporta la minore estensione planimetrica).
- S (sopraelevazione) - nel rispetto delle prescrizioni indicate per il ripristino tipologico - è ammessa:
 - nel caso di unità edilizia inserita in una cortina edilizia, quando di altezza inferiore agli edifici adiacenti, si ammette la sopraelevazione sino a raggiungere l'altezza dell'edificio più basso tra essi;
 - nel caso di unità edilizia in testata ad una cortina edilizia, se ne ammette la sopraelevazione sino a raggiungere l'altezza dell'edificio confinante;
 - nel caso di unità edilizie isolate (con esclusione dei bassi fabbricati), si ammette la sopraelevazione a condizione che non venga superata l'altezza media degli edifici circostanti della stessa tipologia.

Eventuali nuove costruzioni accessorie (Ca) a servizio saranno da edificare preferibilmente in aderenza ai fabbricati preesistenti e comunque nella misura massima di m² 40,00 di Sun per ogni unità immobiliare residenziale.

Gli interventi sugli edifici esistenti e la costruzione di Ca (fatto salvo quanto previsto dall'art. 17 per le Ca) sono ammessi nel rispetto delle norme del Codice Civile e dei seguenti parametri:

D min = ml 6,00 o in aderenza a pareti cieche su confine; inferiore preesistente nel caso di intervento di tipo REB senza aumento della quota di gronda e/o modifiche planimetriche

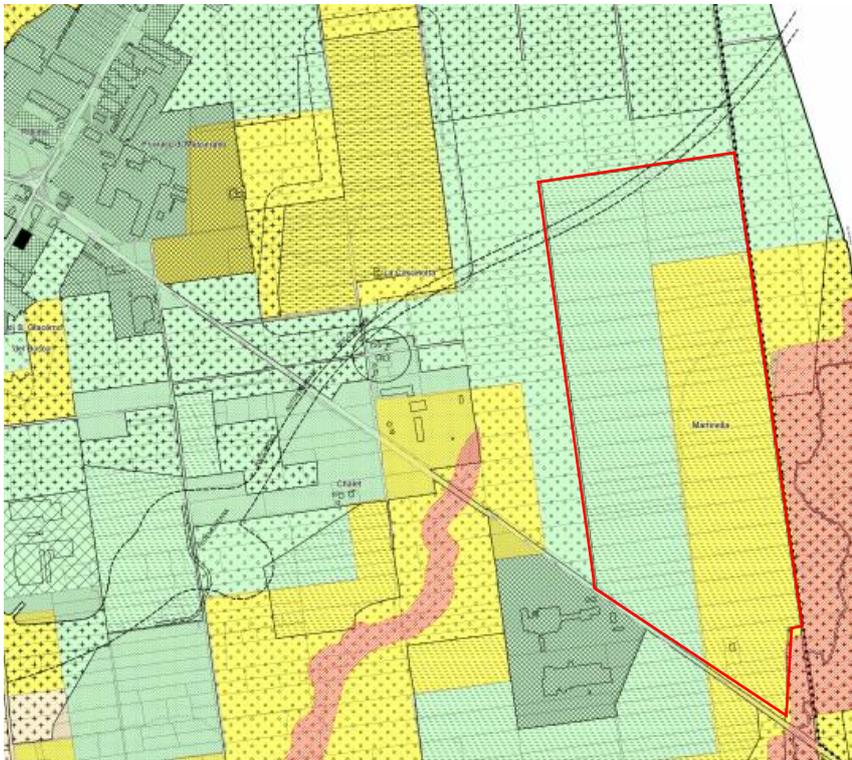
Vl min = ml 10,00; pari alla D preesistente, se inferiore, per interventi di tipo REB senza aumento della quota di gronda e/o modifiche planimetriche.

Per i fabbricati a servizio dell'attività agricola si rimanda al punto 5 del presente articolo; i fabbricati accessori (Ca) con caratteristiche eccedenti i parametri di cui all'art. 17 vengono equiparati agli annessi rustici (vedi punto 3 e punto 5 del presente articolo).

Anche se il PRG non esplicita la possibilità di installare un impianto fotovoltaico, la concezione del progetto proposto, che mira alla duplice utilizzazione del suolo, senza snaturarne l'aspetto agricolo, anzi convertendo la risaia in pascolo, determina un fattore assolutamente in linea con la tutela territoriale che il PGT persegue.

Pur essendo la risaia un ambito di riconoscibile, comunque rimane una zona morfologicamente trasformata, andremo a mantenere tutte le caratteristiche del luogo, l'impianto agrivoltaico infatti coniuga la produzione di energia con l'utilizzo agronomico del luogo con l'utilizzo a pascolo e con allevamento.

Sia strutturalmente che catastalmente rimane un terreno a destinazione risaia che potrà essere a fine vita impianto riutilizzato come tale.



 AMBITI AGRICOLI - E2 - RISAIE

CLASSE	PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA
I	 <p>pericolosità geomorfologica ridotta o assente aree prive di limitazione all'utilizzo urbanistico</p>
II	 <p>pericolosità geomorfologica moderata aree idonee all'utilizzo urbanistico con adozione di limitati accorgimenti tecnici</p>
IIIA	 <p>aree non edificate o con edifici isolati pericolosità geomorfologica elevata</p>
IIIB4	 <p>aree edificate aree nelle quali l'utilizzo urbanistico non è consentito o legato ad interventi di riassetto territoriale</p>

Nella tavola di fattibilità geologica, il sito ricade in CLASSE I e II quindi con pericolosità ridotta o assente, e con pericolosità moderata.

LEGENDA VINCOLI

	FASCIA DI RISPETTO DEI CORSI D'ACQUA PUBBLICI (m 150,00 - comma 1 lettera c dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004)
	AREE VINCOLATE DAI DD.MM. 01/08/1985 "GALASSINI" Aree della Baraggia Vercellese
	AREE INCLUSE NEL SIC IT 1120004 "BARAGGIA DI ROVAENDA" (sito di interesse comunitativo)
	PERIMETRO DELLA RISERVA NATURALE ORIENTATA "LE BARAGGE"
	AREE INCLUSE NEL SIR IT 1130008 "RIVE ROSSE BIELLESI" (sito di interesse Regionale)
	FASCIA DI RISPETTO DELL'INVASO ARTIFICIALE SUL TORRENTE OSTOLA (m 200,00 - art. 29 L.R. 56/77 e ss.mm. ed II.)
	TERRITORIO INTERESSATO DAL "VINCOLO IDROGEOLOGICO" DI CUI AL REGGIO DECRETO 30/12/1923 n. 3267 e ss.mm. ed II.
	PORZIONI ESCLUSE DAL VINCOLO
	CONCESSIONI MINERARIE
	CORRIDOI ECOLOGICI



LEGENDA	
	CENTRO STORICO - A1 -
	NUCLEI STORICI MINORI - A2 -
	AMBITI EDIFICATI DI VECCHIO IMPIANTO - B1 -
	AMBITI EDIFICATI CONSOLIDATI A CAPACITA' RESIDUA - B2 -
	AMBITI EDIFICATI CONSOLIDATI SATURI - B3 -
	AREE LIBERE DI COMPLETAMENTO - B4 -
	SOGGETTE A CONVENZIONAMENTO
	AREE LIBERE DI NUOVA EDIFICAZIONE - C1 -
	SOGGETTE A CONVENZIONAMENTO
	INSEDIAMENTI PRODUTTIVI CHE SI CONFERMANDO - D1 -
	INSEDIAMENTI PRODUTTIVI CON POSSIBILITA' DI RICONVERSIONE FUNZIONALE - D0 -
	EX INSEDIAMENTO PRODUTTIVO ALESSANDRO ZEGNA
	AMBITI CONSOLIDATI DI INSEDIAMENTO DELLE ATTIVITA' ECONOMICHE - D2 -
	INSEDIAMENTI TERZIARI ESISTENTI - D3 -
	INSEDIAMENTI TERZIARI DI NUOVO IMPIANTO - D4 -
	AREE PER INSEDIAMENTI DI INTERESSE GENERALE - D6 -
	PARCHI PRIVATI - H
	AREA DI TUTELA NATURALISTICA

	AMBITI ED AREE DI INTERESSE PAESAGGISTICO E/O DOCUMENTARIO	1 RESTAURO RIGOROSO
	EDIFICI DI INTERESSE STORICO ARTISTICO E/O DOCUMENTARIO	2 RISANAMENTO CONSERVATIVO
	IMMOBILI VINCOLATI AI SENSI DEL D.Lgs. 42/2004	3 RISTRUTTURAZIONE TIPOLOGICA I CUI PRINCIPI DEVONO GUIDARE ANCHE INTERVENTI DI CATEGORIA SUPERIORE SE AMMESSI
	BENE CULTURALE AI SENSI DEL 15° COMMA ART. 49 L.R. 56/77	0 RUDERI
	AMBITI AGRICOLI - E1 - PRATI - PRATI PASCOLI - SEMINATIVI	
	AMBITI AGRICOLI - E2 - RISAE	
	AMBITI AGRICOLI - E3 - VIGNETI - MISTO VIGNETO FRUTTETO	
	CASCINE CON PERMANENZE DI ORIGINE RURALE	
	AMBITO RURALE - E4 - ARBUSTI - CESPUGLI - BRUGHIERE	
	AMBITI FORESTALI - E5 - BOSCHI DI LATIFOGUE - MISTI LATIFOGUE E CONIFERE	
	AREE SERVIZI PER LA RESIDENZA	
	ATTREZZATURE SCOLASTICHE	
	ATTREZZATURE DI INTERESSE COLLETTIVO	
	ATTREZZATURE RELIGIOSE	
	IMPIANTI URBANI	
	CIMITERO	
	SOTTOSTAZIONE ENEL	
	SERBATOIO ACQUEDOTTO	
	ELETTRODOTTO	
	FOGNA IMHOFF	
	DEPURATORE	
	NUOVA VIABILITA'	
	SENTIERI - PERCORSI PEDONALI E/O CICLABILI DA SALVAGUARDARE E VALORIZZARE	
	NUOVI PERCORSI PEDONALI	
	DS DEMOLIZIONE SENZA RICOSTRUZIONE	

Dall'analisi della tavola dei vincoli, si desume che l'area in esame è caratterizzata dai seguenti vincoli:

- **Zone di rispetto dei corsi d'acqua pubblici** (rio Garabione) ed una particella catastale ricade parzialmente in **area vincolata dai DD MM 1/08/1985 "Galassini"**. Questi vincoli sono normati all'art. 38 delle NTA:

ART. 38 - AREE ASSOGGETTATE ALLA DISCIPLINA DEL D.Lgs. N° 42/2004

1. Le fasce, per una profondità di m 150,00 dalle sponde di torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al R.D. 11.12.1933 n° 1775 e le aree boscate sono sottoposte alla disciplina del D.Lgs. 42/2004 come previsto dall'art. 142 di detto Decreto.
Parte del territorio comunale Baraggivo, incluso nel perimetro delle "Aree della Baraggia Vercellese", è area vincolata ai sensi del D.Lgs. n° 42/2004 in quanto soggetta ai DD.MM. 01.08.85 – Galassini.
2. Per esse ogni intervento consentito dal PRG è subordinato, quando previsto, alle autorizzazioni previste dalle procedure di cui al D.Lgs. 42/2004 e successive modifiche ed integrazioni, anche a livello di normativa regionale. I seguenti corsi d'acqua, iscritti negli elenchi di cui al R.D. 11.12.1933 n° 1775, sono evidenziati sull'elaborato della serie PR.3 di progetto:
- torrente Ostola, rio Osterla, rio Cacciano, rio Bisingana, **rio Garabione**, rio Triogna.

Il progetto prevede, di non realizzare alcuna opera nella zona interessata dai "Galassini". In merito alla fascia di rispetto del rio Garabione, per la tipologia dell'opera (che non altera la permeabilità del terreno, non modifica l'habitat esistente in quanto non cambia la destinazione agricola del terreno e non modifica la morfologia del terreno stesso), si ritiene che possa svilupparsi anche all'interno della fascia di rispetto, fermo restando tutte le forme di mitigazione e compensazione previste.

Il progetto comprende una piccola porzione di **Aree incluse nel SIC IT 1120004 "Baraggia di Rovasenda"** a livello di PRG normate dall'art.26:

ART. 26 - TUTELA DI PARTICOLARI ELEMENTI ED AMBITI

Le norme di cui al presente articolo si applicano agli interventi consentiti nelle diverse zone, qualora vengano ad interessare elementi ed ambiti

di seguito elencati, secondo il criterio della norma più restrittiva.

- 1) **SITO DI INTERESSE COMUNITARIO "BARAGGIA DI ROVASENDA"** Parte delle aree Baraggive sono classificate "Sito di interesse comunitario", soggette quindi alle relative normative. Nell'ambito di queste aree si applicano i disposti di cui ai punti seguenti, secondo le limitazioni e gli indirizzi previsti dal Piano Territoriale Provinciale. Si richiama inoltre, per la parte di competenza del territorio comunale, la scheda di riferimento descrittiva del SIC (scheda sito natura 2000, direttive 43/092/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli - codice IT120004), nonché le procedure relative alla Valutazione di Incidenza ai sensi del D.P.R. n° 357/97 come modificato dal D.P.R. n° 120/03.

Prescrizioni generali

Queste aree Sono da considerarsi inedificabili ma possono essere utilizzate per il trasferimento di cubatura ammesso dall'art. 25, comma 17, della L.R. n. 56/77 e ss.mm ed ii. In dette zone sono autorizzate unicamente le opere connesse allo svolgimento dell'attività agricola ed al mantenimento delle caratteristiche ambientali e naturalistiche. Non sono quindi ammesse opere che modifichino i caratteri dei luoghi.

Interventi ammessi

Gli interventi finalizzati allo sviluppo dell'attività turistico ricreativa (sentieri e percorsi ciclabili, cartellonistica indicativa ed esplicativa, aree pic-nic,) purché i materiali impiegati siano ben integrati con l'ambiente circostante.

In ottemperanza all'art. 26 il procedimento comprende la VInCA, in allegato. In estrema sintesi si rispettano le indicazioni sulle prescrizioni generali, ovvero le aree ricadenti in ambito del Sito di Interesse Comunitario non sono utilizzate né in fase di cantiere né in fase di esercizio restano del tutto estranee all'intervento proposto, di contro

La zona di progetto è interessata a nord dal vincolo di nuove strade di progetto, nello specifico la realizzazione della nuova Autostrada Pedemontana. Tale vincolo è normato dall'art. 54 delle NTA:

ART. 54 - AREE PER LA VIABILITÀ

1. Il P.R.G. individua le aree destinate alla viabilità esistenti ed in progetto secondo la classificazione dettata dal nuovo Codice della Strada, D.L. 30.07.1992 n° 285 e relativo Regolamento di attuazione D.P.R. 16.12.1992 n° 495 come modificato dal D.P.R. 16.06.96 n° 610. Le tipologie previste sono le seguenti:

STRADA A - Autostrade

STRADA B - Strade extraurbane principali

STRADA C - Strade extraurbane secondarie

STRADA D - Strade urbane di scorrimento

STRADA E - Strade urbane di quartiere

STRADA F - Strade locali

STRADA R - Strade rurali interpoderali

2. Le strade classificate nelle tipologie A - B - C - D - vengono normate per quanto concerne le distanze e gli arretramenti dal D.P.R. 16.06.96 n° 610, al quale si rimanda per le specifiche proprie di ogni tipo. Le presenti norme definiscono, per le strade di tipo A-B-C-E-F nonché per le strade rurali "R", gli arretramenti e gli allineamenti per le recinzioni e per l'edificazione, che vengono riportati nella tabella allegata al presente articolo.

3. Le tavole di Piano individuano le strade appartenenti alla categoria A (Autostrada Pedemontana in progetto),

B (S.S. Cossato-Rollino), C (S.P. 142 Biella-Laghi - S.P. 230 Masserano-Casapinta - S.P. 233 MasseranoBursnengo - S.P. 227 Masserano-Lessona - S.P. 314 e 315 Masserano-Castelletto Cervo - S.P. 317 Masserano-Rovasenda), E (tratto urbano della S.P.230 in direzione nord sino al bivio con la S.P. 227), F (tutte le strade di distribuzione interne al territorio comunale, comprese i tratti interni al centro abitato delle strade di tipo C e le strade Provinciali n° 228 e n° 316) e R di uso rurale (interpoderali o di collegamento dei poderi alla viabilità ordinaria e/o ai centri abitati).

4. I nuovi tracciati indicati nel piano possono subire, in sede di progetto esecutivo, rettifiche contenute all'interno delle relative fasce di rispetto individuate dal piano (cartograficamente o attraverso la normativa), senza che tali modifiche comportino variante di piano; si precisa inoltre che la tipologia delle nuove strade in progetto è indicata al comma precedente e per la relativa fascia di rispetto si rimanda alla tabella seguente con l'avvertenza che ogni intervento compreso in detta fascia o comunque in una fascia minima (su ogni lato) pari m 10,00 dovrà ottenere il nulla osta dei competenti uffici comunali.

5. La cartografia di PRG individua gli assi stradali o percorsi per i quali è prevista la realizzazione di percorsi ciclo-pedonali; i sentieri ed i percorsi pedonali di interesse naturalistico individuati sulle planimetrie di P.R.G., sono soggetti ad uso pubblico. A tali percorsi viene asservita una fascia minima, di norma non inferiore a m 1,50 di larghezza, di uso pubblico

6. Nell'ambito degli interventi oggetto di Strumenti Urbanistici Esecutivi, possono essere previste opere di viabilità destinate sia al traffico pedonale e ciclabile che al traffico veicolare anche non indicate dalle tavole di P.R.G., o a modifica di quelle individuate senza che ciò costituisca variante al P.R.G.

7. Nell'ambito di insediamenti soggetti a Strumenti Urbanistici Esecutivi o oggetto di specifiche indicazioni normative o cartografiche di PRG,

possono essere previsti arretramenti o allineamenti difformi da quelli di cui alla tabella, nel rispetto comunque di quanto previsto dalla Vigente Normativa Stradale (vedi ultimo comma del presente articolo).

8. Le strade private a servizio o comprese in strumenti urbanistici esecutivi devono avere larghezza minima della sede stradale pari a m 4,50, con arretramenti delle recinzioni equiparati a quelli previsti per le strade di tipo R; negli altri casi sono ammissibili larghezze inferiori con un minimo di m 3,00.

9. Entro le fasce di arretramento previste sono ammesse le costruzioni di impianti ed attrezzature per l'erogazione di carburante ed i relativi servizi e le strutture connesse con il trasporto pubblico su gomma (nel rispetto delle prescrizioni dei singoli azzonamenti). Le aree comprese in tali fasce si intendono preordinate alla realizzazione di opere di urbanizzazione compatibili dal punto di vista normativo.

10. Devono comunque essere rispettate le disposizioni di cui il D.L. 30.04.1992 n.285 integrato con D.L. 10.09.1993 n.360 ed al D.P.R. 16.12.1992 n.495 integrato con D.P.R. 26.04.1993 n.147 ed eventuali modifiche ed integrazioni nel momento in cui entreranno in vigore.

11. TABELLA DELLA CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E DEGLI ARRETRAMENTI DAL CONFINE STRADALE

CLASSIFICAZIONE STRADE	AZZONAMENTI									
	A (X)	B		C - D1 - H		da D2 a D8 E		E FUORI CENTRO ABITATO		
		E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	
STRADE TIPO E		4,50	2,00	6,00	2,00	7,50	2,00	-	-	
STRADE TIPO F		4,50	1,50	6,00	1,50	7,50	1,50	15,00	3,00	
STRADE TIPO R		4,50	1,00	4,50	1,00	6,00	1,00	10,00	1,50	
	CENTRO ABITATO					FUORI CENTRO ABITATO				
	A (X)	B		C- D- H		B - C- D - H		E		
		E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	
STRADE TIPO A		-	-	15,00	3,00	30,00	5,00	60,00	5,00	
STRADE TIPO B		6,00	2,00	7,50	2,00	20,00	5,00	40,00	5,00	
STRADE TIPO C		6,00	2,00	7,50	2,00	10,00	3,00	30,00	3,00	

legenda: E. = EDIFICAZIONE R. = RECINZIONE

(X) Sono da mantenere gli esistenti allineamenti stradali, salvo il caso di costruzione di nuovi corpi edilizi (ampliamenti e ricostruzioni in DR) per i quali la C.I.E. può prescrivere eventuali modificazioni dell'allineamento per esigenze di viabilità od ambientali.

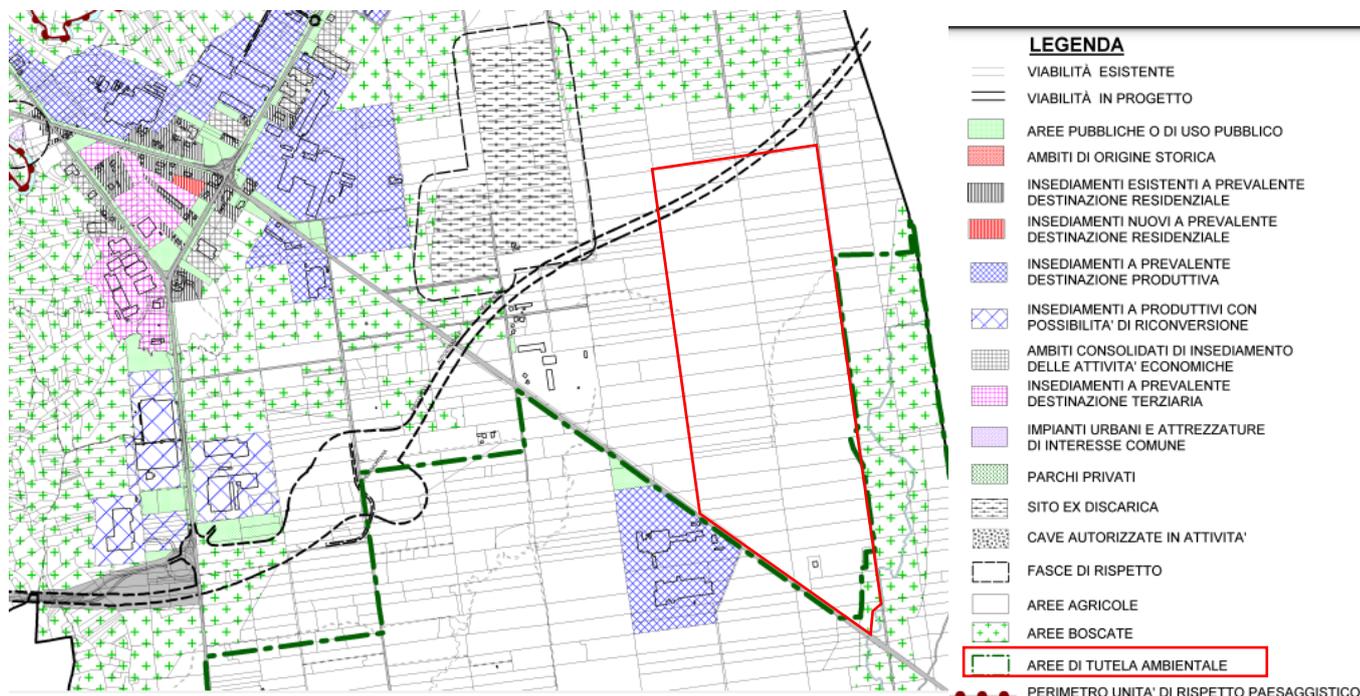
12. Negli azzonamenti di tipo B e D1 (con esclusione per quest'ultimi degli insediamenti localizzati lungo la S.P. 142 Biella-Laghi, la S.P. 314 e la 315 Masserano-Castelletto Cervo) gli arretramenti per gli interventi del tipo REB-DR-S-A, in deroga a quanto previsto in tabella, saranno pari all'allineamento esistente, o riallineati sui fili prevalenti nel contesto urbano di riferimento o secondo la tabella nei seguenti casi:

a) quando l'arretramento esistente è maggiore di quelli di riferimento;

b) quando il mantenimento o il prolungamento dell'allineamento esistente costituisce pericolo o intralcio per la circolazione (anche pedonale o ciclabile) o comunque motivo di disturbo alla visibilità in prossimità di curve o incroci.

13. Per le recinzioni è ammissibile l'allineamento sul filo esterno dei marciapiedi, sono altresì ammissibili arretramenti inferiori a quelli previsti in tabella quando prevalenti nel contesto urbano di riferimento e ciò non costituisca pericolo o disturbo per la circolazione stradale (anche pedonale o ciclabile). Di norma, in corrispondenza degli incroci, dovrà essere previsto uno smusso circolare di raggio non inferiore a m 2,00.

Nel rispetto dell'art. 54 delle NTA il progetto prevede un arretramento nell'installazione dei pannelli di 40 m dal tracciato della Pedemontana di profetto (declassata a TIPO B con il progetto esecutivo del 2018) e di 30 m dalla strada provinciale SP317 (TIPO C), inoltre, dato che l'area di progetto confina ad est con "**Sentieri e percorsi pedonali e/o ciclabili da salvaguardare e valorizzare**", si lascia la fascia di asservimento ad uso pubblico come indicato al comma 5 del medesimo articolo.



3.9 IL SISTEMA DEI VINCOLI

Nel presente paragrafo sono analizzate le specifiche cartografie per l'individuazione degli eventuali vincoli presenti:

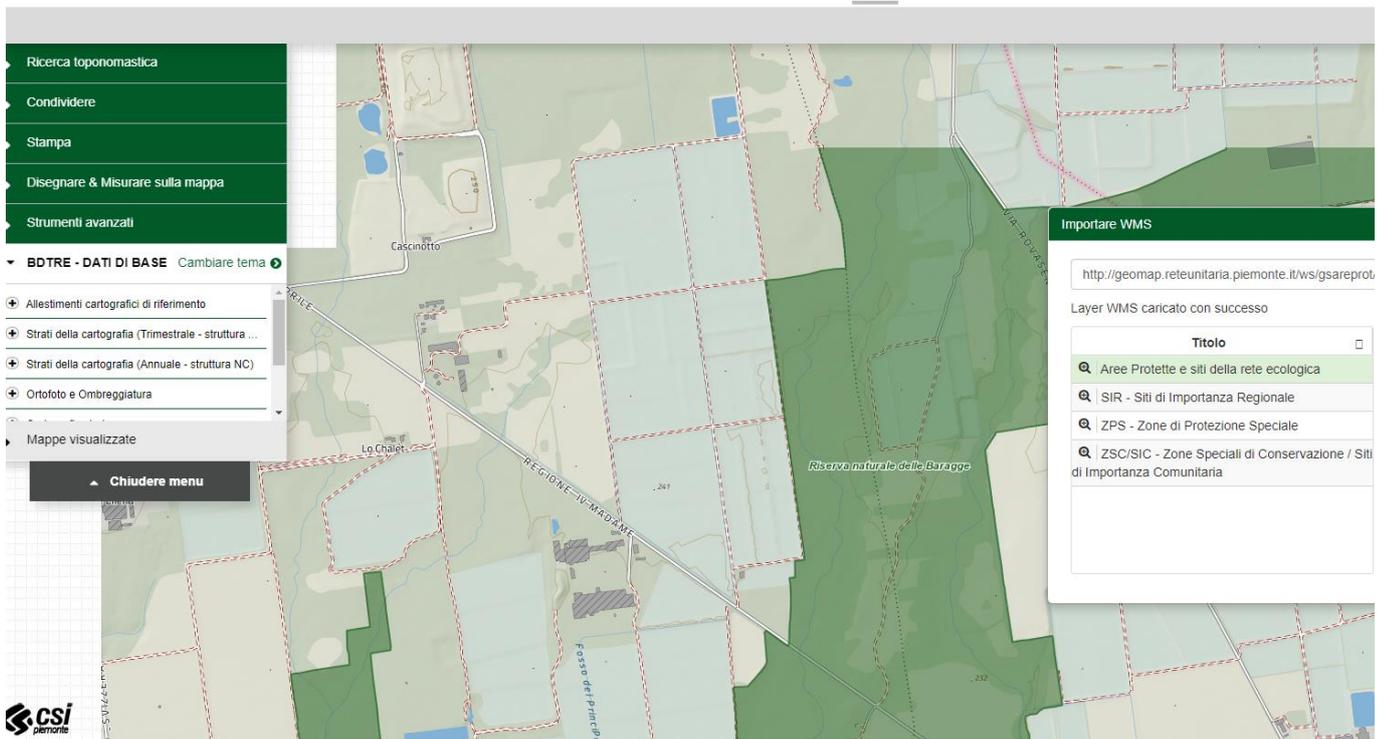
3.9.1 Aree gravate da uso civico

Come si evince anche dal certificato di destinazione urbanistica dei terreni (CDU el 29/10/2020), con Decreto Commissariale del 27/03/1940 è stata dichiarata **l'inesistenza di usi civici**.

3.9.2 Aree di vincolo archeologico

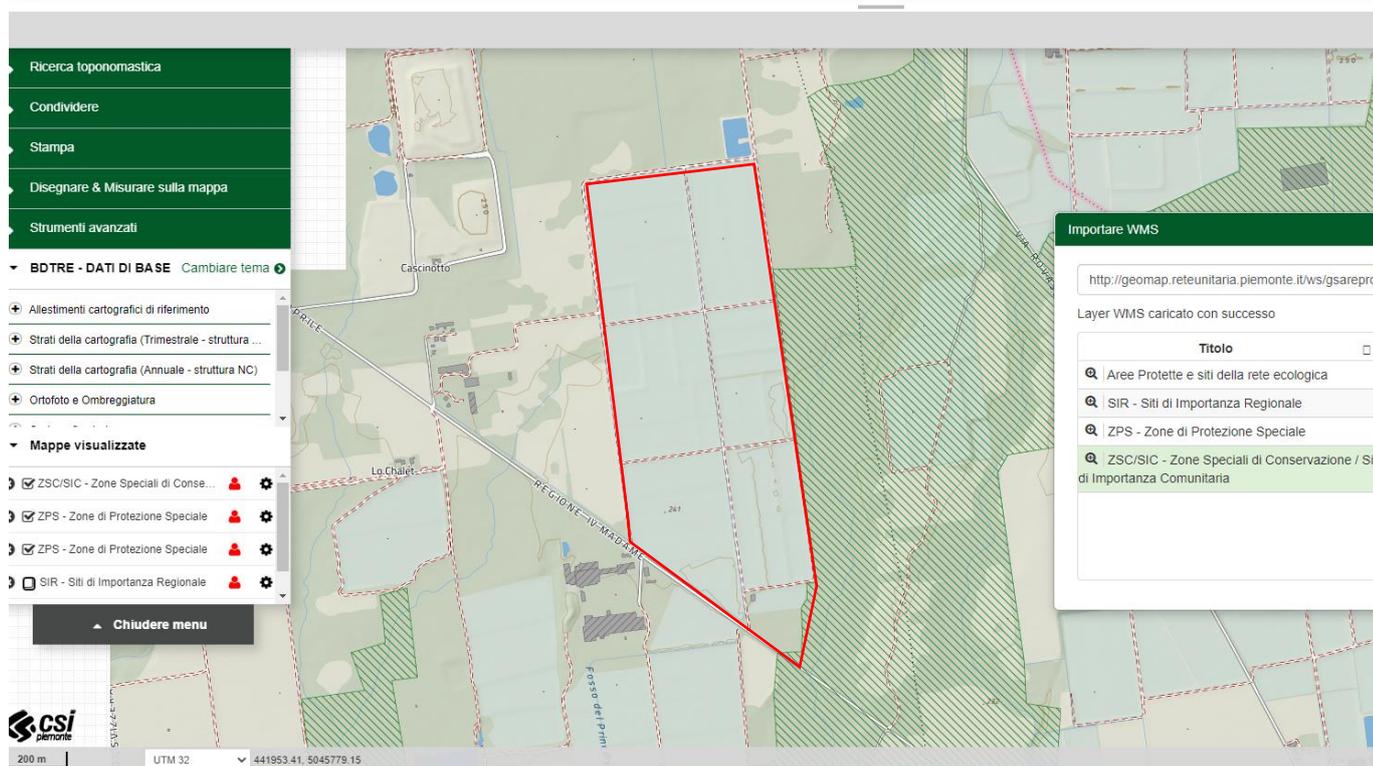
Non vi sono vincoli diretti sull'area come si evince anche dal Certificato di destinazione urbanistica. Dall'analisi archeologica condotta si evince però che l'area risulta un grado di rischio relativo MEDIO-ALTO di ritrovamenti nell'area del campo, MEDIO lungo il sedime stradale per tutto il tracciato, MEDIO-BASSO nel tratto di scavo nel comune di San Giacomo Vercellese, pertanto, seppure gli scavi necessari alla realizzazione dell'impianto sono principalmente lineari (elettrodotti interrati) e puntuali (fondazioni delle cabine di trasformazione) gli scavi meritano attenzione. Si allega relazione archeologica.

3.9.3 Aree protette e siti della rete ecologica – zone di importanza regionale



Il sito di progetto confina con la Riserva Naturale delle Baragge pertanto si allega Relazione Paesaggistica.

3.9.4 Aree di cui alle Direttive 92/43/CEE (SIC) e 79/409/CEE (ZPS)



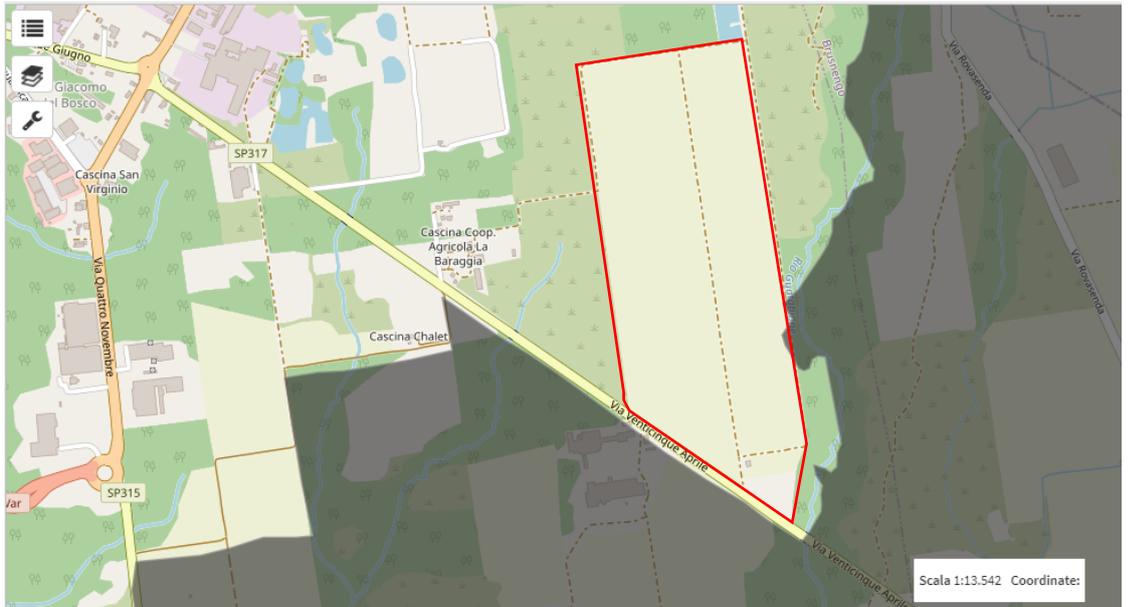
Il sito di progetto confina con la zona SIC "Baraggia di Rovasenda" IT 1120004. A tal proposito di allega Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA).
Vincoli di cui al D.M. 1/8/85 (GALASSINI)

[Filtri avanzati](#)

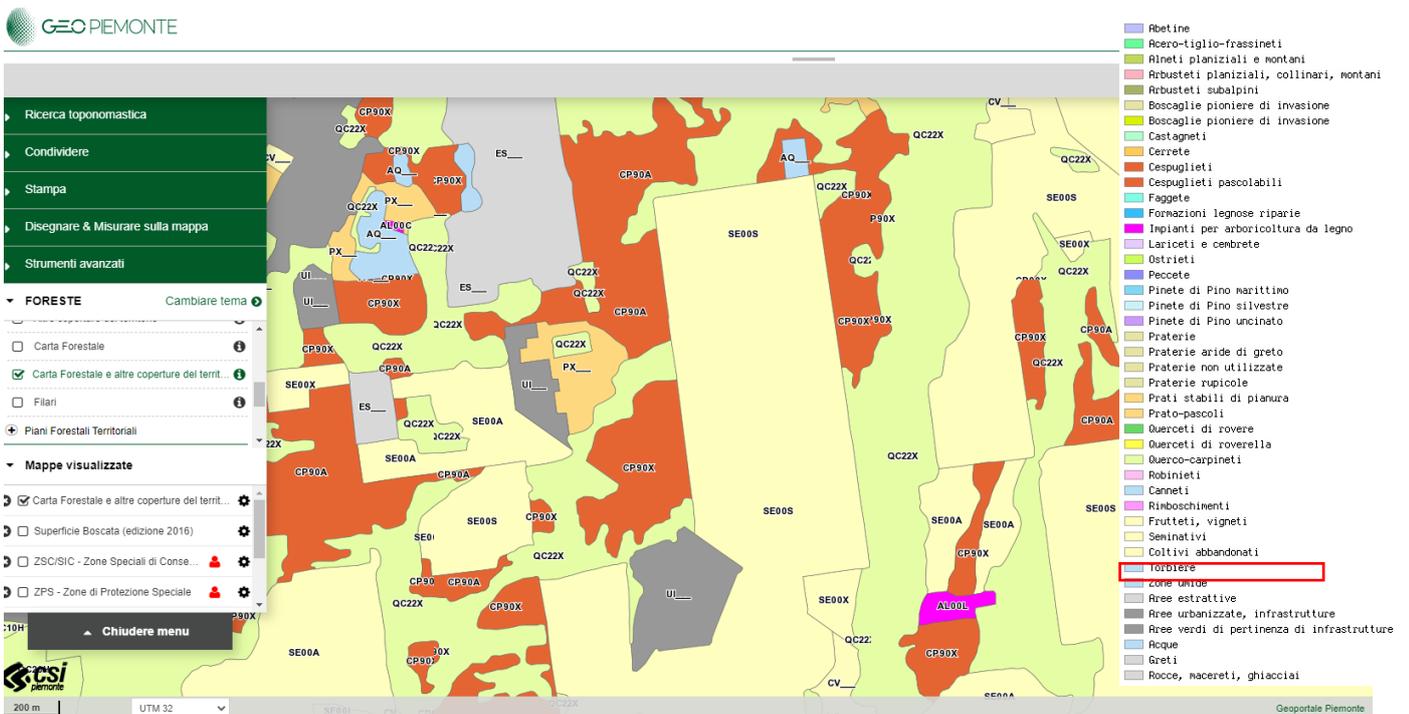
Cod2
 Seleziona
 Es. 0, 20, ..., 31

Oid
 Seleziona
 Es. 0, 1, ..., 77

Cod1
 Seleziona
 Es. 0, 1, ..., 82



3.9.5 Inventario prati stabili



L'area **non è interessata da prati stabili**, ma rientra nelle categorie dei seminativi in sommersione per il 95% della sua estensione, una piccola porzione in Seminativi, e meno dell'1% in Quercio-carpineti come da schede specifiche dalla Carta Forestale:

Carta Forestale e altre coperture del territorio

Livello Carta forestale e delle altre coperture del territorio (PFT 2000)

codice SE
tipo Seminativi in sommersione
habitat
gruppo Aree agricole
descrizione Seminativi
sottotipo
variante
cod_clc 213
tipifore SE00S

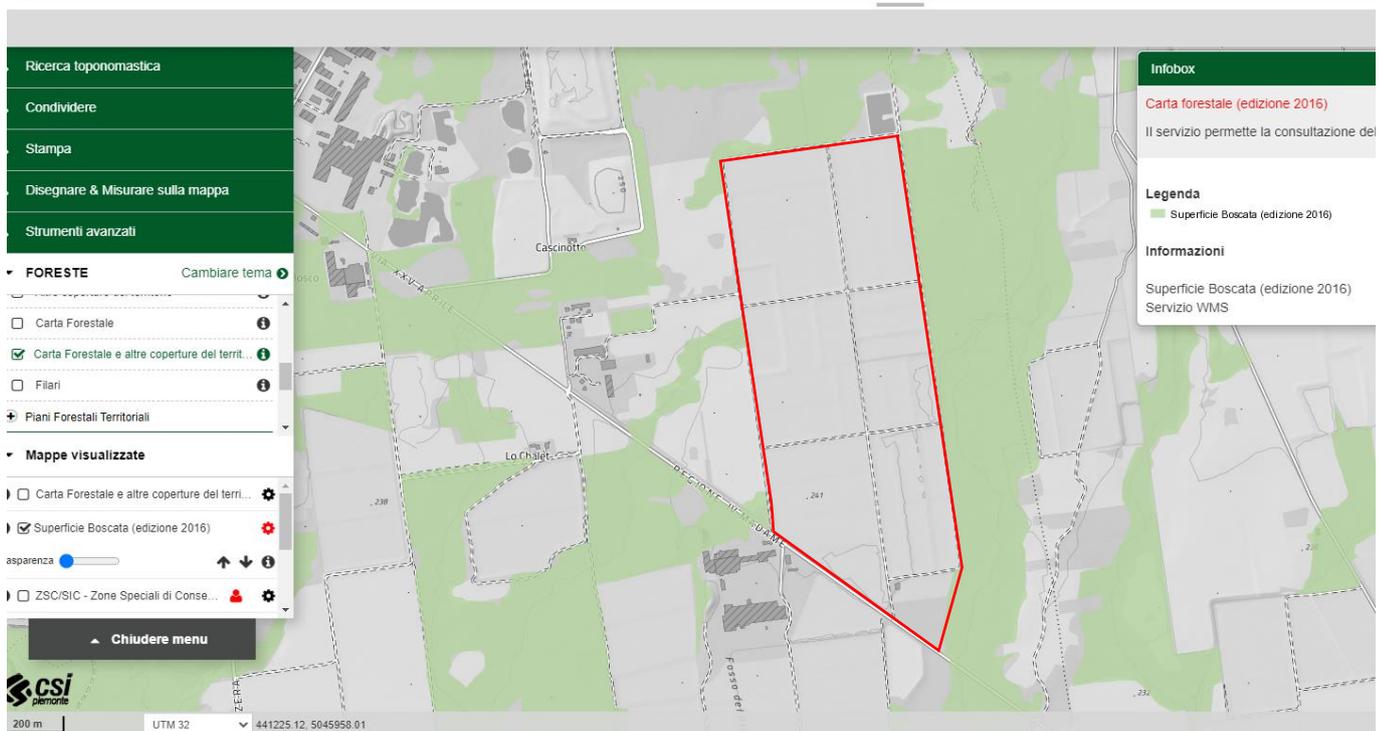
Livello Carta forestale e delle altre coperture del territorio (PFT 2000)

codice SE
tipo Seminativi indifferenziati
habitat
gruppo Aree agricole
descrizione Seminativi
sottotipo
variante
cod_clc 21
tipifore SE00X

Livello Carta forestale e delle altre coperture del territorio (PFT 2000)

codice QC
tipo Quercio-carpineto d'alta pianura ad elevate precipitazioni
habitat 9160
gruppo Superfici forestali
descrizione Quercio-carpineti
sottotipo st. idromorfo a Molinia arundinacea
variante
cod_clc 311
tipifore QC22X

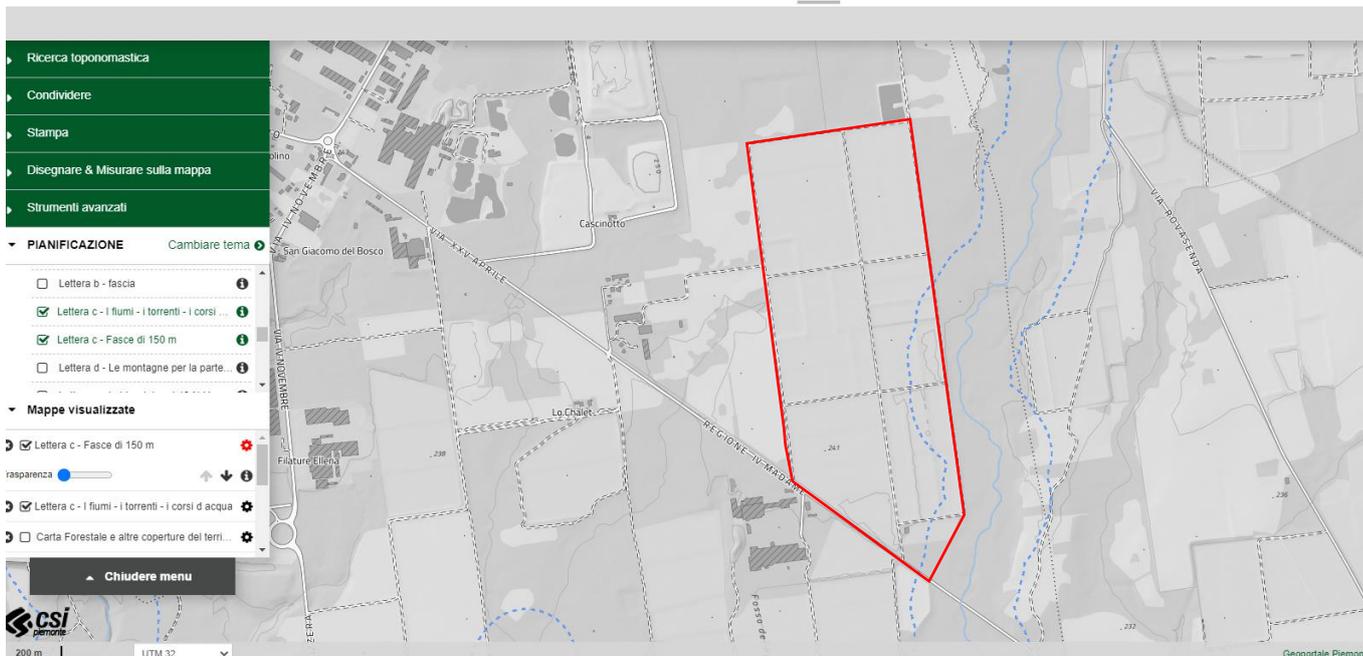
3.9.6 Boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004



Il lotto contiene al proprio interno una minima parte di area boscata che coincide con la zona SIC, che come indicato nei paragrafi precedenti resterà esterne alle aree di intervento, su di essa, come meglio descritto nella relazione paesaggistica allegata, si opereranno esclusivamente misure di tutela e salvaguardia delle superfici boschive e di prateria.

3.9.7 Fasce di rispetto dai corsi d'acqua, dai laghi e dalla costa marina, ex D.Lgs. 42/2004

Regione Piemonte



L'area di progetto ricade parzialmente nella fascia di rispetto dei 150 m del Torrente Guarabione.

Il corso d'acqua nasce poco a est del poggio su cui sorge il Santuario della Madonna degli Angeli, al confine tra i comuni di Brusnengo (BI) e di Roasio (VC). Passato con andamento nord-sud nei pressi di Curavecchia (una delle frazioni di Roasio) riceve da destra le acque della Valle Camino; dopo essere stato scavalcato dalla dall'ex SS Biellese (ora SP 142) entra quindi nella Baraggia e segna per un tratto il confine tra le province di Biella e di Vercelli. Il suo corso si divide in questa zona in due rami che corrono nettamente separati per vari km e si ricongiungono in comune di Masserano poco a monte dell'attraversamento della ferrovia Biella – Novara. Segue un lungo tratto tra le risaie del basso Biellese al termine del quale il Guarabione rientra in provincia di Vercelli. Intersecata la Roggia di Buronzo confluisce infine nel Cervo attorno a quota 170 m s.l.m., in comune di Buronzo. Una parte del corso del torrente è inclusa nella Riserva naturale orientata delle Baragge.

In merito alla fascia di rispetto del rio GUarabione, per la tipologia dell'opera (che non altera la permeabilità del terreno, non modifica l'habitat esistente in quanto non cambia la destinazione agricola del terreno e non modifica la morfologia del terreno stesso), si ritiene che possa svilupparsi anche all'interno della fascia di rispetto, fermo restando tutte le forme di mitigazione e compensazione previste.

3.9.8 Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar, di cui al Decreto del Presidente della Repubblica 13.3.1976, n. 448

Le zone umide d'importanza internazionale riconosciute ed inserite nell'elenco della Convenzione di Ramsar per l'Italia sono ad oggi 53, distribuite in 15 Regioni, per un totale di 62.016 ettari.

Inoltre sono stati emanati i Decreti Ministeriali per l'istituzione di ulteriori 12 aree e, al momento, è in corso la procedura per il riconoscimento internazionale: le zone Ramsar in Italia designate saranno dunque 65 e ricopriranno complessivamente un'area di 82.331 ettari.

L'area di intervento non ricade nelle zone umide di importanza internazionale, ma a livello regionale, il lotto è indicato come area umida artificiale e di tale tenerne debitamente conto nel progetto.

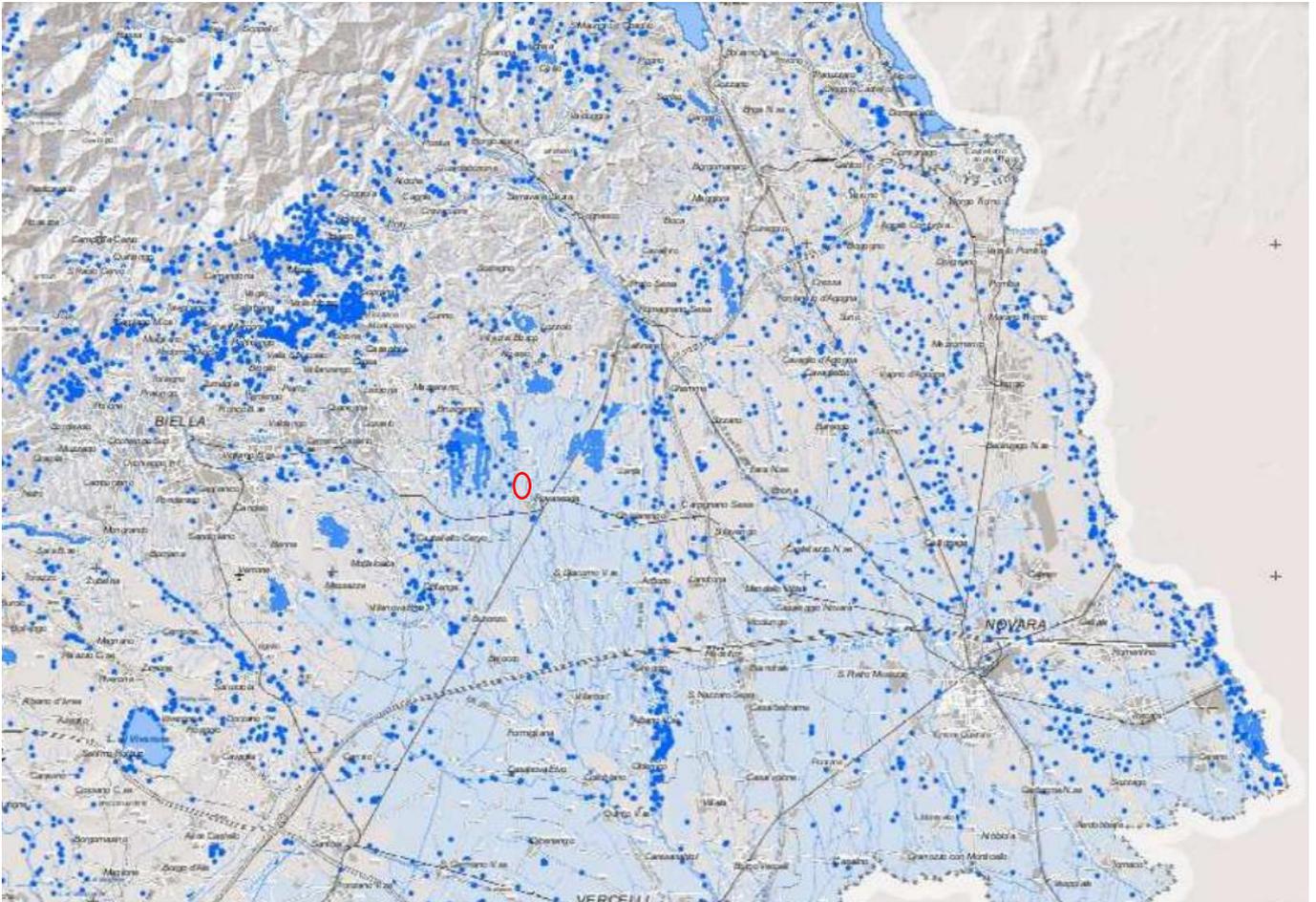


Figura 22 Carta delle zone umide – Piemonte

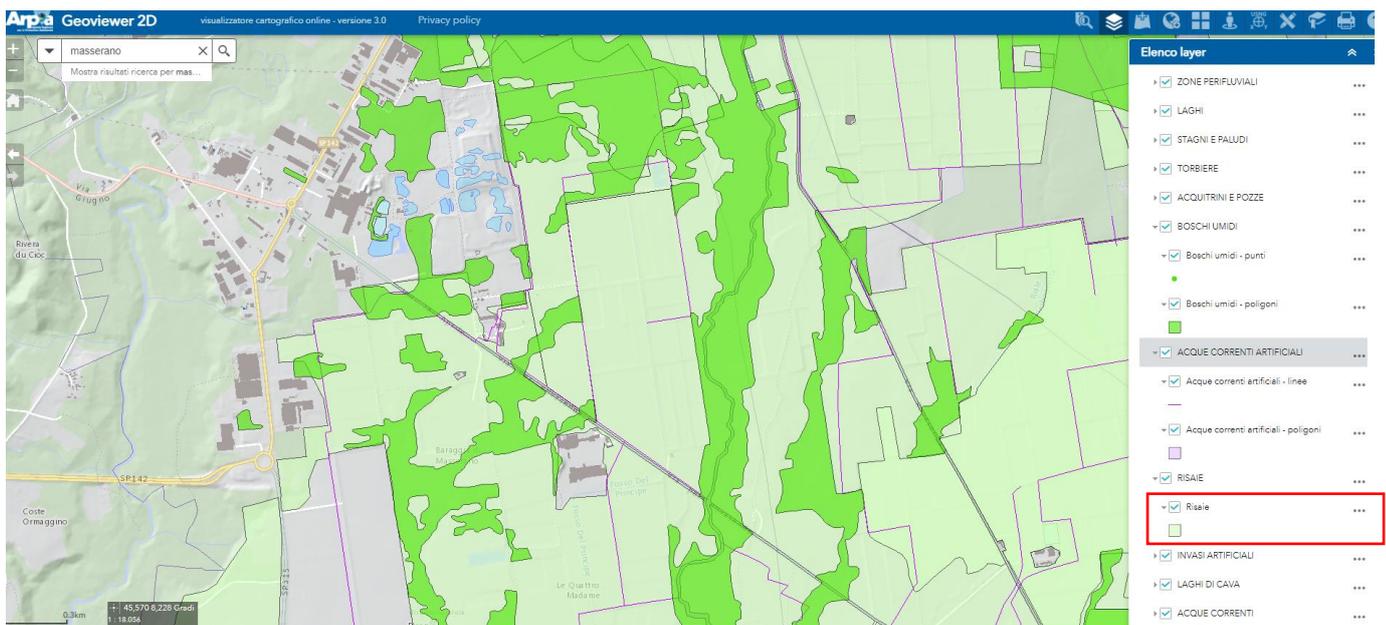


Figura 23 Zone Umide - Portale Arpa Piemonte

Il sito si trova all'interno di una zona umida artificiale. La risaia è un agro-ecosistema fortemente orientato alla produzione nel quale i cicli di sommersione e asciutta, tipici del modello colturale, permettono l'instaurarsi di una biocenosi in equilibrio con le caratteristiche edafiche e climatiche, pur totalmente artificiali, del sistema.

Le risaie sono da considerarsi zone umide temporanee, soggette a periodi di allagamento che ricalcano il ciclo idrogeologico dei grandi stagni temporanei; esse possono di fatto ospitare una ricca varietà di specie animali e vegetali alcune delle quali raggiungono, nelle aree della pianura centro-occidentale, densità rilevanti a scala nazionale.

La tecnica della sommersione, che ha lo scopo di controllare la temperatura e permettere così la crescita del riso, determina una situazione favorevole anche per altre specie vegetali infestanti. Le infestanti delle risaie comprendono, oltre a varie specie di alghe, anche crittogame e fanerogame emergenti, con specie idrofile vere e idrofile occasionali. Alcune di queste autoctone, altre provenienti da paesi tropicali come impurezze di partite di sementi.

La coltivazione in sommersione permette anche lo sviluppo di diversi popolamenti animali sia vertebrati sia invertebrati. Oltre ai popolamenti di gruppi zooplanctonici, in risaia sono presenti crostacei, oltre che insetti (soprattutto le loro forme larvali) che vivono uniformemente distribuiti su tutta la superficie dell'appezzamento. Di notevole interesse è la presenza degli anfibi che rivestono un ruolo ecologico molto importante, sebbene gli interventi antropici mirati a migliorare la produttività della risaia abbiano causato il progressivo impoverimento della comunità, tanto che questi ambienti attualmente vengono colonizzati quasi esclusivamente da Rana esculenta, unica specie che si riproduce in risaia caratterizzata da una minore sensibilità alle alterazioni ambientali. Le zone di risaia offrono in primavera e in autunno ampie possibilità di sosta e ristoro per una gran quantità di uccelli migratori. I frequentatori più assidui delle risaie sono certamente gli aironi (ardeidi coloniali) che sfruttano tali ambienti come sito di alimentazione supplementare agli ambienti naturali. Questi uccelli rappresentano un patrimonio naturalistico di interesse e la loro conservazione è prevista dalle convenzioni internazionali di Ramsar, Berna e Washington. In Italia l'area delle risaie ospita le popolazioni di ardeidi coloniali più numerose d'Europa. Alcune specie di uccelli, sebbene meno numerose, utilizzano la risaia come sito di riproduttivo, tra queste: la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), il mignattino (*Chlidonias niger*), la pavoncella (*Vanellus vanellus*), ecc.; la loro nidificazione risulta però molto difficoltosa a causa del massiccio utilizzo di fitofarmaci e del forte disturbo antropico.

Le risaie possiedono un ruolo ecologico importante, rivestendo anche un notevole interesse per la tutela della biodiversità, in quanto ambienti vicarianti delle zone umide naturali, diminuite drasticamente nel secolo scorso in seguito alle bonifiche delle pianure alluvionali.

Nel Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 della Regione Piemonte la misura 2.14.9 "Interventi a favore della biodiversità nelle risaie" prevede una proposta di interventi che tendono a mitigare i riflessi negativi sulla biodiversità determinati dalla pratica agronomica dell'asciutta e a migliorare la qualità di vita nelle zone interessate, contrastando la proliferazione delle zanzare. L'azione prevede la sospensione anticipata delle asciutte e il mantenimento della sommersione del terreno su parte della risaia durante le asciutte.

A fronte di una copertura significativa sul territorio regionale e di una notevole valenza ecologica, va comunque considerato che si tratta di una zona umida artificiale con una spiccata variabilità di copertura nel tempo (periodo di sommersione limitato a pochi mesi dell'anno) e nello spazio (rotazione e variazione della tipologia di coltura sugli appezzamenti agricoli rappresentati in banca dati).

In merito alle incidenze di progetto, si deve tener conto del fatto che attualmente il terreno in esame non è coltivato come risaia, pertanto non rappresenta una modifica dell'attuale habitat la conversione a prato stabile prevista a progetto. Inoltre, la presenza dei fossi, ampliata dalle fasce arboree di mitigazione di progetto e la creazione di zone coltivate a piante erbacee autoctone baraggive tipicamente mellifere, rappresentano un incremento delle biodiversità in quanto garantiscono il riparo dei piccoli animali e la nidificazione degli uccelli.

3.9.9 Zone di vincolo idrogeologico

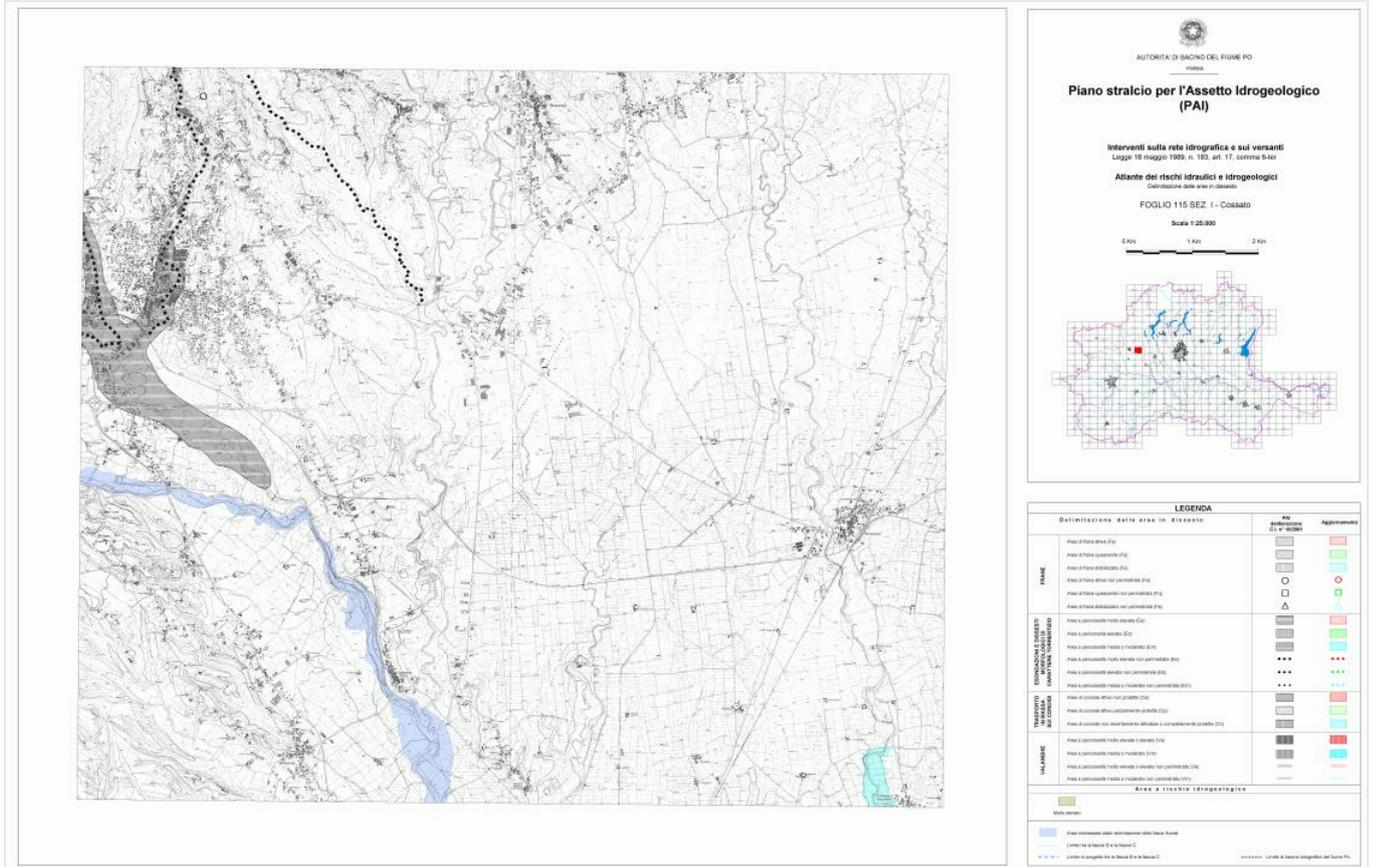


Figura 24 - foglio 115-1 Piano stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI)

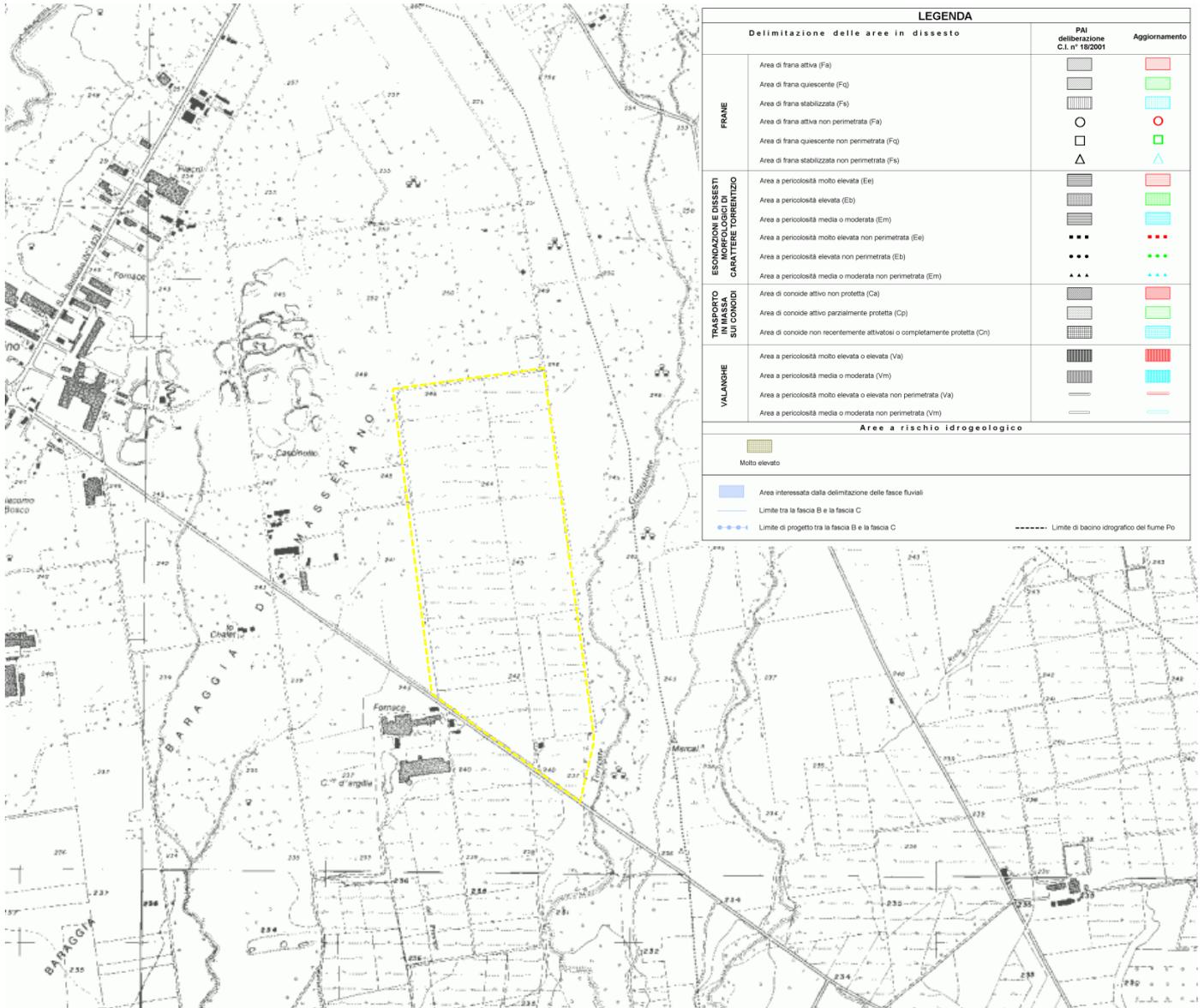


Figura 25 - Zoom del PAI

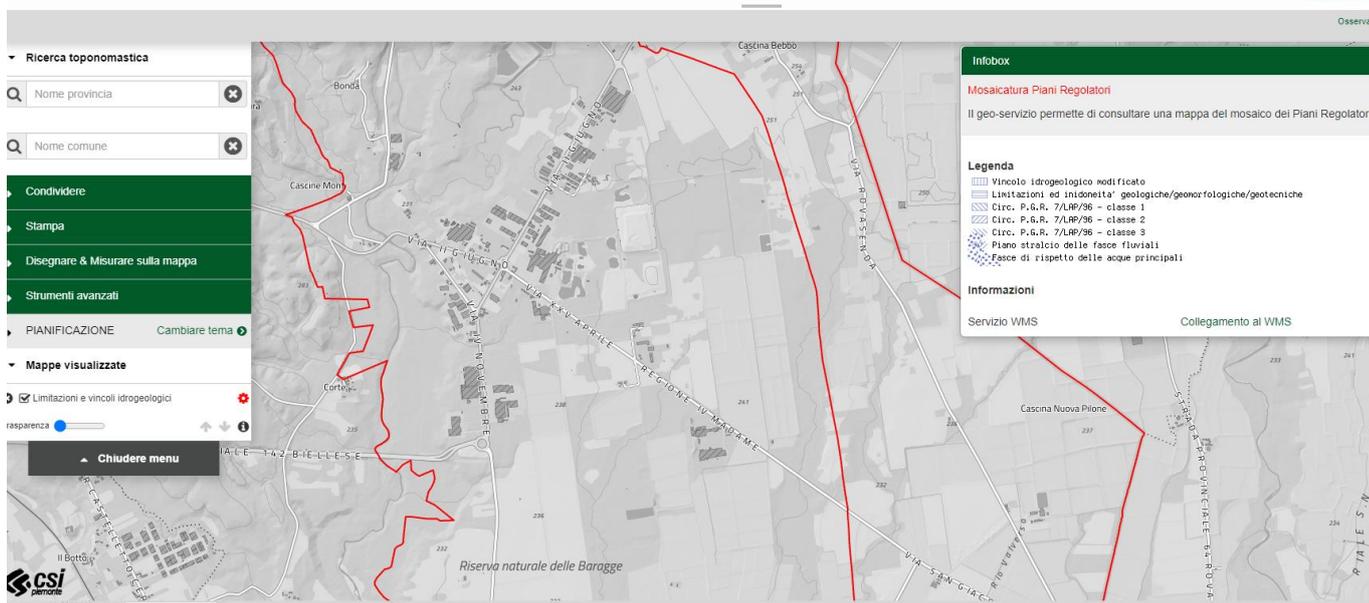


Figura 26 - VINCOLI IDROGEOLOGICI

L'area di progetto è libera da vincoli idrogeologici.

3.9.10 Zone vincolate agli usi militari

Nella verifica dei vincoli ai vari livelli di riferimento programmatico e dal CDU, i terreni di progetto **non sono gravati da vincoli militari**.

3.9.11 Zone di rispetto di infrastrutture (strade, ferrovie, oleodotti, cimiteri, etc.)

Dall'analisi dei vincoli del PRG si evince che il lotto è perimetrato a sud dalla strada provinciale SP314 (strada di tipo C- fascia di rispetto 30 m edificato – 5 m recinzione) e a nord-ovest dalla strada di progetto Autostrada Pedemontana Piemontese (Strada di tipo B – fascia di rispetto 40 m edificato – 5 m recinzione). Il progetto prevede il rispetto di tali vincoli, arretrando l'installazione delle strutture dei pannelli fotovoltaici alle distanze predette.

3.9.12 Aree di cava

Pur essendo il comune di Masserano interessato dalla presenza di cave sia attive che inattive, dalla verifica dei vincoli ai vari livelli di riferimento programmatico e dal CDU, i terreni di progetto non coincidono con aree di cava .

3.9.13 Area ricadente all'interno di un sito contaminato o potenzialmente contaminato ai termini del D.Lgs n. 152/2006

La regione Piemonte sul sito istituzione dati.piemonte.it ha pubblicato un database dei siti contaminati in tutto il territorio regionale. Il dataset riporta l'elenco dei siti inseriti in Anagrafe dei Siti Contaminati ai sensi del D.M. 471/99 e del successivo d.lgs. 152/06. I siti presenti NON corrispondono alla totalità di quelli censiti in Anagrafe. Sono disponibili quelli che, dall'analisi di alcune informazioni presenti in banca dati, risultano contaminati, o con intervento di bonifica previsto, o concluso. Ciascun sito è identificato da una coppia di codici progressivi, rispettivamente regionale e provinciale. Alla tabella principale, contenente le coordinate geografiche nel sistema di riferimento UTM WGS84, è associabile la tabella con le matrici ambientali contaminate e la famiglia di sostanze

 <p>Comune di Masserano</p>	<p>PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p>Pag 125 di 268</p>
---	---	---------------------------

contaminanti rinvenute. Ad ogni sito possono corrispondere più matrici contaminate. Per il collegamento delle informazioni il campo chiave è ID_SITO. Dalla verifica dell'elenco, **nessun sito contaminato ricade sul suolo del Comune di Masserano.**

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SULLE QUALI IL PROGETTO POTREBBE AVERE UN IMPIATTO RILEVANTE

4.1.1 Geografia

Il Territorio del Comune di Masserano in cui si inserisce l'opera oggetto del presente provvedimento può essere suddiviso nei seguenti principali settori, accomunati da peculiarità fisiche e dall'utilizzo antropico.

Rilievo collinare

Si tratta di rilievi che culminano attorno a quota 400-450 metri, con versanti ripidi ma spesso inframmezzati da dorsali subpianeggianti, identificabili come superfici strutturali. Il reticolato idrografico risulta assai complesso, con incisioni anche marcate. Il brusco passaggio dalla forte acclività ad aree a morfologia dolce è legato alle condizioni del substrato granitico. Ove l'alterazione è maggiore e la coltre arcocosa più potente le forme divengono più arrotondate e si impostano ampie dorsali che possono transigere a ripiani alluvionali. L'arcose granitica è assai sensibile ai fenomeni di ruscellamento in quanto agevolmente erodibile da acque concentrate, inoltre in condizioni di saturazione da luogo a colate di materiale fluidificato. Verso Est il rilievo collinare è impostato nelle vulcaniti, con versanti sempre molto ripidi in ragione del costante subaffioramento della roccia e della presenza di una coltre di alterazione di spessore assai ridotto, tanto che si assiste a diffusi fenomeni di denudamento.

Altopiani

Terminazione settentrione ed altimetricamente più elevata del complesso sistema dei pianalti che caratterizza i fianchi della valle del torrente Ostola verso lo sbocco in pianura. Gli altopiani sono dati da lembi residuali di antiche pianure alluvionali, caratterizzate da coperture di limi loessici ferrettizzati, che si raccordano con superfici di erosione interessanti in substrato granitico.

Aree di fondovalle

Le valli percorse dai torrenti Ostola e Bisingana presentano aree di fondovalle piatte e con discreta estensione. Lungo l'Ostola sono presenti insediamenti antropici civili, concentrati nel settore più settentrionale ove il fondovalle è ancora incassato nel rilievo.

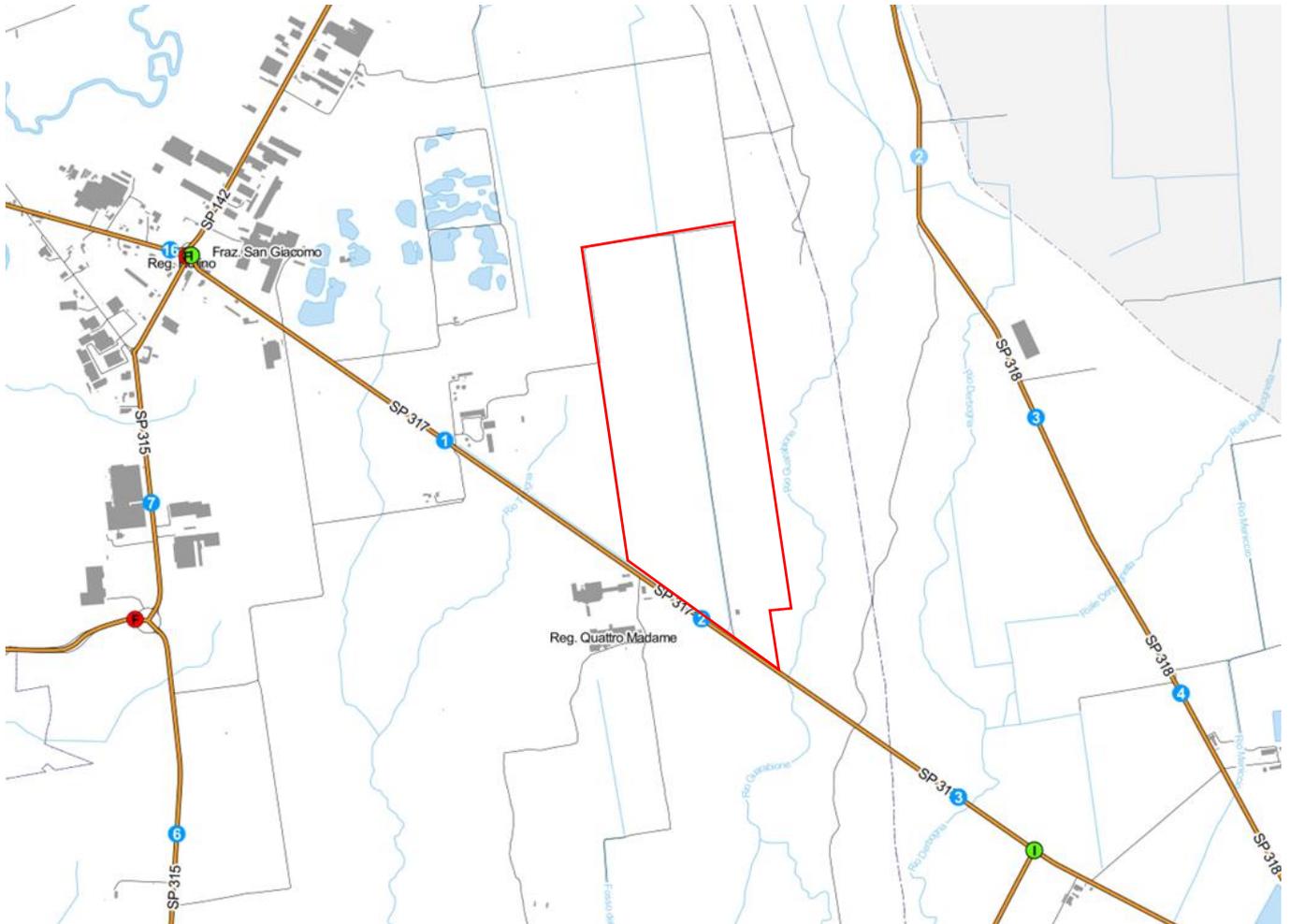
Piana della baraggia

Superficie subpianeggiante, con lievi ondulazioni tipiche dei settori di alta pianura del Quaternario medio. Con sviluppo ad un'altitudine compresa tra 260 e 215 metri, in posizione rilevata rispetto al reticolato idrografico principale (torrente Ostola), la piana digrada verso SSW con pendenze dell'ordine dell'uno per cento. La porzione settentrionale, lungo la Strada Regionale 142, si presenta estesamente modificata sia da insediamenti prevalentemente industriali che da aree già oggetto di escavazione di materiali argillosi e quindi in larga parte riutilizzate per lo smaltimento di rifiuti solidi urbani in impianto di discarica controllata. Verso meridione la Baraggia è interessata da attività agricole, con rada edificazione.

Il progetto si inserisce su area agricola all'interno dell'area geografica della Piana delle Baragge.

4.1.2 Localizzazione del sito

L'ambito di intervento si colloca in Provincia di Biella e interessa amministrativamente il Comune di Masserano. L'intervento consiste, nella realizzazione di un impianto fotovoltaico definito "agrivoltaico" su tracker monoassiali, delle dimensioni di 56,28 MW, e si estende su un'area di circa 58,25 ettari, di proprietà privata su terreno a destinazione agricola. Il sito in esame è distante 7,3 km dal centro di Masserano, e 1,9 km dalla vicina frazione Zona ind. San Giacomo del Bosco.



**FIGURA 27 – SISTEMA INFORMATIVO STRADALE DELLA PROVINCIA DI BIELLA – TRATTO SP 317 SAN GIACOMO – ROVASENDA
(CONFINO LOTTO IN ROSSO).**

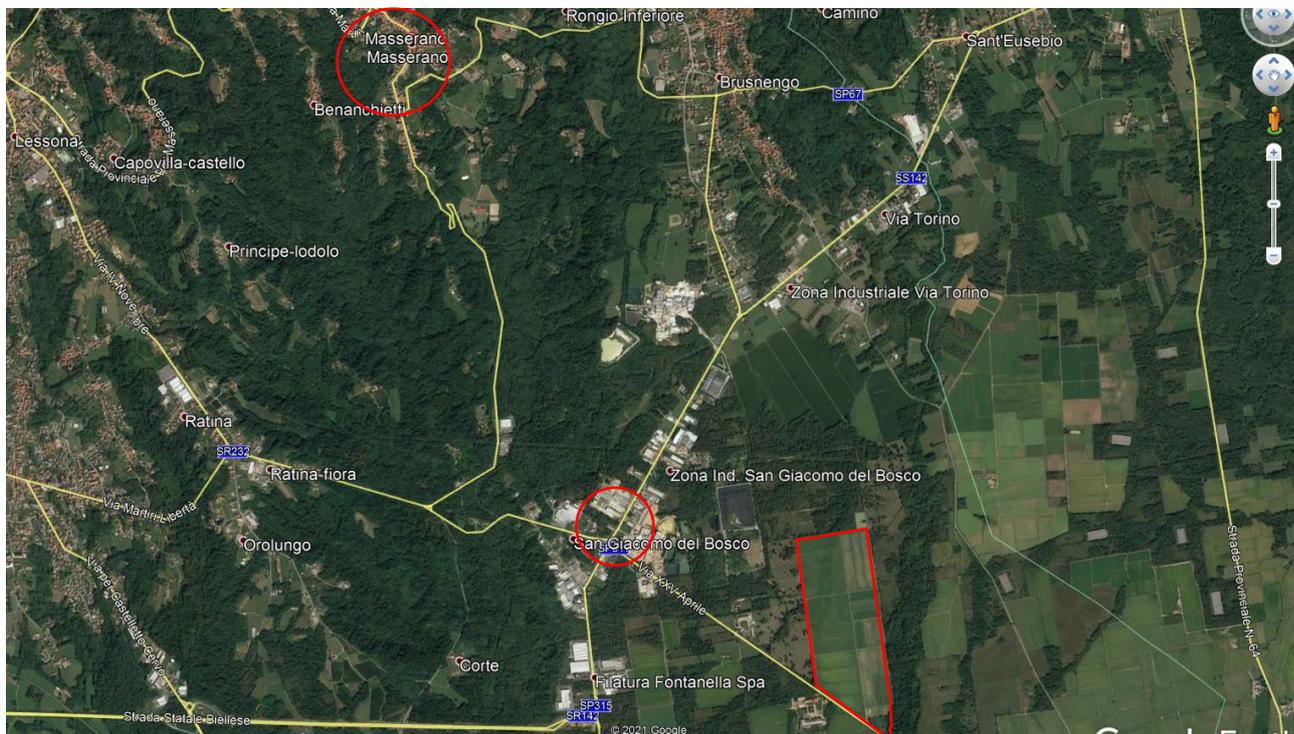


FIGURA 28 IMMAGINE SATELLITARI DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

Il territorio del comune di Masserano si estende per una superficie di ha 2.714 e si sviluppa in senso nord/sud nell'estremo lembo sud-orientale del territorio provinciale biellese. È circondato dai comuni di Casapinta, Curino, Mezzana (a nord), di Lessona e di Cossato (ad ovest), di Brusnengo, Roasio e Rovasenda (ad est), e di Buronzo e Castelletto Cervo (a sud e sud/ovest). La porzione settentrionale collinare risulta limitata ad Ovest della valle del rio Osterla, mentre verso oriente il limite è il corso del torrente Bisingana. Per quanto riguarda la porzione meridionale del territorio, pianeggiante e sviluppantesi a Sud-Est dell'abitato di San Giacomo del Bosco, essa è fisicamente definita ad Ovest dal corso del torrente Ostola, mentre nelle altre direzioni non vi è soluzione di continuità con l'ambiente baraggivo dei comuni contermini. Sotto l'aspetto altitudinale il territorio comunale è compreso tra i 213 m, al confine meridionale con il comune di Buronzo e i 451 metri della culminazione del rilievo della Madonna degli Angeli (a settentrione). Valori elevati di acclività caratterizzano la parte collinare settentrionale, ad eccezione delle superfici sommitali di dorsale su cui sorgono i maggiori insediamenti antropici. Aree pianeggianti o poco acclivi di maggiore estensione sono localizzate lungo i fondovalle principali, in particolare nella piana sui fianchi del torrente Ostola (tratto di Bozzone e tratto a valle del cimitero). La piana della Baraggia presenta acclività moderata, movimentata da scarpate di terrazzo unicamente in prossimità del torrente Ostola. Il progetto si sviluppa all'interno di questa area pianeggiante.

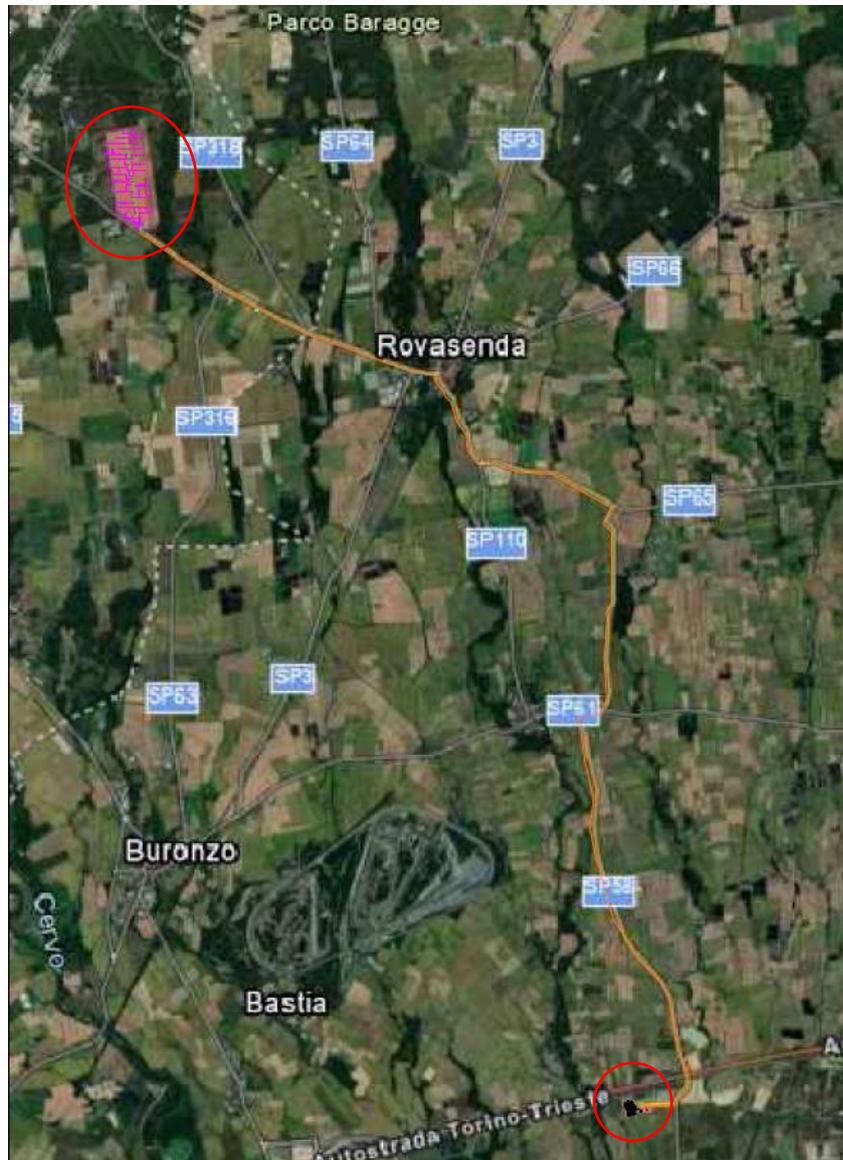


FIGURA 29 IMMAGINE SATELLITARI DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO CON INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO DEL TRAGITTO DEL CAVIDOTTO FINO ALLA STAZIONE AT SITUATA NEL COMUNE DI VILLARBOIT

Gli interventi di progetto riguardano la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 56,28 MWp su tracker monoassiali da 24, 48 e 112 pannelli, distanziati con interasse 8 m, l'energia prodotta dall'impianto sarà veicolata mediante un cavidotto in MT interrato che corre prevalentemente su strada provinciale (SP317, SP110, SP65, SP58) fino ad arrivare alla sottostazione in Alta tensione situata nel comune di Villarboit. L'area pianeggiante è divisa in lotti di forma rettangolare, attualmente è destinato ad agricoltura cerealicola con destinazione risaia.

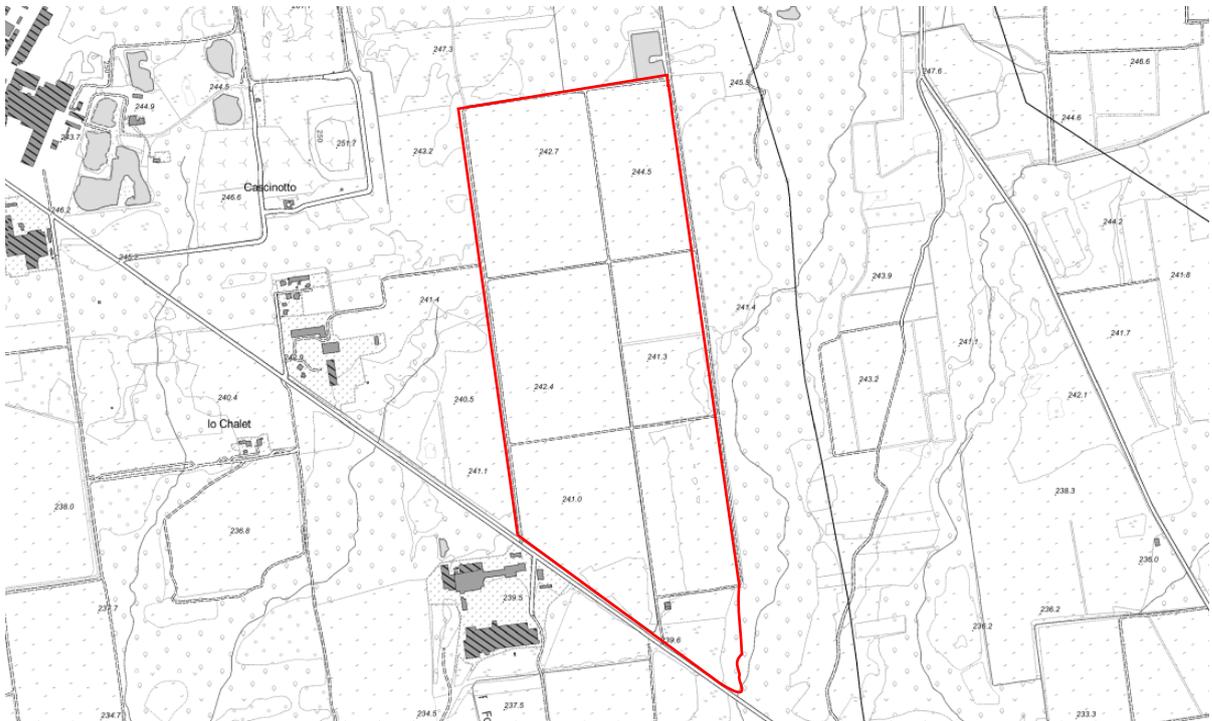


FIGURA 30 - CTR



FIGURA 31 – ORTOFOTO



FIGURA 32 - VISTA DA STRADA PROVINCIALE SP317

Il contesto in cui si colloca il progetto è definito nel Piano Paesaggistico come ambito 22:

4.1.3 Descrizione ambito

Il piccolo ambito di paesaggio 22 confina a sud con la Baraggia di Rovasenda, a nord-est con la Bassa Valsesia, a nord-ovest con le Prealpi Biellesi e a sud con la zona delle baragge tra Cossato e Gattinara. Si tratta di un territorio in gran parte costituito da una morfologia di bassa montagna quasi integralmente ricoperta da bosco misto di latifoglie e da viticoltura nelle migliori esposizioni, in prima approssimazione costituente un'unica grande unità di paesaggio.

L'ambito si caratterizza per essere una zona essenzialmente collinare in cui il sistema colturale si incentra sulla coltivazione della vite, che dà luogo alla produzione di vini DOCG (Gattinara) e DOC (Bramaterra, Coste della Sesia, Lessona). La zona tra Curino, Mezzana Mortigliengo, Casapinta e Soprana si contraddistingue per le cosiddette "Rive Rosse", aride colline, basse e aspre, il cui colore rosso cupo è dato dalle rocce di porfido quarzifero. I principali centri sono Gattinara e Masserano.³

4.1.4 Caratteristiche naturali

Il sito si colloca in prossimità di un ambiente particolare, sito di interesse regionale proposto per l'istituzione di un parco naturale; è completamente disabitato ed è caratterizzato da una serie di colline di terra rossa e da calanchi, rivestiti da una scarsa vegetazione che si è adattata alle condizioni particolari del luogo. L'ecosistema, definito delle Lande secche, è caratterizzato dalla presenza sui versanti sud di litosuoli sui quali si sviluppa una boscaglia rada di rovere alternata a brughiera. È in questo habitat che si trova l'Erica cinerea, endemica nelle Rive Rosse in un'area di circa 2,5 kmq, dove si trova raggruppata in macchie compatte o associata alla più diffusa Calluna vulgaris, brugo. Si tratta di una specie rarissima in Italia, da cui si produce anche un miele pregiato. L'area della frazione Cacciano Masserano, sempre presso la zona, è anche interessata dalla presenza di una torbiera e da attività estrattive, in particolare cave di feldspati, alcune delle quali già ripristinate con criteri naturalistico-ambientali.

Nella restante parte di quest'ambito la vegetazione, oltre che dal querceto e brughiera, è rappresentata dal castagneto ceduo, nei versanti caratterizzati dai suoli più profondi e fertili, e dal robinieto diffuso un po' ovunque, soprattutto nelle aree abbandonate dalla viticoltura e dalla praticoltura, quest'ultima in forte regressione per l'assenza di aziende zootecniche.

³ Tratto dall'allegato D schede degli ambiti di Paesaggio del PPR

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 132 di 268
---	---	-------------------

In prossimità dell'area di progetto vi è il sito di interesse comunitario Baraggia di Rovasenda, inserito all'interno della Riserva Naturale Orientata delle Baragge, ospita estese praterie e brughiere frammiste ad ambienti forestali a quercu-carpineto con forme pioniere o di degradazione a betulla, pioppo tremolo, arbusti e pini silvestri. Quest'area, anche se notevolmente frammentata a causa della risicoltura, presenta ancora numerosi settori con gli ecosistemi tipici del terrazzo delle Baragge;

4.1.5 Caratteristiche storico-culturali

L'ambito si struttura sulla direttrice viaria che mette in comunicazione Biella con Borgomanero, e quindi con i laghi d'Orta e Maggiore, passando da Gattinara dove incrocia la strada che da Vercelli porta alla Valsesia. Da questa direttrice viaria si dipartono due antiche strade di collegamento territoriale: la via pecorilis e la strada del Principe. La prima, il cui percorso non si discosta sostanzialmente dalla Crevacuore-Roasio, passante per Sostegno, era percorsa dai pastori durante la transumanza dalla piana vercellese alla Valsesia. La seconda è attestata già nel Settecento come importante strada di collegamento territoriale tra il Biellese, in particolare Masserano, e la Valsesia. Il tracciato toccava gli abitati di Masserano, Santa Maria, Curino e Azoglio, Crevacuore. Il percorso è attualmente destrutturato e rintracciabile in sentieri collinari. Masserano era un importante nodo stradale in cui giungevano i collegamenti provenienti da Biella, Salussola, Buronzo (e quindi Vercelli) e da Gattinara. Masserano, antica sede dell'omonimo Principato, unitamente a Gattinara, borgo nuovo di Vercelli lungo la direttrice Vercelli-Valsesia, sono i nuclei storicamente più rilevanti e stratificati; conservano antiche vie porticate ed edifici densi di storia, fra i quali, a Masserano, la chiesa medioevale di San Teonesto e il Palazzo dei Principi Ferrero Fieschi, al cui interno si trovano i resti dell'antica rocca. Alcuni nuclei, come Soprana e Sostegno, sono situati in posizione elevata e costituiscono punti di riferimento e di osservazione panoramica per il territorio circostante. Nella zona di Sostegno numerose erano le cave d'argilla, dalla quale si ricavano calce e laterizi. Di recente sono stati avviati lavori di ristrutturazione di alcune fornaci.

4.1.6 Strumenti di salvaguardia paesaggistico - ambientale

- Riserva naturale delle Baragge;
- SIC: Baraggia di Rovasenda (IT1120004);
- Dichiarazione di notevole interesse pubblico delle aree della Baraggia Vercellese ricadenti nei comuni di Masserano, Brusnengo, Roasio, Lozzolo, Gattinara, Lenta, Rovasenda e Castelletto Cervo (D.M. 01/08/1985).

4.1.7 Componenti ambientali coinvolte dal progetto

Come descritto l'ambito ambientale in cui si colloca il progetto è caratterizzato dalla presenza in prossimità del perimetro del lotto della zona SIC Baraggia di Rovasenda (IT1120004), e della Riserva naturale delle Baragge. Tali ambiti hanno aspetti naturalistici di grande pregio, che attraverso la Verifica di incidenza ambientale allegata alla presente istanza si dimostrano non essere in alcun modo compromessi dalla realizzazione del progetto attraverso l'attenta analisi della tecnologia proposta, la combinazione di funzione produttiva e agricola, ed un attento sistema di mitigazione e compensazione che caratterizzano il progetto in esame.

4.2 CONTESTO DI AREA VASTA

L'ambito territoriale oggetto di intervento si ubica geograficamente all'interno dei Terrazzi alluvionali che costituiscono la fascia collinare situata al confine orientale della provincia biellese, che è caratterizzata dalla presenza di numerosi vigneti e dei due antichi centri abitati, che conservano intatto il loro impianto originario.

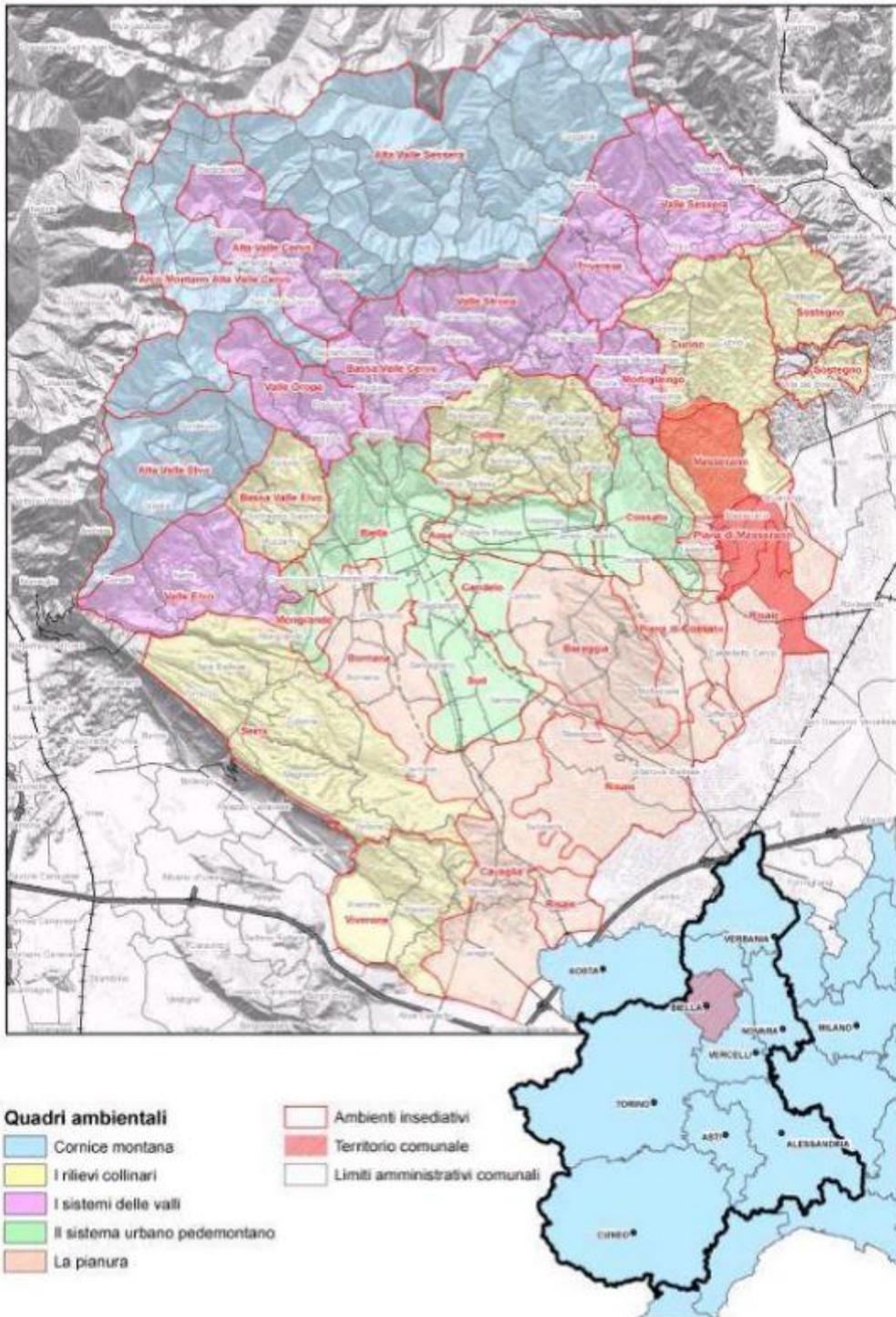


Figura 33 Inquadramento del territorio comunale in ambito provinciale e regionale

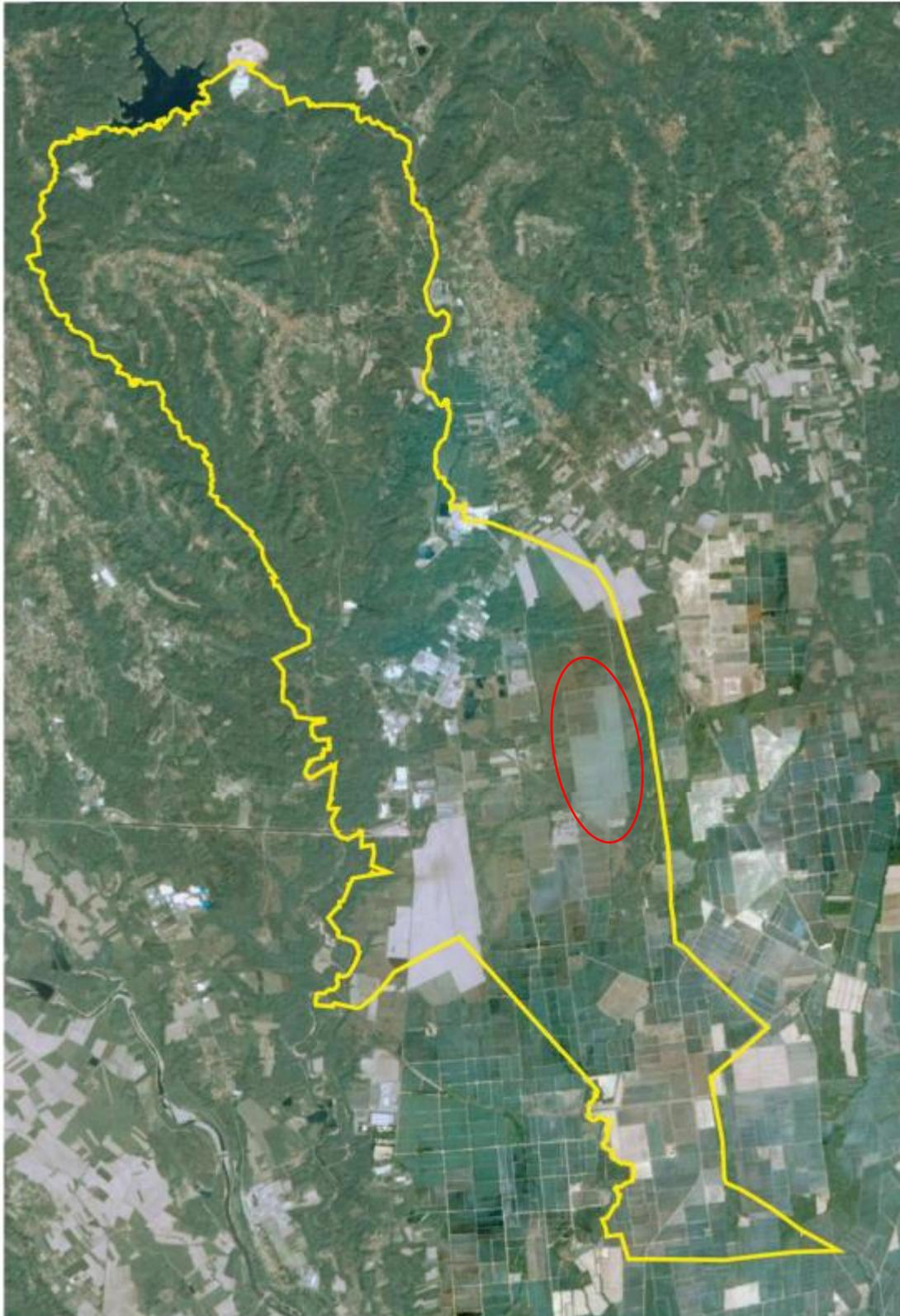


Figura 34 Vista fotografica aerea del territorio comunale

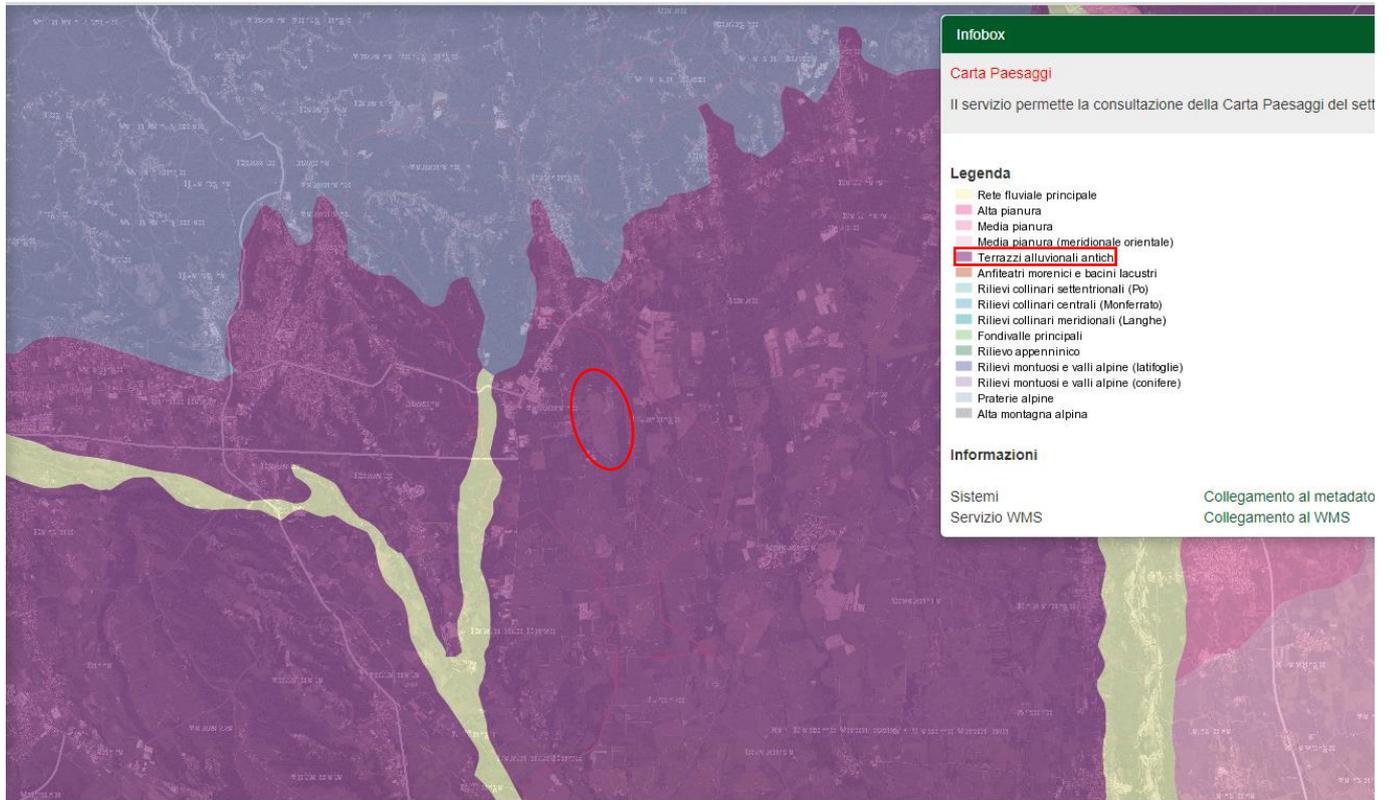


Figura 35 Sistema informativo Regionale - Carta dei Paesaggi

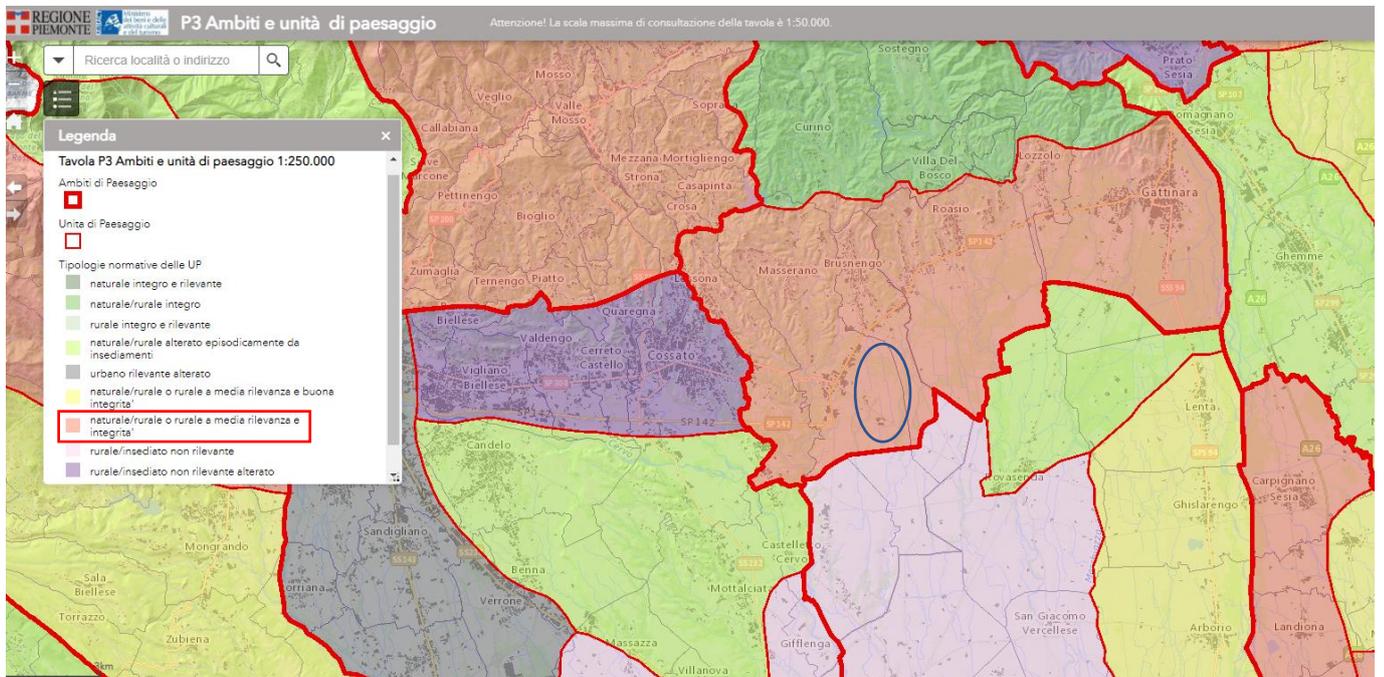


Figura 36 Ambiti unità di Paesaggio

Il progetto si colloca nell'unità di paesaggio naturale/rurale a media rilevanza e integrità: Compresenza e consolidata interazione tra sistemi naturali, prevalentemente montani e collinari e sistemi insediativi rurali tradizionali, in cui sono poco rilevanti le modificazioni indotte da nuove infrastrutture o residenze o attrezzature disperse.

4.3 METEOROLOGIA E CLIMA

Ai fini operativi i parametri meteorologici che maggiormente e più significativamente interagiscono con l'ambiente sono temperatura e precipitazioni. Per meglio comprendere il significato di questi dati si è cercato di esprimere una corretta interpretazione tramite l'utilizzo di alcuni tra gli indici climatici più rappresentativi e diffusi: Pluviofattore di Lang, Indice di aridità di De Martonne, Indice xerotermico di Bagnouls e Gaussen.

4.3.1 Temperature

Le temperature medie, riferite al periodo 1926 - 1970, si sono ottenute facendo riferimento ai dati riportati nel "Progetto per la pianificazione delle risorse idriche della Regione Piemonte" per il capoluogo di Masserano (m s.l.m. 325). Si sono così ottenuti i seguenti valori:

Mese	T° Media (°C)	Mese	T° Media (°C)
- Gennaio	2,02	- Luglio	22,20
- Febbraio	4,19	- Agosto	21,36
- Marzo	8,01	- Settembre	18,28
- Aprile	12,01	- Ottobre	12,66
- Maggio	15,96	- Novembre	7,39
- Giugno	19,92	- Dicembre	3,19
Temperatura media annua			12,26

Il regime termico presenta un andamento crescente da gennaio a luglio: difatti gennaio risulta il mese più freddo dell'anno con 2,02° e luglio il più caldo con 22,20° di temperatura media.

L'escursione termica annua (differenza tra le temperature medie mensili del mese più caldo e del più freddo) è mediamente pari a 20,18°C. Tale valore risulta piuttosto significativo nella definizione delle caratteristiche climatiche di un territorio in quanto si parla di climi continentali quando esso supera i 20°C mentre sotto i 15° si definiscono quelli di tipo marittimo. Il dato locale tende a collocarsi grosso modo a cavallo di tali valori pur con una prevalenza di tipo continentale.

Essendo il clima l'insieme di fattori più importante nel determinare l'aspetto e la diffusione delle specie vegetali si ritiene di un certo interesse la valutazione della zona climatico forestale cui l'area può essere ascritta. Questo tipo di classificazione fitoclimatica, pur con una certa e logica approssimazione, aiuta a prevedere il grado di adattabilità delle specie vegetali ad un certo areale e può risultare utile, in ambito forestale, soprattutto in previsione di introduzione di nuove specie o in fase di pianificazione.

Secondo la classificazione bioclimatica del Pavari, l'area è da considerarsi per caratteristiche termiche come appartenente alla zona di transizione del Castanetum caldo, sottozona calda di primo tipo. Dal punto di vista applicativo è interessante il riferimento all'indice climatico C.V.P. (clima, vegetazione, produzione) del Paterson, inerente l'incremento medio dei boschi esistenti e degli eventuali rimboschimenti che per la zona come riportato dal documento di piano zonale agricolo è di 7 mc/ha/anno.

4.3.2 Precipitazioni

Anche per ciò che concerne le precipitazioni, riferite al periodo 1926 - 1970, si sono utilizzati i dati riportati nel "Progetto per la pianificazione delle risorse idriche della Regione Piemonte" relativamente al comune di Masserano.

Mese	Precipitazioni (mm)
- Gennaio	47,5
- Febbraio	56,8
- Marzo	87,4
- Aprile	157,6
- Maggio	167,8
- Giugno	151,4
- Luglio	116,1
- Agosto	111,8
- Settembre	134,2
- Ottobre	144,2
- Novembre	147,9
- Dicembre	69,7
Anno	1392,7

Anche nel caso delle precipitazioni si ritiene interessante fornire un sintetico commento ai dati esposti in tabella. Le precipitazioni durante il corso dell'anno sono abbondanti, uniformemente distribuite ed anche le piogge utili alla vegetazione sono abbastanza copiose (379 mm di pioggia nei mesi di Giugno, Luglio ed Agosto). Come si può rilevare dall'Indice xerotermico di Bagnouls e Gausson, che mette a confronto temperature e precipitazioni, si verificano momenti di aridità solo nei mesi di Luglio ed Agosto (poveri di precipitazioni e con elevata evapotraspirazione).

In sintesi il regime pluviometrico della zona oggetto di studio può venire classificato come "equinoziale", presentando:

due massimi: uno principale primaverile (Maggio) ed uno secondario autunnale (Novembre);

due minimi: uno principale invernale (Gennaio) ed uno secondario estivo (Agosto).

Altro fondamentale indice climatico da considerare per una corretta caratterizzazione fitoecologica è sicuramente il dato relativo alla Evapotraspirazione potenziale il quale, confrontato con il dato di piovosità, permette di individuare i periodi nel quale la vegetazione autoctona viene sottoposta da deficit idrico (e durante i quali si verifica una diminuzione della produzione di biomassa vegetale).

Dalla differenza tra Evapotraspirazione potenziale (quantità totale di acqua evaporata dal suolo e traspirata dai vegetali in condizioni di umidità del suolo ottimale e con popolamento vegetale fitto) e piovosità si possono agevolmente individuare i periodi dell'anno nei quali la vegetazione può essere interessata da Deficit idrico.

Come si può notare dai dati in tabella nel mese di Luglio possiamo riscontrare un sensibile deficit idrico ed anche ad Agosto pur con un valore di scarsa rilevanza vista la scarsa entità.

In questo caso è comunque da sottolineare come la vite, vista l'elevata capacità di radicazione anche verso gli strati più profondi del terreno, è coltura in grado di superare agevolmente questi momenti di carenza.

Mese	Evapotraspirazione (mm)	Precipitazioni (mm)	Deficit idrico (mm)
- Gennaio	3.57	47,5	-43.9
- Febbraio	9.49	56,8	-47.3
- Marzo	28.12	87,4	-59.3
- Aprile	53.35	157,6	-104.2
- Maggio	88.09	167,8	-79.7
- Giugno	118.98	151,4	-32.4
- Luglio	139.78	116,1	23.6
- Agosto	122.67	111,8	10.8
- Settembre	85.65	134,2	-48.5
- Ottobre	47.77	144,2	-96.4
- Novembre	19.71	147,9	-128.1
- Dicembre	6.11	69,7	-63.6
Anno	723.29	1392,7	-669.4

A conferma del fatto di trovarci di fronte ad un clima umido vediamo d'altronde che nel resto dell'anno il dato di piovosità sovrasta nettamente quello di Evapotraspirazione

4.3.3 Indici climatici

La climatologia biellese in generale risulta interessata da una situazione di genere suboceanico. Il passaggio tra la zona suboceanica e quella intralpina si verifica dal punto in cui le precipitazioni (espresse in mm) divengono inferiori all'altitudine (espressa in m). Nel nostro caso ci troviamo ampiamente nella seconda situazione poiché le superfici oggetto di studio si estendono infatti ad un'altitudine di 350 - 360 m. s.l.m. e per contro le precipitazioni medie annue si attestano sui 1392 mm. Per meglio comprendere le caratteristiche climatologiche del sito in esame si riportano di seguito alcune valutazioni empiriche effettuate con l'utilizzo di indici climatici.

Pluviofattore di Lang

L'indice indica il rapporto tra le piogge e le temperature annue. Può essere considerato un buon indicatore per una valutazione probabilistica delle caratteristiche pedologiche di un determinato territorio. Il valore 40 indica il limite fra climi aridi (terreni non soggetti a dilavamento) e climi umidi (terreni con dilavamento più accentuato). Si considerano climi umidi quelli con valore finale superiore a 40 e superando il valore di 60 si ritiene significativo l'accumulo di humus a livello del terreno. Pertanto, tale indice tende ad esprimere con maggiore completezza della semplice piovosità le condizioni di umidità che caratterizzano il territorio.

P= precipitazioni medie annue (mm)

T= Temperature medie annue (°C)

$$F = P/T = 1392,7/12,26 = 113,60$$

Un valore così elevato, ampiamente superiore alla soglia caratterizzante i climi umidi, viene ad indicare una stazione vegetale forestale rigogliosa con sensibile dilavamento del suolo e l'accumulo di humus indecomposto sulla superficie.

Indice di aridità di De Martonne

L'importanza di tale formula consiste soprattutto nella indicazione dei vari livelli di umidità ed aridità, quindi anche le condizioni ambientali estreme per certe piante, riuscendo pertanto di grande utilità per studi di fitogeografia. I gradi di aridità ed umidità secondo De Martonne indicano che al di sotto di 20 si verificano fenomeni di aridità per la vegetazione, tipi umidi con valori dell'indice compreso tra 30 e 60 e perumidi se maggiore di 60.

P= precipitazioni medie annue (mm)

T= Temperature medie annue (°C)

$$F = P/(T+10) = 1392,7/22,26 = 62,57$$

Anche in questo caso si evidenzia un ambiente piuttosto umido e potenzialmente caratterizzato da una rigogliosa vegetazione forestale.

Indice xerotermico di Bagnouls e Gausson

L'indice xerotermico proposto da Bagnouls e Gausson suddivide i mesi, in relazione ai rapporti tra temperatura e piovosità, in tre gruppi:

Umidi, quando $P > 3T$

Subsecchi, quando $2T < P < 3T$

Secchi, quando $P < 2T$

Valutando le relazioni emerse mediamente per l'area in esame si riscontrano sempre mesi di tipo "umido": vale in questo caso la pena di evidenziare come i dati elaborati siano i valori medi mensili di una serie storica (1926/1970) e probabilmente, analizzando i singoli anni, ci troveremmo frequentemente di fronte a mesi "secchi" o "subsecchi".

4.3.4 Il cambiamento climatico e l'impegno della Regione Piemonte

Il cambiamento climatico rappresenta una sfida centrale per lo sviluppo sostenibile.

È, ad oggi, un fenomeno acclarato che non solo basa la propria evidenza sulla raccolta e l'elaborazione di dati scientifici, ma trova la sua conferma anche nelle osservazioni e negli impatti che ciascuno di noi verifica con sempre maggiore frequenza e intensità sul proprio territorio.

Si prevede che, in assenza di ulteriori politiche di riduzione delle emissioni, durante il secolo in corso la temperatura globale media possa aumentare fra 1,1 e 6,4 °C. Il riscaldamento globale ha provocato e provocherà l'intensificarsi dei fenomeni meteorologici estremi (inondazioni, siccità, piogge intense e ondate di calore) e degli incendi boschivi, la scarsità delle risorse idriche, la scomparsa dei ghiacciai, l'innalzamento del livello del mare, il mutamento dei modelli di distribuzione o persino l'estinzione di fauna e flora, l'aumento delle malattie delle piante e dei parassiti, la scarsità di alimenti e acqua potabile, e la migrazione di persone in fuga da questi stessi pericoli. La scienza dimostra che il rischio di un cambiamento irreversibile e catastrofico aumenterebbe in modo rilevante qualora il riscaldamento globale superasse i 2 °C – o addirittura 1,5 °C – rispetto ai valori preindustriali.

L'evidenza nell'affermarsi del fenomeno e dei relativi scenari di medio e lungo termine, elaborati a livello globale e

a scala locale, mostra, quindi, come sia necessario intervenire con urgenza se vogliamo avere speranza di invertire la rotta, contenere il riscaldamento globale e mitigarne gli effetti nel tempo.

Negli ultimi 60 anni in Piemonte le temperature massime giornaliere mostrano un incremento di 2 °C, accelerato negli ultimi 35 anni; le temperature minime sono aumentate di circa 1,5 °C.

Le precipitazioni hanno andamenti meno regolari (con anomalie locali nelle precipitazioni cumulate medie annue), periodi di scarsità sempre più frequenti, alternati a precipitazioni intense molto concentrate.

Negli ultimi 30 anni la neve fresca mostra un'anomalia negativa più evidente alle quote inferiori ai 1600-1700 m.

In Piemonte, i dati relativi alle variabili climatiche, così come l'aumentata frequenza di eventi estremi (ondate di calore, precipitazioni intense e periodi di siccità prolungata) dimostrano come in larga misura il territorio sia già esposto a questi effetti.

Come conseguenza del cambiamento climatico in atto, gli eventi estremi determinano anche in Piemonte danni economici a persone, ecosistemi e interi sistemi produttivi, danni alla salute fino alla perdita di vite umane e irreversibili danni ecologici.

La conoscenza e la consapevolezza di tali rischi è la base per pianificare e attuare opzioni di adattamento che contemplino tutti i comparti, siano specializzate da settore a settore e tra le diverse aree del territorio e siano basate su un approccio intersettoriale, sinergico e coordinato.

Attraverso l'attuazione della **Strategia Regionale sul cambiamento climatico**, la Regione Piemonte si impegna nella lotta attivamente, con l'intento di perseguire i seguenti obiettivi:

1. Conoscenza: definire un quadro di conoscenza sul cambiamento climatico in Piemonte, in atto e atteso nel corso del XXI secolo, e sui possibili impatti, quantificati per quanto possibile anche da un punto di vista economico.
2. Governance: costruire la governance di tipo inclusivo del processo di mitigazione e adattamento regionale al cambiamento climatico, con il coinvolgimento degli attori istituzionali e non, del mondo della ricerca, del terzo settore, della società civile, del mondo produttivo in modo da assicurare il coordinamento orizzontale e verticale, intra-settoriale e intra-funzionale di tutti i protagonisti che possono influenzare il processo di adattamento o venire influenzati, favorire lo sviluppo di soluzioni innovative (co-creational thinking) e indurre autoregolamentazioni della società civile.
3. Coerenza dell'azione regionale: definire le modalità per allineare l'azione regionale, politica, sociale, economico/finanziaria e territoriale, al contrasto al cambiamento climatico, verificarne l'aderenza agli obiettivi generali della Strategia in modo da poter essere definita non solo un'azione a prova di clima, ma un'azione climatica proattiva: non solo climate proof, ma active climate action.
4. Favorire la creazione di nuove opportunità di formazione e di lavoro: affrontare le sfide del cambiamento climatico e le innovazioni che questo richiede, necessita la creazione e lo sviluppo di nuove figure professionali e di formazione specifica per riorientare l'azione di molti funzionari e professionisti: il percorso di implementazione della Strategia favorirà questo aspetto per avere una società complessivamente più preparata.
5. Costruire la consapevolezza: l'educazione e la formazione, la promozione di competenze di cittadinanza e di sostenibilità, la comunicazione, la diffusione della conoscenza, i momenti di partecipazione attiva alla costruzione della Strategia e delle misure specifiche di mitigazione e adattamento, assicurano il successo applicativo delle misure stesse, il contributo dei singoli, la diffusione di buone pratiche e quelle modifiche ai comportamenti sociali indispensabili per costruire una società più sostenibile, resiliente ed equa. La consapevolezza diffusa contribuisce ad aumentare il senso di responsabilità individuale e collettivo che ognuno deve sviluppare nei confronti del contrasto a tale fenomeno. Inoltre, favorisce, anche attraverso le istituzioni, l'implementazione della Strategia a lungo termine.
6. Ricerca: sviluppare la ricerca di eccellenza (innovare le modalità di fornitura di prodotti e servizi, dei processi, ecc.) per una nuova economia sostenibile in Piemonte è fondamentale. È necessario favorire questo processo, l'applicazione e la ricaduta industriale della ricerca, così come orientarla alle necessità per l'implementazione della Strategia.

7. Attenuare gli effetti del cambiamento climatico sulla qualità di vita della popolazione in particolare delle fasce più deboli: le conseguenze negative del cambiamento climatico saranno più gravose per le fasce più deboli della popolazione, non solo dal punto di vista economico ma anche sociale, culturale, ambientale e relazionale. Tenere conto della dimensione sociale nello sviluppo della Strategia è fondamentale affinché le azioni di mitigazione e di adattamento abbiano successo. L'adattamento al cambiamento climatico, in particolare, deve essere, quindi, centrato sulle persone.
8. Individuare e promuovere gli strumenti tecnici ed amministrativi per sostenere la Strategia e i suoi obiettivi: l'implementazione della Strategia rappresenta un processo a lungo termine, di tipo adattivo e ricorsivo, con effetti che potranno sempre essere verificati a breve termine. È necessario che la Strategia stessa definisca gli strumenti (politici, finanziari, fiscali, etc.) per autosostenersi, in situazioni ordinarie o emergenziali di altra natura. Indipendentemente dalla natura politica prevalente del governo regionale, dovrà permeare l'intera azione amministrativa regionale e indurre aspettative forti nella popolazione.
9. Salvaguardare il capitale naturale e le sue funzioni ecosistemiche: Il "capitale naturale" è il principale tra le forme di capitale poiché fornisce le condizioni di base per l'esistenza umana. Disporre di una buona dotazione di servizi ecosistemici significa avere una maggior "ricchezza" procapite in termini di "capitale naturale", ma anche una minore vulnerabilità, una maggiore salute e resilienza dei sistemi naturali e dei territori. Per questo è necessaria attenzione particolare verso il patrimonio naturale anche dal punto di vista degli impatti del cambiamento climatico. L'attenzione alla componente naturale troverà una dimensione anche quantitativa nella valutazione degli impatti e nelle misure di contenimento e adattamento, che dovranno determinare benefici ambientali importanti.
10. Definizione delle misure tematiche: la Strategia definirà, per ogni settore fisico-biologico e socioeconomico individuato per l'analisi degli impatti, le misure di mitigazione e adattamento a carattere regionale, che saranno caratterizzate da target quantificabili, tempistiche, ruoli e responsabilità di attuazione e necessità finanziarie. Le misure saranno considerate nel loro insieme per valutare l'impatto complessivo a livello regionale e dovranno favorire processi di adattamento a livello locale.

Il linea con li obiettivi di contrasto al cambiamento climatico, l'impianto da fonte rinnovabile descritto nella presente istanza contribuisce, inalterando il suolo sul quale insiste ed evitando la produzione di CO₂ da impianto tradizionale, alla lotta al cambiamento climatico

4.4 PEDOLOGIA E ASSETTO FONDARIO

Nella sfera delle indagini specialistiche condotte e a corredo della presente Valutazione di Impatto Ambientale, è stata realizzata una attenta analisi agronomica dal Dott. Andra Polidori, di cui si riportano i principali contenuti nel presente paragrafo, ma si rimanda alla relazione specialistica in allegato:

4.4.1 Stato di fatto dei terreni oggetto di studio

Con riferimento all'attuale destinazione d'uso dei terreni oggetto della relazione, occorre precisare che da giugno 2017 il proprietario Sig. Goio è formalmente uscito dalla D.O.P. per cessazione di attività di agricoltore, come certificato dall'Ente Nazionale Risi a giugno del 2017 (documento allegato). Questi terreni non sono più da considerarsi risaia bensì seminativi. All'origine di tale cambiamento d'uso vi è certamente anche la modesta fertilità dei terreni, costituiti da argille e limi il cui processo pedogenetico nasce dai depositi eolici (Loess) del Quaternario. Si tratta di suoli particolarmente soggetti ad erosioni a causa dell'incoerenza delle particelle terrose che risultano facilmente asportabili in caso di scorrimento superficiale delle acque. L'inerbimento della superficie a seguito della installazione dell'impianto fotovoltaico, andrà inoltre a contenere se non eliminare l'erosione summenzionata, rispetto ad altre tipologie di coltivazioni. L'attuale destinazione d'uso dei terreni oggetto della relazione è di seminativi diversi dal riso quali frumento e soia.



Figura 37 Coltivazione di Triticum aestivum (frumento tenero) dicembre 2020



Figura 38 Residui coltivazione di soia. Dicembre 2020

 <p>Comune di Masserano</p>	<p>PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p>Pag 142 di 268</p>
---	---	---------------------------

4.4.2 La questione dell'area DOP

L'area è compresa nell'area di produzione del riso dalla denominazione di origine protetta "RISO DI BARAGGIA BIELLESE E VERCELLESE" la cui coltivazione è regolata dal disciplinare di produzione specifico. L'art. 3 indica la delimitazione geografica del territorio di produzione che coinvolge le Province di Biella e di Vercelli e comprende i territori comunali e relative frazioni dei seguenti Comuni: Albano Vercellese, Arborio, Balocco, Brusnengo, Buronzo, Cariso, Casanova Elvo, Castelletto Cervo, Cavaglià, Collobiano, Dorzano, Formigliana, Gattinara, Ghislarengo, Giffenga, Greggio, Lenta, Massazza, Masserano, Mottalciata, Oldenico, Rovasenda, Roasio, Salussola, San Giacomo Vercellese, Santhià, Villanova Biellese, Villarboit.

I terreni oggetto del nuovo impianto sono di proprietà del sig. Goio Carlo i quali, pur compresi in questa ampia area geografica, non possono essere considerati facenti parte della D.O.P. sopra citata alla luce di alcune considerazioni che vengono di seguito esposte:

La porzione di territorio che si delinea sommando tutti i comuni elencati nell'art.3 raggiunge superfici tali da considerarsi una meta-regione che comprende suoli dalle più diverse destinazioni d'uso. A fronte di una superficie così vasta, estesa per circa 20.000 ha, solo una piccolissima porzione è realmente adibita alla coltivazione di riso D.O.P., porzione che, come si evince dai dati indicati nel seguito, si è ridotta di anno in anno.

La vasta estensione che caratterizza questo tipo di area è stata pertanto presa in considerazione sia nelle linee guida della Deliberazione della Giunta Regionale 14 dicembre 2010, n. 3-1183 (di seguito DGR n. 3-1183/2010) sull' Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra, sia al paragrafo 17.3. delle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (di cui al decreto ministeriale del 10 settembre 2010).

Il paragrafo della DGR n. 3-1183/2010 relativo alle Aree di attenzione per la presenza di produzioni agricole ed agroalimentari di pregio, recita: "Le Aree agricole destinate alla produzione di prodotti D.O.P. e I.G.P. (individuate nei decreti ministeriali di approvazione dei disciplinari relativi ad ogni singolo prodotto) e dei Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT) individuati nell'elenco approvato dalla Regione Piemonte con D.G.R. n. 46-5823 del 15 aprile 2002, sono in alcuni casi caratterizzate da una notevole estensione areale e di conseguenza non è possibile escludere la presenza al loro interno di terreni agricoli in cui è possibile l'installazione di impianti fotovoltaici a terra.

Per queste aree, la progettazione di impianti fotovoltaici dovrà essere sempre corredata da una relazione agronomica dalla quale si evinca se i terreni su cui si intende realizzare l'impianto fotovoltaico rientrano nell'area geografica di produzione di prodotti a Denominazione di Origine e se sono destinati a coltivazioni per la produzione di prodotti a Denominazione di Origine o di Prodotti Agroalimentari Tradizionali". Tale previsione consente pertanto la possibilità di analizzare la fattibilità di un intervento che prevede l'installazione di un impianto a fonte rinnovabile all'interno della suddetta area.

4.4.3 Stato di fatto dei terreni oggetto di studio

Con riferimento all'attuale destinazione d'uso dei terreni oggetto della relazione, occorre precisare che da giugno 2017 il proprietario Sig. Goio è formalmente uscito dalla D.O.P. per cessazione di attività di agricoltore, come certificato dall'Ente Nazionale Risi a giugno del 2017 (documento allegato). Questi terreni non sono più da considerarsi risaia bensì seminativi. All'origine di tale cambiamento d'uso vi è certamente anche la modesta fertilità dei terreni, costituiti da argille e limi il cui processo pedogenetico nasce dai depositi eolici (Loess) del Quaternario. Si tratta di suoli particolarmente soggetti ad erosioni a causa dell'incoerenza delle particelle terrose che risultano facilmente asportabili in caso di scorrimento superficiale delle acque. L'inerbimento della superficie a seguito della installazione dell'impianto fotovoltaico, andrà inoltre a contenere se non eliminare l'erosione summenzionata, rispetto ad altre tipologie di coltivazioni. L'attuale destinazione d'uso dei terreni oggetto della relazione è di seminativi diversi dal riso quali frumento e soia.

4.4.4 Analisi delle dinamiche climatiche

Dal punto di vista climatico i dati del 2020 del rapporto ARPA sul clima della Regione Piemonte, rafforzano quella che risulta una tendenza della maggior parte delle zone temperate del globo ovvero un graduale aumento delle temperature medie ed una pressoché invariata quantità di pioggia caduta in un anno ma concentrata in eventi sempre più intensi.

 <p>Comune di Masserano</p>	<p>PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p>Pag 143 di 268</p>
---	---	---------------------------

I dati dell'ARPA del 2020 confermano la tendenza ad un aumento medio della temperatura di + 1,1 °C rispetto alla media delle temperature registrate in Piemonte tra 1991 ed il 2015.

I dati relativi a ciascuna provincia piemontese confermano per la provincia di Biella l'aumento delle temperature medie registrato nel 2020,

Per quanto riguarda le precipitazioni, i dati rilevati nel 2020 mettono in luce una leggera diminuzione della piovosità media in Piemonte rispetto alla media 1991-2015 (-5%):

A Biella nel 2020 è stato rilevato un valore di quantità di pioggia caduta in leggera controtendenza rispetto alla media 1991-2015 (+6%), tuttavia il numero dei giorni piovosi risulta al contrario inferiore alla media.

Ciò dimostra che la tendenza è di un aumento dell'intensità degli eventi, con sempre più spesso lunghi intervalli di tempo con assenza di precipitazioni.

Naturalmente questo determina un aumento della aridità dei suoli i quali si presentano per lunghi periodi dell'anno molto asciutti.

4.4.5 Il contesto agroambientale

La Baraggia trova ospitalità nelle alte pianure biellesi, vercellesi e novaresi e tipicamente è costituita da quattro aree distinte, dai confini alquanto irregolari, disposte a grandi linee lungo una ristretta fascia, allungata in senso sud ovest-nord est, e compresa fra gli abitati di Castelletto Cervo e Gattinara. Essa si presenta sotto forma di vasti altopiani con quote variabili da 150 a 340 m ed è un paesaggio, quello baraggivo, che colpisce immediatamente per la sua semplicità e il suo equilibrio di spazi e forme, per il suo apparire senza confini, esteso all'infinito; un ambiente a tratti sorprendentemente somigliante alla savana africana. Nel 1992 la Regione Piemonte ha istituito "La Riserva Naturale Orientata delle Baragge" al fine di salvaguardare gli ultimi lembi di Baraggia rimasti intatti, qualificare e valorizzare le attività agricole presenti nell'area e assicurare la corretta fruizione dell'area stessa. Ad ulteriore protezione dal 1995 questi territori sono stati inseriti nell'elenco dei Siti di Interesse Comunitario (SIC), che rispondono alle direttive comunitarie 43/92/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli", con il nome di "Baraggia di Rovasenda". Dal punto di vista della genesi e delle caratteristiche morfologiche, pedo-logiche ed idrologiche le aree di baraggia sono formate dal deposito di materiali fluvioglaciali. I suoli sono contraddistinti dalla povertà di elementi nutritivi e da notevole ristagno idrico. Queste condizioni, fortemente limitanti per l'agricoltura, hanno da sempre condizionato l'utilizzo del territorio che è stato destinato dall'uomo prevalentemente al pascolo ovino e capri- no, incentivando l'abbattimento della foresta originaria, la diffusione della raccolta dello strame o la periodica bruciatura della cotica erbosa (pratica del debbio). Il territorio si è così lentamente trasformato in brughiera pedemontana punteggiata da piccole cenosi boschive o da esemplari isolati. Boschetti e alberi isolati sono costituiti in prevalenza da farnia (*Quercus robur*) talora con carpino bianco (*Carpinus betulus*), specie tipiche del bosco stabile, o da betulla (*Betula pendula*) e pioppo tremolo (*Populus tremula*), specie caratterizzanti fasi di ricolonizzazione. Al processo di ricostituzione del bosco vanno ricondotti anche gli arbusteti a frangola (*Frangula alnus*), salici (*Salix ssp.*), biancospino (*Crataegus monogyna*) e sanguinello (*Cornus sanguinea*) che costituiscono uno stadio preparatorio all'insediamento delle cenosi arboree. Lungo i corsi d'acqua e presso le zone umide trovano spazio lembi di alneto di ontano nero (*Alnus glutinosa*). La distribuzione sul territorio delle aree boscate è piuttosto frammentaria e comprende i pianalti terrazzati con le relative scarpate, gli impluvi e le vallecole secondarie e le piccole porzioni di pianura alluvionale recente lungo le aste fluviali.

Nello schema seguente è descritta la composizione della superficie forestale all'interno del territorio comunale di Masserano:

La brughiera delle baragge è uno degli ambienti tutelati dalla Direttiva Habitat. Essa possiede una fisionomia legata non tanto alla presenza del brugo quanto piuttosto al gramineto, costituito in prevalenza da *Molinia arundinacea* e, inoltre, da *Festuca tenuifolia*, *Danthonia decumbens* e *Agrostis tenuis*. Nelle aree maggiormente interessate da incendi, alla molinia si associa o si sostituisce la felce aquilina (*Pteridium aquilinum*); entrambe le specie sono infatti in grado di resistere al passaggio del fuoco. Un altro habitat estremamente localizzato sul territorio piemontese e presente su superfici ridottissime è quello delle comunità erbacee di depressioni torbose costantemente umide, contraddistinte dalle numerose specie rare o rarissime, come *Juncus bulbosus*, *Rhynchospora fusca* e *Drosera intermedia*. Infine, tra le cenosi forestali, si trovano i quercocarpineti e rari lembi di alneti di ontano nero, quest'ultimi considerati ambiente prioritario. Nello Schema seguente vi è la suddivisione in percentuale dell'uso del suolo nell'area territoriale del comune di Masserano:

Dallo schema risulta evidente come la percentuale di prati stabili di pianura rappresenti solo il 3,44% della superficie complessiva.

 <p>Comune di Masserano</p>	<p>PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p>Pag 144 di 268</p>
---	---	---------------------------

4.4.6 La bonifica dell'area baraggiva: il ruolo del Consorzio

Il Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese è una realtà storica che nello scorso secolo ha avuto un ruolo determinante nella trasformazione e nella valorizzazione del territorio di Baraggia.

Il nome "Baraggia" ha origini antiche, forse celtiche, e sta ad indicare un terreno dove non possono crescere che rovi, vegetazione da sottobosco ricca di spine, erica, brugo e querce. Sul territorio, caratterizzato dalla presenza di altipiani, manca quasi del tutto la circolazione idrica superficiale e i terreni argillosi, fini e costipati, sono spesso aridi (ad eccezione dei periodi piovosi dove il ristagno idrico è molto comune) e per nulla fertili.

Proprio a causa di queste particolari caratteristiche, che rendevano difficile la conversione del territorio a terreni agricoli, il 16 luglio 1922 il Decreto del Ministero per l'Economia Nazionale definì il comprensorio di Baraggia "territorio di bonifica", da assoggettare quindi a trasformazione economica e sociale di pubblico interesse, ma solo nel 1931 il Decreto del Ministero per l'Agricoltura e per le Foreste (D.M. n. 1458 del 2 maggio 1931) a firma di Arrigo Serpieri delimitò il comprensorio di bonifica della Baraggia Vercellese in un'area geografica di circa 44.000 ettari, tra la parte settentrionale del territorio della Provincia di Vercelli e la meridionale della Provincia di Biella. Successivamente, per realizzare gli interventi necessari alla trasformazione di questo comprensorio, il 9 dicembre 1950, con decreto n. 3862 a firma del Presidente della Repubblica Luigi Einaudi, venne costituito il Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese, ente pubblico economico incaricato di operare su quest'area depressa mediante opere di bonifica e di miglioramento fondiario.

In seguito alla costituzione del Consorzio, sono state intraprese tutte quelle opere necessarie a colmare le profonde lacune del territorio, come la realizzazione della viabilità minore, degli elettrodotti, degli spianamenti dei terreni, degli acquedotti, delle infrastrutture irrigue, valorizzando sia i terreni già coltivati della parte centro orientale del comprensorio, sia quelli di nuova irrigazione. Grazie all'azione del Consorzio, la Baraggia ha superato la povertà originaria, uscendo dall'isolamento e dal fango. La meccanizzazione del lavoro agricolo ha inoltre contrastato l'esodo della popolazione rurale, costituita principalmente da quei "pionieri" che a inizio Novecento arrivarono in particolar modo dal Veneto e dalla Calabria.

Per molti osservatori una parte di queste bonifiche hanno in realtà sottratto della superfici importanti a formazioni forestali planiziali, molinieti ed ericheti, ecosistemi preziosi per la loro biodiversità, ridotti a reliquati residuali e spesso senza continuità.

4.4.7 L'assetto fondiario

I dati Istat degli ultimi anni, rivelano una costante riduzione della superficie agricola aziendale, che permane come una delle più basse d'Europa. Ancora attuale si prospetta quindi la necessità di intervenire ad eliminare o, comunque, ad attenuare gli effetti perversi di fenomeni di segno remoto, ma tuttora estremamente vitali, dalla cui azione sinergica deriva la tendenziale inadeguatezza dimensionale della base fondiaria delle nostre imprese agricole, che viene segnalata come uno dei maggiori vincoli alla produttività di queste ultime. Mi riferisco in particolare alla c.d. polverizzazione, cioè all'esistenza di superfici troppo ridotte, non idonee allo sviluppo di strutture produttive competitive ed alla c.d. frammentazione, termine che indica quel fenomeno in base al quale singole unità produttive sono formate da appezzamenti di terreno appartenenti allo stesso proprietario, ma separati l'uno dall'altro da appezzamenti appartenenti ad altri. Si tratta di fenomeni di PATOLOGIA FONDIARIA la cui genesi è legata ad una pluralità di potenziali cause, tra le quali indubbiamente la peculiare morfologia del nostro territorio ma soprattutto il risultato della applicazione della vigente normativa che regola la circolazione dei terreni agricoli, sia con riferimento agli atti tra vivi, sia, in misura maggiore e più incisiva, in relazione alla successione a causa di morte, dove la pedissequa applicazione del regime ereditario dettato dal codice civile può dar luogo alla frammentazione del fondo rustico.

L'assetto fondiario del territorio è anche qui costituito generalmente da aziende medio-piccole che faticano ad espandersi anche per un oggettivo problema di patologia fondiaria cioè di una che caratterizza gran parte delle realtà agricole italiane tranne poche eccezioni. In questo caso la proprietà dell'area oggetto della presente richiesta, ha nel passato svolto un'azione di ricomposizione fondiaria che ha prodotto un lotto omogeneo con una sistemazione idraulico-agraria adeguata per la morfologia di pianura in termini di pendenze e regimazione delle acque superficiali.

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 145 di 268
---	---	-------------------

4.4.8 Classificazione dei suoli

Dalla cartografia regionale relativa alla “Carta della destinazione d’uso dei suoli” emerge che la proprietà del Sig. Goio rientra nei suoli di III classe ovvero tra quelli che rientrano nelle categorie dei siti idonei.

Le classi che definiscono la capacità d’uso dei suoli sono otto e si suddividono in due raggruppamenti principali: Il primo comprende le classi 1, 2, 3 e 4 ed è rappresentato dai suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi. Il secondo comprende le classi 5, 6, 7 e 8, ovvero suoli che sono diffusi in aree non adatte alla coltivazione; fa eccezione in parte la classe 5 dove, in determinate condizioni e non per tutti gli anni, sono possibili alcuni utilizzi agrari.

- Classe 1 Limitazioni all’uso scarse o nulle. Ampia possibilità di scelte colturali e usi del suolo.
- Classe 2 Limitazioni moderate che riducono parzialmente la produttività o richiedono alcune pratiche conservative
- Classe 3 Evidenti limitazioni che riducono le scelte colturali, la produttività e/o richiedono speciali pratiche conservative.
- Classe 4 Limitazioni molto evidenti che restringono la scelta delle colture e richiedono una gestione molto attenta per contenere la degradazione.
- Classe 5 Limitazioni difficili da eliminare che restringono fortemente gli usi agrari. Praticoltura, pascolo e bosco sono usi possibili insieme alla conservazione naturalistica.
- Classe 6 Limitazioni severe che rendono i suoli generalmente non adatti alla coltivazione e limitano il loro uso al pascolo in alpeggio, alla forestazione, al bosco o alla conservazione naturalistica e paesaggistica.
- Classe 7 Limitazioni molto severe che rendono i suoli non adatti alle attività produttive e che restringono l’uso alla praticoltura d’alpeggio, al bosco naturaliforme, alla conservazione naturalistica e paesaggistica.
- Classe 8 Limitazioni che precludono totalmente l’uso produttivo dei suoli, restringendo gli utilizzi alla funzione ricreativa e turistica, alla conservazione naturalistica, alla riserva idrica e alla tutela del paesaggio.

Dalla consultazione della carta emerge che i suoli sono classificati nella terza classe e nella sottoclasse e2.

La sottoclasse è il secondo livello gerarchico nel sistema di classificazione della capacità d’uso dei Suoli. I codici “e”, “w”, “s”, e “c” sono utilizzati per l’indicazione sintetica delle sottoclassi di capacità d’uso. La sottoclasse entra maggiormente nel dettaglio dell’analisi delle limitazioni. Di seguito si propone una definizione direttamente tratta dalla metodologia americana.

- La sottoclasse “e” è concepita per suoli sui quali la suscettibilità all’erosione e i danni pregressi da erosione sono i principali fattori limitanti.
- La sottoclasse “w” è 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.
- La sottoclasse “s” è concepita per tipologie pedologiche che hanno limitazioni nella zona di approfondimento degli apparati radicali, come la scarsa profondità utile, pietrosità eccessiva o bassa fertilità difficile da correggere.
- La sottoclasse “c” è concepita per suoli per i quali il clima (temperatura e siccità) è il maggiore rischio o limitazione all’uso. Le Sottoclassi non sono assegnate nella classe 1.

Il numero dopo la lettera della sottoclasse indica la causa della limitazione stagionale.

4.4.9 I campi fotovoltaici migliorano i suoli

Dalla ricerca effettuata da I.P.L.A. (Istituto Per le Piante da Legno e l’Ambiente) “Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica” di Luglio 2017, sono stati utilizzati l’Indice di Fertilità Biologica (IBF) e l’Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS) dai quali si evince chiaramente che i valori di sostanza organica e i valori di carbonio microbico del suolo rilevati nel 2011 e nel 2017 sono migliorati. Infatti a pagina 12 e 13 di detto studio è chiaramente indicato “per quanto riguarda le differenze tra i diversi valori si osserva a partire dai dati del 2012 fino a quelli da noi rilevati nel 2016”:

- un costante incremento del contenuto di carbonio negli orizzonti superficiali e, quindi, della sostanza organica (N.B. il valore riferito ad essa nelle analisi del monitoraggio aziendale è, in realtà, da intendersi come carbonio organico) sia fuori che sotto pannello, con valori che si sono mantenuti sempre maggiori sotto pannello rispetto al fuori pannello;
- un leggero incremento nel tempo del valore di azoto negli orizzonti superficiali sia fuori che sotto pannello nel primo triennio per arrivare poi a valori sostanzialmente costanti e pressoché identici, sia fuori che sotto

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 146 di 268
---	--	-------------------

pannello. Questo fatto è da imputare al progressivo maggior insediamento nel cotico erboso di specie di leguminose azotofissatrici e/o dalla più rapida mineralizzazione della sostanza organica;

- bassi valori di fosforo sia sotto che fuori pannello, come è lecito aspettarsi in questi suoli che, non essendo calcarei, hanno una naturale tendenza al dilavamento di questo macroelemento.

A pagina 42, le conclusioni dello studio affermano che: “Alla luce dei risultati emersi dalle elaborazioni si può affermare che gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi, come si evince dai commenti parziali riportati nei paragrafi specifici.”

Queste considerazioni unite al carattere temporaneo dell’installazione fotovoltaica, fa sì che l’area possa essere nuovamente coltivata e che dette coltivazioni possano beneficiare di una maggiore qualità del suolo. dei risultati emersi dalle elaborazioni si può affermare che gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi, come si evince dai commenti parziali riportati nei paragrafi specifici.”

Si ritiene dunque che l’area in oggetto sia un sito idoneo per la realizzazione di un campo fotovoltaico non appartenendo di fatto all’area D.O.P. poiché:

- Della grande estensione dell’area geografica che potenzialmente potrebbe essere coltivata a riso (più di 20.000 ha irrigati dal Consorzio irriguo della Baraggia), solo il 2,5% è sottoposta al disciplinare della D.O.P. Non è possibile a nostro parere considerare tutta l’area inidonea.
- Attualmente i terreni del Sig. Goio sono fuori l’elenco di quelli compresi nel Disciplinare e la loro destinazione agricola non è più a riso dal 2017 bensì a seminativo di frumento e soia.
- I suoli sono considerati di classe terza come si evince dalla Carta di destinazione d’uso dei suoli della Regione Piemonte scala 1:50.000.
- La realizzazione di un campo fotovoltaico sul sito non avrebbe alcun impatto ambientale poiché i pannelli verrebbero posati in terra senza plinti in cemento nel massimo rispetto degli attuali piani di campagna.
- La messa a riposo di un suolo problematico e soggetto ad erosione come quello presente nell’area, porterebbe ad un sensibile miglioramento della fertilità in relazione ai valori di sostanza organica e del carbonio microbico di cui attualmente sono molto poveri. L’inerbimento superficiale migliorerà le condizioni di erosione del suolo.

4.4.10 Caratteristiche del progetto agri-fotovoltaico

Il progetto agri-fotovoltaico oggetto di interesse promuove l’integrazione fra la produzione di energia elettrica ottenuta da fonte rinnovabile (luce solare) tramite pannelli fotovoltaici e l’uso del sedime del medesimo impianto produttivo per lo svolgimento di attività agricole complementari volte a valorizzare il ruolo ecologico dell’area interessata dall’intervento. Va detto che queste tipologie impiantistiche realizzate mediante costruzione di pannelli montati su supporti metallici infissi nel terreno nudo, secondo una disposizione in filare, non consentono l’utilizzo delle corsie interfilari ai fini di una razionale coltivazione da reddito attuando le più ricorrenti colture tipiche del posto (es.: mais, orzo, frumento, soia, girasole, colza, vite). Ciò è dovuto al fatto che i parametri tecnici utilizzati per ottimizzare l’impianto fotovoltaico in termini di efficienza e produttività elettrica rendono lo spazio libero degli interfilari (larghezza) troppo esiguo per consentire un adeguato livello di meccanizzazione sia per effettuare le lavorazioni annuali del terreno (aratura, erpicatura, semina), diserbi e trattamenti fitosanitari a difesa dalle infestanti vegetali, dalle crittogame e dai fitofagi ed infine la raccolta mediante mietitrebbiatrice le cui macchine occupano uno spazio rilevante. Evitare la meccanizzazione delle colture rende vana la ricerca di una redditività commisurata con lo sforzo di produrre. Inoltre, i filari dei pannelli fotovoltaici potrebbero costituire un ostacolo fisico e molto delicato facilmente danneggiabile dal movimento delle citate macchine.

A valle delle considerazioni fatte si è scelto di ideare un modello agro-fotovoltaico volto a rilanciare il sito dal punto di vista ecologico sfruttando la riduzione dell’insistenza antropica generate dalla realizzazione dell’impianto fotovoltaico e l’attuazione di attività agricole appartenenti a filiere ritenute economicamente minori, ma sicuramente più ricche di contenuto culturale, storico, di competenze agronomiche specialistiche e di un significativo ruolo ecologico. Un piccolo modello di agricoltura contenente il germe della sostenibilità economica strettamente legata con quella ecologica.

L’area interessata dalla realizzazione degli impianti costituisce un elemento ambientale significativo in termini di estensione che nel medio lungo periodo (25/30 anni), potrà portare a ottenere risultati decisamente apprezzabili equivalenti, di fatto, alla progressiva rinaturalizzazione di luoghi ecologicamente molto semplificati. In particolare si ritiene che l’area possa ospitare parallelamente alla produzione di energia elettrica, un’attività agricola di tipo zootecnico costituita da un allevamento ovino che possa permettere, attraverso una gestione a rotazione del prato polifita permanente appositamente seminato, il mantenimento di un gregge di 152 capi ovini. Al tempo stesso il

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 147 di 268
---	--	-------------------

prato potrà essere mandato a fioritura tra maggio e giugno, consentendo alle specie erbacee di andare a fiore e favorire un'attività complementare di tipo apicolo.

4.4.11 Orientamento delle politiche agro-ambientali dell'Unione Europea

Nel dicembre 2019 la Commissione Europea ha dato avvio all'attuazione di una serie di misure finalizzate a raggiungere obiettivi estremamente importanti per portare l'UE a diventare il primo continente ad impatto climatico zero. "I cambiamenti climatici e il degrado ambientale sono una minaccia enorme per l'Europa e il mondo. Per superare queste sfide, il Green Deal europeo trasformerà l'UE in un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva, garantendo che:

- nel 2050 non siano più generate emissioni nette di gas a effetto serra
- la crescita economica sia dissociata dall'uso delle risorse
- nessuna persona e nessun luogo siano trascurati.

Per questi scopi e a seguito degli effetti dovuti alla pandemia da COVID-19 un terzo delle risorse economiche riferibili al piano per la ripresa NextGenerationEU e al bilancio settennale dell'UE finanzieranno il Green Deal europeo.

Forti e soprattutto vincolanti obiettivi che verranno tradotti in pratica attraverso un piano d'azione volto a:

- promuovere l'uso efficiente delle risorse passando a un'economia pulita e circolare
- ripristinare la biodiversità e ridurre l'inquinamento
- sostenere l'innovazione
- decarbonizzare il settore energetico

Nell'ambito del Green Deal europeo sono inoltre previste misure destinate specificamente all'agricoltura in quanto attività fortemente legata alla gestione dell'ambiente e del territorio (cfr. Biodiversity Strategy 2030, Farm to Fork).

Uno degli obiettivi primari dell'intera strategia riguarda la salvaguardia dei suoli e della sostanza organica in essi contenuta.

La sostanza organica del suolo, composta per circa il 60 per cento da carbonio organico, è una componente essenziale del suolo e del ciclo globale del carbonio. Nonostante rappresenti in percentuale solo una piccola parte del suolo (costituisce generalmente una percentuale compresa tra l'1 e il 5 per cento), controlla molte delle proprietà chimico-fisiche-biologiche del suolo e risulta l'indicatore chiave del suo stato di qualità. La sostanza organica, infatti, favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno, entrambe importanti ai fini della riduzione dell'erosione, del compattamento e della formazione di croste superficiali nei suoli. Inoltre, la presenza di sostanza organica nel suolo contribuisce a immobilizzare la CO₂, oltre a migliorare la fertilità del suolo e l'attività microbica che contribuisce alla disponibilità di elementi come azoto, carbonio, potassio e fosforo per le piante. In generale, il contenuto di carbonio organico dovrebbe essere superiore all'1 per cento nei suoli agrari per favorire l'assorbimento di elementi nutritivi da parte delle piante.

Il 2% di Carbonio organico nel suolo viene considerato dall'UE il target minimo a cui puntare per assicurare fertilità ottimale dei suoli ed efficacia della strategia di riduzione della CO₂ nell'atmosfera tramite il trasferimento progressivo del carbonio nel suolo mediante adeguate pratiche agronomiche e l'attuazione di colture o piantagioni virtuose (es.: prati e boschi) definite "pozzi" di assorbimento del carbonio.

Da questo punto di vista, secondo la mappa europea della concentrazione di carbonio organico (fonte LUCAS Dataset - European Soil Data Centre) ovvero di sostanza organica nel suolo, il Piemonte appare suddiviso nelle seguenti macro aree: gran parte della pianura dove vi è una concentrazione media compresa fra 1,0 e 2,0%, parte della collina/montagna dove il tasso di CO è maggiore, compreso fra 6,0 e 12,5% e il territorio montano situato verso nord-est dove il tasso aumenta a 12,5/25,0%. La pianura è pertanto sofferente di sostanza organica in conseguenza alla natura del suolo (in gran parte sciolto e permeabile), alle tecniche agronomiche tradizionali (fatte di ripetute lavorazioni meccaniche con rimescolamento del suolo) che portano all'ossidazione della SO, alla coltivazione di colture esigenti in termini nutrizionali che depauperano progressivamente il suolo stesso, all'uso intensivo di risorse idriche seppure necessarie che però dilavano e impoveriscono il suolo. Un sistema produttivo che porta ad impiegare una quantità di input (specie fertilizzanti di sintesi chimica) sempre maggiore e palesemente sempre meno sostenibile.

Questo assetto permette di evitare ogni anno a quest'azienda l'impiego di input chimici pari a 90 t di concimi chimici azotati e concimi fosfo-potassici per un valore economico complessivo di circa 40.000 Euro/anno. L'azienda agraria cerealicolo-zootecnica (correttamente dimensionata e gestita) rappresenta un esempio di virtuosità ambientale, legata da sempre al concetto di circolarità ecologica: tanto viene raccolto in campo (foraggi e granelle) e tanto viene restituito al medesimo sotto forma di sostanza organica. Purtroppo però, le aziende agricole cerealicolo-zootecniche sono ormai una rarità e l'equilibrio del contenuto di sostanza organica e nutrienti naturali non è

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 148 di 268
---	--	-------------------

possibile mantenerlo come accade sicuramente nei suoli oggetto di interesse di questo progetto utilizzati meramente a monocoltura.

Il Green Deal europeo per l'agricoltura si pone inoltre il raggiungimento entro il 2030 di ulteriori e significativi obiettivi come:

- la riduzione del 50% dell'uso di fitofarmaci
- la riduzione del 20% dei fertilizzanti chimici
- l'attuazione di pratiche agronomiche sostenibili (lavorazioni poco profonde, la conversione della terra arabile in colture di copertura mediante creazione di ampi prati e l'attuazione del sovescio)
- l'utilizzo di ammendanti organici di origine ligno-cellulosica (es: letame o digestato da biogas agricolo - comunque nei limiti della normativa vigente)
- creazione di "pozzi" di assorbimento del carbonio grazie alla realizzazione di ampie e superfici prative e alla piantagione intensiva di piante arboree nell'ambito delle fasce dedicate alla mitigazione.

4.4.12 Il Programma di Sviluppo rurale 2021-2028

Il PSR 2021/2028 è lo strumento normativo mediante il quale vengono concretamente sostenuti sul territorio (attraverso fondi UE, nazionali e regionali) gli investimenti delle imprese agricole orientandole di fatto verso il raggiungimento di obiettivi strategici. Avviata la nuova programmazione settennale 2021/2028, i nuovi obiettivi del PSR convergono verso l'introduzione di cambiamenti strutturali nelle zone rurali, in linea con il Green Deal europeo, per raggiungere gli ambiziosi obiettivi climatici e ambientali della "Strategia sulla Biodiversità" e della "Strategia Farm to fork". Ai fondi del PSR verranno aggiunti quelli addizionali NGEU - Next Generation EU, secondo le strategie del PNRR, finalizzati ad accelerare il superamento della crisi generata dalla pandemia nel settore agricolo secondo la seguente ripartizione:

- 8% per il sostegno di misure esistenti riguardanti i raggiungimenti di requisiti minimi di sostenibilità ambientale;
- 37% sostegno alla transizione ecologica tramite incentivazione della mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, riduzione delle emissioni di gas a effetto serra dall'agricoltura; conservazione del suolo, compreso l'aumento della fertilità del suolo mediante sequestro del carbonio; miglioramento dell'uso e della gestione delle risorse idriche, incluso il risparmio di acqua; creazione, conservazione e ripristino di habitat favorevoli alla biodiversità; riduzione dei rischi e degli impatti dell'uso di pesticidi e antimicrobici;
- 55% innovazione e transizione digitale mediante l'incentivazione, fra l'altro, di interventi che promuovano lo sviluppo economico e sociale nelle zone rurali e contribuiscano a una ripresa resiliente, sostenibile e digitale, in particolare anche grazie all'innovazione, la produzione di energie rinnovabili, sviluppo di economia circolare e bioeconomia.

In conclusione, pare chiaro che le politiche agro-ambientali dell'Unione Europea e di conseguenza dell'Italia, sia nel breve che nel lungo periodo, sono fortemente indirizzate verso l'incremento della sostenibilità ambientale e dell'innovazione del settore primario; una spinta decisamente poderosa che vedrà l'avvio di modelli di sviluppo ad oggi inconsueti o non ancora applicati seppure utili all'ambiente e alla comunità.

4.4.13 Politica ecologica dei parchi agri-fotovoltaici

Il progetto agrivoltaico è stato realizzato in aderenza alle politiche agro-ambientali citate al par. 4.0 intendendo trasformare i parchi fotovoltaici in vere e proprie isole di riequilibrio agro-ecologico nelle quali si svolgono attività antropiche a bassa intensità (pochi interventi agronomici), limitati apporti di input esterni, creazione di valore ecosistemico e di biodiversità (postazioni apistiche abbinata alla coltivazione di prati nettariiferi e di essenze erbacee autoctone baraggive tipicamente mellifere), alto valore socio economico (agricoltura di nicchia molto specializzata e di valore economico elevato attraverso le erbe autoctone baraggive tipicamente mellifere), avvio di filiere di produzione innovative (estrazione di fitocomplessi).

Se si dovesse fare sia sovescio e rotazione; utilizzo anche delle piante utilizzate per il mascheramento (gemme, foglie, cortecce) per l'estrazione di principi attivi (allegare pubblicazioni). Il recupero di redditività è contenuto nell'estratto ad elevato valore biologico ed economico (novel food; nessuno ha coraggio di puntare qui, ma queste creano esclusive e anche brevettabili). Raccolta di gemme dalle piante arboree dei mascheramenti per progetto sperimentale di estrazione con CO2 più analisi di laboratorio di qualità, residui chimici.

Se da un lato le correnti prevalenti di pensiero, attualmente alla base della progettazione di queste forme di investimento (anche di rilevante portata) volte alla produzione di energia elettrica rinnovabile da fonte solare, puntano all'integrazione con attività complementari che ne aumentino il potenziale di sostenibilità ambientale

complessiva (secondo forme decisamente diversificate), sono molte le tracce scientifiche che accreditano la validità del metodo.

Uno spunto in tal senso proviene da un interessante studio di metanalisi intitolato "Opportunità per migliorare la biodiversità degli impollinatori nei parchi fotovoltaici" svolto dall'Università di Lankaster (UK), dal Centro inglese per la ricerca agroambientale ed altri partner (Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks - Blydes, H., Potts, S.G., Whyatt, J.D. & Armstrong, A. - Nov. 2019). Sono stati analizzati 185 articoli scientifici di provenienza internazionale pubblicati dal 1945 al 2018 con la finalità di studiare gli effetti degli impianti fotovoltaici realizzati a terra in ambiti caratterizzati da diverse tipologie di uso del suolo. Uno studio interessante che, sulla base di quanto già valutato in esperienze del passato, consente di aggregare le informazioni e fornire un'analisi predittiva sugli effetti della diffusione di una tecnologia destinata a diventare la principale fonte di energia rinnovabile nel breve periodo. Se implementati e gestiti in modo strategico, i parchi solari possono offrire opportunità importanti per migliorare l'ambiente locale e favorire la biodiversità, specialmente nei casi in cui la conversione dell'uso del suolo verso il fotovoltaico riguarda le superfici agricole. Gli effetti della conversione vengono di seguito sintetizzati.

- Diversificazione delle fonti di foraggiamento dei pronubi. La ricchezza di essenze floreali (erbacee ed arbustive), la quantità di fiori singoli/infiorescenze disponibili, la presenza diffusa di ricompensa in termini di polline/nettare determinano un positivo impatto sulla presenza e la diffusione degli impollinatori (es.: bombi, api, farfalle, sirfidi) nel 93% degli studi analizzati. La variabilità di foraggiamento (erbacea ed arbustiva) influisce inoltre positivamente sulla riproduzione ovvero sulla produzione di nidi e lo sviluppo delle larve durante il ciclo di accrescimento di talune specie. L'attività di gestione delle essenze dedicate al foraggiamento dei pronubi (es.: prati polifiti) a bassa intensità (2-3 sfalci all'anno) favoriscono ulteriormente la diversificazione delle famiglie di impollinatori variando l'habitus vegetativo dei vegetali favorendo di volta in volta gli impollinatori secondo le specifiche abitudini.

- Diversificazione del territorio e rinaturalizzazione. La diversificazione del paesaggio attraverso la ricostituzione di ambiti semi naturali, di ampia dimensione (da un raggio di m 250 a km 5), eterogenei rispetto al contesto (caratterizzato da terreni coltivati), aumenta la disponibilità di risorse critiche di foraggiamento, di habitat adatti per la riproduzione, riduce la distanza per l'approvvigionamento di dette specifiche risorse. In questo senso diventa importantissima la presenza di superficie prative polifite integrate da elementi lineari costituiti da piante arboree, siepi, specialmente al margine delle ampie aree prative per moltiplicare la diversificazione degli habitat favorendo il flusso degli insetti dall'uno all'altro che incide direttamente sul rafforzamento dei comportamenti (minore suscettibilità alle perturbazioni ambientali, riduzione della consanguineità, aumento della variabilità genetica e riduzione del pericolo di estinzione delle colonie).

- Microclima. Gli habitat che offrono variazioni nella struttura della vegetazione o nella topografia forniscono una gamma di condizioni termiche per gli impollinatori che possono essere sfruttate per sopperire ai cambiamenti climatici e quindi una varietà di microclimi potrebbe fungere da rifugio per gli impollinatori dal riscaldamento climatico.

Lo studio conclude con una serie di azioni destinate a gestire correttamente la progettazione e il mantenimento dei parchi fotovoltaici al fine di aumentare la biodiversità e favorire lo sviluppo di una molteplicità di specie di impollinatori utili per svolgere un servizio ecosistemico locale a vantaggio delle specie vegetali agrarie comprese:

1) semina estesa di un mix di specie erbacee specifiche (nettarifere) ed eventuale risemina negli anni per assicurare la diversificazione del foraggiamento;

1.1) favorire la fioritura scalare e comunque ripetuta delle specie utilizzate per garantire disponibilità nell'arco dell'anno di foraggiamento dei pronubi;

2) creazione di habitat diversificati (con specie erbacee, cespugliose ed arboree) per favorire la nidificazione e la riproduzione;

3) mantenere limitato il numero degli sfalci delle aree prative per assicurare la disponibilità di foraggiamento e ridurre la presenza antropica;

3.1) Sospendere il pascolamento nel periodo estivo e sfalciare se possibile in periodi diversi a file alterne per assicurare la variabilità della statura della vegetazione erbacea;

3.2) ridurre al minimo l'uso di prodotti agrochimici;

4) creare elementi lineari plurispecifici composti da essenze arboree, cespugliose ed arbustive lungo i margini del campo fotovoltaico;

4.1) inserire preferibilmente i parchi fotovoltaici nell'ambito di contesti utilizzati dall'agricoltura in quanto generatori di aree semi naturali utili quali rifugio per gli insetti impollinatori

5) creare variabilità di habitat per favorire la difesa dalle variazioni microclimatiche.

Seppure lo studio riguardi specificamente l'interazione fra campi fotovoltaici a terra e pronubi, è giusto sottolineare quanto gli effetti di una strategia integrata come quella descritta porti al miglioramento delle interazioni fra l'ambiente semi naturalizzato dei campi fotovoltaici e le ulteriori forme di vita.

4.5 GEOLOGIA

La presente relazione è corredata da studio geologico e idrologico condotto dal Dott. Geol. Antonio Roberto Orlando. Di seguito si riportano i principali contenuti, ma si rimanda alla relazione specialistica.

4.5.1 Premessa e inquadramento normativo

L'assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico dei terreni oggetto di studio è stato desunto dalla documentazione esistente presente nel PGT di Masserano (BI) e dai sopralluoghi e rilievi eseguiti in sito. Per la definizione delle caratteristiche geotecniche e sismiche degli orizzonti più superficiali dei terreni, sono state eseguite specifiche indagini in sito ovvero n° 9 prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH, n°1 indagine sismica MASW per la caratterizzazione del parametro Vs30.

L'indagine geologica ha previsto l'aggiornamento della caratterizzazione geologica e geomorfologica dello strumento urbanistico vigente, redatti secondo le indicazioni della Circ. 7/LAP e s.m.i., alle indicazioni della recente normativa tecnica regionale DGR 64-7417 del 07/04/2014 – indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica.

Sono state adottate, inoltre, i riferimenti normativi ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018, recante "Norme Tecniche per le Costruzioni", che raccolgono in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire, per stabiliti livelli di sicurezza, la pubblica incolumità in modo da determinare e verificare la costituzione geologica dell'area interessata dal progetto come in oggetto; studiare le caratteristiche geomorfologiche, con particolare riguardo alle condizioni di stabilità dei versanti; definire l'assetto idrogeologico, con riguardo alla circolazione idrica superficiale e sotterranea; indicare le caratteristiche tecniche dei terreni, con particolare interesse a quelle che più riguardano il terreno su cui poggiano le fondazioni.

A tale scopo sono state effettuate le seguenti attività:

Rilevamento geologico di superficie per il riconoscimento dei litotipi affioranti, loro identificazione e la definizione dei reciproci rapporti stratigrafici;

Rilevamento geomorfologico per l'individuazione dell'eventuale presenza di aree caratterizzate da precaria stabilità, di frane attive e/o incipienti e/o di zone a rischio esondazione e/o liquefazione.

Per la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni di sedime sono state prese in considerazione i dati presenti in letteratura, inoltre è stato, correlato il terreno con indagini effettuate direttamente in sito per poter determinare i parametri geotecnici e sismici dell'area oggetto di studio, come riportato negli allegati.

Ritenuto i dati acquisiti più che sufficienti per gli scopi del presente lavoro è stata redatta la relazione geologica, corredata da:

- Corografia; All. 1
- Carta della Fattibilità Geologica; All. 2
- Carta dei Vincoli; All. 3
- Carta Geolitologica; All. 4
- Carta Idrogeologica; All. 5
- Ubicazione delle indagini; All. 6

4.5.2 Ubicazione

In riferimento alla cartografia catastale l'area oggetto d'interesse risulta identificata sulla CTR del Piemonte in scala 1:10.000, e censita al foglio 58-63 mappali presso Ufficio Provinciale di Biella – Territorio Servizi Catastali. L'area ha un'estensione di 58,25 ettari e si trova in prossimità della Strada Provinciale n. 317.

Utilizzando il sistema GPS si è rilevato che l'area su cui si dovrà effettuare l'intervento si attesta ad una quota altimetrica media di circa 227 metri s.l.m. e le coordinate geografiche medie sono le seguenti:

Latitudine Nord 45°33'29.88"N

Longitudine Est 8°16'8.28"E

Secondo la normativa regionale (L.R. 12/05) il territorio comunale di Masserano (BI) è sottoposto ad azzonamento in base alle caratteristiche geologiche, idrogeologiche, morfologiche e geotecniche, le quali permettono di determinare la classe di fattibilità geologica e di cui lo stralcio della relativa carta viene qui di seguito riportata.

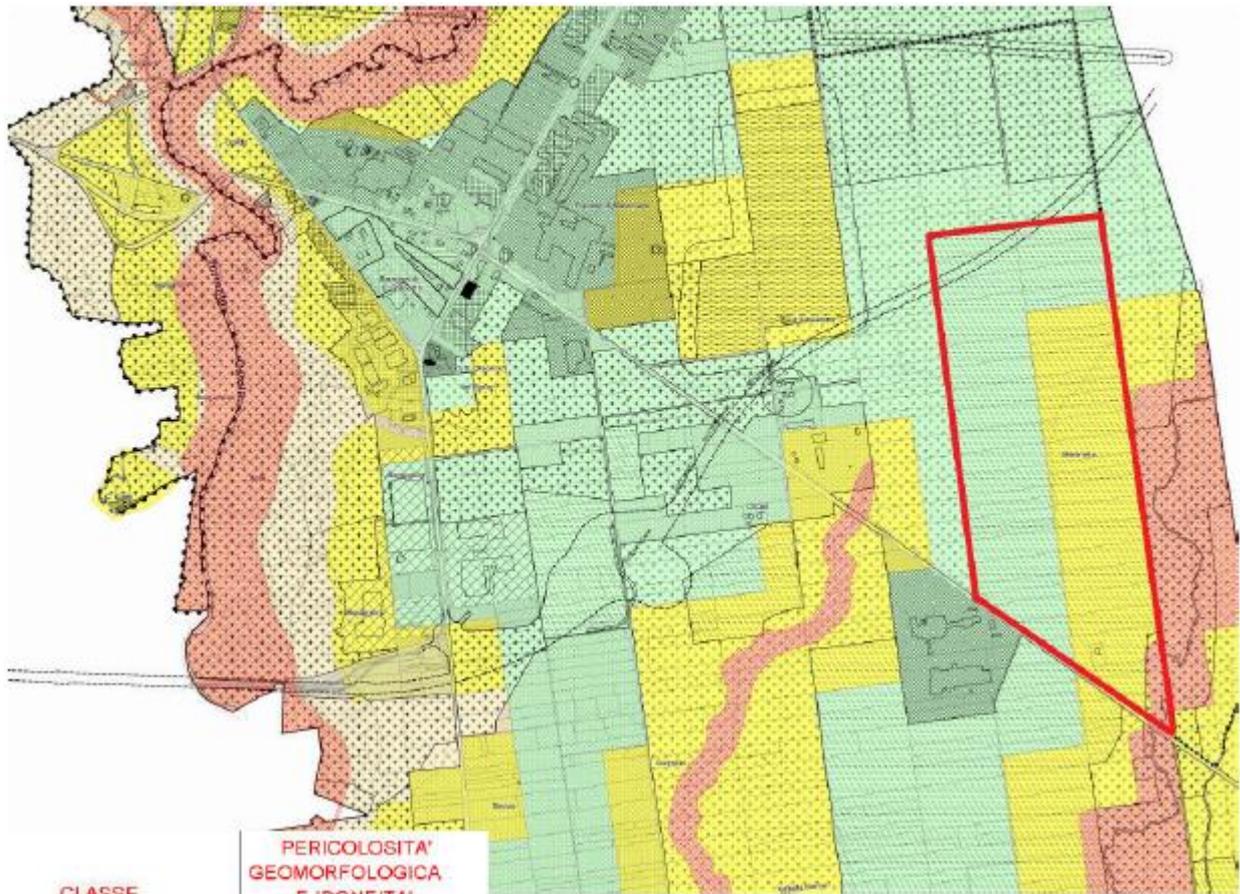
 <p>Comune di Masserano</p>	<p>PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p>Pag 151 di 268</p>
---	---	---------------------------

Nel dettaglio l'area di nostro interesse rientra nell'ambito della classe 1 e classe 2, sono aree normalmente sicure dove le condizioni di pericolosità geomorfologica non pongono limitazioni alle scelte urbanistiche. Tali aree saranno comunque soggette all'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui alla normativa nazionale D.M. 17/01/2018: Relazione geologica e Relazione geotecnica. (Allegato 2).

Secondo quanto stabilito nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Piemonte n. 4-3084 del 12.12.2011 ed in seguito modificate con la D.G.R. n. 65-7656 del 21 maggio 2014 e con la D.G.R. n.6-887 del 30 dicembre 2019 il territorio comunale di Cureggio (NO) appartiene alla zona sismica 4, "Zona con pericolosità sismica molto bassa, è la zona meno pericolosa dove le possibilità di danni sismici sono basse".

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (ag) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

L'analisi della Carta di Sintesi non evidenzia per l'area oggetto di studio situazioni di criticità geologica quali aree in frana ed aree potenzialmente instabili.



CLASSE		PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA
I		pericolosità geomorfologica ridotta o assente aree prive di limitazione all'utilizzo urbanistico
II		pericolosità geomorfologica moderata aree idonee all' utilizzo urbanistico con adozione di limitati accorgimenti tecnici

Figura 39 carta della fattibilità geologica

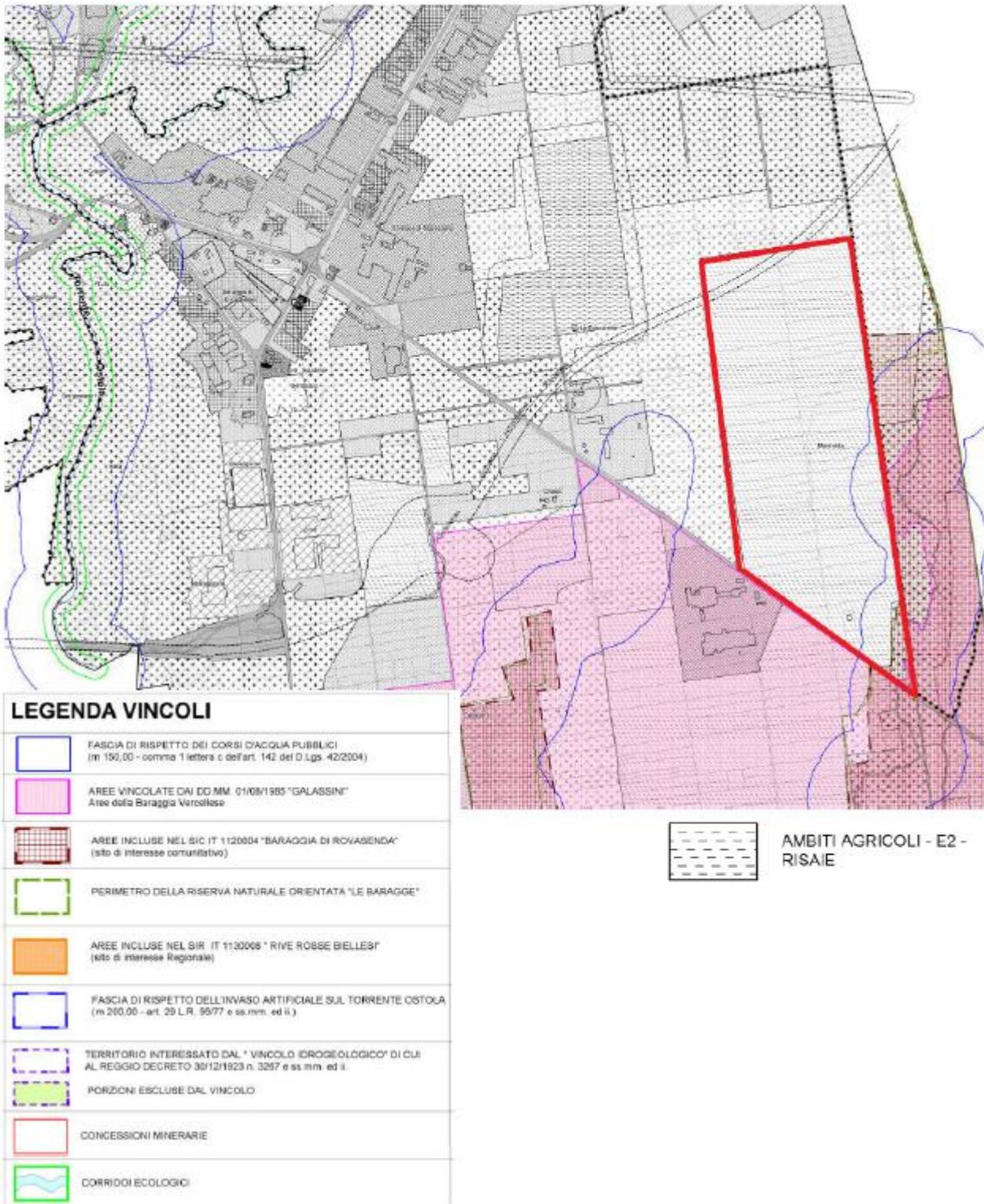


Figura 40 carta dei vincoli del PRG

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 154 di 268
---	---	-------------------

4.5.3 Caratteristiche geologiche e geomorfologiche dei terreni

Dopo avere effettuato la necessaria ricerca bibliografica sulla letteratura geologica esistente ed una campagna di rilievi sul terreno estesa sia all'interno dell'area strettamente interessata dallo studio, che nell'area vasta, è stato realizzato lo studio geologico conducendo anche la raccolta ed il riesame critico dei dati disponibili.

Le caratteristiche geologiche del territorio sono connesse ai principali avvenimenti geologici che, a partire dal Pliocene superiore fino a tutto il Quaternario, hanno interessato questo settore della Pianura Padana.

Si evidenzia che nell'area vasta, l'aspetto geologico del territorio è relativamente poco significativo, abbiamo visto infatti che ci troviamo in un'area piuttosto pianeggiante dove gli unici affioramenti sono quelli argillosi che ospitano le risaie.

Prima del Pliocene sup. – Pleistocene inf. la linea di costa marina lambiva i bordi prealpini, ma da quel momento si verifica una importante fase di regressione marina con conseguente inizio della sedimentazione di depositi di pertinenza continentale fluvio-lacustri, deltizi e di piana costiera, prevalentemente costituiti da materiale di granulometria non grossolana (sabbie fini, limi ed argille).

Questa unità sedimentaria, attribuibile al Villafranchiano, risulta successivamente erosa nella parte sommitale e sostituita da sedimenti marini e continentali depositati a seguito della successione ciclica di fasi trasgressive.

Nei solchi vallivi così creati si deposero ghiaie e sabbie localmente anche in grandi spessori, che col tempo hanno subito fenomeni di cementazione, ed attualmente sono rilevabili in affioramento nel settore settentrionale della Provincia di Biella.

Successivamente ebbero inizio le glaciazioni, convenzionalmente distinte in tre fasi principali Mindel, Riss e Würm, che diedero luogo alla deposizione di una vasta coltre di sedimenti di natura glaciale nella zona pedemontana e fluvioglaciale nella media e bassa pianura.

Infine, i depositi glaciali/fluvioglaciali pleistocenici vengono incisi dagli attuali corsi d'acqua e nelle valli fluviali si ripropongono quegli agenti principali delle dinamiche geologiche continentali (erosione, trasporto, deposizione) a formare i recenti/attuali depositi olocenici.

Con riferimento al quadro appena delineato ed alle distinzioni riportate nella letteratura geologica, il territorio di Masserano-Rovasenda è caratterizzato dalla presenza delle alluvioni fluvioglaciali Würmiane: depositi attribuibili all'ultima fase glaciale quaternaria (Pleistocene superiore) e, in subordine, dalla presenza dei sedimenti recenti e/o attuali che formano le superfici ribassate parallele ai corsi d'acqua principali.

L'area in oggetto ricade nelle alluvioni fluvioglaciali (Diluvium Recente Auct.) vengono compresi depositi litologicamente omogenei, con prevalenza di sedimenti di natura ghiaioso-sabbiosa in matrice limosa con frequenti locali lenti di argilla.

Al di sotto del livello di alterazione o di suolo agricolo è presente uno strato superficiale di natura essenzialmente limoso argilloso-sabbiosa, rari sono gli elementi lapidei di ghiaia con spessori localmente variabili fino a – 4.0 m.

I citati, in subordine, sedimenti recenti od attuali che formano le superfici ribassate parallele al corso d'acqua principale si configurano, invece, quali fasce alluvionali inondabili, dove prevale una dinamica deposizionale di natura ghiaioso-sabbiosa con sabbia grossolana, talvolta con ricopertura sabbiosa. Essi sono ben individuabili sul terreno perché i limiti sono costituiti da orli di terrazzi stabili.

Dal punto di vista morfologico il territorio appartiene alla media pianura piemontese, morfologicamente caratterizzata da quella porzione della piana fluvioglaciale riferibile agli apporti dell'antico conoide pedemontano.

L'unico elemento che si discosta da questa monotonia pianeggiante risulta l'evidenza (in modo discontinuo per modificazioni antropiche) di modeste variazioni di pendenza relative alla presenza di terrazzi fluviali, paralleli all'asta del fiume principale e ribassati di circa 1-2 m rispetto alla superficie della pianura.

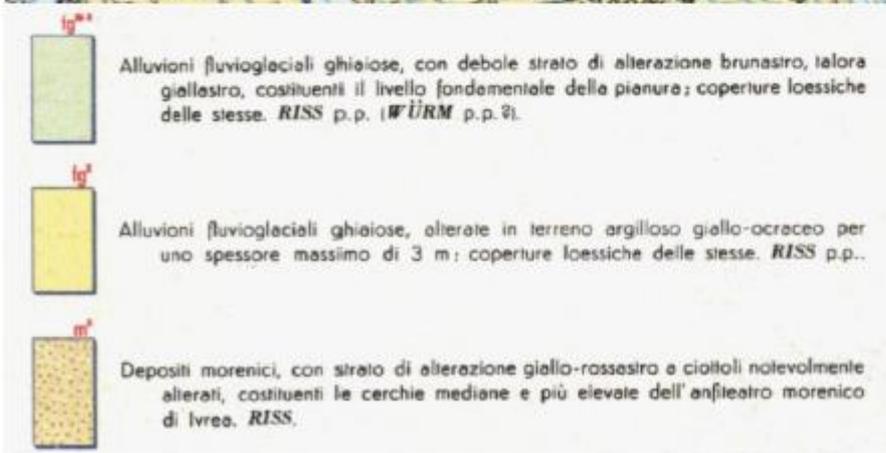


Figura 41 Carta geologica

La falda si trova a 9 mt.

4.5.4 Indagine geotecnica

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT

caratterizzazione geotecnica dello stesso, anche in considerazione dei carichi a cui esso sarà sottoposto in seguito alla nuova edificazione in progetto, è stata disposta l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche rappresentata da **n. 9 Prove Penetrometriche Dinamiche SPT** eseguite a partire dal piano campagna e spinte fino alla profondità massima di 3,60 mt. In fase di esecuzione carotaggio continuo sono state effettuate delle prove SPT in foro a varie profondità specificato in seguito.

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi misurando il numero di colpi N necessari ad infiggere l'asta sul terreno di 30 cm. Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione. La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona. Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M;
- altezza libera caduta H;
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α);
- avanzamento (penetrazione) δ ;
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof. max indagine battente (m)
Leggero	DPL (light)	M<10	8
Medio	DPM (Medium)	10 < M < 40	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	40 ≤ M < 60	25
Super pesante	DPSH	M ≥ 60	25

Le prove penetrometriche dinamiche SCPT (Standard Penetration Test) sono state eseguite con penetrometro dinamico SUPER PESANTE DPSH DEEP DRILL, le cui caratteristiche sono:

CARATTERISTICHE TECNICHE :	DPSH SG63M DEEP DRILL (60°)
PESO MASSA BATTENTE	M=63.50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H=0.75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms= kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D= 35.60 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A=20.40cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	α =60°
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La=0.90 mt
PESO ASTE PER METRO	Ma = 5.50 kg
PROF. GIUNZIONE 1-ASTA	P1=0.30mt
AVANZAMENTO PUNTA	δ =0.1mt
NUMERO DI COLPI PUNTA	N=N(30) => Relativo ad un avanzamento di 30 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q=(MH)/(A δ)=6,00kg/cm ² (prova SPT:Qspt = 7.83 kg/cm ²)
COEF. TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t=Q/Q_{spt} = 0,383$ (teoricamente : Nspt = β_t N)

Correlazione con Nspt

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi Nspt ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con Nspt. Il passaggio viene dato da:

$$NSPT = \beta_t \cdot N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{spt} è quella riferita alla prova SPT.
L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

M peso massa battente.

M' peso aste.

H altezza di caduta.

A area base punta conica.

δ passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta R_{pd}

Formula Olandesi

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

R_{pd} resistenza dinamica punta (area A).

e infissione media per colpo (□/Ν).

M peso massa battente (altezza caduta H).

P peso totale aste e sistema battuta.

Metodologia di Elaborazione

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della GeoStru Software.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981). Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa.

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e della resistenza alla punta

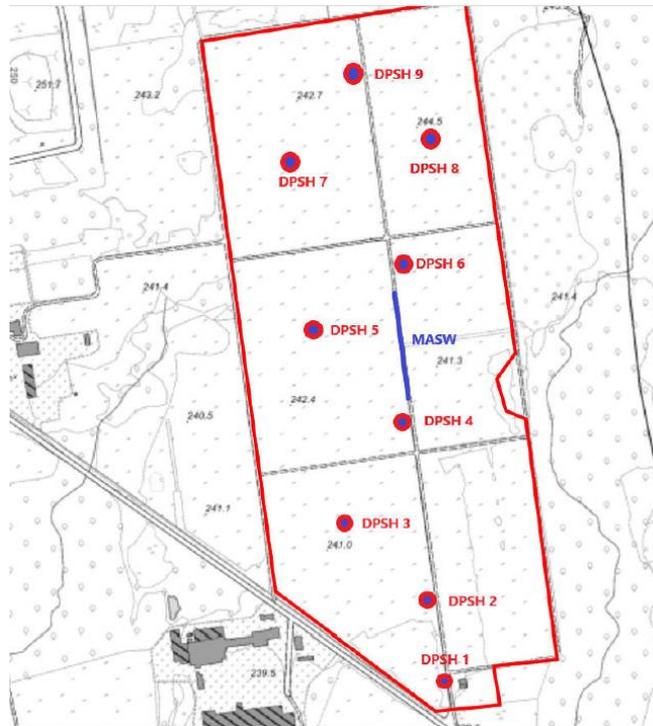


Figura 42 Ubicazione delle indagini

N. PROVA	PROFONDITÀ IN MT DA PIANO CAMPAGNA
DPSH 1	3,60
DPSH 2	3,30
DPSH 3	3,60
DPSH 4	3,30
DPSH 5	3,30
DPSH 6	3,60
DPSH 7	3,30
DPSH 8	3,30
DPSH 9	3,60

Le caratteristiche geologiche dei terreni indagati sono state desunte sulla base delle prove penetrometriche dinamiche DPSH (Dinamic Probing Super Heavy). In allegato 6 della presente relazione si allegano i diagrammi delle **prove penetrometriche DPSH e le interpretazioni stratigrafiche.**

DPSH 1

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) terreno vegetale	7.52	0.00-0.30	7.52	Meyerhof 1957	67.65
Strato (2) argilla debolmente sabbiosa	17.91	0.30-3.60	17.91	Meyerhof 1957	85.88

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) terreno vegetale	7.52	0.00-0.30	7.52	Sowers (1961)	28.11
Strato (2) argilla debolmente sabbiosa	17.91	0.30-3.60	17.91	Sowers (1961)	30.01

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato (1) terreno vegetale	7.52	0.00-0.30	7.52	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	100,00
Strato (2) argilla debolmente sabbiosa	17.91	0.30-3.60	17.91	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	314.33

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) terreno vegetale	7.52	0.00-0.30	7.52	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	42.91
Strato (2) argilla debolmente sabbiosa	17.91	0.30-3.60	17.91	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	64.25

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) terreno vegetale	7.52	0.00-0.30	7.52	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Strato (2) argilla debolmente sabbiosa	17.91	0.30-3.60	17.91	Classificazione A.G.I	MODERATAMEN TE ADDENSATO

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
Strato (1) terreno vegetale	7.52	0.00-0.30	7.52	Terzaghi-Peck 1948	1.45
Strato (2) argilla debolmente sabbiosa	17.91	0.30-3.60	17.91	Terzaghi-Peck 1948	1.57

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
Strato (1) terreno vegetale	7.52	0.00-0.30	7.52	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Strato (2) argilla debolmente sabbiosa	17.91	0.30-3.60	17.91	Terzaghi-Peck 1948	1.98

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) terreno vegetale	7.52	0.00-0.30	7.52	(A.G.I.)	0.34
Strato (2) argilla debolmente sabbiosa	17.91	0.30-3.60	17.91	(A.G.I.)	0.32

MODELLO STRATIGRAFICO GEOTECNICO DPSH 1

Profondità dello strato (m)	NSPT	Densità relativa (%)	Angolo d'attrito (°)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Coesione non drenata (Kg/cm ²)	Poisson	Classificazione AGI
0.00-0.30	7.52	67.65	28.11	100.00	42.91	1.45	1.90	NULLA	0.34	POCO ADDENSATO
0.30-3.60	17.91	85.88	30.01	314.33	64.25	1.57	1.98	NULLA	0.32	MODERATAMENTE ADDENSATO

Il modello geotecnico di riferimento evidenzia un terreno a comportamento prevalentemente coesivo per i primi 3,00 mt per poi diventare coerente a profondità maggiori, con discrete capacità portante nei primi metri, in aumento con la profondità. Tale modello andrà, a cura della DL, attentamente valutato e verificato in fase di esecuzione degli scavi. In ogni caso si raccomanda alla DL la massima attenzione in fase di scavo, dal punto di vista presenza di cavità o parti di suolo visibilmente scadenti al di sotto del piano di posa delle fondazioni. Qualora siano presenti tali condizioni andranno adeguatamente bonificate ed in casi estremi andranno valutate differenti tipologie di fondazioni.⁴

4.5.5 Sismicità dell'area e calcolo della capacità portante

AZIONE SISMICA DI PROGETTO

La normativa vigente (D.M. 17 Gennaio 2018) implica l'individuazione del sito di studio all'interno di un reticolo formato da 4 punti distanti tra loro non più di 4 Km. L'individuazione del reticolo di riferimento risulta indispensabile per la determinazione dei valori di accelerazione sismica (ag) attesa sul sito e per l'individuazione di tutti gli altri parametri necessari alla verifica degli stati limite in azione sismica. Si individuano quindi i parametri intrinseci del sito:

⁴ Vedasi relazione geologica con tabulati di prova penetrometrica dinamica.

- Coordinate Geografiche del sito
- Coefficiente Topografico (T)
- Categoria del Suolo

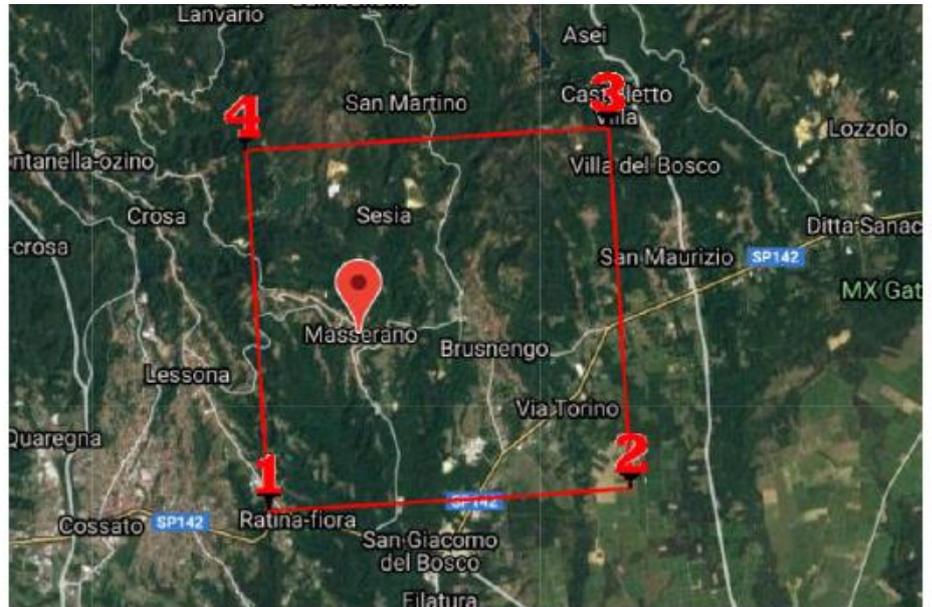


Figura 43 localizzazione della maglia di appartenenza dell'area con indicazione dei vertici di riferimento

Secondo le prescrizioni del D.M. 17.01.2018 si identifica il parametro (S) di amplificazione dell'azione sismica di progetto, dipendente dalla categoria del suolo di fondazione e dalla situazione topografica del sito.

$$S = S_s \times S_t$$

Dove:

S_s = Coefficiente di amplificazione stratigrafica determinato per ogni categoria di suolo tramite la seguente tabella:

Tab. 3.2.IV

CATEGORIA SOTTOSUOLO	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot A_g/g \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot A_g/g \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot A_g/g \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot A_g/g \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

S_t = Coefficiente di amplificazione topografica desunta dalla seguente tabella:

Tab. 3.2.V

CATEGORIA TOPOGRAFICA		S_t
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$	1
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ (valore alla sommità del pendio)	1,2
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$ (valore della cresta del rilievo)	1,2
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$ (valore della cresta del rilievo)	1,4

Le sovraesposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

- Vita Nominale (Vn) • Classe d'Uso dell'opera • Coefficiente d'Uso (Cu) • Vita di Riferimento (Vr)
- Smorzamento e fattore di struttura

Vita nominale (§ 2.4.1 NTC-18)

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 162 di 268
---	---	-------------------

La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale l'opera, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I delle NTC-18 e deve essere precisata nei documenti di progetto.

Tabella 2.4.I – Vita nominale V_N per diversi tipi di opere

Tipi di costruzione		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Classi d'uso (§ 2.4.2 NTC-18)

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite

<i>Classe I:</i>	Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
<i>Classe II:</i>	Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in <i>Classe d'uso III</i> o in <i>Classe d'uso IV</i> , reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
<i>Classe III:</i>	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in <i>Classe d'uso IV</i> . Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
<i>Classe IV:</i>	Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Vita di riferimento (§ 2.4.3 NTC-18)

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_n (per il coefficiente d'uso C_u

$$V_r = V_n \times C_u$$

Il valore del coefficiente d'uso C_u è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella Tab. 2.4.II delle NTC-18.

Tabella 2.4.II - Valori del coefficiente d'uso C_U

Classe d'uso	I	II	III	IV
Coefficiente C_u	0,7	1	1,5	2

Se $V_r \leq 35$ anni si pone comunque $V_r = 35$ anni.

FONDAZIONI SUPERFICIALI E CARICO LIMITE

Norme tecniche per le Costruzioni 2018

Aggiornamento alle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018.

Norme tecniche per le Costruzioni 2008

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e circolare.

Le fondazioni superficiali devono essere verificate almeno con riferimento a meccanismi di rottura per carico limite, scorrimento sul piano di posa e stabilità globale. La verifica della condizione fondamentale considerata dagli Eurocodici e dalle NTC 2018 (D.M. 17 gennaio 2018) è la seguente:

$$R_d \geq E_d$$

Tale verifica può essere effettuata tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle di riferimento:

Coefficienti A(6.2.I), M(6.2.II), R(6.4.I) delle Norme Tecniche delle Costruzioni, seguendo per la verifica a rottura per carico limite e per scorrimento almeno uno dei due approcci:

La verifica di stabilità globale deve essere effettuata secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1 tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici, e nella Tab. 6.8.I per le resistenze globali.

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo l'Approccio 2, con la combinazione (A1+M1+R3), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II, 6.4.II e 6.4.VI.

Approccio1:

- Combinazione 1 (A1+M1+R1) [STR] - Combinazione 2 (A2+M2+R2) [GEO]

Approccio 2:

- Combinazione (A1+M1+R3) [GEO]

- A = Coefficiente di amplificazione dei carichi;
- M = Coefficiente di riduzione dei parametri geotecnici;
- R = Coefficienti di riduzione delle Resistenze (portanza, scorrimento, etc.).

Gli Stati Limite rappresentano la frontiera tra il dominio di stabilità e quello di instabilità. Nella definizione di stato limite si distinguono:

Stati Limite Ultimi (SLU): associati al valore estremo della capacità portante o ad altre forme di cedimento strutturale che possono mettere in pericolo la sicurezza delle persone. Alcuni esempi delle cause che possono condurre agli SLU sono: a) perdita di stabilità di parte o dell'insieme della struttura; b) rottura di sezioni critiche della struttura; c) trasformazione della struttura in un meccanismo; d) instabilità in seguito a deformazione eccessiva; e) deterioramento in seguito a fatica; f) deformazioni di fluage o fessurazioni, che producono un cambiamento di geometria tale da richiedere la sostituzione della struttura. Il superamento di uno stato limite ultimo ha carattere irreversibile e si definisce collasso. Nei confronti delle azioni sismiche (SLU dinamici) gli stati limite ultimi si suddividono in (D.M. 17.01.2018):

- ✓ Stato limite di salvaguardia della vita (SLV): a seguito del terremoto, la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.
- ✓ Stato limite di prevenzione del collasso (SLC): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi danni e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Stati Limite di Esercizio (SLE): sono stati oltre i quali non risultano più soddisfatti i requisiti di esercizio prescritti. Il superamento di uno stato limite di esercizio può avere carattere reversibile o irreversibile: nel primo caso i danni o le deformazioni sono reversibili e cessano non appena sia eliminata la causa che ha portato al superamento dello SLE; nel secondo caso si manifestano danneggiamenti o deformazioni permanenti inaccettabili e ineliminabili per mezzo della soppressione della causa che le ha generate. Nei confronti delle azioni sismiche (SLE dinamici), gli stati limite di esercizio si suddividono in (D.M. 17.01.2018):

- ✓ Stato Limite di operatività (SLO): a seguito del terremoto, la costruzione nel suo complesso (incluso elementi strutturali, elementi non strutturali, ecc.) non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- ✓ Stato limite di danno (SLD): a seguito del terremoto, la costruzione nel suo complesso (incluso elementi strutturali, elementi non strutturali, apparecchiature rilevanti, ecc.) subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Nelle tabelle di seguito si riportano i coefficienti parziali con cui calcolare le diverse combinazioni, tratte dalle NTC.

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale
	(R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

La misura del grado di sicurezza si ottiene con il "Metodo semiprobabilistico dei Coefficienti parziali" di sicurezza tramite l'equazione

$$Ed \leq Rd \text{ oppure } Rd - Ed \geq 0$$

con:

- Rd = valore di progetto della resistenza del terreno (di pertinenza del geotecnico);
- Ed = valore di progetto dell'azione o degli effetti delle azioni nelle varie combinazioni di carico (di pertinenza dello strutturista).

La resistenza del terreno Rd è determinata:

- Analiticamente (i valori di progetto si ottengono dai valori caratteristici divisi per il coefficiente parziale γ);
- Con misure dirette, utilizzando le tabelle sopra citate per i coefficienti parziali.

L'azione Ed è determinata dal valore caratteristico amplificato mediante i coefficienti parziali γ , e deve essere fornita dallo strutturista.

Secondo le NTC il primo step è il calcolo della resistenza di progetto del terreno Rd secondo il metodo di Terzaghi descritto nel capitolo successivo o secondo il metodo di Brinch-Hansen. Il valore di Rd è il prodotto tra la capacità portante limite e l'area della fondazione. Per eseguire il secondo step il progettista deve fornire il valore delle azioni dei carichi per poter calcolare il valore di progetto dell'azione Ed . Come terzo e ultimo stadio si deve verificare se la condizione iniziale

$$Ed \leq Rd$$

sia soddisfatta. Questi step vanno effettuati per le tre combinazioni esistenti e viene scelto il valore più cautelativo. Per le strutture da realizzare, nelle verifiche geotecniche relative alla resistenza dei terreni, sono state considerate fondazioni a platea con le seguenti caratteristiche:

- Fondazione H = 0,30 m
- piano di posa delle fondazioni = - 0,40 m dal p.c. incastro = - 0,40 m
- combinazione fondamentale statica SLU (GEO) approccio 2 (A1+M1+R3) autore Terzaghi
- R_d = resistenza di progetto (resistenza del terreno di fondazione)
- E_d = combinazione delle azioni sulle fondazioni (tensione massima di esercizio)

DATI GENERALI

Normativa	NTC_2018
Larghezza fondazione	4.0 m
Lunghezza fondazione	5.0 m
Profondità piano di posa	0.3 m
Correzione parametri	

SISMA

Accelerazione massima (amax/g)	0.024
Effetto sismico secondo	Paolucci, Pecker (1997)
Coefficiente sismico orizzontale	0.0048

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.157	2.583	0.161
S.L.D.	50.0	0.186	2.568	0.17
S.L.V.	475.0	0.392	2.671	0.28
S.L.C.	975.0	0.471	2.723	0.304

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.2355	0.2	0.0048	0.0024
S.L.D.	0.279	0.2	0.0057	0.0028
S.L.V.	0.588	0.2	0.012	0.006
S.L.C.	0.7065	0.2	0.0144	0.0072

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 166 di 268
---	--	-------------------

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazioni	Pressione normale di progetto [Kg/cm ²]	N [Kg]	Mx [Kg·m]	My [Kg·m]	Hx [Kg]	Hy [Kg]	Tipo
1	A1+M1+R3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
2	SISMA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
3	S.L.E.	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio
4	S.L.D.	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef. Rid. Capacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	2.3	1.1
2	Si	1	1	1	1	1	1.8	1.1
3	No	1	1	1	1	1	1	1
4	No	1	1	1	1	1	1	1

Si riportano i calcoli della resistenza del terreno (capacità portante), secondo la formula sopra citata (Terzaghi) con le dimensioni geometriche fondazionali ed i parametri geotecnici relativi (condizione A1+M1+R3):

Carico limite verticale

Nome combinazione	Autore	Carico limite [Qult] (Kg/cm ²)	Resistenza di progetto [Rd] (Kg/cm ²)	Tensione [Ed] (Kg/cm ²)	Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed]	Condizione di verifica [Ed<Rd]	Tipo rottura	Costante sottofondo (Kg/cm ³)	CEDIMENTI TOTALI IN MM
A1+M1+R3	TERZAGHI (1955)	3.01	1.31	1.00	3.01	Verificata	* Rottura generale; Ir=4225.74 Icrit=112.4	1.20	2,08 < 25
SISMA	TERZAGHI (1955)	3.00	1.66	1.00	3	Verificata	* Rottura generale; Ir=4225.74 Icrit=112.4	1.20	

CEDIMENTI DI BURLAND e BURBIDGE

Qualora si disponga di dati ottenuti da prove penetrometriche dinamiche per il calcolo dei cedimenti è possibile fare affidamento al metodo di Burland e Burbidge (1985), nel quale viene correlato un indice di compressibilità I_c al risultato N della prova penetrometrica dinamica. L'espressione del cedimento proposta dai due autori è la seguente:

$$s = f_s \cdot f_H \cdot f_t \cdot \left[\sigma'_{v0} \cdot B^{0.7} \cdot I_c / 3 + (q' - \sigma'_{v0}) \cdot B^{0.7} \cdot I_c \right]$$

nella quale:

q' Pressione efficace lorda;

σ'_{v0} Tensione verticale efficace alla quota d'imposta della fondazione;

B Larghezza della fondazione;

I_c Indice di compressibilità;

f_s, f_H, f_t Fattori correttivi che tengono conto rispettivamente della forma, dello spessore dello strato compressibile e del tempo, per la componente viscosa.

L'indice di compressibilità I_c è legato al valore medio N_{av} di N_{spt} all'interno di una profondità significativa z :

$$I_c = \frac{1.706}{N_{AV}^{1.4}}$$

Per quanto riguarda i valori di N_{spt} da utilizzare nel calcolo del valore medio NAV va precisato che i valori vanno corretti, per sabbie con componente limosa sotto falda e $N_{spt} > 15$, secondo l'indicazione di Terzaghi e Peck (1948)

$N_c = 15 + 0.5 (N_{spt} - 15)$ dove N_c è il valore corretto da usare nei calcoli.

Per depositi ghiaiosi o sabbioso-ghiaiosi il valore corretto è pari a:

$N_c = 1.25 N_{spt}$

CEDIMENTI BURLAND E BURBIDGE

Pressione normale di progetto	1.0 Kg/cm ²
Tempo	30.0
Profondità significativa Z_i (m)	2.724
Media dei valori di N_{spt} all'interno di Z_i	18
Fattore di forma f_s	1.085
Fattore strato compressibile f_h	1
Fattore tempo f_t	1.5
Indice di compressibilità	0.03
Cedimento	12.2 mm

FONDAZIONE MT	Q_{ult} kg/cm ²	R_d kg/cm ²	E_d kg/cm ²	$F_s = \frac{Q_{ult}}{E_d}$	Costante di sottofondo (Winkler) (Kg/cm ³)	VERIFICA $\frac{R_d}{E_d} \geq 1$	CEDIMENT TOTALI IN MM
H = 0,30	3,01	1,31	1,00	3,01	1,20	VERIFICATA	12,20 < 25

Sarà cura dello strutturista verificare la congruenza delle azioni effettivamente agenti sulle fondazioni del fabbricato e qualora necessario, saranno ripetute nuove verifiche sulla base delle azioni di progetto. Si raccomanda di adottare un valore di tensione media di esercizio E_d non superiore a 1,31 kg/cm² alla quota -0,40 m dal p.c., qualora necessario si rimane a disposizione per la verifica di altre configurazioni fondazionali.

Verifiche agli Stati Limite di Esercizio (SLE)

Allo stato attuale non sono noti i carichi dell'opera in progetto e quindi risulta impossibile sviluppare la verifica degli Stati Limite d'Esercizio, per la quale occorre conoscere i carichi che verranno a prodursi sugli strati di fondazione per ricavare l'entità dei cedimenti attesi e procedere alla verifica e confronto con i cedimenti ammissibili d'esercizio per l'opera in esame. Occorrerà, una volta noti i carichi, che il Progettista strutturale dell'opera ricavi la combinazione delle azioni di progetto tenendo conto delle condizioni di carico più severe, considerando distintamente l'incidenza dei carichi permanenti e variabili, ai quali attribuirà i rispetti coefficienti di riduzione previsti dal D.M. 17/01/18.

4.5.6 Indagine sismica

M.A.S.W.

In data 14 Luglio 2021 è effettuata un'indagine geosismica M.A.S.W. nell'area di futura edificazione con stendimento posizionato come illustrato in allegato 6.

Configurazione sismografo:

Strumentazione	Geofoni Verticali	Cavi	Sorgente	Base	Data
GEA 24 Pasi	12	24 mt	Mazza battente	Piattello metallico	14/07/2021
Profilo	Tipo di indagine	Tempo di campionamento	N. campioni	Tempo di registrazione	N. Stacks
S1	MASW	125µs	4096	2000 ms	3
Lunghezza stesa	Numero geofoni	Off set sorgente	Distanza 1° geofono	12° geofono	Equidistanza fra i geofoni
26 mt	12 (4.5 Hz)	2 mt	0 mt	24 mt	2 mt

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- P-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- S-Trasversale: onda profonda di taglio;
- L-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- R-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare.

Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

Modello sismico e strumentazione

Il modello sismico monodimensionale costituisce l'aspetto principale sia nella stima degli effetti sismici di sito (risposta sismica locale - RSL) che nella definizione dell'azione sismica di progetto, in quanto consente di conoscere l'incidenza delle locali condizioni stratigrafiche nella modifica della pericolosità sismica di base (definizione della categoria di sottosuolo).

Per il Piemonte, l'elenco delle zone sismiche è stato in un primo momento aggiornato con la DGR n. 11-13058 del 19/01/2010 e successivamente precisato dalla DGR n. 65-7656 del 21/05/2014, attualmente vigente, con cui sono state aggiornate anche le procedure di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico.

Sul B.U. n. 4 del 23 gennaio 2020 è stata pubblicata la **D.G.R. n. 6 – 887 del 30.12.2019 “OPCM 3519/2006**. La strumentazione è costituita da un compatto sismografo PASI a 24 canali della serie GEA24 e da un software “EasyMasw” della GEOSTRU utilizzato per l'interpretazione.

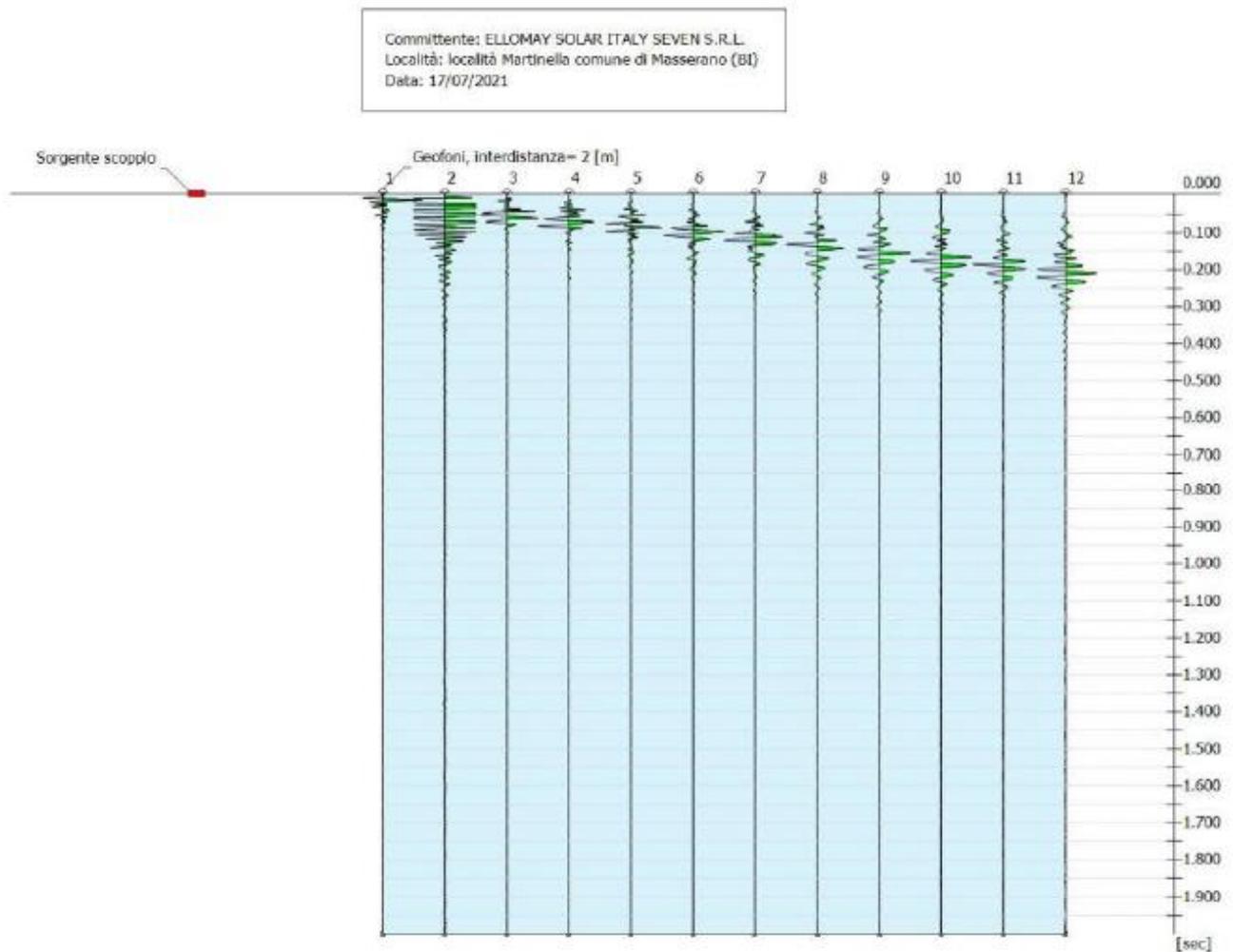


Figura 44 immagine grafico delle tracce

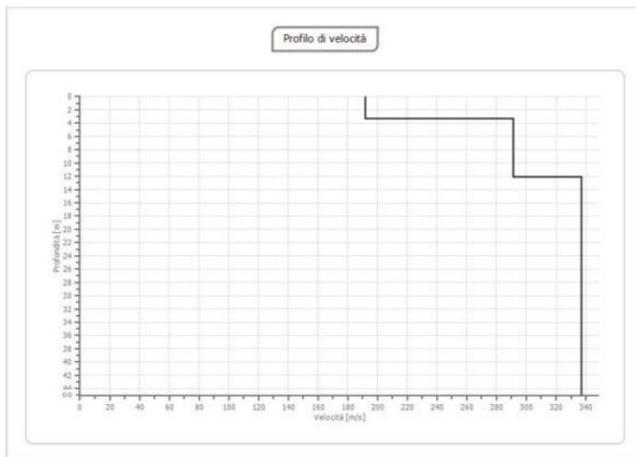


Figura 45 Profilo di velocità

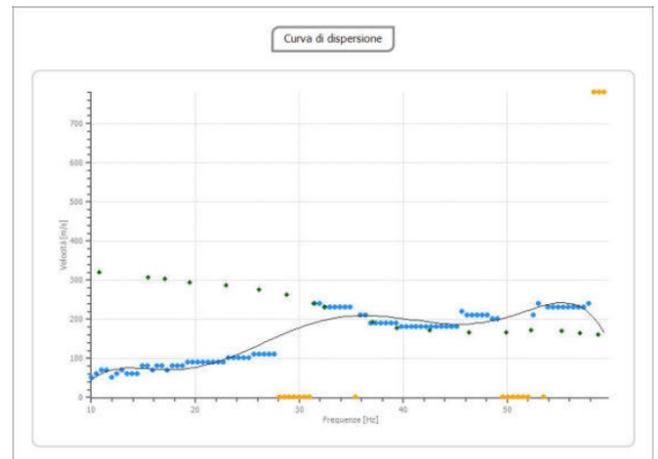


Figura 46 Dispersione



Figura 47 immagine fotografica

Inversione

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficient e Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.94	1.94	1800.0	0.30	No	311.2	166.3
2		6.94	5.00	1800.0	0.30	No	623.6	333.3
3		36.94	30.00	1800.0	0.30	No	745.6	398.5
4		oo	oo	1800.0	0.30	No	872.4	466.3

Tipo di analisi: onde di Rayleigh VS30 (m/s): 359,40

Questo fa sì che in applicazione della normativa sismica vigente (D.M. 17.01.2018 e successive modifiche - Circolare C.S.LL.PP. 617 del 02/02/2009) il sito rientra nella **categoria C di sottosuolo** così come si evince dalla allegata tabella:

Categoria	Descrizione del profilo stratigrafico	Parametri		
		Vs30 (m/s)	NSPT	Cu (kPa)
	Classificazione del tipo di suolo secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni - NTC 17/01/2018			
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>	> 800	-	-
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).	360-800	>50	>250
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).	180-360	15-50	70-250
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT,30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu,30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).</i>	<180	<15	<70
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).</i>	-	-	-

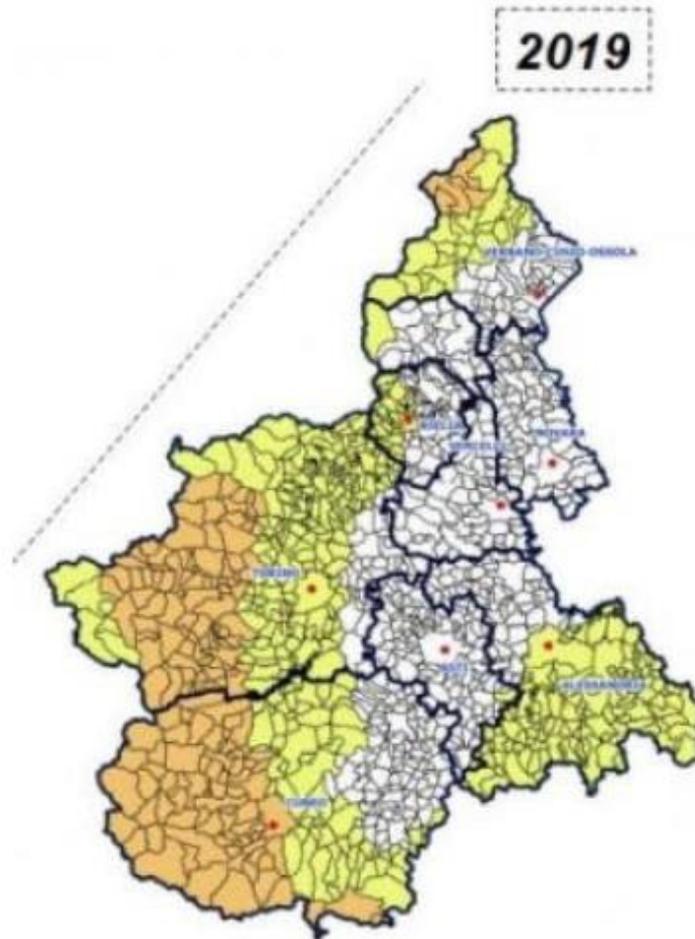


Figura 48 Classificazione sismica del Piemonte

ANALISI DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

Con il termine “liquefazione” viene definita «la circostanza, causata dall'aumento di pressione interstiziale in un terreno saturo non coesivo durante lo scuotimento sismico, caratterizzata da deformazioni permanenti significative o dall'annullamento degli sforzi efficaci nel terreno». In particolare, con il termine “liquefazione” si definisce il fenomeno per cui un terreno incoerente saturo, sottoposto ad una sollecitazione sismica, assume un comportamento meccanico simile a quello dei liquidi, con l'annullamento quasi totale della sua resistenza al taglio τ in seguito ad un aumento istantaneo della pressione interstiziale dell'acqua presente nei vuoti intergranulari. A parità di altre condizioni, esso si verifica con maggiore probabilità in materiali incoerenti sabbiosi e/o sabbioso – limosi con elevato grado di saturazione e basso grado di addensamento, ossia bassa densità relativa D_r (%) ed elevato indice dei vuoti.

La vigente normativa, rappresentata dal D.M. 17 gennaio 2018 (NTC18), stabilisce che in fase di progettazione di nuove opere deve essere valutata la stabilità del sito di costruzione nei confronti della liquefazione, che determina potenziali effetti di instabilità nei confronti delle strutture di fondazione e delle strutture in elevazione.

Per condurre a liquefazione un terreno suscettibile al fenomeno è necessaria non solo l'occorrenza di un forte sisma, sia in termini di magnitudo che durata, ma anche di particolari condizioni litostratigrafiche, idrogeologiche e geomeccaniche dei terreni di fondazione. La sicurezza nei confronti della liquefazione può essere valutata con procedure di analisi avanzata (specifiche analisi di risposta sismica locale e prove dinamiche di laboratorio) oppure mediante metodi semplificati, in funzione dell'importanza dell'opera e della sismicità dell'area di intervento.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle circostanze indicate nel par. 7.11.3.4.2 delle NTC18, tra le quali eventi sismici attesi di magnitudo $M_w < 5$ e valori di $a_{max} < 0,100g$ in condizioni di free field (riferiti allo stato limite S.L.V.).

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 173 di 268
--	--	-------------------

Deve essere verificata la suscettibilità alla liquefazione quando la falda freatica si trova in prossimità della superficie ed il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limo-argillosa.

Nell'area oggetto di studio viene effettuata la verifica alla liquefazione poiché la profondità media stagionale della falda superiore è inferiore a 15,0 mt dal piano campagna.

VERIFICA A LIQUEFAZIONE - Metodo del C.N.R. - GNDT Da Seed e Idriss

Svo: Pressione totale di confinamento; S'vo: Pressione efficace di confinamento; T: Tensione tangenziale ciclica; R: Resistenza terreno alla liquefazione; Fs: Coefficiente di sicurezza

Strato	Prof. Strato (m)	Nspt	Nspt'	Svo (Kg/cm ²)	S'vo (Kg/cm ²)	T	R	Fs	Condizione:
2	3.60	18.00	24.242	0.562	0.562	0.015	0.620	42.00	Livello non liquefacibile

4.5.7 Conclusioni

Come si evince dalla relazione geologica allegata alla presente istanza, l'area di progetto ricade in ambito della Classe 1 e 2, che sono aree normalmente sicure dove le condizioni di pericolosità geomorfologiche non pongono limitazioni alle scelte urbanistiche.

Il sottosuolo invece, ricade in categoria C si sottosuolo. Sulla base delle indagini condotte dal geologo in situ, e sulle successive interpretazioni ed elaborazioni sono stati condotti i calcoli relativi agli aspetti geotecnici e sismici per fornire agli Enti competenti gli strumenti necessari al rilascio dei relativi pareri e concessioni ed ai progettisti gli elementi per il dimensionamento delle strutture di fondazione.

MODELLO STRATIGRAFICO GEOTECNICO DPSH 1

Profondità dello strato (m)	NSPT	Densità relativa (%)	Angolo d'attrito (°)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Coesione non drenata (Kg/cm ²)	Poisson	Classificazione AGI
0.00-0.30	7.52	67.65	28.11	100,00	42.91	1.45	1.90	NULLA	0.34	POCO ADDENSATO
0.30-3.60	17.91	85.88	30.01	314.33	64.25	1.57	1.98	NULLA	0.32	MODERATAMENTE ADDENSATO

FONDAZIONE MT	Q_{ult} kg/cm ²	R_d kg/cm ²	E_d kg/cm ²	$F_s = \frac{Q_{ult}}{E_d}$	Costante di sottofondo (Winkler) (Kg/cm ³)	VERIFICA $\frac{R_d}{E_d} \geq 1$	CEDIMENTI TOTALI IN MM
H = 0,30	3,01	1,31	1,00	3,01	1,20	VERIFICATA	12,20 < 25

Figura 49 tabelle derivanti dalle elaborazioni del geologo - relazione geologica allegata

Dalle analisi condotte non risultano evidenze che possano, a seguito della realizzazione delle opere di progetto evolversi in forme di dissesto idrogeologico o che possono in qualche modo interferire con esse.

4.6 IDROLOGIA-INVARIANZA IDRAULICA

L'intervento progettato garantisce l'invarianza idraulica rispetto alla condizione di fatto.

Infatti il progetto conserva integralmente il sistema di argini e di canalizzazioni presenti nell'area, di fatto costituita da vasche idonee anche per la coltivazione risicola.

Nel presente capitolo pertanto ricordiamo che la superficie totale dell'intervento è pari a 591.125,76 m² mentre le platee per le nuove cabine sono pari a 796 m², ovvero pari ad uno 0,13% della superficie complessiva.

Le aree oggetto di intervento sono di fatto permeabile e hanno una capacità minima garantita, per la strutturazione a vasche, di argini con un'altezza minima di 20 cm.

In considerazione del fatto che il volume di laminazione di uso corrente in zone a rischio alluvionale è pari a 800 m³ per ettaro, tale valore corrisponde ad un livello idrico di 8 cm sul piano di campagna, parametro indiscutibilmente sopportabile dalla struttura a vasche dell'area di progetto.

4.7 ARCHEOLOGIA

Si allega relazione archeologica a firma del dott.ssa Frida Occeili di cui si riportano le considerazioni principali nel presente paragrafo:

4.7.1 Censimento dei rinvenimenti noti

I ritrovamenti riportati nelle schede seguenti sono posizionati, mantenendo la medesima numerazione, sulla *Carta delle attestazioni e del rischio archeologico* allegata.

1.

Comune	Masserano
Ubicazione	Torrente Osterla
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Pliocene
Geomorfologia del sito	Pianura
Descrizione	Deposito di conchiglie fossili marine, appartenenti al Pliocene, lungo il torrente tra Cottignano e San Gaudenzio di Lessona.
Bibliografia	BARALE 1987, p. 5 nota 1.

2.

Comune	Masserano
Ubicazione	Torrente Ostola
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Non determinabile
Geomorfologia del sito	Pianura
Descrizione	In un manoscritto del 1884 il parroco di Masserano dà notizia del ritrovamento, nei pressi del torrente Ostola, di tombe di cremati con corredo divetri e di monete ora dispersi
Bibliografia	SCARZELLA 1978, p. 153; TORRIONE 1987, p. XIII.

3.

Comune	Masserano
Ubicazione	Scalabrino – torrenti Ostola e Osterla
Localizzazione	Certa
Cronologia	Pleistocene
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Nella zona della frazione Scalabrino nel 1974 sono stati rinvenuti alcuni manufatti litici ascrivibili ad industria musteriana. I manufatti sono stati raccolti fuori strato, alla base di sezioni geologiche, in due distinte località situate presso le rive dei torrenti Ostola ed Osterla. Gli strumenti più indicativi sono: un raschiatoio laterale semplice a ritocco bifacciale, un raschiatoio <i>déjéte</i> a ritocco erto, un'intaccatura, tutti in selce rossa. La mancanza di tracce di fluitazione esclude che gli strumenti abbiano subito un trasporto rilevante.
Bibliografia	GIACOBINI - GIACOBINI ROBECCI - STROBINO 1975, p. 361; D'ERRICO-GAMBARI 1983, pp. 10-11; BARALE 1983, p. 23 nota 17.

4.

Comune	Masserano
Ubicazione	Regione Secchia – Cascina Perini
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Sempre nella regione Secchia verso l'Ostola ma in vicinanza della lineaferroviaria, in una zona di baraggia incolta, è stato segnalato il rinvenimento di reperti di età romana e di un muro lungo 6 m.
Bibliografia	Archivio SABAP NO, Territorio, Masserano, Rinvenimenti di superficie, fasc. 2,V, 4, prot. 151/V,4 del 12 gennaio 1998.

5.

Comune	Masserano
Ubicazione	Provinciale Rolino-Buronzio
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana indeterminata
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Rinvenimento superficiale di una notevole quantità di ceramica romana e di una struttura in ciottoloni, forse riconducibile ad una struttura a carattere abitativo.
Bibliografia	Archivio SABAP NO, Territorio, Masserano (VC), rinvenimenti preistorici presso i torrenti Ostola e Osterla, fasc.1, V,4 Masserano, scheda G.A.V. n. C3.

6.

Comune	Masserano
Ubicazione	Località San Giacomo al Bosco
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana indeterminata
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Raccolta superficiale di materiale di età romana tardo-imperiale
Bibliografia	Archivio SABAP NO, Territorio, Masserano, prot. 4896, del 26 giugno 2008

7.

Comune	Masserano
Ubicazione	Chiesa di San Giacomo del Bosco
Localizzazione	Certa
Cronologia	Medioevo
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	I contadini riferiscono l'affiorare di fondamenta di antiche costruzioni nel corsodi lavori agricoli, riferibili ai resti del villaggio di Muro, ricordato nel testamento di Giacomo di Lenta (1175) e scomparso nel XIII secolo.
Bibliografia	TORRIONE 1987, pp. XIII-XIV, Archivio SABAP NO, Territorio, Masserano: GAVscheda C3, sigla della zona C7.

8.

Comune	Masserano
Ubicazione	Baraggia di Masserano
Localizzazione	Certa
Cronologia	Non determinabile
Geomorfologia del sito	Piana
Modalità del rinvenimento	Analisi della fotografia aerea
Descrizione	Ampia area meandriforme (damp-mark), forse in relazione ad un paleoalveo o zona di impaludamento.
Bibliografia	Relazione Arkaia 2009, p. 77.

9.

Comune	Brusnengo
Ubicazione	La Gattesca
Localizzazione	Certa
Cronologia	Medioevo – Post-Medioevo
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	La Gattesca fu costruita dai Fieschi, forse nel XIV secolo, con funzioni di controllo su di una vasta proprietà agricola, tuttavia le sue origini potrebbero essere più antiche. Secondo Barale era una piccola corte medievale tra la foresta di Rovasenda e le alture. Fu corte fortificata dei principi di Masserano nel XVI secolo. Nel 1504 fu affittata dai Fieschi ad un certo Cridis. Nel 1527 fu occupata dal conte Filippo Tornielli di Briona che la utilizzò come base per le sue rappresaglie. Passò quindi al Comune di Brusnengo che vi insediò un'osteria. Subì un devastante incendio nel 1864. In discreto stato di conservazione sono le due torri cilindriche e parte del recinto che le congiunge.
Bibliografia	SOMMO 1993b, pp.157-158.

10.

Comune	Brusnengo /Masserano
Ubicazione	Località Le Quattro Madame
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana
Geomorfologia del sito	Piana
Modalità del rinvenimento	Scavi clandestini e raccolta superficiale del GAV (1975).
Descrizione	Sull'antica riva destra del torrente Guarabione, è segnalato il rinvenimento di una piccola necropoli ad incinerazione. Si riferisce anche di rinvenimenti di vasellame medievale.
Bibliografia	Archivio SABAP NO, Territorio, Masserano, Rinvenimenti Preistorici presso i torrenti Ostola e Osterla, fasc.1, V,4 Masserano, scheda G.A.V, n. C1. del 2-III-75; Masserano, prot. 4896, del 26 giugno 2008.

11.

Comune	Brusnengo
Ubicazione	Rio Guarabione

Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età non determinata
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Nel corso di lavori agricoli presso il rio Guarabione al confine con Masserano (foglio di mappa n.27, particelle 16, 24, 31, 39) rinvenimento di reperti archeologici (età romana?)
Bibliografia	Brusnengo, fasc. 1. V, 4 prot. 3438/3/ Brusnengo del 26 luglio 1982

12.

Comune	Brusnengo
Ubicazione	Cantone Scalabrino
Localizzazione	Certa
Cronologia	Medioevo - XI – XII secolo
Geomorfologia del sito	Bassa collina
Descrizione	Per la presenza in zona della cappella di S. Giorgio, è stato presunto che in detta zona vada individuato il sito dove sorgeva la Corte di Campalona, citata in un documento del 951 in cui Ottone I concede a Eistolfo, arciprete della chiesa di Vercelli, la corte con la cappella. La stessa corte è ancora annoverata fra i beni della chiesa vercellese posti sotto la protezione del papa Adriano IV, con l'atto del 27 dicembre 1155.
Bibliografia	BARALE 1987, p. 14-15.

13.

Comune	Brusnengo
Ubicazione	Rongio
Localizzazione	Certa
Cronologia	Medioevo
Geomorfologia del sito	Rilievo
Descrizione	Insedimento documentato dal 1196. La chiesa S. Antonio di Rongio è presente nell'estimo delle chiese della diocesi di Vercelli del 1298.
Bibliografia	PANERO 1985, p. 20.

14.

Comune	Masserano
Ubicazione	In riva alla Bisingana
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana non determinabile
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Individuata una necropoli di età: si rinvennero urne fittili con ceneri e frammenti di ossa e un unguentario vitreo.
Bibliografia	Archivio SABAP NO, Territorio, Masserano, prot. 4896, del 26 giugno 2008; SOMMO 1994, p. 234.

15.

Comune	Brusnengo
--------	-----------

Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Le citazioni medievali riportano <i>Bruxniengo</i> (anno 1298), <i>Bruxenengo</i> (anno 1440), <i>Bruxinango</i> (1348). E' citato per la prima volta in fonti scritte risalenti al 1212, anche se la sua esistenza potrebbe essere fatta risalire ad un periodo anteriore all'XI secolo. La frequentazione del luogo è certamente più antica, come dimostrano alcuni ritrovamenti di epoca romana, tuttavia non ben inseribili in un contesto definito. Il luogo fece parte dapprima del comitato di Vercelli per poi passare al vescovo e quindi sotto la giurisdizione comunale vercellese nel 1243. Successivamente ebbe signoria sul luogo l'importante famiglia dei Fieschi, che riconquistò i territori di Brusnengo alla Chiesa di Vercelli, e fu infeudata del principato di Masserano, al quale il paese venne unito. L' "Ecclesia de Bruxniengo", intitolata a S. Pietro, compare nell'estimo delle chiese della diocesi di Vercelli dell'anno 1298 come non dipendente da pieve. Nel 1573 Mons. Bonomi ne dà una accurata descrizione in occasione della sua visita pastorale.
Bibliografia	PANTO'-MORRA 1991, pp. 250-251; FERRARIS 1976, p. 66 e p. 108 nota 163; PANERO 1985, p. 13.

16.

Comune	Brusnengo
Ubicazione	Località Forte
Localizzazione	Certa
Cronologia	Post Medioevo – XVII secolo (non determinato)
Geomorfologia del sito	Bassa collina, versante
Descrizione	Di un fortilizio posto nel territorio di Brusnengo non si hanno notizie documentarie scritte, ma in un affresco di palazzo Lamarmora a Biella, risalente al XVII secolo, che riproduce l'abitato di Brusnengo, è chiaramente visibile una struttura fortificata. Le uniche tracce di essa si ritrovano alla frazione Forte, alla casa che fu della famiglia Spelta nel XVII secolo. Qui si può vedere una torre angolare, che potrebbe essere la stessa ritratta in un affresco posto all'interno della adiacente costruzione settecentesca, in parte probabilmente edificata sulla vecchia struttura difensiva. Inoltre la posizione topografica, che la pone nelle vicinanze della chiesetta di San Rocco, confermerebbe la rappresentazione di palazzo Lamarmora.
Bibliografia	BELTRAME 1993, pp. 156-157; CODA BERTETTO 1999, p. 212.

17.

Comune	Brusnengo
Ubicazione	Caraceto
Localizzazione	Certa
Cronologia	Medioevo
Geomorfologia del sito	Collina, versante
Descrizione	Beldoro, con atto dell'8 febbraio 1177, rilasciò a Guala de Bondonis, vescovo di Vercelli dal 1170 al 1182, il feudo che aveva avuto in investitura dallo stesso vescovo "de toto districto in manso de carraceto". Il 12 marzo 1179 Lanfranco di Biella e Giovanni sul figlio "Inuestirunto ericum de carraceto de messoriano.... De prato uno quod tenet... et jacet ipsm pratum in carraxedo". E' probabilmente proprio a questi beni che si riferisce il diploma di Federico I del 17 ottobre 1152, allorché questo imperatore confermò alla chiesa di Vercelli <i>carracetum cum omni integritate...</i> ". In documenti del 1379 è nominato come <i>Carrezeti</i>

Bibliografia	BARALE 1983, p. 28.
--------------	---------------------

18.

Comune	Brusnengo al confine con il comune di Roasio
Ubicazione	S. Eusebio
Localizzazione	Certa
Cronologia	Medioevo, XII – XIII secolo.
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Il luogo è citato in un documento del 1299.
Bibliografia	PANERO 1985, p. 19.

19.

Comune	Roasio
Ubicazione	Frazione Curavecchia
Localizzazione	Certa
Cronologia	Medioevo, XV secolo
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	La chiesa della Madonna dei Cernioni è stata costruita verso la fine del Quattrocento. Il santuario trae il suo nome dai “ <i>cernitores</i> ” e molto probabilmente in quella località avveniva la cernita degli ovini e delle lane per il trasporto ai mercati più importanti. A poche decine di metri da questo santuario vi è l’eccelesia <i>S. Eusebi de Poverili</i> , citata in un elenco di benefici ecclesiastici della diocesi di Vercelli del 1440. La località aveva una certa importanza nel medioevo come punto di sosta nelle transumanze. Il toponimo si riferisce a parrocchia vecchia.
Bibliografia	BARALE 1983, pp. 83 e 105.

20.

Comune	Roasio
Ubicazione	Frazione S. Maurizio - Cantone Morello
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età medievale
Geomorfologia del sito	Pianura
Descrizione	Il <i>castrum</i> citato in un atto del 1190 (<i>pontem castris Rovazij</i>) è difficile da localizzare perché all’epoca i due insediamenti di S. Maria e S. Maurizio probabilmente coesistevano. L’unica citazione documentaria di una fortificazione riguarda però S. Maurizio: su un colle ai limiti dell’agglomerato, a qualche centinaio di metri a nord della chiesa parrocchiale omonima, sono visibili i resti murari di una forte torre a pianta quadrata, forse circondata da un recinto richiamato dal terrazzamento circostante. Il tipo di muratura è genericamente databile al XII-XIII secolo.
Bibliografia	SOMMO 1993 c, pp. 158-159.

21.

Comune	Roasio
--------	--------

Ubicazione	Baraggia
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana imperiale
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	A seguito di spianamenti con mezzi meccanici atti ad adibire i terreni a risaia, nell'autunno del 1981 è stata individuata una vasta area con affioramento di abbondanti materiali ceramici di età romana databili tra il I e il II sec. d.C. Materiali sono anche visibili lungo la roggia limitrofa e nei campi vicini. Il rinvenimento è localizzato in Regione Vallone centrale e lo spianamento ha portato alla scomparsa di un pezzo della antica strada Buronzina.
Bibliografia	Archivio SABAP NO Roasio, fasc. 1. V, 4, prot. 2931; prot. 4796 del 17 novembre 1981.

22.

Comune	Roasio
Ubicazione	Roggia del Conte
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana
Geomorfologia del sito	Pianura
Descrizione	Rinvenuti in ricognizione abbondanti resti di laterizi, vasellame, ciottoloni, pietre calcaree da calce.
Bibliografia	Archivio SABAP NO, Territorio, Rovasenda, fasc.1,V,4, Ricognizione del Gruppo Archeologico Vercellese, scheda R.3. del 14-12-1975.

23.

Comune	Roasio
Ubicazione	A nord di Cascina Nuova (di Rovasenda)
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana indeterminata
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Nel dicembre del 1975, presso il proprietario della cascina vengono individuati una pietra da macina e un fondo di anfora. Nel corso di una ricognizione del GAV si individuano in superficie embrici e frammenti di vasellame. Si ha notizia del rinvenimento, durante lavori di aratura, di olle cinerarie, andate perdute, di frammenti di anfore e di vetro, di una pietra da macina e di resti di muro a secco in ciottoli.
Bibliografia	Archivio SABAP NO, Territorio, Rovasenda, fasc.1,V,4, Ricognizione del Gruppo Archeologico Vercellese, scheda R.2 del 14-12-1975

24.

Comune	Roasio
Ubicazione	A Sud-Ovest di La Paglina (di Rovasenda)
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana indeterminata
Geomorfologia del sito	Piana

Descrizione	Durante una ricognizione compiuta dal Gruppo Archeologico Vercellese si evidenzia l'affioramento in superficie di frammenti laterizi, tra cui un embricequasi completo, di vasellame e ciottoli di grandi dimensioni, probabilmente pertinenti ad una tomba a pozzetto con copertura in tegoloni messa in luce da scavi clandestini.
Bibliografia	Archivio SABAP NO, Territorio, Rovasenda, fasc.1,V,4, ricognizione del Gruppo Archeologico Vercellese, scheda R.1 del 14-12-1975.

25.

Comune	Roasio
Ubicazione	Cascina Biellese
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Il Viale segnala di aver avuto comunicazione verbale circa il rinvenimento di un'anfora "ripiena di monete di bronzo romane presso Cascina dei Bielle nel territorio di Masserano, ma non risulta essere presente in detto territorio comunale una cascina con questa denominazione. Non si esclude a priori che in realtà il rinvenimento segnalato sia stato effettuato presso Cascina Biellese, in comune di Roasio. Stessa ipotesi potrebbe essere fatta per la segnalazione di tombe ad incinerazione in detto luogo riportate da Scarzella. Il toponimo non è presente nella Gran Carta degli Stati Sardi.
Bibliografia	VIALE 1971, pp. 60-61, SCARZELLA 1978, p. 153.

26.

Comune	Rovasenda
Ubicazione	Baraggia
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana indeterminata
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Rinvenimenti superficiali tra gli anni Settanta e Novanta del XX secolo di ceramica di età romana.

27.

Comune	Brusnengo
Ubicazione	Chiesa San Pietro e Paolo
Localizzazione	Certa
Cronologia	Post Medioevo (XVI – XVII secolo)
Geomorfologia del sito	Rilievo
Tipologia del rinvenimento	Area funeraria
Modalità del rinvenimento	Scavo archeologico
Descrizione	Un intervento nell'area antistante il portico di facciata, ha consentito di individuare la struttura absidata della chiesa più antica con orientamento ad Ovest, poi ruotata alla fine del XVI secolo. Si rinvennero sepolture di XVII secolo, tra cui si distingue un maschio con asimmetria di sviluppo degli arti superiori dovuta ad alterazione congenita vascolare o esiti di poliomelite.
Note	Nuovi scavi sono stati condotti nell'oratorio nel 2013. In archivio non è stata recuperata la documentazione inerente l'intervento.

Bibliografia	PANTÒ 1990, p. 520, Archivio SABAP NO, Territorio, cartella Brusnengo, n. 28.
--------------	---

28.

Comune	Brusnengo
Ubicazione	Località Marcal
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Non determinata
Geomorfologia del sito	Pianura
Tipologia del rinvenimento	Materiale sporadico
Modalità del rinvenimento	Segnalazione
Descrizione	Si segnala il rinvenimento superficiale di "frammenti di terracotta gallico-romani" nel 1996.
Bibliografia	Archivio SABAP NO, Territorio, cartella Brusnengo, n. 28.

29.

Comune	Masserano
Ubicazione	Presso la chiesa di S. Giacomo al Bosco, sulla riva sinistra del torrente Ostola
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Non determinata
Geomorfologia del sito	Pianura
Tipologia del rinvenimento	Materiale sporadico
Modalità del rinvenimento	Segnalazione
Descrizione	Materiale non descritto. Si raccoglie altro materiale in occasione di ricerche preliminari per il tracciato del metanodotto.
Bibliografia	GAV scheda C3, sigla della zona C7, SOMMO 1976, pp. 29-37, PANTÒ 1991, p. 69.

30.

Comune	Masserano
Ubicazione	Loc. Paolone – Baraggia – torrente Ostola
Localizzazione	Certa
Cronologia	Pleistocene; Protostoria; età tardoantica
Geomorfologia del sito	Piana
Tipologia del rinvenimento	Materiale sporadico; stratigrafie antiche; strutture
Modalità del rinvenimento	Sopralluogo dott. F. Rubat Borel a seguito di segnalazione (comunicazione verbale dott. Rubat Borel, febbraio 2018)
Descrizione	Nell'area dove a partire dagli anni '70 sono stati segnalati scavi clandestini, sul fondo di una strada e sulla sommità della sezione si sono trovati abbondanti laterizi romani (mattoni, tegole) e un'ansa di anfora. Si individua inoltre una vasta area, oggi ricoperta da fittissima vegetazione, con quelle che paiono fondazioni in pietra messe alla luce da trincee vecchie di alcuni anni o forse decenni e una struttura tumuliforme, di circa 3 m di diametro e alta 1 m, con interno in ciottoli, sfondata da attività di scavo. Lungo le rive dell'Ostola, dove furono trovati elementi litici pubblicati in <i>QuadAPIem</i> , 2, 1982, si evidenziano stratigrafie antiche compatibili con le ultime glaciazioni.
Bibliografia	Comunicazione verbale dott. Rubat Borel, febbraio 2018 da relazione di sopralluogo

31.

Comune	Masserano
Ubicazione	Tracciato della ferrovia e la strada provinciale
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana- età medievale non determinata
Geomorfologia del sito	Piana
Tipologia del rinvenimento	Materiale sporadico
Modalità del rinvenimento	Segnalazione e raccolta di superficie (a. 1996)
Descrizione	Fosse e cumuli di terra smossa frammista a materiale ceramico e frammenti di laterizi.
Bibliografia	Archivio SABAP NO, Territorio, cartella Masserano, 27

32.

Comune	Gattinara
Ubicazione	Cascina Mossa
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età medievale non determinata
Geomorfologia del sito	Piana
Tipologia del rinvenimento	Struttura non determinata
Modalità del rinvenimento	Ricognizione di superficie gennaio 2018 preliminare alla stesura della <i>Verifica preventiva dell'interesse archeologico</i> per il progetto <i>TO235 Collegamento viario - Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella- Gattinara- Ghemme) Collegamento viario Masserano-Ghemme</i>
Descrizione	Struttura in mattoni legati a malta con archivolti conservata a livello di ruderecon ampie porzioni di elevato. Si rimanda a relazione di ricognizione per la documentazione fotografica e il confronto con la cartografia storica.

33.

Comune	Castelletto Cervo
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana
Tipologia del rinvenimento	Necropoli
Modalità del rinvenimento	Rinvenimento di una necropoli a incinerazione, con tombe regolarmente disposte, di età romana imperiale (I-II sec. d.C.); il rinvenimento è avvenuto con modalità non determinate nel 1970, a monte della linea ferroviaria e in prossimità della strada provinciale Buronzo-Gattinara. Il materiale recuperato comprende olle frammentarie, frammenti vitrei e metallici e un asse di Tiberio.
	Rinvenimento di una necropoli a inumazione in cassa laterizia del III-IV sec. d.C., avvenuto con modalità non determinate nel 1970, a valle della linea ferroviaria e in prossimità della strada provinciale Buronzo-Gattinara. Il materiale recuperato comprende olle, frammenti vitrei e bronzei.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

34.

Comune	Rovasenda
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana
Tipologia del rinvenimento	Stateri
Modalità del rinvenimento	Rinvenimento casuale in territorio comunale di alcuni stateri aurei vindelici e di due armille bronzee a capi aperti, a sezione rettangolare. Le armille hanno superficie esterna decorata da cinque serie distanziate di 3 file di 4 circoletti sovrapposti, divisi da punti. Si tratta forse di una stipe/ripostiglio, databile al II-inizi I sec. a.C.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

35.

Comune	Rovasenda
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età medievale - postmedievale
Tipologia del rinvenimento	Struttura
Modalità del rinvenimento	Castello, attualmente esistente, costruito a partire dal 1170 da Alberto di Biandrate. La costruzione del castello diede vita a un nuovo agglomerato abitativo, fulcro dell'attività agricolo-economica del territorio e inizio della stirpe dei Rovasenda. Passò sotto il dominio dei Visconti nel 1335 e poi dei Savoia dopo le guerre del 1413. Nel 1459 venne edificata la torre e contemporaneamente un'ala fortificata sul lato N. All'epoca degli scontri tra Carlo Emanuele I di Savoia e la Spagna, il castello fu assediato nel 1667 e venne gravemente danneggiato.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

36.

Comune	Rovasenda
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana
Tipologia del rinvenimento	-
Modalità del rinvenimento	Rinvenimento casuale, noto da un appunto inedito posteriore al 1883 di Bruzza, di ghiande-missili associate a 17 stateri aurei vindelici, avvenuto nel XIX sec. a 2-3 miglia a S di Rovasenda, presso cascina Colombier (?) o Colombina (?). Si tratterebbe di una stipe/ripostiglio databile tra la seconda metà del II-inizio I sec. a.C.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

37.

Comune	Rovasenda
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana

Tipologia del rinvenimento	Strutture
Modalità del rinvenimento	Rinvenimento di numerosi laterizi e ciottoli databili all'età romana imperiale, avvenuto durante ricognizione nella strada campestre tra la cascina Colombinae la cascina Fosso Gallina, in numerosi terreni adibiti a risaia e nei fossi laterali della strada. Il rinvenimento, segnalato nel 2005 da un privato, è probabilmente relativo a strutture murarie (insediamento?) sconvolte da lavori agricoli.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

38.

Comune	Rovasenda
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana
Tipologia del rinvenimento	Necropoli
Modalità del rinvenimento	Rinvenimento casuale di una tomba, probabilmente a incinerazione, databile all'età romana imperiale (I-II sec. d.C.), avvenuto nel 1929 durante lavori agricoli nei terreni di proprietà Verdoia, allora tra Dosso Gallina e cascina Cascinassa. La tomba andò distrutta, ma ne venne consegnato parte del corredo comprendente: un'olla in ceramica comune (probabile cinerario), un bastoncino a torciglione di vetro e un balsamario a colombina in vetro pieno del suo contenuto liquido. Sulla base di colloqui (2005) con gli attuali proprietari della cascina Cascinassa e dei campi limitrofi, si può affermare che in questa zona fosse ubicata una necropoli romana, ancora da esplorare (sono stati rinvenuti altri reperti di probabile provenienza necropolare).
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

39.

Comune	Buronzio
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età medievale - postmedievale
Tipologia del rinvenimento	Castello
Modalità del rinvenimento	Situato nell'alto vercellese, il castello di Buronzio si erge sull'unico punto elevato della pianura circostante (189 m s.l.m.), occupando una posizione particolarmente favorevole sia dal punto di vista geografico sia strategico, in un'area attraversata dai corsi fluviali del Sesia e del Cervo e dai più importanti percorsi della rete stradale che serviva la zona sin dall'età romana. La complessa articolazione architettonica e planimetrica del castello costituisce l'esito delle vicende della famiglia dei Casalvolone e, soprattutto, della

	<p>compresenza a Buronzo di rami diversi dello stesso casato, determinante non solo sotto il profilo storico-istituzionale. Tra le strutture ancora presenti in elevato, appare riconoscibile un nucleo più antico, posto nella porzione settentrionale dell'altura, costituito dalla cosiddetta "rocca", edificio massiccio di pianta irregolare, costituito da paramenti in laterizio, posto sul lato nordorientale dell'area e sovrastato da una torre. Alla rocca si aggiunsero in seguito le otto caseforti relative ai rispettivi colonnati, disposte in modo da far cerchio intorno a una corte centrale. Nell'area a sud dell'impianto castrense sorge tuttora la chiesa di Sant'Abbondio, riedificata nel 1703, la cui prima attestazione risale però al 1184, ed è ricordato dai documenti anche un ricetto collegato al castello vero e proprio, la cui esatta collocazione è ancora oggetto di discussione. Il primo lotto di intervento di recupero e restauro del castello di Buronzo ha interessato la porzione meridionale dell'edificio prospettante sulla piazza del Mercato e su via della Chiesa comprendendo il livello 3 al piano della chiesa, il livello 4 al piano della corte interna e il livelli 5 e 6 rispettivamente piano ammezzato e piano primo. I lavori di ripavimentazione interna dei diversi ambienti, di realizzazione di impianti tecnici e di restauro delle facciate sono stati l'occasione per approfondire e riflettere sulle fasi cronologiche note attraverso le fonti scritte con l'intento di documentare nuove ipotesi sull'evoluzione del complesso fortificato e sulla sua trasformazione in residenza signorile. Il carattere preliminare e circoscritto di questo intervento, lascia però ancora aperte molte questioni - in particolare rispetto al rapporto con le consistenze del polo fortificato desunte dalla documentazione scritta medievale</p> <p>- e la sequenza evolutiva proposta necessiterà di ulteriori verifiche alla luce dei risultati degli indagini in occasione dei lotti successivi</p>
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

40.

Comune	Buronzo
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età preistorica
Tipologia del rinvenimento	Utensile
Modalità del rinvenimento	Rinvenuto fortuitamente sul costone destro del rio Ottina nel 1981. Si tratta di un utensile in selce bruna opaca di ottima qualità, senza tracce di fluitazione. Tipologicamente è definibile come un bulino carenato su frattura a uno stacco multiplo laterale.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

41.

Comune	Balocco
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età medievale - postmedievale

Tipologia del rinvenimento	Struttura
----------------------------	-----------

Modalità del rinvenimento	L'oratorio di S. Sebastiano sorgeva poche centinaia di metri a nord-est dell'abitato. L'intitolazione al santo protettore dalle pestilenze lascia ipotizzare una datazione al XV sec. e il sito scelto era a presidio delle principali vie di accesso al villaggio. Nel 1770, a causa delle inondazioni del vicino corso d'acqua, il rio Ronzano, era in rovina.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

42.

Comune	Balocco
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età medievale - postmedievale
Tipologia del rinvenimento	Struttura
Modalità del rinvenimento	Il piccolo santuario della Madonna di Campagna sorge poco distante dal centroabitato di Balocco. I primi documenti che attestano l'esistenza della chiesa della Madonna di Campagna risalgono alla seconda metà del XIV sec. e sono legati alle vicende dei signori del luogo, i Confalonieri. Nel 1361 la chiesa è chiamata Sancte Marie Campestris. Nelle murature si conservano lacerti murari con tessitura a spina pesce di ciottoli, frammenti di tegoloni e coppi, con abbondante malta, che potrebbero riferirsi alle prime fasi della cappella, forse edificata tra gli inizi del XIII e la metà del XIV sec.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

43.

Comune	Balocco
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età medievale
Tipologia del rinvenimento	Struttura
Modalità del rinvenimento	La chiesa di S. Martino è attestata per la prima volta nel 1179, nel 1186 è di patronato dei Confalonieri di Balocco che nel 1197 ne fecero rinuncia in favore del vescovo di Vercelli. Si presume che l'edificio sia scomparso tra XIII e XIV sec. perché in documenti successivi non se ne ha più traccia. L'ipotesi di localizzazione deriva dal toponimo prediale "a San Martino", presso l'attuale incrocio tra la strada Buronzo-Formiglian e quella Villarboit-Balocco, a ridosso della Roggia di Balocco.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

44.

Comune	Greggio
Localizzazione	Certa

Cronologia	Età medievale
Tipologia del rinvenimento	Struttura
Modalità del rinvenimento	La prima testimonianza di una fortificazione risale ad un documento del 1125 nel quale il Comune di Vercelli, sotto il cui controllo si trovava Greggio, impone l'obbligo di manutenzione del fossato e degli spalti. Dai documenti l'abitato risulta protetto da un recinto di forma trapezoidale con torri angolari ma è pocoprobabile che le torri circolari e il muro che le collega possano costituire ciò che rimane della fortificazione antica. La persistenza di murature medievali è osservabile in un edificio agricolo, forse identificabile con la "casa del ricetto" citata dai documenti. Il castello, verosimilmente collegato al recinto fortificato e situato nella parte nord-ovest dell'abitato è stato demolito; si ha notizia di murature del castello riportate alla luce dalle lavorazioni agricole ancora negli anni ottanta del secolo scorso.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

45.

Comune	Greggio
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età medievale
Tipologia del rinvenimento	Struttura
Modalità del rinvenimento	Il sito è localizzato a sud del canale Cavour, in prossimità del sifone sotto il fiume Sesia. Nel corso delle operazioni connesse alla coltura dei pioppeti furono individuati resti di murature in ciottoli e frammenti laterizi di modulo romano. Il sito è da identificarsi con il luogo in cui sorgeva l'antica chiesa parrocchiale di Santo Stefano in villa. Nella zona (località Rivarotta) le rovine della chiesa risultano ancora visibili nel 1710. I documenti della metà del XVI secolo attestano una pesante situazione di rovina e di degrado per la chiesa parrocchiale, causata da ripetute inondazioni del fiume Sesia e nel contempo la volontà di costruire un'altra parrocchiale in una posizione più sicura "[...] il fiume della Sesia habbi ruinato et distrutto la chiesa parrocchiale di s. Stephanodi Gregio [...] convenga costruer altra chiesa di nuovo un luogo più distante da esso fiume [...]". Nello stesso secolo, anche grazie ad una cospicua donazione da parte del marchese Mercurino di Gattinara, fu costruita all'interno dell'abitato la nuova parrocchiale, intitolata ai santi Quirico e Giulitta.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

46.

Comune	Greggio
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana
Tipologia del rinvenimento	Insedimento e necropoli

Modalità del rinvenimento	Tra il 2001 e il 2003, in occasione degli scavi per la realizzazione della linea alta velocità/alta capacità Torino-Milano furono effettuati importanti ritrovamenti ai margini del tracciato autostradale e ferroviario, in coincidenza con l'area ora occupata dal casello autostradale. Le evidenze archeologiche si riferiscono a strutture insediative, che si articolano in cinque fasi, con uno sviluppo cronologico dal tardo La Tène (fine II sec. a.C.) alla medio-tarda età romana.
	Le strutture, in ciottoli e frammenti laterizi sono conservate a livello di fondazione e sono state ampiamente intaccate dalle lavorazioni agricole. La prima fase insediativa, al di là delle labili tracce di età protostorica, è databile al secolo a.C. e testimonia la presenza di due grandi edifici orientati est/ovest e di una grande strada glareata, anch'essa disposta est/ovest, larga 6 metri, individuata per una lunghezza di circa 38 metri e in larga parte ormai sottostante il tracciato ferroviario. Alla strada principale si collegavano due assi minori, orientati l'uno nord/est- sud/ovest e l'altro nord/ovest-sud/est individuati rispettivamente per un tratto di 14,50 metri e di 4 metri a est e a ovest dell'area indagata. In un secondo momento, tra l'inizio del I sec. d.C. e la fine del II sec. d.C., l'insediamento si sviluppa in direzione nord, dove si costruiscono tre nuovi edifici, dotati di portico e orientati nord/sud mentre l'area a sud-est del primo insediamento, là dove ora si trova la centrale elettrica, viene destinata a necropoli. Questa comprende 56 tombe ad incinerazione indiretta di varia tipologia (a cassetta, in fossa terragna, in urna) e almeno due tombe ad inumazione. Le ultime tracce di frequentazione del sito sono legate ad un impianto artigianale localizzato nell'area prima occupata dalla necropoli e ascrivibile alla fine II-III sec. d.C. Per l'abbondanza delle scorie rinvenute, le attività erano probabilmente da riferirsi alla lavorazione del ferro.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

47.

Comune	Greggio
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana
Tipologia del rinvenimento	Insediamento e necropoli

Modalità del rinvenimento	<p>I ritrovamenti avvennero casualmente nel corso di lavori agricoli effettuati negli anni ottanta del secolo scorso nei campi situati a nord dell'autostrada e a est della SP 594, quasi al confine con il limite comunale del Comune di Arborio. Il sito fu oggetto di ricognizione da parte del Gruppo Archeologico Vercellese. Nell'area furono individuati residui di fondazioni in ciottoli e numerosi frammenti ceramici ad indicare una frequentazione del sito tra la fine del II secolo a.C. e il III-IV secolo d.C. La presenza di tracce di bruciato ha indotto ad avanzare l'ipotesi di una fascia necropolare a ovest, verso la SP 594. In anni recenti, tra il 2005 e il 2007, l'assistenza archeologica ai lavori di bonifica agraria legati alla risistemazione delle risaie consentì di individuare residui di strutture abitative di età romana e una serie di tombe ad incinerazione, intaccate dalle lavorazioni agricole.</p>
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

48.

Comune	Arborio
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età protostorica
Tipologia del rinvenimento	-
Modalità del rinvenimento	1975, prima pubblicazione del rinvenimento di stateri aurei vindelici del tipo Regenbogenschusselchen. Sconosciuto luogo e modalità del ritrovamento (ripostiglio?)
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

49.

Comune	Arborio
Localizzazione	Incerta
Cronologia	Età romana
Tipologia del rinvenimento	Strutture; reperti
Modalità del rinvenimento	Rinvenimenti sporadici e non meglio descritti di fondazioni in ciottoli e frammenti ceramici
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

50.

Comune	Ghislarengo
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana
Tipologia del rinvenimento	Monete
Modalità del rinvenimento	Nel 1935, durante lavori edili in proprietà Foresto, venne rinvenuto un ripostiglio di monete d'oro.
Bibliografia	Catalogo RAPTOR – Beni Culturali

51.

Comune	Ghislarengo
Ubicazione	Presso la sponda sinistra del fiume Sesia
Localizzazione	Certa
Cronologia	Indeterminata
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Nel 2019 nel corso dell'assistenza ai lavori di manutenzione straordinaria della scogliera in sponda sinistra del fiume Sesia è stato recuperato un mattonefluitato d'incerta cronologia
Bibliografia	Archivio SABAP-NO, Relazioni di scavo, Ghislarengo

52.

Comune	Ghislarengo
Ubicazione	Territorio comunale
Localizzazione	Non precisa
Cronologia	Età romana
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	È stato segnalato il rinvenimento di una sepoltura a incinerazione entro anforasegata, il cui corredo era composto da elementi in vetro, una lucerna con bollo <<ATIMETI>>, e un poculo con lettere graffite sul fondo
Bibliografia	VIALE 1971, p. 60

53.

Comune	Ghislarengo
Ubicazione	Castello
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età medievale
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Del Castello si ha notizia fin dal XIV secolo e ancora oggi se ne possono vedere i resti; il paramento murario appare curato e decorato da una fascia di archetti dentellati, inseriti forse durante lavori di sopraelevazione. Si conserva inoltre una delle torri angolari, anche se parecchio rimaneggiata.
Bibliografia	ARDIZIO-DESTEFANIS 2016, p. 114

54.

Comune	Ghislarengo
Ubicazione	Chiesa di Santa Maria Assunta
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana e medievale
Geomorfologia del sito	Piana

Descrizione	<p>L'impianto del primo edificio di culto, con ogni probabilità ascrivibile alla seconda metà del XIV secolo, è risultato a impianto basilicale orientato, scandito in tre navate da pilastri rettangolari e con navata centrale terminante verosimilmente in una struttura di forma semicircolare. Grazie all'indagine è stato possibile verificare che la muratura, realizzata in ciottoli di fiume disposti in corsi regolari a spina pesce e legati da malta, all'esterno non era intonacata mentre all'interno vi era un rivestimento di intonaco di colore rosato, probabilmente decorato.</p> <p>In una seconda fase furono sostituiti i pilastri rettangolari con quelli quadrilobati nervati, destinati a reggere una volta a crociera. Il cambiamento più significativo consistette però nell'inversione di orientamento della chiesa e nell'eliminazione delle navate in favore di un'aula unica; furono inoltre aperte due cappelle lungo le pareti laterali.</p> <p>Grazie all'intervento preventivo condotto all'interno dell'area presbiteriale si rinvenne inoltre una sepoltura privilegiata in fossa terragna con orientamento N/S, contenente i resti di un individuo di sesso maschile.</p> <p>Risulta significativa la presenza, riscontrata immediatamente al di sopra del livello geologico sterile, di un deposito contenente frammenti di ceramica d'impasto ascrivibili all'epoca romana.</p>
Bibliografia	Archivio SABAP-TO, Relazioni di scavo, <i>Ghislarengo</i> ; PANTÒ-SCIAVOLINO 1994, pp. 358-359; PANTÒ 1999, pp. 263-264
Cronologia	Età medievale
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	<p>Le fonti attestano che il borgo di Villarboit passò sotto la giurisdizione degli Avogadro, dei Raimondi, dei Rovasenda e, a partire dal 1561, dei conti Langosco di Stroppiana grazie all'investitura concessa da Emanuele Filiberto. Conseguentemente ai lunghi conflitti che coinvolsero lo stato sabauda, nel corso del XV secolo anche il piccolo abitato dovette fronteggiare un momento di crisi sociale ed economica. Il borgo si ristrutturò quindi in seguito come centro agricolo ed il castello, ancora oggi visibile e realizzato fra XIII e XIV secolo, assunse gradualmente in quel contesto la connotazione di una residenza rustica attorno alla quale si sviluppa l'abitato.</p>
Bibliografia	Archivio SABAP-TO, Territorio, <i>Villarboit</i> ; www.comune.villarboit.vc.it

56.

Comune	Villarboit
Ubicazione	Cascina Monformoso
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età medievale
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	<p>Uno scavo archeologico conclusosi nel 2003, successivo a numerose segnalazioni e rinvenimenti occorsi da ricognizioni di superficie, ha consentito di individuare un edificio di culto con relativo cimitero, utilizzato in più fasi, sorto accanto ad edifici civili e tracciati viari sia interni all'insediamento sia di collegamento con il castello di Monformoso.</p> <p>Nel corso degli interventi di scavo, fu rinvenuta una sepoltura privilegiata a cassa di muratura all'esterno dell'abside, mentre altre tombe in fossa terragna vennero alla luce all'interno dell'aula, con esclusione del presbiterio. Gli edifici civili portati in luce con le indagini dovevano avere funzione abitativa ma anche di magazzino, di ricovero per gli animali e sede di attività artigianali.</p>
Bibliografia	Archivio SABAP-TO, Territorio, <i>Villarboit</i> ; AMBROSINI-PANTÒ 2006, pp. 297-299

57.

Comune	Villarboit
Ubicazione	Frazione Busonengo
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età medievale
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Le fonti storiche attestano l'esistenza della frazione Busonengo a partire dagli inizi dell'XI secolo. L'abitato fu autonomo fino al XVIII secolo, epoca in cui venne unita a Villarboit, e secondo alcuni studiosi fu sede di un castello, di cui potrebbe costituire una traccia la presenza di una struttura che ricorda una torre, inglobata in un edificio prossimo alla parrocchiale dedicata a San Giacomo.
Bibliografia	Archivio SABAP-TO, Territorio, <i>Villarboit</i>
Cronologia	Età medievale e postmedievale
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	L'Oratorio di San Marco risulta menzionato già in alcuni documenti risalenti alla fine del XIII secolo (1298), anche se gran parte della struttura venne realizzata fra il XVII e il XVIII secolo.
Bibliografia	Archivio SABAP-TO, Territorio, <i>Villarboit</i>

59.

Comune	Greggio
Ubicazione	Presso l'Autogrill lungo l'A4
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età postmedievale
Geomorfologia del sito	piana
Descrizione	Si conserva la segnalazione del recupero nel corso di attività di ricognizione di superficie di materiale laterizio e ceramico postmedievale
Bibliografia	Archivio SABAP-NO, Territorio, Valutazione preventiva dell'interesse archeologico redatta in relazione alla realizzazione del Metanodotto "Allacciamento Snam4Mobility Villarboit Sud DN100- DP 75 bar" nei Comuni di Greggio e Villarboit (VC) da E. Torre, gennaio 2021, p. 18

60.

Comune	Greggio
Ubicazione	Cascina Langosca
Localizzazione	Certa
Cronologia	Dalla Preistoria all'età medievale
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	In un'area di cava per TAV, vennero recuperati alcuni tronchi fossili di cronologia genericamente collocata tra l'età del Ferro e l'epoca altomedievale
Bibliografia	Archivio SABAP-TO, Grandi Opere, cart. 21 (Alta Velocità)

61.

Comune	Greggio
Ubicazione	Cascina Minola, San Marco

Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana
Geomorfologia del sito	piana
Descrizione	È stata proposta la proiezione di una delle tre vie glareate rinvenute nel corso delle indagini condotte a Greggio presso Cascina Nuova, che si dirigeva verso ovest in direzione di San Marco, dove, sorpassata Cascina Minola, ricalca un ramo di Via Garibaldi.
Bibliografia	Archivio SABAP-NO, Territorio, Valutazione preventiva dell'interesse archeologico redatta in relazione alla realizzazione del Metanodotto "Allacciamento Snam4Mobility Villarboit Sud DN100- DP 75 bar" nei Comuni di Greggio e Villarboit (VC) da E. Torre, gennaio 2021; AMBROSINI-RUFFA 2007
Ubicazione	Località Cascina Nuova
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	In occasione dei lavori per la costruzione della Linea Ferroviaria Alta Velocità a partire dalla fine degli anni Novanta del secolo scorso, vennero effettuate attività di ricognizioni e assistenza archeologica nel territorio comunale di Greggio, già interessato da segnalazioni riguardanti l'affioramento di materiale archeologico negli anni '80. Venne confermata in quell'occasione la presenza di un esteso deposito archeologico in località Cascina Nuova, seppur compromesso dai lavori agricoli. La prima fase di occupazione del sito risale al I secolo a. C., con la costruzione di strutture in materiale deperibile riconosciute grazie alla presenza in negativo di pali e palizzate; fra I secolo a. C. e I secolo d. C. furono realizzati alcuni edifici con portici sostenuti da pilastri e una grande strada glareata (larga 6 m e individuata per una lunghezza pari a 38 metri) est-ovest che si dirigeva verso il fiume Sesia e verso un possibile attraversamento. Risale alla fine del I o l'inizio del II secolo d. C. l'utilizzo di un'area come necropoli, abbandonata alla fine del medesimo secolo con l'edificazione di strutture artigianali legate alla lavorazione del ferro. La necropoli era costituita da un nucleo principale di 56 tombe ad incinerazione indiretta di differenti tipologie e da alcune di inumazioni.
Bibliografia	AMBROSINI-RUFFA 2007, pp. 282-286

63.

Comune	Greggio
Ubicazione	A poche decine di metri da proprietà Garbero e a 1km S/W della strada provinciale
Localizzazione	Certa
Cronologia	Età romana tardoimperiale
Geomorfologia del sito	Piana
Descrizione	Nel 1985 vennero riconosciute tracce di terra nerastra dopo l'aratura dei campi e si recuperarono frammenti di ceramica tardo antica
Bibliografia	Archivio SABAP-TP, Territorio, Greggio

4.7.2 Valutazione preliminare di rischio archeologico

Premessa metodologica

La Valutazione Preliminare di Rischio Archeologico di un'area definisce la probabilità della presenza di depositi o manufatti di interesse archeologico (emergenti o interrati) e la probabilità di interferire con essi delle opere in

progetto. La valutazione di Rischio Archeologico si distingue in ASSOLUTO e RELATIVO e comporta la definizione di un indice di rischio basato sulle indicazioni contenute nell'allegato 3 della Circolare 01/2016 della Direzione Generale di Archeologia, le quali delineano 10 gradi di potenziale archeologico suddivisi in base alla quantità e qualità dei dati raccolti in fase di studio del contesto territoriale; essi sono suddivisi in 8 livelli: NESSUN RISCHIO, RISCHIO INCONSISTENTE, RISCHIO MOLTO BASSO, RISCHIO MEDIO, RISCHIO MEDIO-ALTO, RISCHIO ALTO, RISCHIO ESPLICITO.

Il rischio ASSOLUTO riguarda la presenza ed il grado di conservazione di eventuali depositi archeologici in una determinata area. Per nessun rischio si intende che nell'area si sia già verificata, attraverso precedenti indagini e/o bonifiche archeologiche, l'assenza di depositi di tipo archeologico. Per rischio esplicito si intendono quelle aree per le quali si è già accertata la presenza di depositi archeologici, manifesti o interrati, a prescindere dall'eventuale esistenza di un vincolo archeologico.

La determinazione dell'indice di rischio assoluto è effettuata sulla base dei seguenti fattori:

- ▶ attestazioni archeologiche: presenti o ipotizzate
- ▶ caratteristiche geomorfologiche e topografiche dell'area: in base alle loro potenzialità rispetto ad una occupazione antropica o nell'ottica del livello di conservazione di eventuali depositi o della loro tipologia (in situ o in giacitura secondaria)
- ▶ indicazioni fornite dalla toponomastica: presenza di toponimi rivelatori di resti sepolti

Il rischio RELATIVO riguarda la previsione, in relazione alla tipologia delle opere da realizzarsi, della eventualità di interferire nel corso dei lavori con depositi archeologici. Per nessun rischio si intende che nell'area sia già stata verificata, attraverso precedenti indagini e/o bonifiche archeologiche, l'assenza di depositi di tipo archeologico o che, relativamente alle caratteristiche delle opere in oggetto, il rischio sia di fatto assente (mancanza di operazioni di scavo e/o oblitterazione di porzioni di terreno, lavori in galleria, etc.). Per rischio esplicito si intendono quelle aree per le quali si è già accertata la presenza di depositi archeologici, manifesti o interrati, a prescindere dall'eventuale esistenza di un vincolo archeologico e a prescindere dalla tipologia dei lavori.

La determinazione dell'indice di rischio relativo è effettuata sulla base dei seguenti fattori:

- ▶ l'indice di rischio assoluto assegnato all'area nella quale vengono effettuate le opere in progetto
- ▶ la tipologia dei lavori (scavi, rilevati, oblitterazione di superfici etc.)

Valutazione di rischio archeologico assoluto

Per quanto i settori di intervento non rientrino in aree a Vincolo archeologico ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (ex L.1089/39) o definite di interesse archeologico dai PRGC dei Comuni in analisi, si deve rilevare tuttavia la densità dei ritrovamenti nel comprensorio considerato, che lascia supporre un rischio piuttosto elevato di riconoscere emergenze d'interesse archeologico.

La ricerca archeologica finora svolta è stata eseguita su base bibliografico - archivistica congiuntamente ai dati desunti da indagini dirette effettuate nell'area d'indagine (ricognizione archeologica). Ciò ha consentito di valutare la vocazione insediativa del territorio, definendo la potenzialità archeologica che

l'area esprime in base allo stato di fatto delle attuali conoscenze archeologiche della zona. Parlare di studio territoriale per un areale piuttosto esteso e connesso con il corso della Sesia significa in primo luogo interfacciarsi con una realtà estremamente articolata, connotata da una fitta e variegata rete di insediamenti minori, distribuiti e organizzati su una serie di percorsi terrestri e fluviali, oggi solo parzialmente ricostruibili a causa del profondo intervento delle attività agricole occorse quantomeno a partire dal tardo Medioevo-prima Età Moderna. Il continuo incremento della documentazione archeologica che sta avvenendo in questi anni, proprio grazie agli scavi condotti dalla Soprintendenza nel Vercellese, ma anche nel Biellese e Novarese, e che va necessariamente a confrontarsi con quella pregressa di varia natura (da fonte storica, da rinvenimento occasionale o scavo non sistematico a informazione toponomastica ecc.) pone il problema di organizzare, interpretare ed elaborare tali dati in un'ottica di ricostruzione sistematica del territorio. È necessario inoltre far dialogare tra loro dati di natura e consistenza diversa, dati spesso esigui e di non facile lettura, soprattutto laddove la continuità di vita fino ai giorni nostri condiziona fortemente la lettura delle tracce archeologiche.

Le difficoltà nell'impianto dell'irriguo lungo le aree perifericali introducono innanzitutto ad un importante aspetto dei territori fluviali: l'aridità dei suoli. I terreni qui dominanti sono di tipo argilloso, alquanto compatti e ferrettizzati. La peculiarità dei suoli trova riscontro negli importanti giacimenti paleontologici¹⁰³, tra i quali si distingue quello della Baraggia di Masserano, in prossimità dei torrenti Ostola e Osterla. Gli affioramenti sono costituiti da sedimenti clastici (sabbie e peliti) di ambiente costiero (lagunare) e depositi lacustri e fluviali (continentali) riferibili al Pliocene. Tale assetto geomorfologico ha permesso il recupero di materiali sporadici che testimoniano le più antiche tracce

di frequentazione antropica di quasi tutto il Piemonte con particolare riferimento al Paleolitico Medio (120.000-35.000 anni fa circa). E' ignoto per ora il giacimento primario, tuttavia essi indiziano la presenza di accampamenti all'aperto, probabilmente stagionali e legati all'attività venatoria, di piccoli gruppi nomadi di Homo Sapiens Neanderthalensis¹⁰⁴.

Le mutate dinamiche insediative che caratterizzano il Neolitico vedono una diffusa occupazione del territorio, testimoniata in generale da numerosi rinvenimenti isolati, distribuiti tra il Biellese, Vercellese e Novarese¹⁰⁵.

Si evidenzia con attenzione la rarità di reperti riferibili all'età dei Metalli, seppur meriti un cenno il rinvenimento di spade e asce rinvenute nel Vercellese (Palazzolo Vercellese, Viverone, Olcenengo, Quinto, Santhià, Formigliana, Casa del Nosco, Muleggio e nella stessa Vercelli), che lasciano presumere stanziamenti umani nel territorio durante la media e tarda età del Bronzo riferendosi verosimilmente a corredi funerari se non a veri e propri ripostigli. Vicini al territorio in analisi si ricorda la segnalazione delle asce in bronzo da Romagnano Sesia e della spada da Gattinara, ospedale S: Giovanni Battista. Anche se si tratta di oggetti recuperati al di fuori di ogni controllo scientifico e senza scavi regolari, questi reperti costituiscono, infatti, una preziosa documentazione della circolazione di oggetti di pregio e della loro tesaurizzazione durante il XIII e il XII secolo a.C.

Fin dall'epoca preistorica indubbiamente il sistema viario e insediativo antico fu connesso al fiume Sesia e alla ramificata rete idrografica minore, indipendentemente dalle numerose divagazioni del corso d'acqua in epoca antica, medievale e moderna. In epoca romana l'asta fluviale costituiva una innegabile via di transito e comunicazione per uomini e merci provenienti dalla Pianura Padana, come attestano il porto - canale di Vercellae e il ritrovamento di prodotti di area egea e africana (infrequenti in territorio piemontese e quindi verosimilmente collegati a circuiti a più ampio raggio) rinvenuti presso il Monte Fenara nel territorio di Borgosesia (PANERO 2016). In ausilio al sistema di viabilità fluviale, il cui regime non regolare in tutto il suo percorso e per tutto l'anno non garantiva una via di transito costante, la geografia insediativa del territorio sembra indicare almeno due arterie all'incirca parallele al fiume che correvano in senso N/S tanto nel Vercellese quanto nel Novarese, collegando le sue sponde nell'areale tra Gattinara e Romagnano per poi risalire la valle della Sesia (per Gattinara e Serravalle), dove si innestavano quindi verso E nei rettili della valle del Toce verso l'Alto Verbano e la Rezia. La ricerca archeologica non esclude anche un insieme di percorsi, almeno stagionali, verso il Monte Rosa e quindi il Vallese nell'Alta Val Sesia, in continuità e in coerenza con i ritrovamenti pre e protostorici sui due versanti, conferendo quindi al territorio lungo il basso e medio corso della Sesia una marcata omogeneità insediativa (e probabilmente anche amministrativa e culturale).

Pur in assenza di rinvenimenti puntuali di tratti stradali è possibile comunque tracciare la geografia di tale percorso e sistema insediativo antico attraverso i numerosi rinvenimenti da necropoli e da abitato che costellano tale porzione di territorio parallela alla Sesia nella sua parte più meridionale, con particolare riferimento alla sponda occidentale: è infatti immediatamente ravvisabile una particolare concentrazione di siti lungo l'asse stradale nord-sud che corre ad ovest della sponda destra della Sesia¹⁰⁶. I siti documentati su base bibliografica e d'archivio in tale area sono i più numerosi, mentre più rare risultano le attestazioni verso Roasio, la cui minore quantità è imputabile probabilmente ad una minore attività di ricerca fino ad oggi. Ciò nonostante, si intuisce una distribuzione insediativa capillare nella campagna, legata all'esistenza verosimilmente a vie di transito secondarie che correvano verso le valli biellesi e verso Eporedia ad integrazione della viabilità principale. È noto come l'elemento catalizzatore degli aggregati umani in età romana sia senza dubbio costituito dalla viabilità principale e compendiarie, in quanto elemento di sfruttamento anche commerciale, a sostegno di un'economia a base prevalentemente agricolo-pastorale.

È frequente l'esistenza di siti pluristratificati, la cui occupazione si protrae attraverso epoche successive, sia con continuità che con discontinuità. È immediatamente percepibile l'elevata presenza di siti riferibili all'età romana, mentre al periodo medievale sono riferibili edifici di culto o fortificazioni, oltre ad elementi di reimpiego in strutture moderne.

La frequentazione in età medievale del territorio è attestata principalmente dal rinvenimento occasionale di materiale ceramico e frammenti metallici di età medievale e postmedievale, associato a strutture ancora in elevato, come al santuario di Rado di Gattinara (ORDANO 1979, pp. 21-44). Rinvenimenti sporadici di materiale ceramico e laterizio attribuibile ad età medievale caratterizzano tutto il tracciato in progetto ad esempio a Masserano confermando una modalità insediativa diffusa e a carattere sparso distribuita in pianura. Nel Basso Medioevo il territorio in analisi è dunque un'area particolarmente fluida dal punto di vista insediativo. Oltre alla creazione di nuovi insediamenti, si rileva lo spostamento di siti già esistenti, talora a causa delle alluvioni, talaltra, al contrario, per cercare una maggiore vicinanza con l'acqua.

La lettura delle fonti archeologiche restituisce, seppur in maniera parziale, l'immagine del territorio in epoca romana e medievale, delineando un'ampia porzione di terreni fertili, atti alla pratica agricola, accanto ad importanti isole forestali, le silvae appunto, che sino al pieno Medioevo mantengono una compattezza ed un'integrità percepibili anche dalla distribuzione insediativa che pare "risparmiare" tali aree.

La ricognizione di superficie non ha consentito di osservare sulla superficie del terreno emergenze per la destinazione d'uso di molti appezzamenti vicini all'asse stradale a risaia, ma l'analisi delle foto aeree e dei catasti antichi ha consentito di verificare il mantenimento della destinazione d'uso del terreno a bosco, prato o coltivo che può aver permesso la conservazione del deposito archeologico sepolto.

Per i motivi suddetti, **l'indice di rischio assoluto della presenza di depositi di tipo archeologico nelle aree di intervento è ritenuto MEDIO-ALTO.**

Valutazione di rischio archeologico relativo

Poiché le lavorazioni previste necessitano di inevitabili operazioni di scavo, come indicato nel paragrafo introduttivo, sussiste in modo pressoché costante per esse la possibilità di interferenza con depositi antichi, soprattutto in relazione al fatto che non si sono riscontrate trasformazioni tali nel paesaggio rurale da aver irrimediabilmente compromesso l'eventuale presenza di depositi di tipo archeologico.

In particolare, in relazione agli interventi previsti, si ritiene di poter graduare il rischio di identificazione di elementi d'interesse archeologico secondo la seguente scala:

- grado di rischio relativo MEDIO-ALTO in corrispondenza degli appezzamenti interessati dalla realizzazione dell'impianto nel Comune di Masserano per le testimonianze di diffusi ritrovamenti connessi ad un'area insediativa non precisamente collocabile, che i materiali attestano esistere dall'età romana, in località San Giacomo al Bosco;
- grado di rischio relativo MEDIO lungo il sedime stradale per tutto il tracciato, sicuramente già interessato dalla presenza di altri sottoservizi, ma che attraversa un areale frequentato fin dalle epoche più remote;
- grado di rischio relativo MEDIO-BASSO nel tratto di scavo nel comune di San Giacomo Vercellese, lungo la Strada Provinciale Arborio-Buronzio, dove recenti attività di assistenza archeologica condotte nel mese di febbraio 2020 in connessione ai lavori di scavo per la messa in opera di una infrastruttura passiva a banda ultra-larga hanno dato esito negativo¹⁰⁷;

Va, comunque, segnalato che il ritrovamento, in corso di scavo, di evidenze di particolare interesse archeologico ed entità, potrà comportare varianti al cronoprogramma di esecuzione delle opere nonché la richiesta, da parte della Soprintendenza per i Beni Archeologici, di varianti progettuali a tutela di quanto rinvenuto. Si ritiene infine che in presenza di eventuali depositi di interesse archeologico lo scavo stratigrafico sarà sufficiente ad esaurirne direttamente l'esigenza di tutela.

4.8 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Nei moduli fotovoltaico i campi elettromagnetici si limitano ad una brevissima durata e riguardano solo alcuni circuiti integrati, in quanto lavorano a corrente e tensione continua. I campi elettromagnetici sono quindi irrilevanti.

4.8.1 Campi EM relativi agli inverter

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi pertanto sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

Gli inverter selezionati rispettano tutta la normativa vigente che prevede tra le varie cose l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, e ridottissime emissioni per evitare interferenze con altre apparecchiature o con la rete elettrica.

Tali normative di compatibilità elettromagnetica sono:

- CEI EN 50273 (CEI 95-9);
- CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65);
- CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10);
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31);
- CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28);
- CEI EN 55022 (CEI 110-5);
- CEI EN 55011 (CEI 110-6)

Tra gli altri aspetti queste norme riguardano:

- i livelli armonici: le direttive del gestore di rete prevedono un THD globale (non riferito al massimo della singola armonica) inferiore al 5% (inferiore all'8% citato nella norma CEI 110-10). Gli inverter presentano un THD globale contenuto entro il 3%;
- Variazioni di tensione e frequenza. La propagazione in rete di queste ultime è limitata dai relè di controllo della protezione di interfaccia asservita al dispositivo di interfaccia. Le fluttuazioni di tensione e frequenze sono però causate per lo più dalla rete stessa. Si rendono quindi necessarie finestre abbastanza ampie, per evitare una continua inserzione e disinserzione dell'impianto fotovoltaico.
- Ecc

4.8.2 Campi EM relativi alle Linee elettriche in corrente alternata

Come anticipato, per quanto riguarda il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, si è considerato il limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a $3 \mu\text{T}$.

I cavidotti che saranno presenti nell'impianto prevederanno l'utilizzo di soli cavi elicordati, per i quali vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.

Come illustrato nella suddetta norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$, anche in condizioni limite con conduttori di sezione elevata, venga raggiunto già a brevissima distanza ($50+80 \text{ cm}$) dall'asse del cavo stesso.

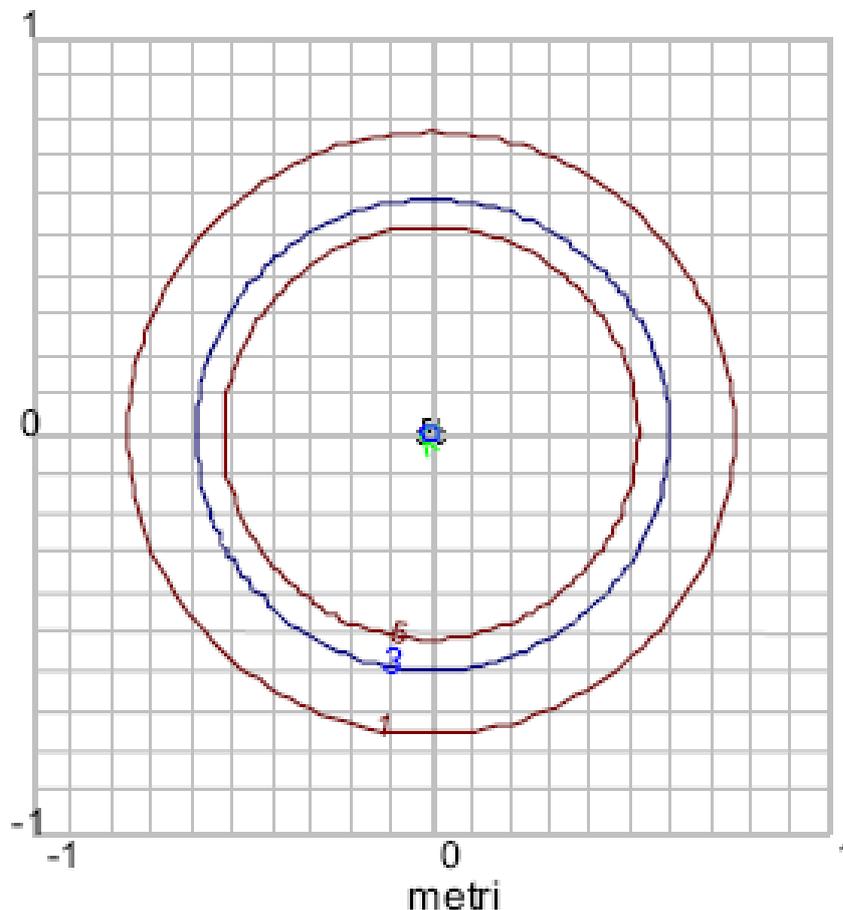


Figura 50 Curve di equivello per il campo magnetico di una linea MT in cavo elicordato interrata (dalla Norma CEI 106-11)

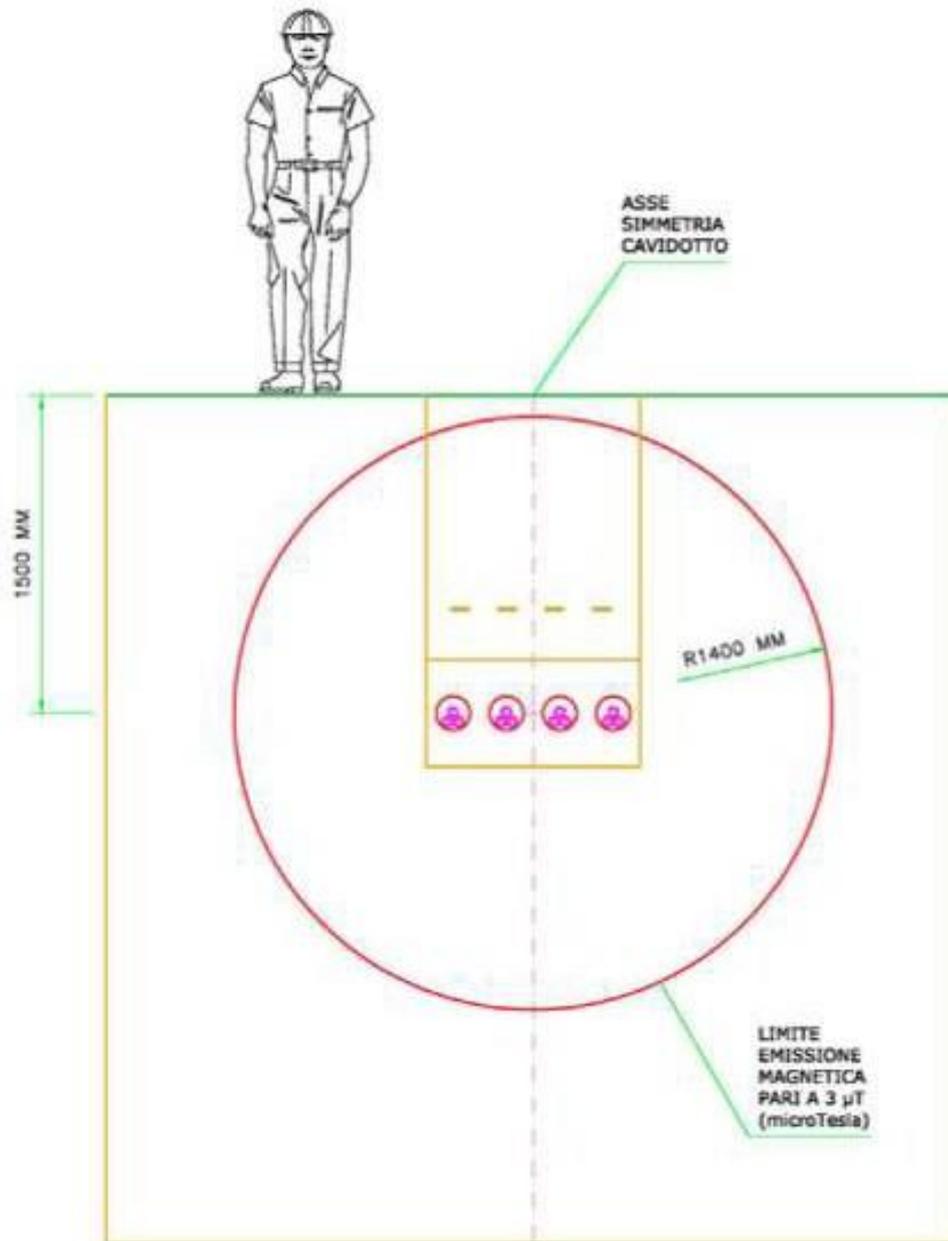


Figura 51 Volume di rispetto per il campo magnetico di una linea MT in cavo elicordato interrata.

Si sottolinea che si asservirà una fascia di 1 metro per le linee. Considerando quindi che anche il decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, ha esentato dalla procedura di calcolo le linee MT in cavo interrato e/o aereo con cavi elicordati, pertanto a tali fini si ritiene valido quanto riportato nella norma richiamata, ne consegue che in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi elicordati si può considerare che l'ampiezza della semi-fascia di rispetto sia pari a 1m, a cavallo dell'asse del cavidotto, pertanto uguale alla fascia di asservimento della linea.

4.8.3 Campi elettromagnetici relativi alle cabine elettriche di trasformazione

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto, le principali considerazioni riguardano sono da considerare le cabine elettriche di trasformazione. La principale sorgente di emissione è il trasformatore BT/MT e quindi nel nostro caso si valutano le emissioni dovute ai trasformatori collocati nelle cabine di trasformazione stesse.

La presenza del trasformatore BT/MT viene usualmente presa in considerazione limitatamente alla generazione di un campo magnetico nei locali vicini a quelli di cabina.

In base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto. Tale determinazione si basa sulla corrente di bassa tensione del trasformatore e considerando una distanza dalle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore. Per determinare le DPA si applica quanto esposto nel cap.5.2.1 e cioè:

$$\frac{DPA}{\sqrt{I}} = 0,40942 \cdot x^{0,5242}$$

dove:

DPA= distanza di prima approssimazione (m)

I= corrente nominale (A)

x= diametro dei cavi (m)

Considerando che il cavo scelto sul lato MT del trasformatore è 3x(3x400) mm², con diametro esterno pari a circa 44,3 mm, si ottiene una **DPA**, arrotondata per eccesso all'intero superiore, pari a **8 m**.

Si sottolinea comunque che nel caso in questione la cabina è posizionata all'aperto, a grandi distanze dai confini dell'impianto e normalmente non è permanentemente presidiata (e comunque lo sarebbe solo da personale formato, e sono chiuse a chiave).

4.8.4 Campi EM delle opere di connessione alla RTN - Linee elettriche in corrente alternata in media tensione

Il campo magnetico è calcolato in funzione della corrente circolante nei cavidotti in esame e della disposizione geometrica dei conduttori. L'unica situazione significativa è quella relativa al tratto di posa del cavo che porta la potenza generata dall'impianto fotovoltaico in oggetto alla sottostazione utente.

Nel nostro progetto si tratta di linee interrate, quindi il valore del CAMPO ELETTRICO è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Nel seguito verranno pertanto trattati i risultati del solo calcolo del campo magnetico. Considerando che nel nostro progetto vi sono tratti diversi in cui a seconda dei casi sono presenti una o più terne di cavi MT isolati a 30 kV (distanziate di 25 cm), tratteremo prima il caso generale per poi fare le considerazioni puntuali per ogni situazione specifica delle varie tratte.

Si riportano di seguito le sezioni tipiche delle pose in cavo per le varie tratte del progetto, quindi con una o più terne.

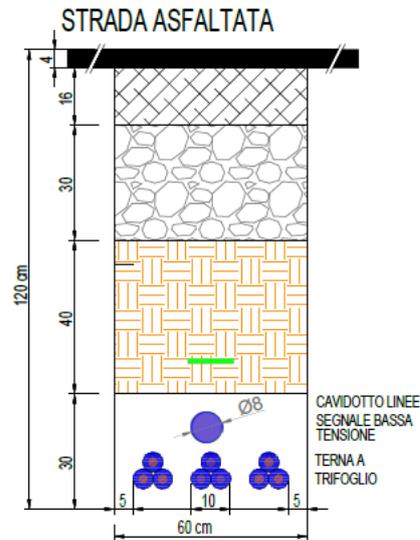


Figura 52 Sezione tipica di posa della linea in cavo su sede stradale per triplo cavidotto in MT

Il valore della induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata quindi presa in considerazione la configurazione di carico che prevede, come detto, una posa dei cavi a trifoglio, ad una profondità di 1 m, con portata massima della linea elettrica in cavo, secondo la Norma CEI 20-21.

La configurazione dell'elettrodotta è quella di assenza di schermature e distanza minima dei conduttori dal piano viario. Il calcolo è stato effettuato a differenti altezze.

Nella figura 4 sotto è riportata l'andamento dell'induzione magnetica per una sezione trasversale a quella di posa, considerando che lungo il tracciato del cavidotto saranno posate come detto, una o più terne di cavi nella medesima trincea.

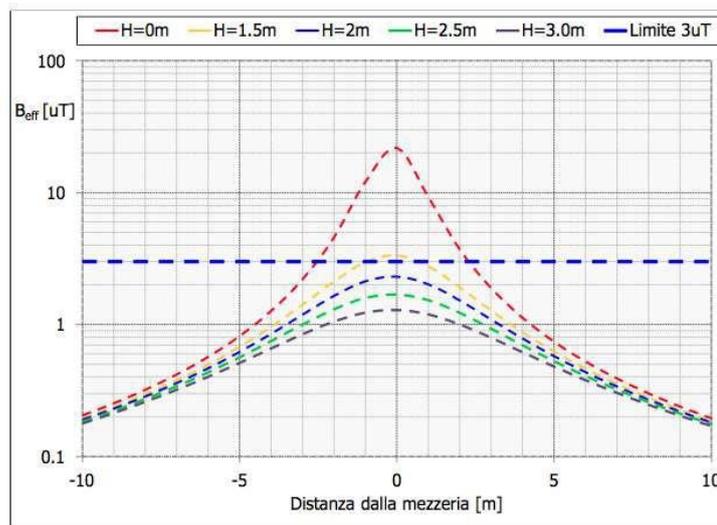


Figura 53 Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente del cavo

Si può osservare come nel caso peggiore il valore di $3 \mu\text{T}$ è raggiunto a circa 2,6 m dall'asse del cavidotto.

È da notare che la condizione di calcolo è ampiamente cautelativa. Se si tiene conto della effettiva corrente, il grafico sopra riportato si modifica come in figura seguente. In tal caso il valore di $3 \mu\text{T}$ è raggiunto a circa 1,8 m dall'asse del cavidotto.

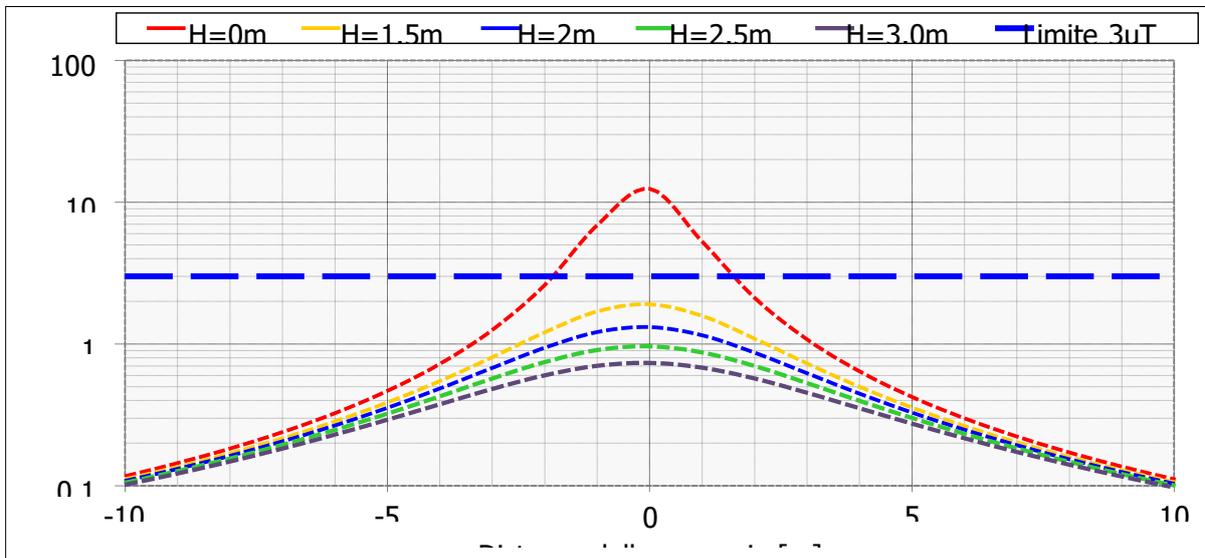


Figura 54 Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima

Il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica sia sempre inferiore a $3 \mu\text{T}$ in corrispondenza dei ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata), pertanto è **esclusa la presenza di tali recettori all'interno della fascia calcolata**.

Per la determinazione dell'ampiezza della fascia di rispetto è stata effettuata la simulazione di calcolo per il caso del numero massimo di terne di cavi previste dal progetto alla profondità di 1 m, secondo quanto riportato nel presente documento. Si può quindi considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto sia pari a 3 m, a cavallo dell'asse del cavidotto.

Nel presente documento si è dimostrato che gli unici punti in cui si "può" riscontrare un valore superiore a $3 \mu\text{T}$ è solo in corrispondenza delle cabine dei trasformatori (per un massimo di 4 metri di fascia), che sono in area protetta e chiuse a chiave, e in prossimità del cavidotto MT, entro però una fascia estremamente limitata. Si esclude quindi la presenza di recettori sensibili entro le fasce descritte sopra. Si soddisfa quindi l'obiettivo qualità fissato dal DPCM 8/08/2003.

Invece per quanto riguarda il campo elettrico in media tensione esso è notevolmente inferiore a 5kV/m (valore imposto dalla normativa) e per il livello 150 kV esso diventa inferiore a 5kV/m già a pochi metri dalle parti in tensione.

L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo e conforme agli standard per quanto concerne questo tipo di opere.

4.9 ABBAGLIAMENTO VISIVO

L'abbagliamento è definito come una condizione visiva che determina un disagio o una riduzione dell'abilità di percepire dettagli o interi oggetti, determinata da una distribuzione inadeguata delle luminanze o da variazioni estreme delle luminanze nel tempo e nello spazio, a causa della presenza nel campo visivo di sorgenti luminose primarie (*abbagliamento diretto*) o di superfici riflettenti (*abbagliamento indiretto*).

È possibile identificare due categorie di abbagliamento:

- abbagliamento molesto o psicologico (*discomfort glare*), che causa fastidio senza necessariamente compromettere la visione degli oggetti;
- abbagliamento debilitante o fisiologico (*disability glare*), che compromette temporaneamente la visione degli oggetti.

Con abbagliamento visivo quindi s'intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'intensa sorgente luminosa.

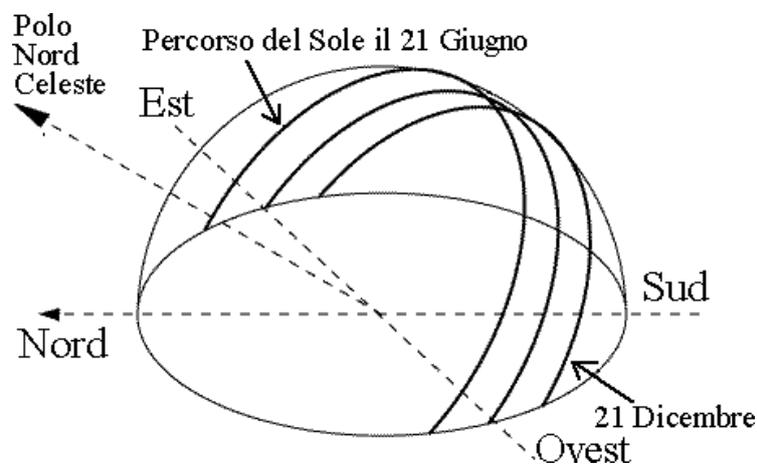
L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

4.9.1 Analisi del fenomeno di abbagliamento

In conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 giugno).

Figura 1. Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit



In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici entro i 3 m dal suolo di sedime e del loro angolo di inclinazione che in questo caso è pari a 0° rispetto al piano orizzontale, il verificarsi e l'entità di fenomeni di *riflessione* ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente *ciclici* in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

In ogni caso, inoltre, la radiazione riflessa viene ri-direzionata verso l'alto con un angolo rispetto al piano orizzontale che difficilmente possa creare disturbo ad abitazioni tantomeno ad osservatori posti al suolo e/o transanti nei pressi dell'impianto.

Una tale considerazione è valida tanto per i moduli fissi quanto per quelli dotati di sistemi di inseguimento (*tracker*).

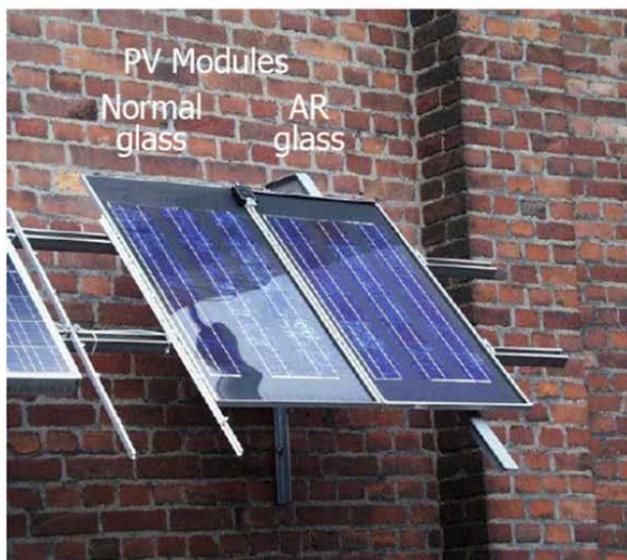
4.9.2 Riflessione dei moduli fotovoltaici

La *riflessione* indica la quantità di raggi che viene respinta dalla superficie del vetro.

Sostanzialmente, secondo la legge della riflessione, l'angolo del raggio solare incidente, riferito alla normale della superficie, è uguale all'angolo del raggio solare riflesso. In caso di luce diffusa o di superficie strutturata del modulo questa regola vale per ogni singolo raggio, rendendo la riflessione diffusa.

I moduli fotovoltaici, di buona fattura, normalmente non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto "non riflettente". Il vetro solare è pensato per ridurre la luce riflessa e permettere alla luce di passare attraverso arrivando alle celle per essere convertita in energia elettrica nel modulo.

Figura 2. Le due immagini dimostrano come, al contrario di un vetro comune, il vetro anti-riflesso (*Anti-Reflecting glass*) che riveste i moduli fotovoltaici riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi



L'efficienza di conversione di una cella fotovoltaica dipende fortemente dalla sua capacità di assorbire la radiazione solare incidente. Tanto più una cella appare scura, tanto maggiore è la sua capacità di assorbire la luce. Per ridurre al minimo la riflessione della luce incidente sono state sviluppate diverse tecnologie capaci di ridurre la riflettanza superficiale delle celle solari a livelli prossimi all'1%.

In generale, per ottenere questo scopo, si agisce con due tecniche: la deposizione sulla superficie frontale della cella di film sottili di ossido di titanio di spessori tali da realizzare un particolare effetto interferenziale e il trattamento della morfologia della superficie stessa. Questa ultima tecnica prende il nome di *testurizzazione*.

La testurizzazione consiste nella formazione di microstrutture sulla superficie del silicio, tali da ridurre la riflessione incrementando le probabilità della luce riflessa di essere rinviata alla superficie del wafer invece che perdersi in aria.

Figura 3. Testurizzazione sulle celle fotovoltaiche

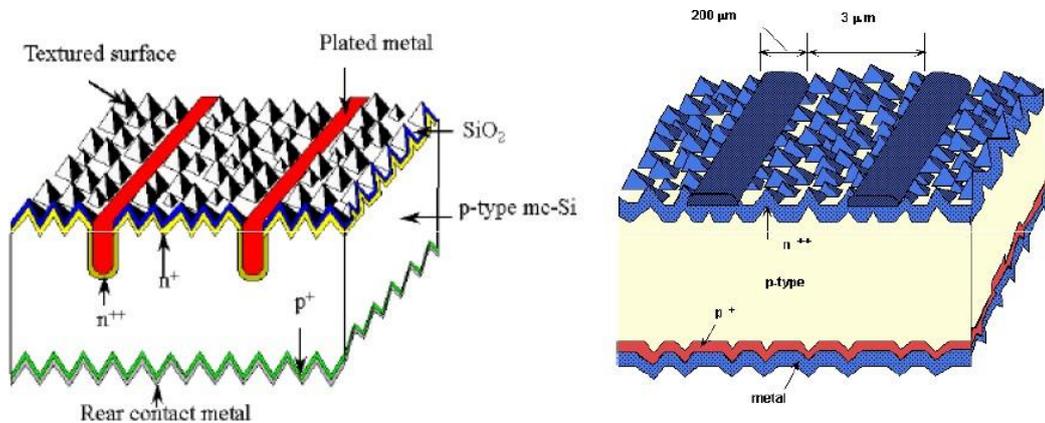
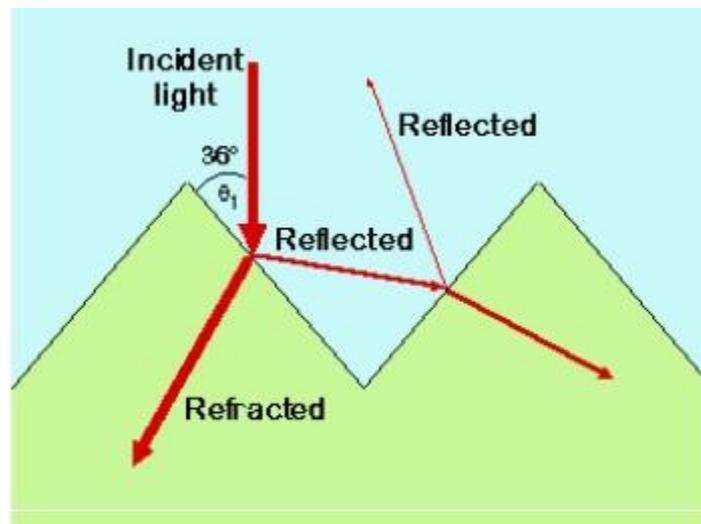


Figura 4, Percorso della luce su celle testurizzate



La luce viene riflessa verso il basso e subisce almeno due riflessioni (*double bounce effect*) con maggiore probabilità di assorbimento.

Si tratta, in sostanza, di minimizzare la perdita ottica per riflessione sulla superficie della cella sia in funzione della lunghezza d'onda che dell'angolo d'incidenza della luce.

Per quanto su esposto si conclude affermando che, la riflessione della luce su essi incidente, dei moduli fotovoltaici è già di per sé ridotta dagli accorgimenti costruttivi dei moduli stessi rivolti al miglioramento dell'efficienza di riflessione.

4.9.3 Densità ottica dell'aria

Le stesse molecole componenti l'aria, al pari degli oggetti, danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico grazie alla densità ottica dell'aria è comunque destinata nel corto raggio ad essere ri-direzionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica.

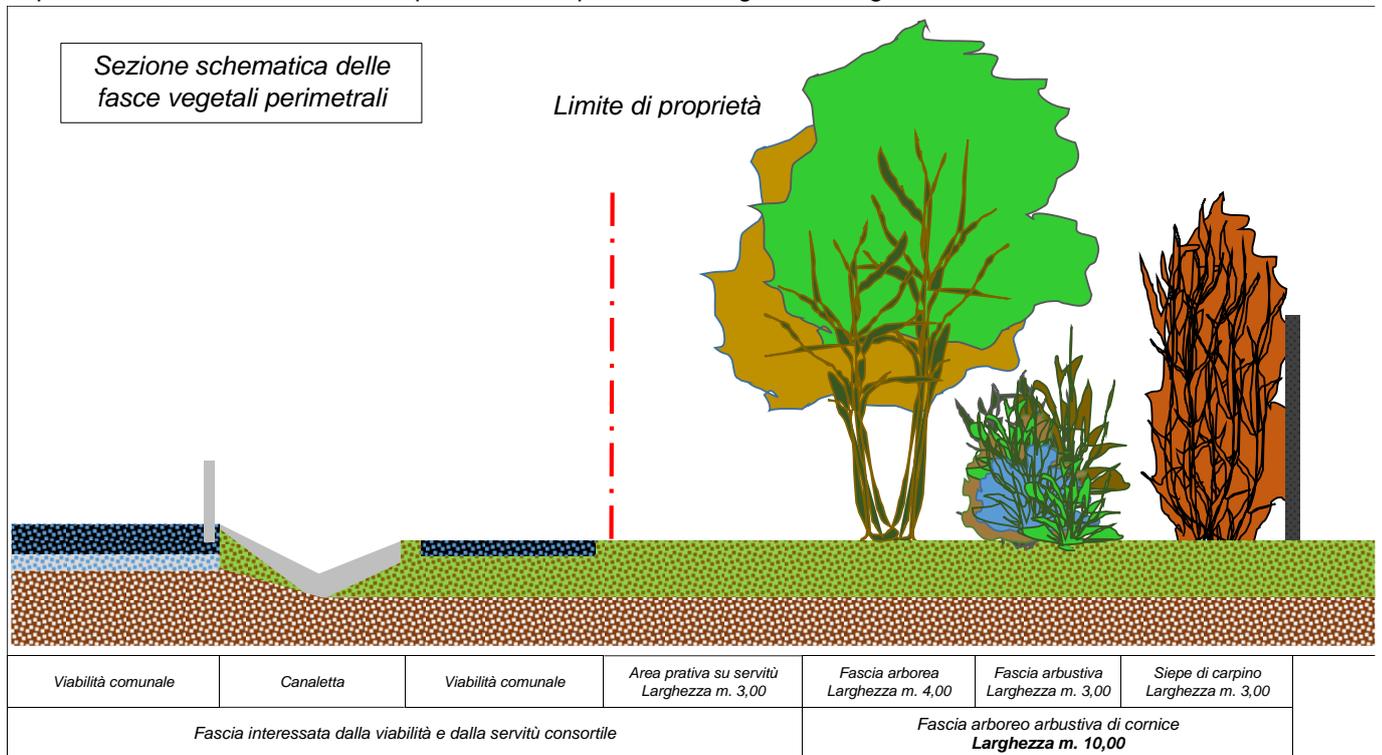
4.9.4 Posizionamento dell'impianto in relazione alla viabilità stradale e ai recettori residenziali

I tre impianti fotovoltaici sono collocati in un contesto di pianura dove non sono presenti, nel raggio di molti km, strade in elevazione rispetto ai campi. Sull'intero perimetro degli impianti è prevista la fascia di mitigazione con alberature in grado di prevenire apprezzabili fenomeni di abbagliamento. In particolare, l'unica situazione significativa riguarda la strada provinciale San Giacomo-Rovasenda:





In particolare, sul lato della strada provinciale si prevede la seguente mitigazione:



I tracker sono orientati nord sud, con pannelli che si affacciano dunque al mattino verso est e nel pomeriggio verso ovest. Il lembo superiore dei pannelli è, al massimo, a 4,125 m di altezza.



L'impianto fotovoltaico è costituito dunque da inseguitori solari disposti lungo l'asse Nord – Sud tali per cui i moduli fotovoltaici inseguono il sole da Est a Ovest.

Quindi le pur minime riflessioni di luce solare che potrebbero causare abbagliamento sono dirette verso Est o verso Ovest (dall'alba al tramonto).

Si può affermare che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito della viabilità pubblica improbabile soprattutto per l'assenza di questa ad Est o Ovest dell'impianto.

4.9.5 Verifica potenziali ostacoli (OO.VV.) e pericoli per la navigazione aerea

La valutazione di compatibilità ostacoli comprende la verifica delle potenziali interferenze dei nuovi impianti e manufatti con le superfici, come definite dal Regolamento ENAC per la Costruzione ed Esercizio Aeroporti (superfici limitazione ostacoli, superfici a protezione degli indicatori ottici della pendenza dell'avvicinamento, superfici a protezione dei sentieri luminosi per l'avvicinamento) e, in accordo a quanto previsto al punto 1.4 Cap. 4 del citato Regolamento, con le aree poste a protezione dei sistemi di comunicazione, navigazione e radar (BRA - *Building Restricted Areas*) e con le minime operative delle procedure strumentali di volo (DOC ICAO 8168).

Sono stati quindi definiti i criteri, di seguito enunciati, con i quali selezionare i nuovi impianti/manufatti da assoggettare alla preventiva autorizzazione dell'ENAC ai fini della salvaguardia delle operazioni aeree e civili.

Sono da sottoporre a valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC, i nuovi impianti/manufatti e le strutture che per un impianto fotovoltaico risultano di seguito.

Per le strutture in argomento, che possono dare luogo a fenomeni di riflessione e/o abbagliamento per i piloti, è richiesta l'istruttoria e l'autorizzazione dell'ENAC quando:

(a) sussista una delle condizioni descritte nei precedenti paragrafi che renda necessaria la preventiva istruttoria autorizzativa; oppure:

(b) risultino ubicati a una distanza inferiore a 6 Km dall'ARP (Airport Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia) dal più vicino aeroporto e, nel caso specifico di impianti fotovoltaici, abbiano una superficie uguale o superiore a 500mq, ovvero, per iniziative edilizie che comportino più edifici su singoli lotti, quando la somma delle singole installazioni sia uguale o superiore a 500 mq ed il rapporto tra la superficie coperta dalle pannellature ed il lotto di terreno interessato dalla edificazione non sia inferiore ad un terzo.

La documentazione trasmessa deve contenere anche un apposito studio che certifichi l'assenza di fenomeni di abbagliamento ai piloti.

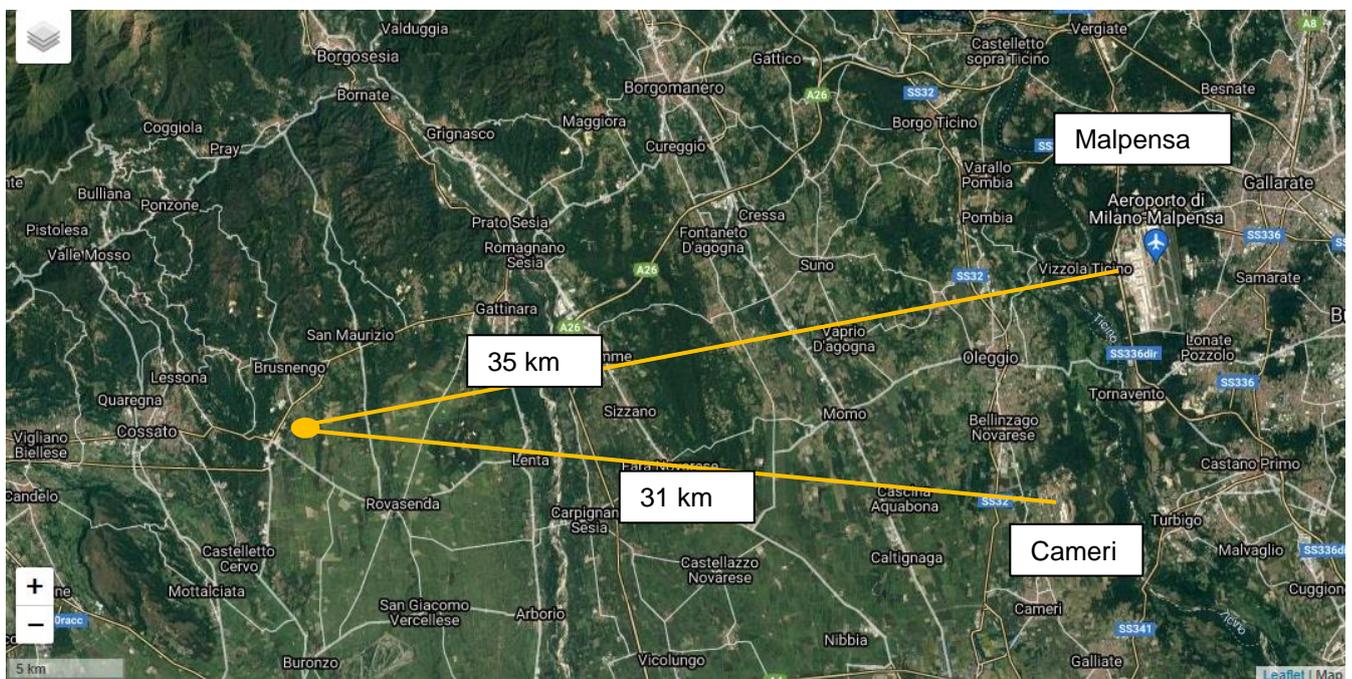
Sono esclusi dall'iter valutativo gli impianti fotovoltaici/solari termici, con previsione di installazione sul tetto di abitazioni/costruzioni che, a prescindere dalla distanza dall'aeroporto, hanno una superficie non superiore a 500 mq e non modificano l'altezza massima del fabbricato.

4.9.6 Impianti e manufatti soggetti a rilascio di parere/N.O. da parte dell'Amm.ne Difesa

L'art. 710 del Codice della Navigazione attribuisce all'Aeronautica Militare la competenza, tra le altre, per il rilascio dell'autorizzazione per la costruzione di nuovi impianti, manufatti e strutture in genere che si trovano in prossimità di aeroporti militari. Sia per il caso citato, che per l'attività relativa al volo a bassa quota dei velivoli militari, le informazioni in merito alle procedure di inoltro delle istanze per il rilascio dei pareri/autorizzazioni da parte dell'Aeronautica Militare ed all'eventuale coinvolgimento di altri enti militari, devono essere richieste al Comando 1° Regione Aerea (Milano) ed al Comando Scuole 3° Regione Aerea dell'Aeronautica Militare (Bari).

Il sito di Masserano si trova a circa 35 km a Ovest dall'Aeroporto della Malpensa e a 31 km ad Est dell'aeroporto militare di Cameri.

In figura sotto l'ubicazione dell'impianto rispetto all'aeroporto.



4.9.7 Modalità d'inoltro delle istanze di valutazione

Nel caso ciò risulti necessario, il soggetto interessato, prima della realizzazione dell'opera, dovrà inoltrare istanza di valutazione all'ENAC, all'ENAV (seguendo le indicazioni riportate nella Procedura) e all'Aeronautica Militare.

Le richieste di valutazione non dovranno essere indirizzate all'ENAV quando:

- sono interessati aeroporti non di competenza ENAV oppure avio/ elisuperfici (Cap. 2 paragrafo c.);
- non sussistano i criteri di assoggettabilità all'iter valutativo (Cap. 2 paragrafi a.-b.-d.-e.) per i nuovi impianti fotovoltaici (Cap. 2 f. (2)), i nuovi impianti per la produzione di energia da biomasse (Cap. 2 f. (3)) e le opere speciali- pericoli per la navigazione aerea (Cap. 2 f. (4)).

Vista la distanza dall'aeroporto, si ritiene che sussista l'assenza di qualsiasi interferenza.

4.10 ASPETTI ACUSTICI

Lo studio acustico sull'impatto in esercizio del campo fotovoltaico è stato condotto dall'ing. Domenico Lo Iudice ed è allegato alla presente istanza. Diseguito se ne riportano i principali contenuti, si fa comunque riferimento alla relazione specialistica:

4.10.1 Descrizione dell'attività e delle sorgenti sonore

Le uniche fonti di rumore a regime sono le ventole di raffreddamento delle cabine inverter e di trasformazione. Tali cabine sono molto distanti dai confini nel nostro progetto e quindi dall'esterno anche con impianti di raffreddamento in funzione, non è udibile alcun rumore. Di notte l'impianto è non funzionante e quindi l'impatto acustico è nullo. Sono previste 20 Cabine tipo SINACON PV - MARCA Siemens con inverter PV2500 i cui dati di emissione acustica sono desunti dalle schede tecniche.

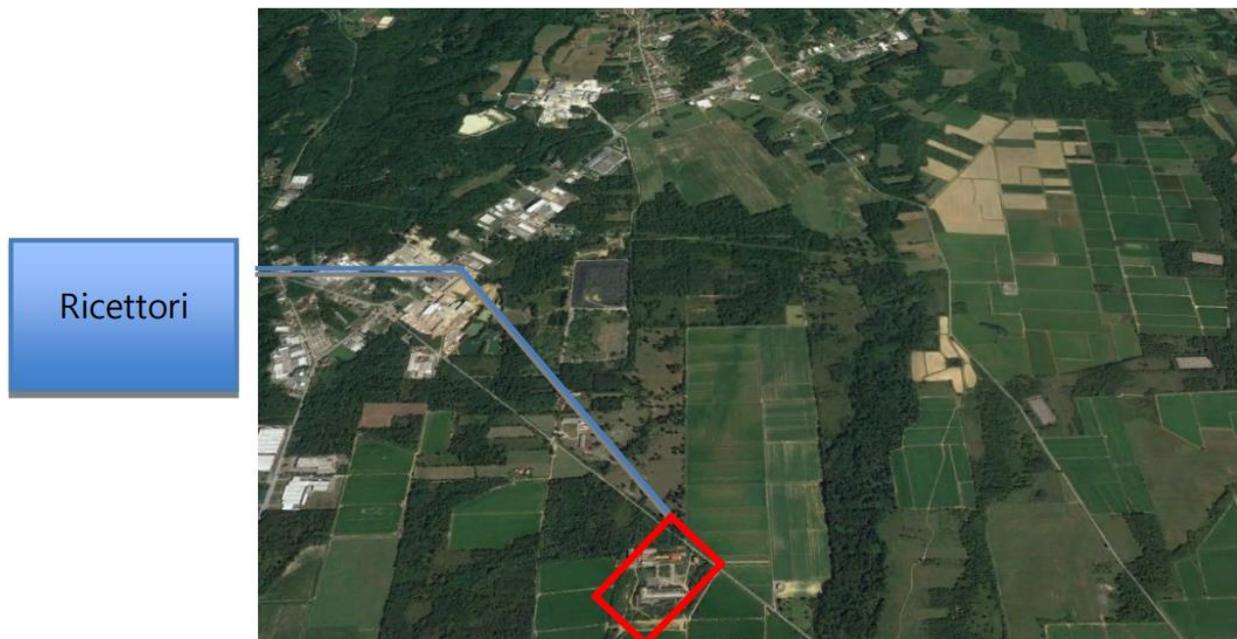
4.10.2 Aumento traffico veicolare

Il traffico presente sulla viabilità circostante è medio e il contributo apportato dall'attività sarà nullo rispetto alla situazione attuale, di conseguenza si considereranno invariati i livelli rispetto alla situazione presente.

Livello Ambientale esterno = 67.80 dB(A)

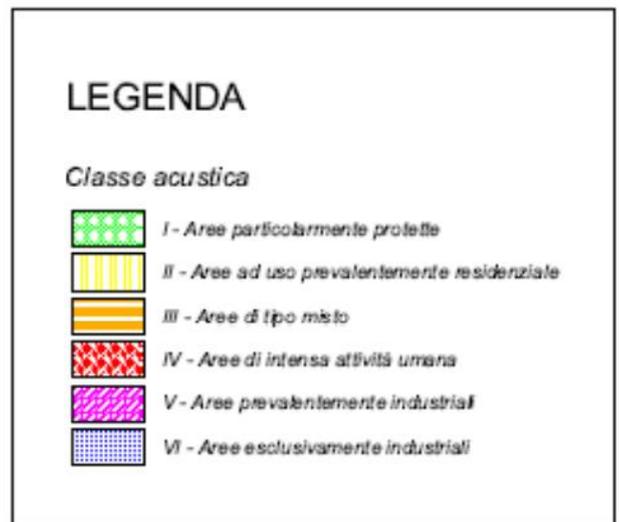
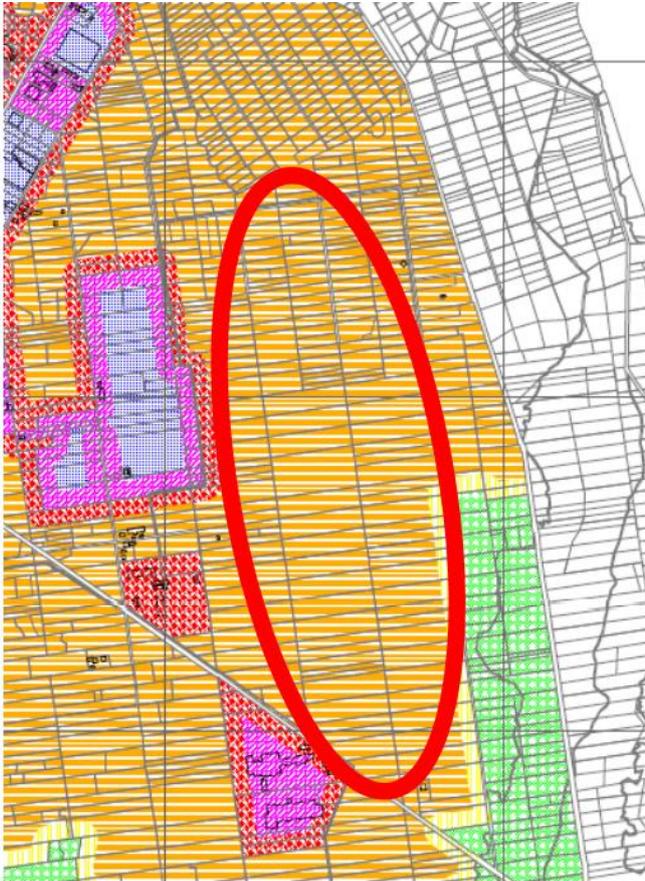
4.10.3 Ubicazione dell'attività e zone limitrofe

Il recettore più vicino è un'Azienda agricola ubicata al di là della strada provinciale n. 317 per Rovasenda, presso tali edifici sarà verificato il rispetto dei limiti normati secondo il criterio assoluto e differenziale.



4.10.4 Zone di appartenenza e limiti di immissione

Il comune di Masserano ha adottato un piano di zonizzazione acustica. Di seguito uno stralcio:



Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55	45
Classe III - Aree di tipo misto	60	50
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

L'attività è stata inserita in zona III, mentre il ricettore in classe IV. I limiti massimi di immissione da rispettare saranno quindi di 65 dB. Per quanto riguarda il criterio differenziale i limiti da rispettare saranno di 5 dB in periodo diurno e 3 dB in periodo notturno.

4.10.5 Indagine fonometrica

La misura è stata effettuata seguendo le indicazioni espresse nei Decreti prima citati, e sono coincidenti con quanto esposto nella Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26/10/95 e il DPCM 16/03/98 sulle tecniche di rilievo dell'inquinamento acustico.

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche buone ed in assenza di fenomeni perturbativi o precipitazioni atmosferiche, verificando, durante le fasi di rilievo, la mancanza di fenomeni esterni di disturbo. Lo strumento è stato calibrato prima e dopo i rilievi, verificando che lo scarto tra le due misure risultasse inferiore a 0.5 dB di differenza.

Per effettuare i rilievi ci si è posti ad un metro di distanza dalle eventuali superfici riflettenti, e a circa 1.5 metri da terra.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati in esterno rilevando così i livelli residuali e ambientali caratteristici dell'area, per effettuare le misure ci si è recati sul posto tra le 10.00 e le 18.00.

4.10.6 Strumentazione utilizzata

Per la raccolta e la gestione dei dati si sono utilizzati i seguenti strumenti: - Analizzatore statistico/ fonometro integratore SVAN959 della ditta Svantek - calibratore Aclan mod. CAL01 Tutti i dati rilevati sono stati memorizzati all'interno dello strumento, ed in seguito stampati per una successiva elaborazione. Il fonometro risulta omologato in classe 1 secondo gli standard EN 60804 ed EN 60651 ed è dotato di filtri a norma EN 61260/1995 ed EN 61094/1/4-1995; ed è stato opportunamente calibrato prima e dopo la misura tramite un calibratore Aclan mod. CAL01 rispondente alle normative CEI 29-4. La strumentazione è di recente produzione, ed è dotata di certificazione di taratura rilasciata da laboratorio certificato.

Nel Cronoprogramma sono state definite le prime indicazioni acustiche del cantiere.

4.10.7 Punti di misura

Si riporta di seguito un'immagine con l'individuazione dei punti di misura.



Per i risultati delle misure ed il calcolo del potenziale disturbo negli ambiti del recettore, vedasi relazione specialistica.

4.10.8 Conclusioni

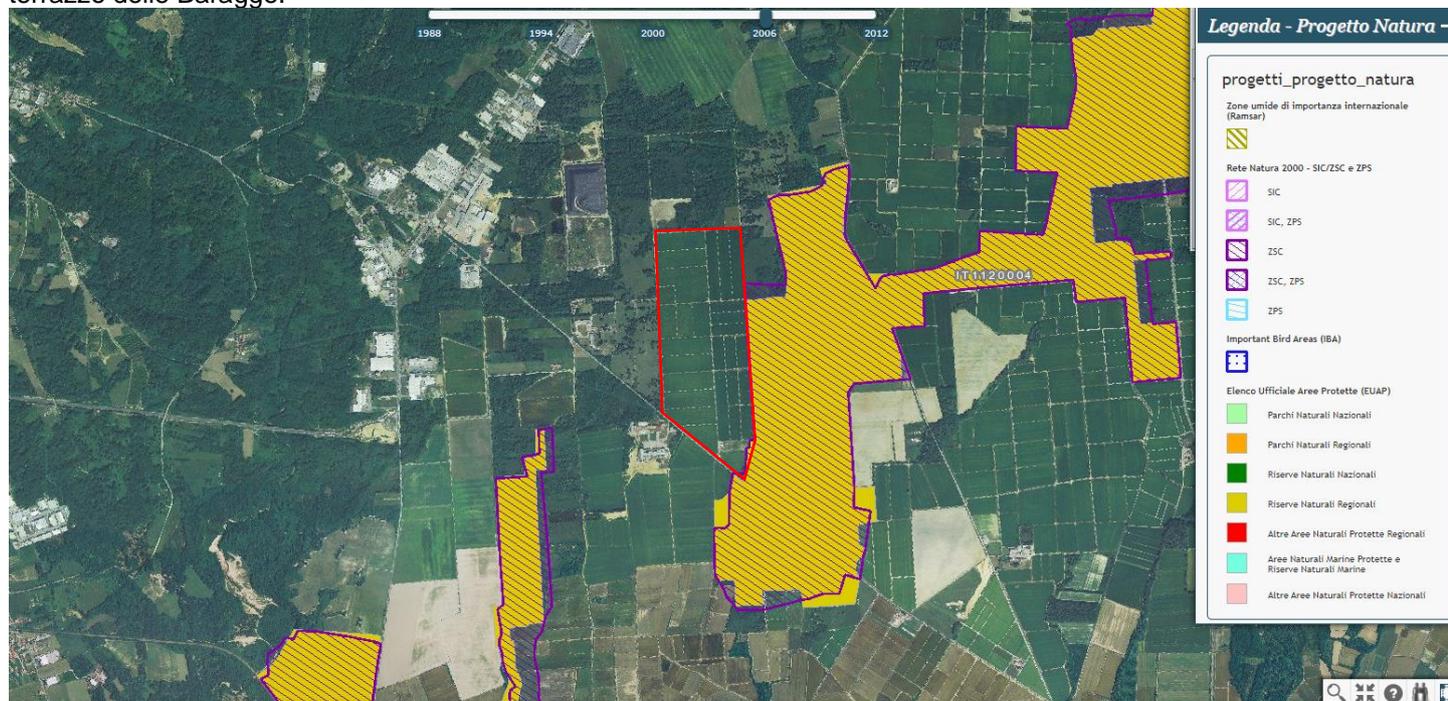
A fronte della verifica previsionale effettuata si ritiene che l'attività oggetto di relazione nel comune di Masserano garantirà il rispetto dei limiti massimi d'immissione sonora nell'ambiente.

4.11 IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI CANTIERE

L'impatto acustico in fase di cantiere è stato analizzato a livello preliminare nella relazione CRONOPROGRAMMA con un paragrafo dedicato.

4.12 ASSETTO ECOLOGICO VEGETAZIONALE

Il progetto si colloca su un terreno destinato principalmente a risaia al limite del sito di interesse comunitario Baraggia di Rovasenda, inserito all'interno della Riserva Naturale Orientata delle Baragge. Il vicino sito di importanza comunitaria ospita estese praterie e brughiere frammiste ad ambienti forestali a quercu-carpineto con forme pioniere o di degradazione a betulla, pioppo tremolo, arbusti e pini silvestri. Quest'area, anche se notevolmente frammentata a causa della risicoltura, presenta ancora numerosi settori con gli ecosistemi tipici del terrazzo delle Baragge.



Pertanto di seguito si descrive principalmente quello che è l'assetto vegetazionale al contorno del lotto di progetto che corrisponde appunto all'area delle Baragge:

Alcuni ricercatori, tra i quali Noirfalise (1976), fanno risalire l'inizio della distruzione della foresta originaria e della sua sostituzione con la brughiera, già ai dissodamenti neolitici risalenti a più di 4000 anni fa.

Si pensa che questi terrazzi, caratterizzati dalla presenza di suoli decalcificati e quindi fortemente acidi, siano stati inizialmente colonizzati (circa 10.000 anni fa) da formazioni boschive, prevalentemente a Quercia, collegabili alla classe Quercetea roburi – petraeae Br.Bl. e Tüxen, 1943: larga parte della vegetazione arborea doveva essere rappresentata dalla quercia farnia (*Quercus robur* o *Quercus pedunculata*) e dal pino silvestre (*Pinus silvestris*), che assieme alla betulla (*Betula alba*) furono spinti nella Pianura Padana nel periodo glaciale. Infine, l'azione antropica, ha progressivamente eliminato i popolamenti boschivi.

Ormai, però, per alcune di queste specie la diffusione è molto limitata, come per *Pinus silvestris*, il quale lo si ritrova in maniera molto sporadica ormai soltanto più nella Baraggia novarese di Pian del Rosa. In ogni caso, esso ha ancora sicuramente origine naturale, come ricerche palinologiche dimostrerebbero.

Le Baragge vercellesi e biellesi, al contrario delle Vaude torinesi ricche di brugo e di ginepro (*Juniperus communis*), che formano un'associazione di spiccate caratteristiche montane, posseggono una vegetazione erbacea soprattutto composta da Poaceae (o Graminaceae).

Infatti, le Baragge hanno una fisionomia legata, per fenomeni di degradazione, non tanto al Brugo, quanto piuttosto al gramineto, costituito in prevalenza da *Molinia arundinacea* e *Molinia coerulea* ed inoltre da *Festuca tenuifolia*, *Danthonia decumbens* ed *Agrostis tenuis*. Nelle aree maggiormente interessate da incendi, alle molinie si associa

la Felce aquilina: entrambe le specie sono in grado di resistere al passaggio del fuoco, la prima favorita dai grossi cespi che conservano la capacità di accendere, mentre la seconda dai rizomi sotterranei.

Possiamo suddividere la Baraggia in tre distinte fasce di vegetazione:

una prima zona con vegetazione spontanea che ricopre vaste zone ancora "selvagge", ma inserite in un ordinato paesaggio agricolo;

una seconda zona che si trova più lontano dalle aree coltivate e quindi meno influenzata dalla presenza umana;

una terza zona dove esistono ancora macchie boschive con vegetazione abbastanza stentata.

ella prima zona possiamo facilmente trovare specie erbacee come le molinie (*Molinia Coerulea* e *Molinia altissima*), le agrostis (*Agrostis tenuis*), le festuche (*Festuca tenuifolia* e *Festuca ovina*), l'erba Lucia (*Carex glauca*) e la dantonina minore (*Danthonia decumbens*).

Nella seconda zona le caratteristiche sono quelle tipiche della brughiera dove prevalgono, nello strato erbaceo di zone umide, esemplari come le felci (*Pteridophyta*) *Pteridium aquilinum*, i giunchi (*Juncus articulatus*, *Juncus bufonius* e *Juncus tenuis*) e macchie di arbusti come le ginestre (*Cytisus scoparius* e *Genista tinctoria*) e il biancospino (*Crataegus oxyacantha* var. *monogyna*).

Nella terza zona crescono alberi veri e propri come la farnia, la betulla e il carpino. Peraltro, nella Baraggia sono presenti varie specie infestanti, soprattutto dei cereali,

arrivate da zone anche molto lontane come l'Asia. Qui, grazie al clima adatto ed alla forte presenza di coltivazioni cerealicole, soprattutto del Riso (*Oryza sativa*), possiamo trovare specie come la capsella (*Capsella bursa – pastoris*) e il papavero (*Papaver rhoeas*). Altre piante tipiche dei campi coltivati sono: l'ortica (*Urtica dioica*) frequente negli ambienti ruderali e nei terreni umidi e ricchi d'azoto, la camomilla (*Matricaria chamomilla*) pianta cosmopolita aromatica molto diffusa nei prati e nelle aree antropizzate. Molto frequenti, specialmente nei campi incolti, il tarassaco (*Taraxacum officinale*) e la carota selvatica (*Daucus carota*).

Un'altra caratteristica importante della Baraggia è la presenza di specie prettamente, o quasi, montane, cioè di elementi che si riscontrano ad altitudini superiori a quelle della pianura o della collina. Infatti possiamo trovare specie come il gladiolo palustre (*Gladiolus palustris*) e la spirante (*Spiranthes aestivalis*), ma sono anche presenti l'epimedio (*Epimedium alpinum*) e rari lembi di torbiera a sfagno (*Sphagnum* spp.), drosera (*Drosera intermedia*) e rincospora scura (*Rhynchospora fusca*). Infine, l'*Aethionema saxatile*, pianta tipica delle zone montane alpine, appenniniche e vallive, come quelle della Val di Susa e che solo raramente scende in pianura.

Sono anche da citare alcune specie rare o in via di estinzione inserite nella lista della direttiva Habitat della Comunità Europea e nella Lista Rossa italiana. Tra queste sono da ricordare assolutamente le pteridofite (*Pteridophyta*) della famiglia delle Isoëtaceae, con la *Isoëtes malinverniana*, molto rara e tipica delle zone coltivate a risaia, soprattutto nel vercellese

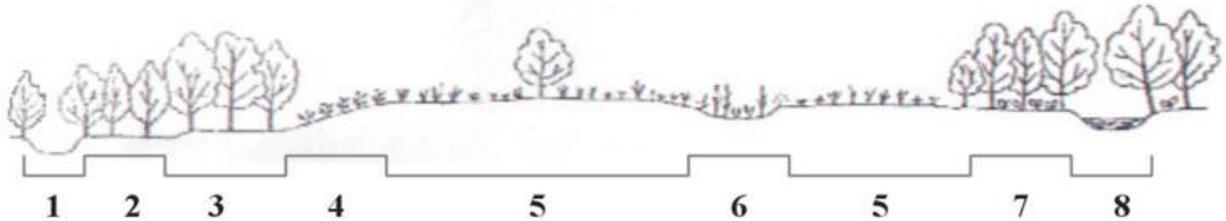
novarese – pavese, unico endemismo della Pianura Padana, la *Marsilea quadrifolia*, adattabile alle colture di riso, anch'essa, come la prima, minacciata dall'inquinamento e dall'impiego di fertilizzanti chimici e pesticidi e la *Murdannina keisak*, tipica di risaie, arginelli, fanghi e sponde di canali.

Anche la famiglia delle Equisetaceae è ben rappresentata. Possiamo citare l'*Equisetum ramosissimum* e l'*Equisetum palustre*.

Tra le Angiosperme ci sono la *Lindernia procumbens* e la *Eleocharis carniolica*, in forte pericolo di estinzione a causa della bonifica delle zone umide e del fatto che stenta a vivere in aree roride prettamente coltivate a riso, e quindi non naturali.

Non sono da dimenticare i Funghi, anche se non fanno parte del Regno delle Piante, bensì del Regno proprio dei Funghi. Anch'essi, però, come per le suddette, hanno risentito molto della riduzione degli incolti e del grande uso degli erbicidi, che ne hanno diminuito di molto il numero e gli areali. Tra i più importanti e diffusi possiamo elencare l'ovolo buono (*Amanita cesarea*), il chiodino o famigliola buona (*Armillaria mellea*), il porcino rosso o donna rossa (*Boletus rufus*) ed il porcino (*Boletus edulis*).

Di seguito si riporta uno schema esemplificativo della vegetazione in Baraggia:



1)-Corso d'acqua; 2)-Bosco ripariale periodicamente-sommerso; 3)-Bosco ripariale asciutto; 4)-Sodaglia; 5)-Brughiera; 6)-Depressione naturale con acqua stagnante periodica; 7)-Bosco ripariale umido con sottobosco; 8)-Alveo di torrente con pozze d'acqua isolate. ¶

4.13 AREE PERCORSE DAL FUOCO

Nel caso specifico del lotto oggetto della presente istanza, si evidenzia che, come anche indicato nel Certificato di Destinazione Urbanistica, le particelle catastali 97-106-221 del Foglio 63 rientrano in territorio percorso dal fuoco ai sensi della legge 21 novembre 2000 n. 353 e s.m.i.



Aree percorse dal fuoco

La legge quadro sugli incendi boschivi n. 353 del 21 novembre 2000 prevede, all'art.10, i vincoli che vengono imposti sulle aree percorse dal fuoco, in particolare:

“Sono vietate per cinque anni, sui soprassuoli percorsi dal fuoco, le attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo specifica autorizzazione concessa dal Ministro dell'ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, negli altri casi, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico e nelle situazioni in cui sia urgente un intervento per la tutela di particolari valori ambientali e paesaggistici.”

Il regolamento forestale regionale all'art.49 prevede:

“(Ripristino dei boschi danneggiati o distrutti)

1. Il ripristino dei boschi danneggiati o distrutti a seguito di incendio o di altre avversità biotiche o abiotiche, deve essere eseguito, entro tre anni dall'evento, con le seguenti modalità:

*a) per le latifoglie in grado di ricacciare il ripristino deve essere effettuato mediante riceppatura o tramarratura;
b) per le conifere o le altre latifoglie non in grado di ricacciare, qualora non vi sia rinnovazione naturale tale da garantire la ricostituzione del bosco, si deve provvedere mediante rinnovazione artificiale.*

2. Il materiale legnoso di risulta privo di interesse commerciale può essere rilasciato in bosco, nel rispetto di quanto disposto all'articolo 38.

3. Gli interventi di ripristino sono eseguiti a cura del soggetto gestore e a spese del proprietario (...).”

Come evidenziato dalla norma, non è previsto l'uso del suolo percorso da incendio ai fini dello sviluppo di opere tecnologiche, pertanto il campo fotovoltaico non si estenderà, nelle particelle summenzionate.

L'area sarà riqualificata attraverso la piantumazione di piante erbacee autoctone baraggive tipicamente mellifere, al fine di aumentare la produzione floreale per gli insetti impollinatori.

4.14 FAUNA PRESENTE NELL'AREA DI INTERVENTO

Da studi effettuati si è riscontrato la presenza in territorio baraggivo di un numero di specie animali superiore rispetto a territori simili come le brughiere nord-europee. Questo fatto è da ricercarsi nella facies (cioè l'aspetto di un ambiente) della brughiera e, ancor di più, della Baraggia piemontese che presenta un clima, una configurazione geomorfologica ed una posizione più favorevoli di territori simili presenti in altre parti d'Europa.

Infatti, nell'arco di pochi km, si passa dalle Alpi alla Pianura Padana, vi sono aree boscate naturali o semi – naturali a contatto con aree prettamente agricole, con conseguente formazione di fasce cotonali molto frequentate da molte specie animali. Questi ecosistemi hanno sicuramente influito sulla presenza degli odierni organismi presenti nelle zone baraggive, come ad esempio per alcune specie vegetali tipicamente montane come il gladiolo palustre e la rincospora scura, che qui possiamo trovare. Questo vale, inoltre, per alcune specie animali come l'airone cenerino il quale, grazie anche all'intensa messa a coltura di molte zone prima naturali, è facile trovare nelle varie aree coltivate a riso e non solo.

Invertebrati:

Si possono citare alcune specie rare od in via di estinzione censite nella normativa europea Habitat e dalla Lista Rossa italiana. Tali specie sono minacciate soprattutto dall'uso di pesticidi, di erbicidi e di fertilizzanti chimici, tutte sostanze usate ormai in maniera rilevante nell'agricoltura moderna. Tra queste alcune specie di libellule (ordine Odonati, famiglia Lestidae), tra le quali *Sympecma braueri*, tipica di zone a brughiera con vegetazione emersa, di cui è nota la riproduzione anche in risaia. Tra le farfalle (ordine Lepidotteri, famiglia Arctiidae) si può riscontrare *Callimorpha quadripunctaria*, presente sui rilievi, ma a basse quote e *Coenonympha oedippus* (famiglia Satyridae), specie tipica della brughiera e a rischio d'estinzione. Un'altra specie rara a basse quote, ma presente nel territorio baraggivo, è *Euphydryas aurinia* (famiglia Nymphalidae).

Specie presenti in pianura, ma comunque rare, sono *Eriogaster catax* (famiglia Lasiocampidae), *Lycaena dispar* (famiglia Lycaenidae) e *Zerynthia polyxena* (famiglia Papilionidae). Nell'ordine dei Coleotteri sono da ricordare *Cerambyx cerdo* (famiglia Cerambycidae), *Lucanus cervus* (famiglia Lucanidae), un tempo diffusi, ora molto meno, in quanto molto legati alla presenza di grandi querce mature e i Coleotteri Carabidi *Agonum livens*, *Agonum ericeti* e *Bembidion humerale*, entomofauna tipica dell'ambiente naturale baraggivo, molta rara ed endemica. E' anche da ricordare il Coleottero *Catopide Catops westi*, presente, oltre che in Baraggia, soltanto in un'altra località italiana.

Vertebrati:

Per quanto riguarda i vertebrati (anfibi, rettili, pesci, uccelli e mammiferi) possono essere fatte alcune considerazioni.

Innanzitutto si può subito notare che i più numerosi sono gli uccelli, con circa 175 specie; seguono i mammiferi con una ventina di specie ed infine rettili ed anfibi con meno di 10 specie ciascuno.

Iniziando ad esaminare la fauna erpetologica della brughiera si evidenzia subito la sua scarsità in relazione ai caratteri geografico – geologici del territorio. Infatti non esistono specie tipiche della Baraggia, anche se alcune si

adattano alle condizioni pur non essendo legate a questo ambiente, come pelobate fosco (*Pelobates cuscus*), tritone comune (*Triturus vulgaris*), tritone crestato (*Triturus cristatus*), ramarro (*Lacerta viridis*). Oggi, maggiormente nelle zone

con colture a riso, alcune specie hanno trovato un ecosistema adatto al loro sviluppo, come alcune rane, per l'abbondanza stagionale di acqua in campi e fossi.

Altre specie di anfibi e di rettili che si rinvencono sono forme che dispongono di una valenza ecologica alquanto ampia e, quindi, si adattano bene anche all'ambiente baraggivo.

Le specie che s'incontrano con maggiore frequenza vivono ai margini della brughiera stessa e vi si addentrano in particolari condizioni climatiche. La vegetazione tipica della brughiera non consente un rifugio sicuro alla maggior parte dei rettili e degli anfibi che, quindi, trascorrono la maggior parte della loro vita, sia attiva che quiescente, nei boschi ripariali, di modesta estensione. Inoltre il suolo argilloso consente la permanenza di pozze temporanee sparse per la brughiera che, insieme alle conche lasciate dai torrenti in secca, sono ideali per la riproduzione di alcuni anfibi. Nelle annate secche, però, possono prosciugarsi e non consentono così alle forme giovanili di compiere la loro metamorfosi.

La compattezza del suolo argilloso e la scarsità di humus, rendono l'ambiente della brughiera assai povero di micromammiferi. Questo influenza negativamente la presenza qualitativa, e soprattutto quantitativa, di anfibi e rettili: infatti sono molto rari gli Ofidi (*Vipera aspis* e colubridi non acquatici) che predano preferibilmente animali a sangue caldo; per gli anfibi la maggior limitazione consiste invece nella scarsità dei rifugi, come le tane di micromammiferi, dove essi trascorrono molte ore della giornata e dell'anno soprattutto come riparo dai predatori, ma anche per trovare una più elevata umidità relativa, condizione indispensabile per la loro vita nei periodi secchi.

Quindi le conclusioni da trarre sono che, in generale, gli ambienti a brughiera e quindi anche le Baragge, sono habitat poco adatti a rettili e ad anfibi, per cui la scarsa erpetofauna si sviluppa prevalentemente ai suoi margini e la percorre, o anche la popola, solo periodicamente od occasionalmente.

Comunque, anche se poco frequenti, oltre a quelle precedentemente già citate, alcune specie rappresentanti la fauna erpetologica sono presenti, come nella Classe degli Anfibi (*Amphibia*), dove possiamo trovare varie specie come la rana verde (*Rana esculenta*), che è la specie di gran lunga più frequente, anche grazie alla vastità dell'agroecosistema risicolo presente. Altre specie meno frequenti sono la rana agile (*Rana dalmatica*) e la raganella (*Hyla arborea*) riscontrabile in sottoboschi con piante igrofile.

Per quanto riguarda la Classe dei Rettili (*Reptilia*), si annovera la lucertola dei muri (*Lacerta muralis*), però molto rara e riscontrabile negli ambienti antropizzati, mentre negli altri è allontanata dalla congenere *Lacerta viridis* (ramarro), più aggressiva e di maggior mole. Tra gli Ofidi riscontriamo la Biscia d'acqua o Natrice dal collare (*Natrix natrix*), il Biacco (*Coluber viridiflavus*) e la viperacomune (*Vipera aspis*). Il primo è alquanto raro nelle aree baragge naturali, nonostante la grande diffusione di *Rana esculenta* (rana verde) e di alcuni pesci, sue principali prede, perché, tale ofide, preferisce l'ambiente di risaia, dove è appunto più frequente. Anche il secondo e il terzo sono alquanto rari e, più che altro, sono di passaggio od osservabili ai margini della Baraggia. L'ultimo è raro soprattutto per la scarsità di micromammiferi, i quali sono la sua principale fonte di cibo. Infine una specie molto rara, più presente nelle zone risicole e con canali con acqua a lento scorrimento, è la testuggine palustre (*Emys orbicularis*). Questa specie è presente soprattutto nel basso vercellese, ma qualche esemplare è stato riscontrato anche nelle zone risicole baragge.

Per quanto riguarda gli animali che vivono esclusivamente nei fiumi, sono da ricordare alcune specie di Agnati e Pesci Ossei, di per sé già rari e ora anche minacciati dall'inquinamento. I primi si possono trovare anche negli affluenti del Po che attraversano la zona baraggiva, anche se non in modo abbondante. La specie più importante è la Lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*). I secondi sono più numerosi, sia come numero di specie che come numero di individui per specie. Si può citare la trota marmorata (*Salmo (trutta) marmoratus*) della famiglia dei Salmonidi, il barbo canino (*Barbus meridionalis*) e il barbo (*Barbus plebejus*), entrambi della famiglia dei Cyprinidae. Il primo è tipico dei torrenti di bassa montagna e collina, mentre il secondo di quelli di pianura, come la lasca (*Chondostoma genei*) e il vairone (*Leuciscus souffia*) riscontrabile sia nei corsi di pianura che di zone più elevate, anch'essi della famiglia dei Cyprinidae. Della famiglia dei Cobitidae si trova il cobite fluviale (*Cobitis taenia*) presente in pianura e in zone più elevate ed infine lo scazzone (*Cottus gobio*) della famiglia dei Cottidae.

Per quanto riguarda l'avifauna è già stato detto che è la Classe più numerosa con differenze tra le varie specie. Una parte dell'avifauna è composta in prevalenza da specie legate agli ambienti boschivi di caducifoglie con ampie radure, le cui specie più rappresentate sono: poiana (*Buteo buteo*), upupa (*Upupa epops*), picchio verde (*Picus viridis*), picchio rosso minore (*Picoides minor*), succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), codiroso (*Phoenicurus phoenicurus*), rampichino (*Certhia brachydatyla*) e picchio muratore (*Sitta europaea*). Però le specie più tipiche dell'ambiente di brughiera sono altre, cioè quelle proprie di ambienti più aperti che utilizzano il terreno, o i cespugli bassi, per nidificare e le piante d'alto fusto solo come posatoi. Tra questi possiamo citare: gruccione (*Merops apiaster*), prispolone (*Anthus trivialis*), sterpazzola (*Sylvia communis*), saltimpalo (*Saxicola torquata*), averla piccola

(Lanius collurio), fanello (Carduelis cannabina), zigolo giallo (Emberiza citrinella), ortolano (Emberiza hortulana) e strillozzo (Miliaria calandra).

Sono inoltre da citare per il loro grande interesse conservazionistico anche a livello europeo, cicogna nera (Ciconia nigra), nibbio reale (Milvus milvus), gufo di palude (Asio flammeus), ghiandaia marina (Coracias garrulus), averla maggiore (Lanius excubitor), ecc....

Relativamente alle zone maggiormente coltivate, soprattutto per quelle a riso e quindi con un ambiente molto umido e per certi versi simile ad un acquitrino, sono da ricordare varie specie della Famiglia degli Ardeidae, come nitticora (Nycticorax nycticorax), garzetta (Egretta garzetta), airone cenerino (Ardea cinerea) e airone rosso (Ardea purpurea), ma anche della famiglia degli Anatidae, come germano reale (Anas platyrhynchos) e fischione (Anas penelope).

È importante ricordare che in Baraggia poche specie svernano, probabilmente a causa della povertà dei suoli e della scarsità di cibo. Le poche che rimangono tendono a formare raggruppamenti serali per trascorrere la notte, come le allodole (Alauda arvensis), il corvo comune (Corvus frugilegus) e le cesene (Turdus pilaris).

Infine sono da citare quelle specie che vivono bene anche nei centri abitati, come il merlo (Turdus merula), la cornacchia (Corvus corone), la rondine (Hirundo rustica), la gazza (Pica pica).

Per quanto riguarda i mammiferi le considerazioni che possiamo ricavare sono simili a quelle fatte per la fauna erpetologica, cioè un limitato numero di specie e di individui in conseguenza della scarsa produttività naturale del suolo e della difficile operazione di scavo delle tane, nonché una carenza di informazioni, in relazione alla difficoltà di studiare certe specie, come quelle dei Chiroteri.

Comunque fra le specie di maggior interesse sono da segnalare due specie dell'Ordine degli Artiodattili (Artiodactyla): il capriolo (Capreolus capreolus) e il cinghiale (Sus scrofa). Quest'ultimo è noto, oltre che per provocare incidenti stradali, anche per i danni che arreca a prati e coltivazioni.

Tra i Carnivori (Carnivora), sono da ricordare, per la loro relativa frequenza, la volpe (Vulpes vulpes) e i Mustelidi, fra i quali citiamo la faina (Martes foina), il tasso (Meles meles) e la donnola (Mustela nivalis).

Nell'Ordine dei Roditori (Rodentia), che è anche il più numeroso, va ricordato lo scoiattolo europeo o rosso (Sciurus vulgaris), il moscardino (Muscardinus avellanarius), l'arvicola (Arvicola terrestris) e una serie di topi e ratti tra i quali il topolino delle risaie (Micromys minutus), tipico delle Baragge vercellesi e la nutria (Myocastor coypus), specie esotica di recente introduzione, causa di molti danni nelle risaie, poiché scava tane e cunicoli lungo argini e arginelli.

Tra i Lagomorfi (Lagomorpha) è da citare la lepre comune (Lepus europaeus), mentre tra gli insettivori ricordiamo il riccio (Erinaceus europaeus) e la talpa (Talpa europea). Infine è anche da annoverare un discreto numero di Chiroteri (Chiroptera).

Infine il Comune di Masserano appartiene al comprensorio faunistico omogeneo CFO2, e la gran parte del territorio comunale è compreso nell'ambito dell'Azienda Agro – Turistico – Venatoria "AATV La Baraggia" (zona a gestione privata della caccia).

4.15 SCHEDE DI APPROFONDIMENTO DEL S.I.C.

4.15.1 Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Comunitaria

La scheda sotto riportata è stata tratta dal lavoro "Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Comunitaria" – Regione Piemonte – Assessorato all'Ambiente, Parchi e Aree Protette, Risorse idriche, Acque Minerali e Termali, Energia – Settore Pianificazione Aree Protette.

S.I.C. IT1120004 "Baraggia di Rovasenda"

IDENTIFICAZIONE

Codice: IT1120004

Sito proposto Natura 2000: S.I.C.. Nome: BARAGGIA DI ROVASENDA

Regione biogeografica: continentale Data schedatura: 11/1995

Data aggiornamento: 02/2009

Origine: già S.I.C. "Baraggia di Rovasenda" IT1120004

LOCALIZZAZIONE

Provincia: VERCELLI

Comune: Gattinara, Lenta, Lozzolo, Rosaio, Rovasenda

Provincia: BIELLA

Comune: Brusnengo, Castelletto Cervo, **Masserano**



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO
AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp**
località Martinella - Comune di Masserano
**PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE
(PAUR)**
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Pag 219 di
268

Comunità montana/collinare: Prealpi Biellesi; comunità collinare Aree pregiate del nebbiolo e del porcino

Latitudine: 45.34.40

Longitudine: 08.18.03

Superficie (ha): 1.135

Cartografia di riferimento: I.G.M. 1:25000: 43/I/SO, 43/I/SE, 43/I/NO, 43/I/NE; C.T.R. 1:25000: 093SE, 094SO, 115NE, 116NO

MOTIVI DI INTERESSE

Caratteristiche generali: Molinieti e molinieto – calluneti su paleosuoli, con farnie, betulle e pioppi tremoli a gruppi o isolati, boschi radi con prevalenza di farnia e betulla. Depressioni umide. Uno dei più importanti settori delle brughiere pedemontane anche se molto frammentato. Interesse specifico: Interessante specialmente dal punto avifaunistico e delle carabidocenosi. Sono presenti anche specie vegetali annoverate nella Lista Rossa regionale come *Juncus tenageja*, *Juncus bulbosus*, *Rhynchospora fusca*, *Iris sibirica*, *Gentiana pneumonanthe*, *Gladiolus imbricatus*, *Gladiolus palustris*, *Drosera intermedia*.

Riferimenti alla Dir. 92/43/CEE:

HABITAT: HABITAT: 4030 – “Lande secche europee”; 7150 – “Depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion*”; 9160 – “Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell’Europa centrale del *Carpinion betuli*”; 91E0 – “*Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno – Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)”; (*Habitat prioritario).

PIANTE: *Isoetes malinverniana*, *Eleocharis carniolica*, *Gladiolus palustris* (All. II e IV). INVERTEBRATI: odonato *Sympetma paedisca* (All. IV); lepidotteri *Coenonympha oedippus*, *Lycaena dispar* (All. II e IV), *Euphydryas aurinia* (All. II).

ANFIBI: *Triturus carnifex* (All. II e IV), *Hyla* (arborea) *intermedia*, *Rana dalmatina*, *Rana lessonae* (All. IV); *Pelobates fuscus insubricus* (All. II, prioritario) segnalato in passato.

RETTILI: *Lacerta (viridis) bilineata*, *Podarcis muralis* (All. IV). MAMMIFERI: *Muscardinus avellanarius* (All. IV).

Riferimenti alla Dir. 79/409/CEE:

UCCELLI: nidificanti: *Ciconia ciconia*, *Ixobrychus minutus* (status non confermato recentemente), *Pernis apivorus*, *Caprimulgus europaeus*, *Lanius collurio*, *Emberiza hortulana* (non più segnalato recentemente); non nidificanti: *Nycticorax nycticorax*, *Ciconia nigra*, *Circaetus gallicus*, *Circus pygargus*, *Circus cyaneus*, *Alcedo atthis*, *Lullula arborea*, *Anthus campestris* (All. I).

STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI

Forme di salvaguardia: Area protetta regionale (Riserva naturale orientata delle Baragge) Gestione: Ente di gestione della Riserva naturale orientata delle Baragge, della Riserva naturale speciale della Bessa e dell’Area attrezzata Brich di Zumaglia e Mont Prevè.

RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

Attività antropiche e vulnerabilità: Minacciata per messa a coltura (risaie) e insediamenti. Necessitano interventi di recupero.

4.15.2 Schede descrittive degli habitat della Direttiva 92/43/CEE presenti nel S.I.C.

Le descrizioni sotto riportate degli habitat di cui alla Direttiva 92/43/CEE presenti nell’intera area S.I.C. sono state estrapolate da “Guida al riconoscimento di Ambienti e Specie della Direttiva Habitat in Piemonte” – Regione Piemonte – Sindaco R., G.P. Mondino, A. Selvaggi, A. Ebone, G. Della Beffa – 2003.

HABITAT: 4030 – BRUGHIERE DI BARAGGE E VAUDA Codice CORINE 31.229

Denominazione Natura 2000

Lande secche europee.

Unità fitosociologiche

Classe Nardo – Callunetea (= Calluno – Ulicetea), ordine Vaccinio – Genistetalia (= Calluno – Ulicetalia).

Localizzazione e quote

In zone disgiunte in provincia di Biella, Vercelli e Novara (dove questi habitat vengono denominati “Baragge”) e Torino (“Vauda”).

Fisionomia e ambiente

Vegetazione acidofila per lo più mista, basso arbustiva ed erbacea, degli altopiani pianeggianti o appena ondulati di terrazzi fluvio – glaciali antichi, a quote comprese tra 200 e 450 m, solcati da impluvi stretti e talvolta profondi, qui con vegetazione forestale. Suoli molto evoluti (paleosuoli) ricchi di limo e argilla, acidi, a cattivo drenaggio e quindi con frequenti ristagni idrici anche a causa degli orizzonti induriti, più o meno profondi. Nella zona si hanno

precipitazioni abbastanza elevate, che aumentano andando verso Nord (da 1000 – 1200 nella Vauda a 1250 – 1300 mm nelle Baragge).

Specie vegetali caratteristiche

Specie di brughiera: *Calluna vulgaris*, *Molinia arundinacea*, *Potentilla erecta*, *Pteridium aquilinum*, *Genista germanica*, *G. tinctoria*, *Nardus stricta*, *Frangula alnus*, *Cytisus scoparius*, *Juniperus communis*, *Salix repens*, *Serratula tinctoria*, *Danthonia decumbens*, *Lunula gr. campestris*, *Peucedanum oreoselinum*, *Anthericum liliago*, *Arnica montana* (solo Baragge), *Carex pilulifera*, *Polygala vulgaris*.

Specie arboree isolate o a gruppi: *Betulla pendula*, *Populus tremula*, *Pinus sylvestris* (solo Baragge novaresi), *Robinia pseudoacacia* rara, tutte invadenti; *Quercus robur* (solo Baragge, anche invadente), *Q. petraea*, *Castanea sativa*, *Quercus cerris* (solo Baragge, rara), tutte relittuali.

Habitat associati o in contatto

Betuleti, pineti di pino silvestre, pioppeti di pioppo tremolo, querceti di farnia e quercu – carpiteti di farnia e/o rovere (9160), cedui di *Castanea sativa* (9260).

Tendenze dinamiche naturali

Ovunque (salvo ristrette zone come presso Candelo) la brughiera è sottoposta ad una localizzata colonizzazione da parte di betulla e, meno di pioppo tremolo e pino silvestre (quest'ultimo solo nelle Brughiere dell'Alto Novarese tra il Terdoppio e il Ticino). Localmente risulta molto invadente in densi arbusti *Frangula alnus*, molto meno *Cytisus scoparius*. Questi fenomeni sono accompagnati dall'infiltrazione in brughiera di specie di sottobosco forestale per lo più acidofilo. Stato di conservazione e influenze antropiche

In origine (Alto Medioevo) queste zone erano coperte da boschi pascolati che vennero poi fortemente diradati ("brughiera boschita" di Negri, 1911) o eliminati. La vegetazione di brughiera risulta in equilibrio sino alla cessazione del disturbo antropico (taglio saltuario dello strame di molinia e brugo, raccolta di rami sottili delle betulle – allora isolate – per fabbricare scope rustiche) che si è protratto sino a circa 30 – 50 anni fa. Nel tempo varie zone di Vauda sono state inoltre disboscate e coltivate. I fenomeni di degradazione possono derivare dall'invasione di specie forestali, dagli incendi (con aumento della presenza di molinia e felce aquilina rispetto al brugo) o dall'azione di mezzi pesanti (nelle zone militari, con compattamento del suolo e aumento delle specie igrofile e mesoigrofile più banali).

Diffusione e distribuzione sul territorio

Molto localizzata e frammentata a causa della graduale espansione delle colture (in particolare, negli anni '60, l'eliminazione della brughiera di Rovasenda al fine di coltivare il riso).

Biodiversità vegetale

Non molto elevata se si escludono i microambienti umidi. Come biotopo, per le ragioni sopra esposte, è sottoposta a grandi pericoli di snaturazione, con scomparsa delle specie più interessanti.

Pregi naturalistici, floristici e vegetazionali

Tra le specie mesoigrofile *Gentiana pneumonanthe* e *Salix repens* (esclusive di questi ambienti, rare), *Spiranthes aestivalis* (orchideacea rara al livello piemontese, forse scomparsa); inoltre alcune specie xerofile molto localizzate come: *Chrysopogon gryllus*, *Inula hirta*, *Pseudolysimachion longifolium*; infine specie montane al di sotto degli abituali limiti altitudinali: *Arnica montana*, *Nardus striata*, *Gentiana Kochiana*, *Lunula sieberi*, *Blechnum spicant*, *Veratrum album*, *Phegopteris polypodioides*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Vaccinium myrtillus*.

Una caratteristica specie di brughiera euatlantica – *Erica cinerea* – è stata riscontrata in posizione pedemontana in brughiera al Monte Bracco (Cuneo) e alle Rive Rosse di Curino (BI). La vegetazione delle piccole zone umide, frequenti in quest'ambiente, comprendente specie molto interessanti del Rynchosporion, è descritta nell'Habitat 7150.

Sotto l'aspetto vegetazionale va sottolineata l'extrazonalità di cenosi a impronta atlantica seppur floristicamente impoverita, favorite in zona dall'acidità dei suoli e dalle precipitazioni più o meno elevate.

Note

Sinora questa cenosi non era stata segnalata per l'Italia da Interpretation Manual of European Union Habitat (1996). Le parti meno alterate delle brughiere piemontesi sono comprese nel Parco Naturale Regionale delle Baragge e della Riserva della Vauda, costituito da vari nuclei isolati. Nella Baraggia e in gran parte della Vauda esistono servitù militari che, a seconda dei casi, hanno favorito il mantenimento o la degradazione della brughiera.

7150 – VEGETAZIONE PALUSTRE A RHYNCHOSPORA

Codice CORINE 54.6

Denominazione Natura 2000

Depressioni su substrati torbosi del Rynchosporion.

Unità fitosociologiche

Rhynchosporion albae (Oberdorfer, 1979) con qualche elemento del *Caricion fuscae*.

Localizzazione e quote

M. Mottarone, Lagoni di Mercurago (Arona), Brughiere, Riserva Sacro Monte di Bielmonte, Lago di Candia, Vauda canavesana, Val Pellice (specialmente in Val Lucerna, Varese, 1995, ined.), Monte Bracco (Valle Po), valle Pesio (Vallone Cravina). Quote da (200) 600 a 1000 (1500) m.

Fisionomia e ambiente

Comunità erbacee di depressioni morbose costantemente umide, a pH acidissimo con presenza di acque oligotrofiche, poverissime di sali, presenti in alcuni distretti silicatici del piano montano del distretto esalpico (Mottarone e Belmonte), e di cerchia morenica (Lagoni di Mercurago e Lago di Candia) delle Alpi e nella pianura terrazzata, qui in ambiente di brughiera.

Specie vegetali caratteristiche

Rhynchospora alba, *R. fusca* (nelle brughiere e in Vauda – Guglielmetto – Mugion e Martinetto, 1995), *Juncus alpino-articulatus*, *J. Conglomeratus*, *J. Bulbosus*, *Eriophorum angustifolium*, *Drosera rotundifolia*, *D. intermedia* (nelle brughiere – AA.VV., 1995, inedito, e ai Lagoni di Mercurago – AA.VV., 1991b, ined. – agg. dal 1982, ined.), *D. anglica* (solo al Lago di Candia), *Senecio balbisianum* (solo nelle Alpi Cozie), *Carex stellulata*, *C. frigida*, *C. limosa*, *C. gr. flava*,

C. elata, *C. tumidicarpa* (Mottarone), *Viola palustris*, *Equisetum palustre*, *Galium palustre*, *Lycopodiella inundata* (solo al Monte Bracco, Varese, in verbis), *Sphagnum* spp. (solo nella fascia montana e ai Lagoni di Mercurago).

Habitat associati o in contatto

Faggete acidofile (9110), castagneti (9260), aneti di ontano nero (91E0), canneti di *Phragmites australis* e altre cenosi di aree paludose ad es. cariceti interranti (*Magnocaricion*), calluneto – molinieti (4030) in brughiera.

Tendenze dinamiche naturali

Sebbene pioniere si tratta di cenosi assai stabili salvo casi particolari (vedi note).

Stato di conservazione e influenze antropiche

Eliminazioni di stazioni nella Vauda nell'area di proprietà militare (a parte quelle scomparse in brughiera a cauda dell'espansione della risicoltura), altrove nessuna influenza dell'uomo e perciò oggi in ottimo stato di conservazione, ma potenzialmente minacciate da progetti di infrastrutture per l'estrema localizzazione (es. metanodotto al Mottarone). In passato i cosiddetti "Lagoni di Mercurago" vennero comunque utilizzati per l'estrazione di torba; in seguito si sono rinaturalizzati spontaneamente e ora sono protetti nel Parco Naturale Regionale omonimo. Pericoli eventuali per le stazioni del M. Bracco per possibile apertura cave.

Diffusione e distribuzione sul territorio

Cenosi estremamente localizzate e presenti su superfici ridottissime.

Biodiversità vegetale

Modesta (ambiente molto specializzato).

Pregi naturalistici, floristici e vegetazionali

Numerose specie rare o rarissime legate alle zone umide: *Rhynchospora alba*, *R. fusca*, *Lycopodiella inundata*, *Drosera intermedia*, *D. angelica*, *D. rotundifolia*, *Viola palustris* (rara nelle stazioni a bassa quota), *Senecio balbisianum* (specie endemica, rara dal Monviso alle Alpi Marittime), *Juncus bulbosus* (secondo Pignatti, cit., in via di scomparsa).

Unità fitosociologica microterma, rara nel territorio regionale.

Note

Le varie stazioni sono caratterizzate sovente dall'assenza di qualche specie fra quelle elencate (talvolta anzi sono molto impoverite).

9160 – QUERCO – CARPINI DI PIANURA E DEGLI IMPLUVI COLLINARI Codice CORINE ■ 41.44 p.p., 41.59 p.p., 41.71 p.p., ● 41.24

Denominazione Natura 2000

Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli*.

Specie arboree più frequenti

Farnia, carpino bianco, cerro (raro), rovere (localizzata), tiglio cordato, frassino, ciliegio selvatico, acero campestre, robinia (quest'ultima negli aspetti degradati), ornello (molto localizzato).

Unità fitosociologiche

Carpinion con, subordinatamente, elementi dei *Quercetalia robori-petraeae* nei settori più piovosi o *Quercetalia pubescenti-petraeae* in quelli collinari più caldi (aspetti particolari in Piemonte).

Tipi forestali del Piemonte

Quercocarpineto della bassa pianura (QC10X), Quercocarpineto dell'alta pianura a elevate precipitazioni (QC20X), Quercocarpineto dell'alta pianura a basse precipitazioni (QC30X), Querceto misto d'impluvio dei rilievi collinari interni (QC40X), Quercocarpineto mesoxerofilo del Monferrato e/o delle Colline del Po (QC60X). Tutti i tipi presentano un certo numero di varianti.

Localizzazione e quote

Pianura Padana e imboccatura di alcune valli alpine, impluvi della Collina di Torino, del Monferrato e delle Langhe, da 100 a 400 (500) m.

Buona parte dei quercocarpineti di pianura, talvolta allo stato potenziale, sono compresi nelle aree protette della Regione o nei proposti siti Natura 2000.

Fisionomia e ambiente

Fustaie o fustaie sopra ceduo talvolta localmente estese (vedi oltre) o, più spesso, lembi relittuali di boschi mesofili infiltrati da specie naturalizzate su suoli alluvionali recenti e antichi (terrazzi fluvio – glaciali) in pianura o su suoli colluviali e alluvionali di fondovalle collinari; le loro caratteristiche fisico – chimiche sono molto varie: vanno da substrati sabbiosi o franchi e ben drenati (anche per presenza di ciottoli) a quelli limoso – argillosi con ristagno stagionale, tendenzialmente neutri nel primo caso, subacidi (-acidi) nel secondo; nel primo caso l'humus è di tipo mull, nel secondo tende al moder. Le precipitazioni sono molto variabili, con minimo estivo poco accentuato a Nord, più elevato a Sud, ma la scarsità di piogge può essere compensata dalla presenza di una falda idrica (freatica o sospesa).

Specie vegetali caratteristiche

Presenti ovunque (anche se non sempre compresenti): *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Tilius cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Acer campestre*, *Robinia pseudoacacia*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Euphorbia dulcis*, *Salvia glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex selvetica*, *Luzula pilosa*, *Geranium nodosum*, *Vinca minor*, *Primula vulgaris*. Nell'alta pianura a elevate precipitazioni: *Quercus petraea*, *Q. cerris*, *Fraxinus ornus* (localizzato), *Frangula alnus*, *Melampyrum pratense*, *Lathyrus montanus*, *Teucrium scorodonia*, *Pteridium aquilinum*, *Molinia arundinacea*, *Potentilla erecta*, *Carex brizoides* tutte acidofile (più un certo contingente delle precedenti). Nell'alta pianura a basse precipitazioni (Piemonte centro – meridionale) e negli impluvi collinari del Monferrato e Langhe, oltre alle specie mesofite: *Quercus cerris*, *Q. pubescens* (rara), *Pinus sylvestris* (raro), *Fraxinus ornus*, *Coronilla emerus*, *Daphne laureola* (solo Langhe), *Erythronium dens – canis*, *Physospermum cornubiense*, *Polygonatum odoratum*, *Melittis melissophyllum*, *Mercurialis perennis*, *Carex pilosa*.

Habitat associati o in contatto

In pianura: saliceti e alneti di ontano nero (91E0), robinieti, pioppeti artificiali, colture agrarie (seminativi, talvolta prati stabili); in collina: come sopra oltre a cedui di castagno (9260), e inoltre vigne.

Tendenze dinamiche naturali

Salvo le zone protette tendenza ad un'espansione della robinia in boschi già molto antropizzati ed impoveriti per eliminazione di parte dello strato dominante (specialmente farnie).

Stato di conservazione e influenze antropiche

Mediocre dovuto all'impoverimento di specie spontanee nello strato arboreo causa l'impatto antropico: taglio per piede d'albero della farnia, eliminazione nel tempo di molte specie accessorie (in particolare il carpino bianco), espansione facilitata della robinia, banalizzazione del sottobosco per l'affermazione di specie nitrofile anche naturalizzate, estrema frammentazione dei nuclei di questo tipo di bosco, arricchimento di specie non autoctone e ornamentali nei grandi boschi – parco (Racconigi, Agliè).

Diffusione e distribuzione sul territorio

Puntiforme (salvo le più estese aree de La Mandria – TO e del Bosco della Partecipanza – VC) ed estremamente frammentata sul territorio, oltre che in forme di transizione con i boschi adiacenti.

Biodiversità vegetale

Molto elevata nelle aree meno disturbate, mentre sovente è costituita da poche a carattere ruderale ombrofilo (*Geum urbanum*, *Silene alba*, ecc...), anche esotiche (*Duchesnea indica*, *Phytolacca decandra*).

Pregi naturalistici, floristici e vegetazionali

Epimedium alpinum (si situa al limite Ovest del suo areale che è Sud – Est europeo), *Leucjum vernum* (Solo sulla Collina di Torino e in alcune zone marginali ai piedi delle Alpi), *Cuscus aculeatus* (raro al Bosco di Trino e nel Monferrato), *Asarum europaeum* (nelle aree più fresche ma raro), *Buglossoides purpureo – cerulea* (solo nelle Langhe, specie più propria dei querceti di roverella), *Pinus sylvestris* (Langhe, relittuale), *Ulmus laevis* (da considerarsi spontaneo lungo i fiumi, raro), *Daphne laureola* (Collina di Torino, Langhe; è specie tipica degli ostrieti), *Stellaria holostea* (tipica a Nord delle Alpi, rara da noi), *Hemerocallis lilio – asphodelus* (da considerarsi spontanea), *Carex pilosa* (raro anche se specie caratteristica del Carpinion), *Oplismenus undulatifolius* (raro), *Helleborus viridis* (solo sulla Collina di Torino).

Questi boschi in Piemonte risultano poco tipici sotto il profilo fitosociologico a causa della frequente scarsità delle specie caratteristiche.

Note

La denominazione del Manuale Habitat è molto estensiva e comprende boschi transalpini in parte diversi anche climaticamente rispetto a quelli della Pianura Padana. In Piemonte non esistono boschi puri di rovere nella bassa pianura e negli impluvi collinari; inoltre, nei distretti più piovosi e a suolo più acido (a clima subatlantico o in quelle più asciutte), sotto la farnia ovunque presente, vi possono essere mescolanze di specie diverse non pertinenti al Carpinion, e comunque diverse da quelle indicate per le zone a Nord delle Alpi.

91E0 – *BOSCHI ALLUVIONALI DI ONTANO NERO, ONTANO BIANCO E SALICE BIANCO (EVENTUALMENTE CON PIOPI)

Codice CORINE ■ 44.11 ● 44.13, 44.2, 44.3

Denominazione Natura 2000

Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno – Padion, Alnion glutinosae, Alnion incanae, Salicion albae) (*Habitat prioritario).

Specie arboree più frequenti

Quasi esclusivamente ontano nero, frassino maggiore, ontano bianco, salice bianco, pioppo nero, pioppo bianco in sottotipi diversi (vedi sotto).

Unità fitosociologiche

Salicion albae (A), Alno – Padion (B), Alnion glutinosae (C), Alnion incanae (D).

Tipi forestali del Piemonte

Saliceto di salice bianco (SP20X) (A), Pioppeto di pioppo nero (SP30X), Saliceto arbustivo ripario (SP10X) (con la sola variante a pioppo nero e/o bianco), in tutti (A), Aneto di ontano nero (AN10X) con sottotipo umido (AN11X) (B) e sottotipo paludoso (AN12X) (C), Alneto di ontano bianco (AN20X) (D).

Localizzazione e quote

In genere sono boschi di pianura o, in qualche caso (ad esempio nella Valle Stura di Demonte e Valle Gesso), dei settori esterni della bassa valle, mentre (D) è decisamente a carattere montano. Limiti altitudinali: (A) 100 – 350 (700 m), (B) e (C) 100 – 500 m, (D) 700 – 1500 m. Molte aree di vegetazione riparia meno alterate sono state segnalate come Biotopi Natura 2000.

Fisionomia e ambiente

Boschi più o meno strettamente legati ai corsi d'acqua e/o rive di bacini lacustri. Facendo riferimento ai Tipi forestali il saliceto di salice bianco è presente su suolo sabbioso con falda idrica più o meno superficiale. I pioppeti si comportano allo stesso modo, ma su suoli più ricchi di ciottoli. L'alneto di ontano nero si insedia su suoli molto umidi (sotto tipo umido) o saturi d'acqua poco ossigenata che è affiorante (sottotipo paludoso). L'alneto di ontano bianco si trova lungo i torrenti montani ad acque ossigenate o, talvolta, su morene umide di pendio o bassi versanti freschi.

Specie vegetali caratteristiche

Pianura: nel saliceto molte specie nitrofile (come *Urtica dioica*, *Parietaria officinalis*, esotiche come *Solidago gigantea*, *Helianthus tuberosus* – topinambur – *Sicyos angulata*, *Humulus scandens*, *Apios tuberosa* (le ultime tre specie molto dannose alle giovani piante perché a portamento lianoso), con alcune tipiche specie originarie, in particolare *Typhoides arundinacea*, *Humulus lupulus*, *Solanum dulcamara*, *Rubus caesius*. Nel pioppeto, raro, non vi sono specie particolarmente indicatrici salvo *Amorpha fruticosa*, da tempo naturalizzata. Nell'alneto di ontano nero, sottotipo umido, prevale l'ultima specie di rovo e possono essere presenti *Prunus padus* e *Fraxinus excelsior*. Nel sottotipo paludoso, raro, prevalgono specie igrofile come parecchi *Carex*, *Lythrum salicaria*, *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Myosotis scorpioides*, *Lycopus europaeus*, *Cardamine amara*, *Scirpus sylvaticus*.

Montagna: l'alneto di ontano bianco è caratterizzato da popolamenti puri di *Rubus idaeus*, dominante con o in sostituzione di *R. caesius*, *Impatiens noli* – tangere, *Aruncus dioicus* e ancora *Angelica sylvestris*.

Habitat associati o in contatto

In pianura greti nudi o quasi, relitti di querceti di farnia (9160), robinieti, pioppeti artificiali, seminativi; in montagna prati da fieno (6510, 6520), acero – tiglio – frassineti (9180), alneti alpini.

Tendenze dinamiche naturali

Il saliceto di salice bianco e il pioppeto sono stabili sotto il profilo evolutivo, ma non sotto quello relativo al dinamismo fluviale, anche l'alneto di ontano nero, sottotipo paludoso non evolve ulteriormente; il sottotipo umido può tendere verso boschi del Carpinium; l'alneto di ontano bianco evolve in zone periferiche meno disturbate dalle piene verso cenosi miste con frassino e a seconda delle zone, acero di monte o tiglio cordato (*Tilio* – *Acerhum*). Tendenza spontanea in pianura all'espansione sui greti stabilizzati dei robinieti e delle cenosi alto arbustive della nord – americana *Amorpha fruticosa*.

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 224 di 268
---	---	-------------------

Stato di conservazione e influenze antropiche

In pianura forte degradazione di questi boschi e grande riduzione delle loro superfici causa la concorrenza dell'agricoltura (specialmente pioppeti artificiali) e specialmente la regimazione delle acque. In montagna riduzione degli aneti di ontano bianco per costituire prati stabili da sfalcio in fondovalle.

Diffusione e distribuzione sul territorio

Cenosi molto frammentate e disperse su piccole superfici in modo più o meno lineare lungo i corsi d'acqua principali.

Biodiversità vegetale

Abbastanza elevata.

Pregi naturalistici, floristici e vegetazionali

Caltha palustris (relictuale in pianura), *Thelypteris palustris* (rara), *Ulmus laevis* (considerato da Pignatti non spontaneo da noi, ma probabilmente, seppur raro, è tale), *Stachys palustris* (rara), tutte di zone umide. Interessanti su alcuni greti consolidati e meno disturbati dalle piene specie termofile come varie orchidacee, *Euphorbia seguierana* (steppica), *Parentucellia latifolia* e *Thymus vulgaris*, solo lungo lo Scrivia, (mediterranei) su meso- e xerobrometi molto frammentari (6210).

Scarso pregio vegetazionale a causa della degradazione ambientale, salvo ristrettissime lembi meglio conservati e quelli pionieri prima citati.

Note

Il Manuale Habitat accorpa qui tipi di vegetazione molto diversificati come distribuzione altitudinale.

4.15.3 Schede descrittive delle specie vegetali e animali della Direttiva Habitat 92/43/CEE presenti nel S.I.C.

Le descrizioni sotto riportate delle specie vegetali e animali di cui alla Direttiva 92/43/CEE presenti nell'intera area S.I.C. sono state estrapolate da "Guida al riconoscimento di Ambienti e Specie della Direttiva Habitat in Piemonte" – Regione Piemonte – Sindaco R., G.P. Mondino, A. Selvaggi, A. Ebone, G. Della Beffa – 2003.

PIANTE:

ISOETES MALINVERIANA:

Inquadramento sistematico:

Pteridophyta

Famiglia Isoëtaceae

Allegato direttiva: II (B) e IV (D)

Riconoscimento:

Pianta con lunghe e sottili foglie nastriformi (30 – 80 cm), a margine membranoso, alato, fitte (20 – 50) e sorgenti da fusti ridotti a un breve bulbo, flottanti sott'acqua, flaccide.

Habitat:

Acque dolci non calcaree (pH neutro – subacido), a lento corso, limpide, dei canali originati da fontanili, in pianura non oltre 300 m, preferibilmente con parziale ombreggiatura.

Relazione con l'uomo:

È minacciata dall'alterazione dell'ambiente acquatico sia per l'artificializzazione dei fossi (ripuliture, cementificazione), sia per la scomparsa di molti fontanili, sia, anche, per questioni di inquinamento. Per queste ragioni è probabile che parecchie stazioni sotto riportate e cartografate siano scomparse dopo la sua scoperta, avvenuta nel 1857 fra Graggio e Oldenico (VC), ad opera di Alessio Malinverni.

Presenza in Piemonte:

La specie è stata segnalata unicamente in poche località della pianura piemontese (AA. VV., 1958): all'imboccatura della Valle di Susa, ai margini Est della Vauda canavesana, nella zona delle confluenze Elvo – Cervo – Sesia (VC), presso l'Agogna a Nord di Novara, presso il Parco Naturale Regionale delle Lame del Sesia (dove esiste tuttora).

Note:

Secondo giacobini (1958) la pianta "...è probabilmente un antico relitto preglaciale" e Mattiolo (1912) la considera un endemismo padano, anzi piemontese, citazione ripresa da Pignatti (1982).

ELEOCHARIS CARNIOLICA:

Inquadramento sistematico:

Angiosperme

Famiglia Cyperaceae

Allegato direttiva: II (B) e IV (D)

Riconoscimento:

Pianta perenne, densamente cespitosa, a fusti sottili (1 – 2 mm) alti 10 – 30 cm, ridotti alle sole guaine basali che sono arrossate; infiorescenza piccola a spiga ovata di 5 – 7 mm. In Piemonte esistono altre 11 specie di *Eleocharis* di non facile classificazione in quanto l'aspetto generale è più o meno simile. I caratteri distintivi principali della specie in esame sono: pianta perenne con 2 stimmi per fiore e achenio biconvesso, caratteri in comune con la sola *E. caduca* dalla quale si differenzia per essere priva di stoloni; tutte le altre specie sono annue, in parte con tre stili (carattere però osservabile solo sul materiale fresco).

Habitat:

Prati umidi, bordi di stagni.

Relazione con l'uomo:

In forte pericolo di estinzione a causa della "bonifica" delle zone umide.

Presenza in Piemonte:

Secondo Pignatti (cit.) è presente dalla parte settentrionale della Pianura Padana al Cuneese, rarissima, quasi ovunque scomparsa. I dati dell'erbario del Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Torino (rappresentati in carta) indicano una presenza limitata all'alta pianura a Nord di Torino.

INVERTEBRATI:

SYMPECMA PAEDISCA:

Inquadramento sistematico:

Odonata Zygoptera Famiglia Lestidae Allegato direttiva: IV (D) Riconoscimento:

Analogamente agli altri Lestidae piemontesi, questa specie ha la cellula scura delle ali (pterostigma) di forma rettangolare allungata, lunga almeno come due celle sottostanti. Il genere *Sympecma* si differenzia per il colore di fondo bruno bronzato (mai verde con riflessi metallici). Rispetto all'affine e comunissima *S. fusca*, questa specie ha le bande scure laterali con profilo irregolare (quasi rettilineo in *F. fusca*) e per la forma delle appendici addominali del maschio. Dimensioni: addome 27 – 29 mm, ali anteriori 20 – 22 mm.

Habitat:

Pozze nelle brughiere e torbiere oligo – mesotrofe, generalmente con vegetazione mensa, spesso in aree boscate, dalla pianura ai rilievi montuosi (600 – 700 metri). In Piemonte è nota la riproduzione anche in risaia.

Presenza in Piemonte:

Questa specie, molto meno frequente della congenera, è finora nota in un ridotto numero di località delle province di Vercelli e Biella.

Note:

Citata in direttiva Habitat con il sinonimo di *S. paedisca*.

COENONYMPHA OEDIPPUS:

Inquadramento sistematico:

Lepidoptera Papilionoidea

Famiglia Satyridae

Allegato direttiva: II (B) e IV (D)

Riconoscimento:

Farfalla diurna di dimensioni medio – piccole (ala anteriore 17 – 21 mm), abbastanza caratteristica per la pagina superiore bruno scuro uniforme e per la disposizione dei caratteristici ocelli sulla pagina inferiore. Vola tra giugno e luglio.

Habitat:

Specie planiziale; predilige soprattutto praterie umide e ambienti palustri, talvolta anche in radure erbose asciutte.

Presenza in Piemonte:

Specie localizzata principalmente nei residui ambienti di brughiere; è a rischio di estinzione a causa della scomparsa degli habitat.

LYCAENA DISPAR:

Inquadramento sistematico:

Lepidoptera Papilionoidea

Famiglia Lycaenidae

Allegato direttiva: II (B) e IV (D)

Riconoscimento:

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 226 di 268
---	--	-------------------

Superficialmente simile ad altri Licenidi con colore di fondo arancione, ma agevolmente distinguibile per la colorazione delle ali.

Maschio con pagina superiore delle ali arancio carico splendente, con stretto margine nerastro e con una stretta macchiolina nera a metà dell'ala anteriore. Pagina inferiore delle ali anteriori arancio pallido con ocelli neri contornato di bianco, il margine è grigiastro; pagina inferiore delle ali posteriori grige con ocelli neri contornati di bianco e una stretta fascia arancione prima del margine grigio.

Femmina: ala anteriore con pagina superiore arancione con grandi macchie scure e margine marrone – nerastro. Ala posteriore con pagina superiore marrone scuro e larga banda arancione presso il margine. Pagine inferiori delle ali simili a quella del maschio, ma con colore più intenso.

Le dimensioni sono di circa 20 mm.

Habitat:

Specie diurna legata alle paludi e in generale alle zone umide di pianura. La larva si nutre di alcune specie del genere Rumex. Periodo di volo: due generazioni in maggio – giugno e agosto – settembre.

Presenza in Piemonte:

Localizzata nelle aree planiziali.

EUPHYDRYAS AURINIA:

Inquadramento sistematico:

Lepidoptera Papilionoidea Famiglia Nymphalidae Allegato direttiva: II (B) Riconoscimento:

Superficialmente E. aurinia è molto simile alle altre specie della famiglia Nymphalidae caratterizzate da colore di fondo arancione. E' specie diurna e ha apertura alare di 20 mm. Ad un esame più attento questa specie può essere distinta per i particolari del disegno e della colorazione. I seguenti caratteri permettono di distinguerla dalla maggior parte delle specie simili: 1) assenza di spazi bianchi sulla pagina inferiore delle ali; 2) presenza di due spazi arancioni bordati di nero nella zona della nervatura sottopostale; 3) presenza, nella fascia arancione delle ali posteriori (sia pagina superiore sia inferiore), di un'unica serie di punti neri (uno per ogni spazio).

Habitat:

La specie frequenta un'ampia varietà di habitat aperti, dalla pianura a 1500 metri di quota. Gli adulti volano tra maggio e giugno.

Presenza in Piemonte:

Specie ampiamente diffusa sui rilievi alpini, ma in pianura presente solo in pochissime aree.

ANFIBI:

TRITURUS CARNIFEX:

Inquadramento sistematico:

Amphibia, Caudata

Famiglia Salamandridae

Allegato direttiva: II (B) e IV (D)

Riconoscimento:

Il Tritone crestato italiano è facilmente riconoscibile in tutte le stagioni per il colore delle parti ventrali rosso o arancio con estese macchie nere. La femmina e i giovani hanno dorso nero con una caratteristica linea gialla in corrispondenza della colonna vertebrale; il maschio in fase terrestre ha il dorso nerastro, mentre in fase acquatica è provvisto di una vistosa cresta vertebrale dentellata e di due creste caudali; in questa stagione mostrea inoltre sulla coda una banda argentata ben visibile.

Habitat:

Ambienti vari in prossimità di zone umide naturali (stagni, paludi, lanche) o artificiali (laghetti, canali, risaie), preferibilmente con ricca vegetazione acquatica e privi di ittiofauna; la specie è più frequente in aree poco antropizzate, soprattutto in pianura e collina, raramente fino a 1000 m. Il Tritone crestato ha costumi acquatici da marzo a giugno – luglio, in seguito si sposta a terra, dove viene osservato molto raramente.

Presenza in Piemonte:

La specie è ancora abbastanza diffusa in alcuni settori della Regione, mentre nelle aree più antropizzate si è molto rarefatta oppure è localmente scomparsa.

Note:

Tutte le specie piemontesi del genere Triturus sono minacciate dalla scomparsa degli habitat e meriterebbero di essere inserite negli allegati della Direttiva Habitat.

HYLA (ARBOREA) INTERMEDIA:

Inquadramento sistematico:

Amphibia Anura

Famiglia Hylidae

Allegato direttiva: IV (D)

Riconoscimento:

Le raganelle si distinguono agevolmente dagli altri anfibi piemontesi per avere l'apice delle dita munito di un disco adesivo ben evidente, le ridotte dimensioni (5 – 6 cm) e la colorazione dorsale sovente verde brillante.

Habitat:

In Piemonte frequenta una grande quantità di habitat (boschi, zone umide, risaie, parchi, margini di coltivi) in pianura e sui primi rilievi; la specie è frequente fino a 300 m di quota, e non supera che eccezionalmente i 500 m. Si riproduce in pozze temporanee, in laghetti, in vasche artificiali e nelle risaie.

Presenza in Piemonte:

E' ancora abbastanza diffusa in alcuni settori della Regione, soprattutto nella zona delle risaie.

Note:

Solo recentemente è stata distinta a livello specifico da H. arborea, in cui era precedentemente inclusa; negli allegati della Direttiva Habitat essa è ancora denominata H. arborea.

RANA DALMATINA:

Inquadramento sistematico:

Amphibia Anura

Famiglia Ranidae Allegato direttiva: IV (D) Riconoscimento:

La Rana dalmatica appartiene al gruppo delle "rane brune", di cui condivide le caratteristiche generali (vedi R. latastei). Si distingue dalle affini R. latastei e R. italica per la seguente combinazione di caratteri: 1) lati del muso chiari; 2) linea chiara che borda il labbro superiore e prosegue verso la punta del muso; 3) gola chiara, con poche macchie più scure; 4) regione inguinale sovente giallastra. Dalla Rana temporaria (R. temporaria), con cui convive talvolta in pianura, si distingue per il profilo del muso più appiattito, il dorso e il ventre solitamente non macchiati di scuro e le zampe posteriori più lunghe.

Habitat:

Ambienti pianiziali e collinari, sia boscosi che aperti. Sopravvive in aree agricole purchè nelle vicinanze di ambienti con alternanza di boschi e aree aperte. Si riproduce in una grande quantità di ambienti acquatici, dai laghetti alle grosse pozzanghere. Raramente supera i 500 m di quota.

Presenza in Piemonte:

Specie diffusa in pianura e collina; assente dai rilievi e dalle vallate alpine.

RANA LESSONAE:

Inquadramento sistematico:

Amphibia Anura

Famiglia Ranidae Allegato direttiva: IV (D) Riconoscimento:

La Rana di Lessona si distingue dalle altre rane piemontesi per: 1) timpano più piccolo dell'occhio; 2) macchia scura sulla regione timpanica assente e colorazione che mostra quasi sempre tonalità verdi; 3) sacchi vocali estensibili ai lati della bocca. R. lessonae si distingue dalla Rana verde maggiore del gruppo di R. ridibunda (introdotta dai Balcani e forse anche da altri luoghi) per i sacchi vocali bianchi (anziché neri) e le dimensioni generalmente minori.

La Rana di Lesiona convive sempre con una specie di origine ibrida, la Rana esculenta (R. esculenta), con cui si incrocia regolarmente e il cui riconoscimento su base morfologica è molto difficile.

Habitat:

La Rana di Lessona conduce vita prevalentemente acquatica; colonizza ogni tipo di ambiente umido dalla pianura a circa 800 m di quota; è particolarmente abbondante nella zona delle risaie. Presenza in Piemonte:

Specie diffusa in tutte le aree di pianura e di bassa collina; più localizzata sui rilievi e nelle valli alpine.

Note:

L'inclusione di questo anfibio, senza dubbio il più frequente dell'Italia settentrionale, negli allegati della Direttiva Habitat appare poco giustificata.

R. esculenta è una specie ibrida che, per propagarsi, deve sempre incrociarsi con una specie non

– ibrida (in Piemonte R. lessonae). Durante lo sviluppo embrionale tutto il patrimonio genetico della specie non – ibrida viene eliminato e, dall'incrocio si originano solo individui di R. esculenta. Per questo R. esculenta può essere definita un "parassita sessuale".



Comune di Masserano

**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO
AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp**
località Martinella - Comune di Masserano
**PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE
(PAUR)**
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Pag 228 di
268

***PELOBATES FUSCUS INSUBRICUS:**

Inquadramento sistematico:

Amphibia Anura

Famiglia Pelobatidae

Allegato direttiva: II (B) e IV (D)

*specie di interesse prioritario

Riconoscimento:

Gli adulti del Pelobate fosco sono inconfondibili rispetto agli altri anfibi piemontesi per l'aspetto globoso, la colorazione caratteristica, la stretta pupilla verticale e la presenza di un piccolo sperone corneo biancastro sotto il piede posteriore. I girini, più facili da osservare dell'adulto, si distinguono per le grandi dimensioni che possono raggiungere (oltre 8 cm) e per l'apertura anale in posizione mediana rispetto al corpo (leggermente spostata a destra in molte altre specie di anfibi piemontesi).

Habitat:

La specie si incontra esclusivamente nelle aree planiziali o basso – collinari (anfiteatri morenici), talvolta caratterizzate da agricoltura intensiva (comprese le risaie). I siti riproduttivi sono costituiti da fossati, risaie e laghetti artificiali e naturali.

Presenza in Piemonte:

Specie molto localizzata, con presenza di popolazioni abbastanza numerose limitata a 3 – 4 aree ristrette (pianura torinese a S di Torino, Anfiteatro morenico di Ivrea, risaie novaresi) oltre a esigui nuclei altrove. Molte popolazioni segnalate storicamente sono ormai estinte (contrassegnate con "x" nella carta di distribuzione).

Note:

La sottospecie padana sopravvive in poche altre località della piana del Po ed è uno degli anfibi europei più a rischio di estinzione.

RETTILI:

LACERTA (VIRIDIS) BILINEATA:

Inquadramento sistematico:

Reptilia, Squamata Famiglia Lacertidae Allegato direttiva: IV (D) Riconoscimento

Il Ramarro occidentale è una lucertola di grandi dimensioni (fino a 130 mm coda esclusa) che presenta quasi sempre tonalità verdi nella colorazione. La specie più simile è *L. agilis*, con cui non convive e da cui si distingue per le dimensioni delle squame del dorso e per l'assenza di ocelli. Rispetto alle altre lucertole piemontesi si distingue per la colorazione (verde smeraldo nel maschio, verde con tonalità brunastre e sovente striature chiare nella femmina, color nocciola con 2 – 4 striature chiare e ventre giallo – verde nel giovane); in caso di dubbio, osservando il ventre, si notano le due serie centrali di squame ventrali che sono molto più strette delle adiacenti (pressoché uguali nelle altre specie).

Habitat

In Piemonte si trova facilmente dalla pianura a 1300 m, raramente più in alto. Vive in ambienti soleggati, con ricca vegetazione erbacea ed arbustiva, ma si può vedere altresì in zone aride, lungo rive di corsi d'acqua, margini di bosco e massicciate stradali.

Presenza in Piemonte

Il Ramarro è ancora ampiamente diffuso in Regione, anche se nelle aree planiziali maggiormente coltivate è diventato raro o è addirittura scomparso.

Note

Anche questa specie, fino ad anni recenti considerata appartenente alla specie *L. viridis* e da essa separata solo recentemente, compare nella Direttiva Habitat sotto il nome precedente (*L. viridis*).

PODARCIS MURALIS:

Inquadramento sistematico:

Reptilia, Squamata Famiglia Lacertidae Allegato direttiva: IV (D) Riconoscimento

La Lucertola muraiola è un rettile di piccole dimensioni (fino a 70 mm coda esclusa), si distingue dalle altre specie piemontesi, oltretutto per la taglia ridotta, per la gola e il ventre che sono di norma fortemente macchiettati di scuro e per l'assenza di tonalità verdi e di ocelli nel disegno; fanno eccezione le popolazioni dell'Appennino alessandrino, in cui i maschi hanno dorso verde reticolato di scuro. Rispetto alla Lucertola vivipara questa specie si differenzia per l'assenza di ocelli e per le squame del dorso granulari, lisce e disposte adiacenti le une alle altre, anziché

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 229 di 268
---	---	-------------------

embricate (cioè in cui le squame poste anteriormente si sovrappongono leggermente a quelle successive, come le tegole dei tetti).

Habitat

Vive sia in aree pianiziali sia in ambiente collinare e montano, superando solo raramente i 2000 m. E' specie fortemente antropofila particolarmente abbondante sulle costruzioni umane.

Presenza in Piemonte

E' il rettile più diffuso e frequente della Regione; comunissimo in pianura e bassa montagna, diviene raro oltre i 1500 m.

Note

La presenza di questa specie, comunissima in Italia, negli allegati della direttiva è dovuta alla sua rarità in Europa settentrionale. Stante la sua diffusione in Europa meridionale la presenza nell'allegato D non è giustificata.

MAMMIFERI:

MUSCARDINUS AVELLANARIUS:

Inquadramento sistematico:

Mammalia, Rodentia Famiglia Gliridae Allegato direttiva: IV (D) Riconoscimento:

Specie di piccole dimensioni (testa e corpo 6 – 9 cm, coda 6 – 7 cm) immediatamente riconoscibile da tutti gli altri mammiferi di piccole dimensioni presenti in Piemonte, per la folta pelliccia di colore bruno – aranciato sul dorso, più chiara sulle parti ventrali. Diversamente da topi e arvicole, la coda è ricoperta da folta pelliccia.

Habitat:

Specie arboricola che predilige gli ambienti forestali (principalmente di latifoglie, secondariamente misti e di conifere), caratterizzati dalla presenza di uno strato arbustivo denso e ricco di specie; la specie si incontra anche in parchi e in aree coltivate con presenza di siepi, dalla pianura fino a m 1950.

Presenza in Piemonte:

Il Moscardino è ampiamente diffuso nella regione, dove può essere considerato pressoché ubiquitario nelle aree alpine (fino al limite superiore della vegetazione alto – arbustiva), prealpine e collinari. La specie è invece localizzata in pianura, dove si incontra qua e là nelle aree che presentano ancora fasce di vegetazione arborea e arbustiva.

4.16 ASPETTI PAESAGGISTICO INSEDIATIVI E D'USO DEL TERRITORIO

Il progetto si sviluppa su un terreno destinato a risaia, che a livello paesaggistico corrisponde ad **Aree Rurali di specifico interesse paesaggistico**. In particolare, della tipologia SV5 Sistemi paesaggistici rurali di significativa omogeneità e caratterizzazione dei coltivi: le risaie all'interno di Aree rurali di pianura - m.i. 14.

Tale insediamento è stato facilitato dalla superficie subpianeggiante, con lievi ondulazioni tipiche dei settori di alta pianura, con sviluppo ad un'altitudine compresa tra 260 e 215 metri, in posizione rilevata rispetto al reticolato idrografico principale (torrente Ostola), la piana digrada verso SSW con pendenze dell'ordine dell'uno per cento. Verso meridione la Baraggia è interessata da prevalente utilizzo agricolo, con grande sviluppo negli ultimi decenni delle risaie e conseguente regolarizzazione morfologica per ottenere estese "camere di coltivazione" pianeggianti. La piana della Baraggia presenta acclività moderata, movimentata da scarpate di terrazzo unicamente in prossimità del torrente Ostola.

Come ampliamento descritto vero sud-est il sito confina con la riserva naturale della Baraggia, mentre a nord ovest con altri campi coltivati, oltre i quali si sviluppa il centro industriale di San Giacomo al Bosco.

Ad oggi la minaccia più grave è l'abbandono di qualsiasi pratica gestionale tradizionale delle Baragge sulle quali si osservano quindi processi evolutivi della vegetazione tendenti ad una maggiore copertura forestale a scapito della brughiera, la cui conservazione deve essere considerata prioritaria. Inoltre si deve ricordare che negli ultimi anni alcune zone della Riserva sono state sottoposte ad interventi di spianamento ed arginatura in vista della coltura del riso, resa possibile dall'innovazione delle tecniche colturali e dalla disponibilità idrica. La messa a coltura di vaste superfici, come d'altra parte anche il frazionamento dell'ambiente con infrastrutture, industrie e insediamenti, compromette irrimediabilmente i valori naturalistici e paesaggistici di questo ambiente.

Vicino ambito di San Giacomo

Un problema rilevante a livello locale riguarda la progressiva dismissione e/o sottoutilizzo di insediamenti industriali nell'ambito del contesto più prossimo alla superstrada con, da un lato, la difficoltà al recupero e alla riconversione funzionale degli stabilimenti, e dall'altro il rischio di degrado di un patrimonio industriale non particolarmente datato. Il completamento delle rete fognaria a servizio del contesto rappresenta un grosso problema in assenza di interventi di recupero o riconversione di un certo peso.

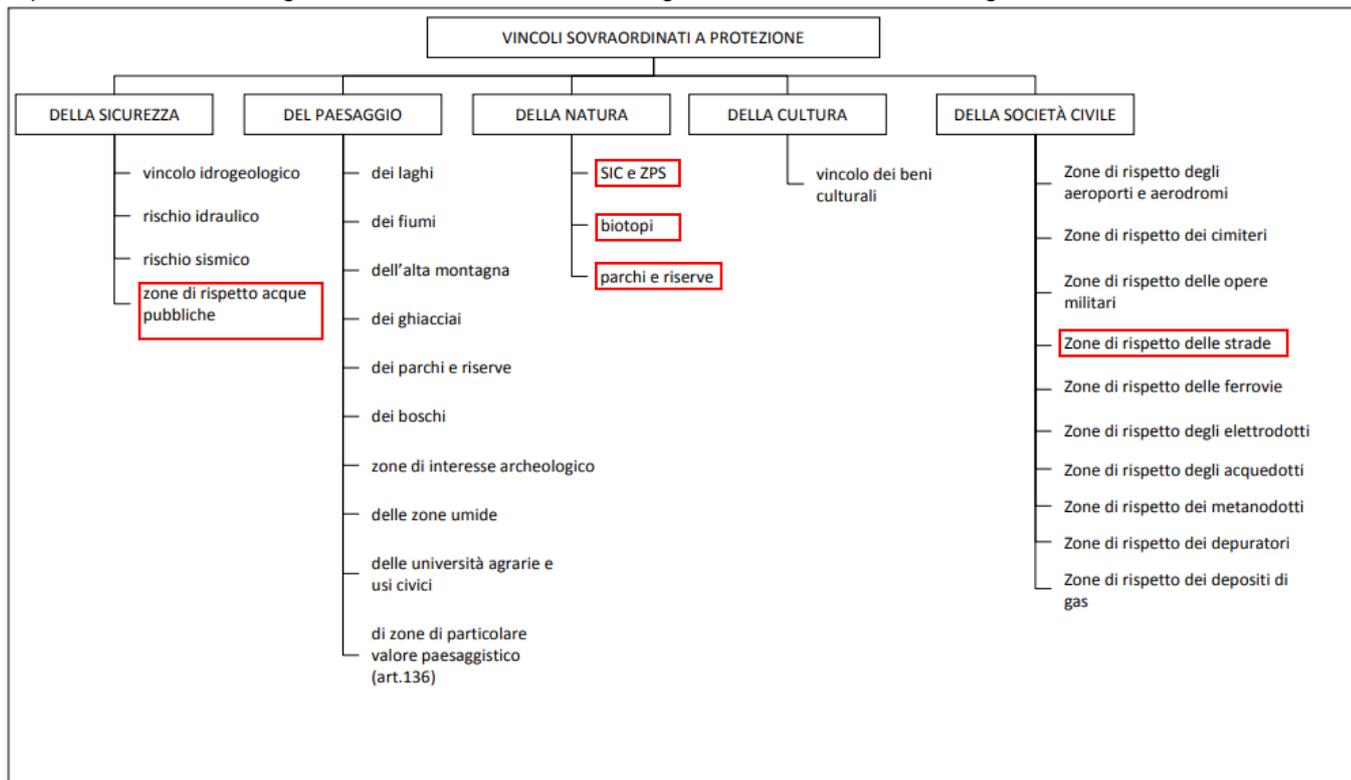
La discarica, rappresenta un nodo cruciale per la qualità ambientale di San Giacomo in quanto necessita di un ripristino ambientale.

Altro elemento di rilevanza del territorio in cui si colloca il progetto è la presenza della SP314.

Dall'analisi delle tutele paesistiche operanti della Provincia di Biella

4.17 ANALISI DEI VINCOLI TERRITORIALI

I vincoli territoriali analizzati e verificati a tutti i livelli sovraordinati e di PRG sono riportati nel paragrafo 3.9 del capitolo sul Quadro Programmatico di riferimento. Di seguito si riassume in tabella gli elementi caratterizzanti il sito:



Nello specifico i vincoli indicati sono stati considerati e rispettati a livello progettuale come segue:

<u>Tipo di vincolo esistente</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Azioni sul progetto</u>
Zone di rispetto acque pubbliche	Il lotto di progetto è interessato parzialmente sul lato est dalla fascia di rispetto di 150 m dal rio Garabione.	Considerato che le opere a progetto non modificano l'assetto del territorio, in quanto sono infisse su pali, non ne modificano la permeabilità, le linee di scolo delle acque, non influiscono sulle acque superficiali o sotterranee, si ritiene che l'installazione dei pannelli anche nella zona di rispetto possa essere derogata.
SIC ZPS	Il sito confina ad est per tutta la sua lunghezza con la zona SIC IT1120004 Baraggia di Rovasenda, e l'angolo sud/est del lotto ne ingloba una piccola parte.	Come meglio spiegato nella Valutazione di Incidenza, il progetto non ha ricadute particolari sull'habitat del SIC confinante in quanto attualmente il SIC non ha alcuna separazione se non costituita da una strada vicinale, dall'attuare campo agricolo. Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si realizzerà una barriera vegetale tra il campo (che comunque non perderà la sua naturalità perché sarà in parte prato ed in parte zona di allagamento tipo risaia

		per mantenere l'habitat della zona) che determinerà la realizzazione di un corridoio ecologico, dove dare riparo all'avifauna locale. Inoltre l'inserimento delle api e delle zona con piante erbacee autoctone baraggive tipicamente mellifere, contribuirà ad incrementare la biodiversità.
Biotopi	Sono classificate come "Aree di individuazione dei Biotopi" le aree indicate dalla Regione Piemonte ai sensi della L.R.47/95 "Norme per la tutela dei biotopi" tra cui il sito IT1120004 - Baraggia di Rovasenda	Premesso che l'impianto non prevede interventi nelle zone del lotto comprese nel sito SIC o nella porzione di vincolo "Galassini", né in fase di cantiere né in fase di esercizio; le specie animali e vegetali che dominano l'habitat del sito della Baraggia di Rovasenda non sono minacciate dall'installazione dell'impianto fotovoltaico, anzi favorite grazie alle numerose opere di mitigazione previste, che ne determinano un aumento delle specie autoctone, con le fasce vegetali perimetrali, si determinano dei veri e propri corridoi ecologici, in cui aumenterà.
Parchi e riserve	Il sito confina e per una piccola porzione a sud est contiene zone ricadenti nella Riserva Naturale delle Baragge	Come si evince dalla relazione paesaggistica allegata, l'impatto principale del progetto sul paesaggio è visivo. Ma tutte le opere di mitigazione in atto, come verificabile dall'analisi delle visuali, permettono la mascheratura del sito di produzione fotovoltaica.
Zone di rispetto delle strade	Il lotto di progetto è interessato dalla presenza di una strada provinciale sul limite sud e dal tracciato della nuova autostrada pedemontana a nord ovest	Il progetto prevede l'installazione dei pannelli ad una distanza di 30 m dalla strada provinciale e di 40 m dal tracciato della Pedemontana come normato all'art. 54 del PRG.

4.18 ANALISI DEI CONTENUTI SOCIO-ECONOMICI DELL'INIZIATIVA

4.18.1 La ricaduta occupazionale

L'efficienza energetica è il nuovo eldorado dell'occupazione italiana visto che, da oggi al 2023, ogni 5 nuovi posti di lavoro creati dalle imprese attive in Italia 1 sarà generato da aziende ecosostenibili. Si tratta di un numero di nuovi posti di lavoro oltre il 50% in più di quelli generati dal digitale, che non riuscirà ad andare oltre 214mila nuovi occupati, e il 30% in più di quelli prodotti da tutte le imprese della filiera salute e benessere, che si attesterà a quota 324 mila assunzioni. I dati, elaborati dal Sistema Informativo Exclesior, sono contenuti nel Focus Censis - Concooperative "Smart &Green, l'economia che genera futuro" presentato a Roma nel 2019. La transizione verso un'economia pulita, argomenta lo studio, "sta determinando una modifica strutturale all'interno dell'occupazione nei paesi avanzati e in quelli emergenti". Il bisogno di competenze green e l'adozione di tecnologie nuove nel campo della sostenibilità "rappresentano alcune delle tante derive che stanno accompagnando la generale riconversione dei modi di produrre" e, di conseguenza, l'orientamento della crescita economica perseguita a livello globale. Complessivamente nell'ultimo anno il numero delle imprese del settore energia è cresciuto di 700 unità ed in molte regioni, specialmente del centro-sud, le imprese energetiche sono più che raddoppiate.

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 232 di 268
---	--	-------------------

occupazione	Employ RES	NEMESIS	ASTRA	Cnel Issi	GSE IEFE	Oss. Energia
Eolico	32 000	-	-	24 200	77 500	-
Fotovoltaico	35 000	-	-	69 700	47 500	-
Biomasse	41 000	-	-	-	100 000	-
Complessiva lorda	120 000				250 000	60 500
Complessiva netta(*)		97 500	67 500	75 700	-	-

Figura 55 Occupazione potenziale (lorda e netta) in Italia al 2020

(*) Per occupazione complessiva netta si intende il saldo della nuova occupazione al 2020 considerando non solo i guadagni ma anche le perdite stimate di posti di lavoro a seguito dell'applicazione del pacchetto 20-20-20. In termini di valore aggiunto si stima che l'industria italiana potrà realizzare un fatturato medio annuo compreso tra i 2,5 e i 5,5 miliardi di euro l'anno per i prossimi dieci anni. Tuttavia, per valori inferiori a 3,5/4 miliardi di euro l'anno, dall'analisi dei dati emerge che la dinamica della produttività non appare sufficiente a garantire l'autonomo e duraturo sviluppo del settore

Lo studio realizzato dall'Osservatorio Energia e Innovazione dell'IRES-CGIL "Lotta ai cambiamenti climatici, efficienza energetica e fonti rinnovabili: gli investimenti, le ricadute occupazionali e le nuove professionalità", commissionato dalla Filctem-Cgil, riprendendo alcuni contributi quantitativi sul tema, e proponendo alcune originali valutazioni statistiche ed econometriche dell'impatto della nuova politica energetica europea sulla crescita economica e sull'occupazione nel settore delle fonti di energia rinnovabile in Italia, fornisce un quadro sintetico di riferimento che possa essere d'ausilio nell'interpretazione e nella implementazione del "Pacchetto Clima Energia 20- 20-20". Lo studio IRES-CGIL mostra un contributo netto all'incremento occupazionale diretto dal 2019 al 2020 di 9.000 unità solo nel Sud, che a livello nazionale dovrebbe raggiungere 12.000 unità nette permanenti. Considerando anche l'occupazione indiretta e quella temporanea si raggiungerebbero al 2020 le 60.500 unità circa. Il forte sviluppo delle energie rinnovabili comporterà una grande trasformazione delle reti elettriche di trasporto e distribuzione che dovranno offrire più elevati parametri di sicurezza, affidabilità ottimizzazione del servizio. La realizzazione di reti intelligenti - Smart-grid- comporterà in Italia investimenti stimati attorno a 1,5 mld di euro. Anche in questo caso le ricadute occupazionali attese potrebbero risultare molto consistenti.

4.18.2 Analisi quantitativa

Con riferimento all'impianto FV in oggetto si prevede l'impiego di n. 11425 unità giorno per la fase di costruzione, n. 5040 unità giorno per la fase di dismissione e n. 5563 unità giorno ogni anno per la fase di gestione ripartite per l'esecuzione delle attività di gestione e manutenzione evidenziate nelle tabelle di seguito riportate:

Attività	Durata [gg]	Inizio	Fine	operai richiesti	Uomini giorno
Consegna lavori	0	01/03/2022	01/03/2022	0	0
Allestimento, messa in sicurezza ed eventuale pulizia del cantiere	15	01/03/2022	21/03/2022	30	450
Scotico terreno	14	22/03/2022	08/04/2022	20	280
Picchettamento terreno	11	11/04/2022	26/04/2022	20	220
Realizzazione viabilità e piazzole	30	27/04/2022	08/06/2022	15	450
Realizzazione recinzione	11	11/05/2022	25/05/2022	45	495
Sbancamenti e sistemazione piano di posa per cabine	13	11/05/2022	27/05/2022	10	130
Infissione pali/viti e montaggio delle strutture di supporto	50	18/05/2022	27/07/2022	50	2500

Realizzazione impianto di illuminazione	21	30/05/2022	28/06/2022	50	1050
Posizionamento cabine e realizzazione impianto di terra cabina	30	06/06/2022	15/07/2022	15	450
Realizzazione impianto antifurto	21	18/07/2022	16/08/2022	20	420
Realizzazione cavidotti, posa corrugati e pozzetti, reinterro	42	17/08/2022	13/10/2022	15	630
Installazione quadri di campo e parallelo cc	21	14/10/2022	14/11/2022	20	420
Stringatura e cablaggi cc	28	15/11/2022	23/12/2022	40	1120
Montaggio dei moduli fotovoltaici	35	23/12/2022	13/02/2023	40	1400
Connessione cabine inverter e trasformazione preallestite	30	14/02/2023	27/03/2023	18	540
Allestimento cabina di consegna	5	28/03/2023	03/04/2023	10	50
Comunicazione fine lavori al gestore di rete ed all'Agenzia delle Dogane	3	04/04/2023	06/04/2023	0	0
Cablaggi MT	25	04/04/2023	10/05/2023	30	750
Realizzazione opere di rete	90	04/04/2023	10/08/2023	0	0
Smantellamento opere provvisorie di cantiere, rimozione rifiuti e pulizia aree	10	11/08/2023	25/08/2023	7	70
Ultimazione lavori	0	25/08/2023	25/08/2023	0	0
totale uomini giorno fase di cantiere					11425

TABELLA 1. CALCOLO UNITÀ LAVORATIVE NELLA FASE DI CANTIERE

Calcolo unità lavorative all'anno nella fase di gestione		
Attività di pulizia dei moduli	quantità	u.m.
metri quadri da pulire	245 891,82	mq
numero pulizie/anno	4	n./anno
metri quadri puliti giornalmente per ogni operaio	800	mq/uomo
uomini giorno pulizia	1230	uomini giorno/anno
Attività di taglio dell'erba e manutenzione delle aree verdi		
metri quadri da pulire	559 804,77	mq
numero pulizie/anno	4	n./anno
metri quadri mantenuti giornalmente per ogni operaio	3000	mq/uomo
uomini giorno pulizia	746	uomini giorno/anno
Attività di videosorveglianza e monitoraggio della produzione energetica		
Ore/giorno dedicate al monitoraggio	24	h/giorno
numero di giorni/anno di videosorveglianza	365	g/anno
uomini giorno videosorveglianza	1095	uomini giorno/anno

Calcolo unità lavorative all'anno nella fase di gestione		
Attività di pulizia dei moduli	quantità	u.m.
Altre attività di manutenzione ordinaria		
Uomini giorno	1050	uomini giorno/anno
Attività di manutenzione straordinaria		
Uomini giorno	1442	uomini giorno/anno
totale uomini giorno fase di gestione e manutenzione	5563	uomini giorno/anno

TABELLA 2. CALCOLO UNITÀ LAVORATIVE NELLA FASE DI GESTIONE

In considerazione della vita utile stimata per l'impianto in 30 anni si ottengono complessivamente i valori riportati alla tabella seguente:

Unità impiegate in fase di costruzione	11425
Unità impiegate in fase di gestione	166890
Unità impegnate in fase di dismissione	5040
totale	183355
anni/uomo corrispondenti	6112

TABELLA 3. CALCOLO UNITÀ LAVORATIVE COMPLESSIVE

I valori di occupazione generati risultano particolarmente interessanti e per una corretta interpretazione possono essere confrontati rispetto a quanto si otterrebbe in caso perdurasse una coltivazione agricola del fondo o all'occupazione generata da altre tecnologie di produzione di energia.

Nel primo scenario si è fatto riferimento alla produzione cerealicola che risulta quella per cui l'area oggetto di intervento risulta maggiormente vocata; nel secondo alla produzione di energia con centrali termoelettriche alimentate da carbone o da gas naturale. Il raffronto tra gli scenari delineati è riportato alle tabelle seguenti:

Raffronto con attività agricola		
Superficie coltivabile occupata dall'impianto	59	Ha
Uomini giorno impiegati annualmente per ettaro di produzione cerealicola	8	
Uomini/giorno generati complessivamente nei 30 anni di vita utile dell'impianto	14160	
anni/uomo complessivamente impiegati dalla conduzione agricola	472	
anni/uomo complessivamente impiegati dall'impianto fotovoltaico	6112	
Incremento occupazione fotovoltaico/agricoltura	12,94%	

Raffronto con produzione di energia da fonti non rinnovabili		
Impianto fotovoltaico		
Uomini/anno impiegati nella vita utile dell'impianto	6112	
Produzione energetica attesa della vita utile dell'impianto	2 646	GWh
Uomini/anno impiegati per GWh dall'impianto fotovoltaico	0,43	

Centrale Enel a Carbone Torre Valdaliga Nord (alimentazione a carbone) (1)		
Uomini/anno impiegati nella vita utile dell'impianto	32857,7	
Produzione energetica attesa della vita utile dell'impianto	300000	GWh
Uomini/anno impiegati per GWh	0,11	
Incremento occupazione fotovoltaico/termoelettrico a carbone	391%	
Centrale Turbogas di Scandale (alimentazione a gas naturale) (2)		
Uomini/anno impiegati nella vita utile dell'impianto	19714,3	
Produzione energetica attesa della vita utile dell'impianto	150000	GWh
Uomini/anno impiegati per GWh	0,13	
Incremento occupazione fotovoltaico/termoelettrico a gas naturale	331%	

TABELLA 4. CONFRONTO OCCUPAZIONALE CON ALTRE ATTIVITÀ

- (1) per la centrale Enel di Torre Valdaliga Nord in Civitavecchia (RM) da 1980 MW si è fatto riferimento ai dati ufficiali Enel pubblicati sul sito internet della Presidenza del Consiglio dei Ministri http://www.governo.it/GovernoInforma/Dossier/centrale_enel/scheda.pdf di cui si riporta uno stralcio:
- investimento per la conversione della centrale pari a quasi 2 miliardi di euro;
 - impiego medio in cantiere di personale durante la costruzione di 1.600 persone per complessive 15 milioni di ore lavorate;
 - fase di esercizio a pieno regime con l'impiego di circa 380 unità, per tutta la vita utile dell'impianto, e di altre 350 per la manutenzione da parte di imprese locali.
- È stata inoltre assunta una vita utile della centrale pari a 30 anni e una quantità di personale impiegato per le operazioni di dismissione pari al 50% del personale impiegato per la costruzione.
- (2) Per la centrale Turbogas a ciclo combinato di Scandale (KR) da 814 MW si è fatto riferimento ai dati ufficiali pubblicati da E.On Italia proprietaria in compartecipazione con il gruppo A2A della società Ergosud – titolare dell'impianto. I dati sono pubblicati sul sito <http://www.eon-italia.com/cms/it/newsDetail.do?guid=2F0CC2FD-14B5-4E7C-AA89-4AE7CA11AA22> e prevedono:
- investimento per la costruzione della centrale pari a 450 milioni di euro;
 - fase di esercizio a pieno regime con l'impiego di circa 600 unità inclusi gli addetti per la manutenzione da parte di imprese locali.

È stata inoltre assunta una vita utile della centrale pari a 30 anni e una quantità di personale impiegato per le operazioni di costruzione pari a 1500 uomini/anno e dismissione pari a 500 uomini/anno sulla base della letteratura scientifica.

In conclusione, si è dimostrato come la tipologia di impianto in progetto interesserà positivamente, dal punto di vista economico ed occupazionale, alcune imprese locali per la realizzazione delle opere e la futura dismissione. Si utilizzeranno operatori locali anche in fase di gestione per il monitoraggio e la manutenzione dell'impianto, nonché per la sorveglianza nel corso della sua vita utile.

Da un punto di vista socioeconomico l'intervento consente un incremento molto rilevante dell'occupazione rispetto al caso in cui il fondo agricolo rimanesse tale, non si è ritenuto indicativo il confronto con la destinazione a servizi comunali di altro tipo.

Inoltre, rispetto alle fonti convenzionali, le fonti rinnovabili hanno la caratteristica di impiegare molta più manodopera (in questo caso tra 2 e 3 volte in più) a parità di energia prodotta: questo aspetto rappresenta uno dei pilastri della "green economy", insieme alla tutela delle risorse naturali di energia ed alla mancata emissione in atmosfera di sostanze tossiche o climalteranti o radioattive.

4.19 ANALISI QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Vengono di seguito riassunte le attività collegate all'inserimento dell'impianto fotovoltaico nei territori indicati, esaminando per singola attività (fattore), gli impatti potenziali valutati in termini di significatività sull'ambiente,

 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 236 di 268
---	---	-------------------

attraverso gli elementi che maggiormente determinano gli effetti alterativi sul macrosistema. Sono stati esaminati sia i livelli di impatto che la probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti sui vari fattori ambientali

Livelli di impatto complessivo

Scala di valori (punti)		Condizioni
Presente, ma temporanea	Pt +0,5	Gli inserimenti di fattori* conducono solo a modeste e circoscritte variazioni temporanee degli elementi osservati, con interazioni non presenti nel lungo periodo.
Presente, ma non significativa	Pns +1	Gli inserimenti di fattori* producono variazioni non significative degli elementi osservati, con interazioni che non determinano alterazioni a livello trofico, nella composizione delle associazioni e nell'assetto ecologico del sito.
Presente	P +2	Gli inserimenti di fattori* producono complessive variazioni significative degli elementi osservati, con interazioni che determinano alterazioni a livello trofico, nella composizione delle associazioni e nell'assetto ecologico del sito.
Significativa - critica	SC +3	I fattori* introdotti determinano significative e stabilizzate interferenze degli elementi osservati, con alterazioni negative che condizioneranno i livelli, la composizione e l'assetto generale dell'ecosistema.
Non presente	NP -1	Non sono presenti inserimenti che inducano variazioni nello stato attualmente presente degli elementi osservati all'interno del sito.
Favorevole	F -2	I fattori* introdotti determinano favorevoli e stabilizzate interferenze degli elementi osservati, con alterazioni positive che condizioneranno i livelli, la composizione e l'assetto generale dell'ecosistema.
Significativa - favorevole	SF -3	I fattori* introdotti determinano significative e stabilizzate interferenze degli elementi osservati, con alterazioni molto positive che condizioneranno i livelli, la composizione e l'assetto generale dell'ecosistema.

Vengono consideranti 3 livelli di evoluzione potenziale del fattore ambientale a seguito delle previsioni del PAC con le relative conseguenze ambientali.

Livelli di evoluzione degli impatti potenziali						
Fattore ambientale	Evoluzione potenziale			Conseguenza ambientale		
	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

Probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti

Significatività degli effetti Primari	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non determinabile
Effetti Secondari	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non significativi

Per ogni elemento si riportano le valutazioni degli effetti connessi alle previsioni della Variante di Piano.

Suolo e sottosuolo
Acqua
Aria
Fattori climatici
Rumore
Emissioni elettromagnetiche, Vibrazioni,
Produzione di traffico,
Attività produttive
Popolazione
Flora
Fauna
Biodiversità
Paesaggio
Patrimonio archeologico e culturale
Interrelazione tra i fattori

SUOLO E SOTTOSUOLO

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazione degli strati pedologici
	Variazione del regime idrico superficiale
	Alterazione della capacità di ritenzione idrica degli strati pedologici
	Possibilità di introduzione di inquinanti negli strati sotto superficiali
	Alterazione delle componenti geomorfologiche dei siti

Condizioni finali	<p>All'interno del parco fotovoltaico l'inserimento delle strutture di sostegno degli elementi di captazione dei raggi solari non produrranno alcuna modifica in termini di piano di campagna, che comunque risulta stagionalmente oggetto di arature e lavorazioni degli orizzonti pedologici.</p> <p>Si avrà esclusivamente un livellamento delle superfici che comunque sarà consono allo sgrondo delle acque meteoriche, come del resto attualmente presente nelle attività agricole.</p> <p>Unica attività di scavo sarà legata alla posa delle cabine che come descritto nelle relazioni illustrative dovranno poggiare su una base di inerti stabilizzata.</p> <p>A livello degli orizzonti superficiali il ripristino del coticco erboso consentirà la ripresa dei naturali processi di umificazione non influenzati dagli apporti di materiali minerali quali concimi e diserbanti.</p> <p>L'assenza di interventi agrari faciliterà l'assenza di immissione in falda di nitrati ed elementi fitoiatrici.</p> <p>Per quanto riguarda l'interramento dei cavidotti sotto il sedime stradale necessario per il raggiungimento del punto di consegna dell'energia prodotta alla stazione Enel, si precisa che ad intervento attuato non vi saranno elementi di diversità dall'attuale condizione della strada.</p> <p>Si ricorda alla conclusione del periodo di utilizzo dell'impianto fotovoltaico vi sarà il completo ripristino dello stato dei luoghi.</p>
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	------------	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

ACQUA

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Scarichi
	Captazione e derivazione idrica,
	Inquinamento delle acque superficiali nel corso delle attività
	Inquinamento delle acque sup. connesso al mancato controllo delle attività.
	Alterazione delle normali linee di deflusso di corpi idrici superficiali.
	Inquinamento delle acque sotterranee nel corso delle attività
	Alterazione delle normali linee di deflusso di corpi idrici sotterranei

Condizioni finali	<p>Non si avrà alcuna modifica dell'attuale morfologia dei luoghi. Il progetto non determinerà un cambiamento delle linee di flusso idrico comunque condizionate dalla matrice ghiaiosa del substrato sottostante lo strato terroso dell'orizzonte superficiale. I dati geologici confermano la non interferenza con le acque sotterranee.</p> <p>Il posizionamento degli impianti non avrà alcuna interferenza con la condizione idrica risultando di fatto degli elementi che basculando, non tratterranno le acque meteoriche, che raggiungeranno il piano di campagna inerbito.</p> <p>Solo nel corso del cantiere potranno potenzialmente essere presenti dei fatti accidentali di scarico di liquidi delle macchine operatrici, che tuttavia saranno circoscritti ed evitati dai piani di sicurezza delle operazioni.</p> <p>A regime degli impianti non vi sarà alcuna interferenza con i corpi idrici superficiali e sotterranei.</p>
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

ARIA - EMISSIONI

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazione della qualità per emissioni da parte dei mezzi operatori e da mezzi veicolari
	Alterazione temporanea della qualità dell'aria, in seguito alla produzione di polveri durante le fasi operative
	Alterazione della qualità nelle condizioni di pieno regime

Condizioni finali	<p>La modifica dell'attuale condizione del soprassuolo, con l'introduzione delle fasce di alberature e cespugli e con la presenza del prato stabile e delle formazioni arboree ed arbustive di contorno, ridurrà gli effetti connessi all'assenza di vegetazione per molti mesi dell'anno dovuta alla presenza di terreno arato/ incolto, favorendo nel contempo l'emissione di ossigeno da parte delle coperture stabili da parte degli autotrofi.</p> <p>Si ritiene tuttavia non presente alcun impatto per questo elemento ad opera conclusa, e solo temporaneo e non significativo in fase di cantiere derivante dall'utilizzo dei mezzi di trasporto dei materiali necessari per la posa degli impianti.</p> <p>La realizzazione del cantiere lungo la viabilità stradale per l'interramento dei cavidotti produrrà ad opera delle macchine operatrici delle emissioni che tuttavia risulteranno modeste e limitate alla sola fase realizzativa.</p>
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	----------	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A breve termine	Medio termine	Lungo termine	Non determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non significativi

FATTORI CLIMATICI

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico		Alterazione delle componenti climatiche					
Condizioni finali	L'intervento previsto non presenta delle connotazioni di portata tale da incidere in forma significativa sui fattori che determinano le condizioni climatiche del contesto territoriale.						
<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE			
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente	
<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile	
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile	
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile	
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile	
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile	
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi	

EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE, VIBRAZIONI

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazione della qualità per emissioni da parte dei componenti l'impianto fotovoltaico
	Alterazione temporanea della qualità dell'ambiente conseguente all'utilizzo di mezzi operatori, veicolari, durante le fasi operative ed a regime
	Alterazione della qualità nelle condizioni ambientali a pieno regime dell'impianto

Condizioni finali	<p>Gli impianti fotovoltaici risultando formati da elementi che inducono campi elettromagnetici. Dalle analisi sopra riportate si evidenzia come i singoli elementi e l'insieme operativo non inducano tali effetti.</p> <p>In particolare gli effetti del trasporto di energia attraverso i cavidotti risulta nullo in quanto le linee risultano interrato e quindi schermate dal terreno sovrastante.</p>
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

ASPETTI ACUSTICI

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Implementazione delle fonti di emissione sonora
	Introduzione di elementi di disturbo dell'attuale contesto ambientale
	Presenza / assenza di fattori di limitazione e contenimento degli effetti sonori
Condizioni finali	Dalle relazioni specialistiche attuate sia per la fase di cantiere che per quella a pieno regime, non sono emersi elementi tali da indicare impatti significativi per questo fattore di disturbo ambientale. Eventuali picchi comunque entro i limiti consentiti potranno essere presenti nelle fasi di cantiere.

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

TRAFFICO E VIABILITÀ

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Implementazione dei flussi veicolari
	Introduzione di elementi di rallentamento dell'attuale viabilità
	Introduzione di fattori alterativi il traffico nell'area vasta

Condizioni finali	<p>Per quanto riguarda il flusso veicolare legato al trasporto dei materiali necessari alla realizzazione degli impianti questo risulterà legato alle sole fasi di cantiere e sarà strutturato al fine di non determinare significativi effetti sui livelli di viabilità presenti a contorno delle aree interessate.</p> <p>La temporaneità delle azioni risulta in ogni caso limitare questo fattore.</p> <p>Nella realizzazione dei cavidotti interrati lungo la viabilità prevista il carico sarà legato alla presenza dei cantieri, con innegabili rallentamenti nel caso di riduzione della carreggiata stradale.</p> <p>Dato il limitato ingombro della sezione dello scavo per l'interramento del cavidotto e la specializzazione delle ditte fornitrici delle opere, considerata la temporaneità del cantiere, si ritiene presente solo temporanea l'entità dell'impatto</p>
-------------------	--

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Aumento, anche temporaneo della presenza antropica
	Alterazioni di aree produttive attualmente presenti
	Consumo di terreno destinato ai produttori primari
	Presenza / assenza di fattori di potenziale alterazione indiretta delle attività presenti sul territorio

Condizioni finali	<p>La riduzione dei terreni agricoli risulta certamente una condizione alterativa rispetto lo stato attuale del contesto. Questa riduzione tuttavia non porta alla impermeabilizzazione dei terreni, e quindi alla loro perdita in termini produttivi, ma alla ricostituzione di terreni a prato stabile, eventualmente sfruttabili per la produzione di fieno. Verranno associate anche produzioni legate all'attività apistica e/o di specie erbacee autoctone baraggive tipicamente mellifere e allevamento ovino.</p> <p>Al termine della durata degli impianti si avrà in ogni caso il completo ripristino delle potenzialità agricole del sito.</p>
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	----------	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

POPOLAZIONE

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazione dei rapporti socio economici esistenti
	Incremento dei livelli insediativi
	Introduzione di fattori alterativi i rapporti socio economici presenti
	Implementazione di elementi ambientali favorevoli alla salute
	Riduzione di fattori negativi in termini di salubrità del contesto
Presenza / assenza di fattori di potenziale incidenza sulla salute dei residenti	

Condizioni finali	I benefici che la collettività potrà trarre derivano in termini generali dalla produzione di energia pulita da fonti rinnovabili, ed in termini locali da un ripristino di elementi vegetali (prato stabile e specie arboreo arbustive) presenti per tutto il periodo dell'anno che implementeranno la produzione di ossigeno assorbendo anidride carbonica. Vi sarà inoltre un implicito ampliamento delle aree per i ripopolamenti faunistici, considerata la presenza delle limitrofe riserve di caccia. La creazione di un'area verde stabile favorisce la sostenibilità ambientale del sistema antropico incidendo quindi sulla compensazione tra gli elementi che introducono elementi inquinanti e azioni che ne riducono gli effetti.
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	----------	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

FLORA

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Pascolamento o modificazione della copertura vegetale
	Eliminazione di specie endemiche o rare.
	Potenziale inserimento di specie sinantropiche
	Eliminazione di specie erbacee tipiche della zona
	Aumento dei livelli di antropizzazione complessiva degli ambiti limitrofi a zone oggetto di tutela

Condizioni finali	<p>Il passaggio dalla monocoltura agraria ad una copertura a prato stabile con l'inserimento di specie con valore apistico, accanto a fasce arboreo arbustive di cornice atte a creare dei veri corridoi determina un significativo aumento della ricchezza floristica sia in termini di specie naturali che di stabilità delle coperture vegetali.</p> <p>Questo intervento porta ad un significativo aumento della biodiversità in un contesto agricolo. L'attenta scelta delle specie in funzione di quelle esistenti all'interno della limitrofa area SIS risulterà potenziare e rafforzare un margine prima inesistente tra area protetta e area agricola.</p>
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

FAUNA

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazione degli habitat in rapporto alle specie faunistiche
	Riduzione di aree di rifugio e di alimentazione
	Riduzione di superfici prative
	Presenza delle specie antropofile
	Presenza di barriere territoriali vincolanti la diffusione
	Presenze di elementi che determinano alterazioni (inquinamento luminoso – acustico)

Condizioni finali	<p>La rinaturalizzazione dell'area connessa alla stabilizzazione della vegetazione erbacea, arborea ed arbustiva consentirà la stabilizzazione dei ripopolamenti che anche grazie alle fasce perimetrali alle aree di intervento, che costituiranno dei veri corridoi ecologici in un contesto agricolo, potranno espandersi ricostituendo sia una fauna terricola stagionalmente alterata dalle pratiche agricole, sia le catene trofiche ad essa collegate.</p> <p>Potenzialmente significativi gli aumento dei carichi biotici e degli ambiti di potenziale riproduzione ornitica e terricola con un ampliamento delle zone di nidificazione e di stazionamento delle specie presenti nella vicina riserva naturale e area SIC.</p>
-------------------	--

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

BIODIVERSITÀ

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Aspetti ecologici	Occupazione temporanea o permanente di suolo e habitat naturale
		Alterazione delle catene trofiche più o meno complesse
		Alterazioni significative di habitat o biotopi di pregio
		Immissioni di elementi biotici esterni al sistema
	Qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali	Alterazione delle componenti ambientali connesse alla produzione di biomassa.
		Introduzione d'elementi perturbatori nei flussi trofici delle catene alimentari
		Introduzione di fattori di disturbo degli ambiti riproduttivi.
	Capacità di carico dell'ambiente naturale	Introduzione di elementi di alterazione delle capacità omeostatiche del sistema produttivo naturale e della biodiversità.
		Riduzione delle potenzialità trofiche di supporto alle specie vegetali ed animali

Condizioni finali	<p>Il passaggio da un contesto agricolo dominato dalle colture risicole ad una condizione di naturalità dei luoghi determinata dalla presenza di una copertura a prato stabile ed all'inserimento di specie di interesse apistico, determina un significativo aumento della biodiversità sia in termini di aumento nel numero specie naturali che di stabilità dei popolamenti e quindi dell'ecosistema. Anche se l'area di progetto è indicata come "zona umida" va comunque considerato che si tratta di una zona umida artificiale con una spiccata variabilità di copertura nel tempo (periodo di sommersione limitato a pochi mesi dell'anno) e nello spazio (rotazione e variazione della tipologia di coltura sugli appezzamenti agricoli).</p> <p>La creazione delle fasce arboreo arbustive a contorno delle aree occupate dagli impianti determina la creazione di veri e propri corridoi ecologici in un territorio connotato da una agricoltura monocolturale.</p> <p>Tale condizione potrà permanere anche dopo la dismissione del parco fotovoltaico, divenendo un fattore ecologico importante per in sistema agricolo ed il paesaggio arricchendolo ulteriormente di elementi naturali.</p>
-------------------	---

Livelli di impatto complessivo	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
--------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI		EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>		Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente
<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile	
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile	
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile	
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile	
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile	
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi	

PAESAGGIO

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Sottrazione di ambiti naturali
	Introduzione di vincoli o servitù
	Variazione della destinazione urbanistica dei suoli
	Aumento dei carichi insediativi
	Accorpamenti delle superfici coltivate
	Implementazione delle formazioni vegetali di cornice
	Implementazione della condizione di naturalità del paesaggio agrario

Condizioni finali	<p>L'inserimento di un parco fotovoltaico all'interno di un contesto paesaggistico fortemente connotato dall'assenza di elementi volumetrici determina soprattutto a seguito dell'impianto delle quinte vegetali arboreo arbustive del tutto assimilabili alle formazioni lineari dei "campi chiusi" tipici dell'Alta Pianura, una variazione con una svolta ecologica del contesto.</p> <p>Non vengono interessati con visivi che interessino "bellezze naturali", o elementi di particolare interesse architettonico. La presenza della riserva naturale limitrofa non viene danneggiata grazie alle schermature vegetali che impediscono la visuale del campo fotovoltaico dai sentieri che attraversano la Baraggia.</p>
-------------------	--

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	----------	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

PATRIMONIO ARCHEOLOGICO E CULTURALE

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazioni di aree con patrimoni archeologici
	Alterazioni di aree con valore culturale
	Presenza / assenza di fattori di potenziale alterazione indiretta del patrimonio archeologico e culturale

Condizioni finali	Dalla relazione archeologica si evince che le aree possono essere interessate da ritrovamenti. A tale scopo le campagne di scavi saranno condotte con attenzione al fine di segnalare e recuperare secondo le indicazioni della soprintendenza archeologica qualsiasi rinvenimento. Assistenza archeologica nel corso del cantiere.
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

INTERRELAZIONE TRA I FATTORI

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Effetti sinergici diretti negativi tra i fattori biotici ed abiotici
	Effetti sinergici indiretti negativi tra i fattori biotici ed abiotici
	Presenza / assenza di fattori di potenziale alterazione indiretta contesto ecologico, socio economico e territoriale complessivo

Condizioni finali	<p>L'interazione dei fattori porta ad una condizione di significatività degli effetti in quanto nel lungo periodo se si esclude la fase di cantiere che per ovvi motivi risulta produrre una variazione rispetto all'attuale condizione per alcuni fattori, (vedi rumore, traffico, emissioni dei mezzi operatori, etc.), a regime ed a pieno affrancamento della vegetazione inserita e del prato stabile, si costituirà un significativo polmone verde che risulterà un ampliamento e proseguimento della vicina area naturale.</p> <p>Si traslascia la condizione di significatività connessa alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili naturali.</p>
-------------------	--

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	----------	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi

4.19.1 Sintesi riassuntiva

Fattori ambientali	Livelli di impatto complessivo						
	Pt	Pns	P	SC	NP	F	SF
Punteggi assegnati	+0,5	+1	+2	+3	-1	-2	-3
Suolo e sottosuolo		+1					
Acqua		+1					
Aria						-2	
Fattori climatici					-1		
Emissioni elettromagnetiche					-1		
Aspetti acustici		+1					
Traffico e viabilità,	+0,5						
Attività produttive						-2	
Popolazione						-2	
Flora							-3
Fauna							-3
Biodiversità							-3
Paesaggio						-2	
Patrimonio archeologico e culturale					-1		
Interrelazione tra i fattori					-1		
		+3,5		-21			
Valutazione complessiva	-17,5						

Scala livelli	Punteggi relativi	Punteggi complessivi	Descrizione delle risultanze complessive
SC	+3	+45	Impatti negativi estremamente significativi; l'azione di piano necessita di una rivalutazione al fine di tutelare l'ambiente, il territorio e la popolazione
P	+2	+30	Impatto presente ma non significativo l'azione dovrà essere soggetta a monitoraggio al fine di valutare potenziali aggravamenti di livello
Pns	+1	+15	Impatto poco significativo; l'azione deve essere monitorata nel tempo e dovranno essere valutate eventuali misure correttive
Pt	+0,5	+7,5	
NP	-1	-15	Impatto favorevole l'azione non necessita di ulteriori interventi di mitigazione
F	-2	-30	
SF	-3	-45	Impatto significativamente positivo l'azione non necessita di ulteriori interventi di mitigazione

Dalla matrice degli impatti il punteggio relativo indica una situazione di presenza d'impatto favorevole, solo condizionata dagli impatti temporanei che se annullati data la non permanenza a ripristino concluso dell'intervento, metterebbero in risalto gli effetti positivi dell'iniziativa.

Fattore ambientale	Livelli di evoluzione degli impatti potenziali					
	Evoluzione potenziale			Conseguenza ambientale		
	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positivo.	Negativa	Indifferente.
Suolo e sottosuolo		X		X		
Acqua			X			X
Aria		X		X		
Fattori climatici			X			X
Emissioni elettromagnetiche			X			X
Aspetti acustici			X			X
Traffico e viabilità,			X			X
Attività produttive		X		X		
Popolazione		X		X		
Flora		X		X		
Fauna		X		X		
Biodiversità		X		X		
Paesaggio	X			X		
Patrimonio archeologico e culturale		X		X		
Interrelazione tra i fattori		X		X		

Anche in termini di evoluzione e conseguenze ambientali il quadro prevedibile risulta variare tra la positività e l'indifferenza, quindi con una condizione generale che non introduce fattori di alterazione complessiva del macrosistema.

Le interazioni tra i fattori sopra analizzati, indicano un risultato complessivamente positivo in termini ambientali e biologici, anche se il paesaggio verrà modificato.

Tuttavia data l'ampiezza dell'intervento e le opere di mitigazione attuate attraverso l'inserimento delle quinte vegetali arboreo – arbustive, portano a livelli di non significatività l'impatto connesso alla modifica del piano di campagna legato alle emergenze dei pannelli fotovoltaici su pali.

4.19.2 Tipologia e Caratteristiche dell'Impatto Potenziale e Degli Effetti Relativi.

5. Vengono di seguito riassunte le attività collegate all'inserimento dell'impianto fotovoltaico indicando

Caratteristiche dell'impatto potenziale	
Entità ed estensione dell'impatto	L'inserimento di un parco fotovoltaico risulta reversibile in quanto legato alla durata dell'impianto e limitato alle fasi di cantiere e di completo affrancamento della vegetazione arboreo arbustiva posta nelle apposite fasce di mitigazione visiva a cornice delle aree di inserimento dei pannelli fotovoltaici. Si ricorda tuttavia i significativi benefici sia in termini socioeconomici conseguenti alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sia in termini ecologici con il passaggio da arativo a prato stabile con ripristino della biodiversità in termini vegetali e faunistici
Natura dell'impatto	L'impatto riguarda la variazione del paesaggio agricolo in quanto introduce all'interno di questo contesto agricolo degli elementi estranei ed in prossimità di aree naturali protette e in un contesto di zone umide seppur "artificiali". La mitigazione visiva degli impianti collegata all'inserimento della vegetazione arboreo arbustiva e la reversibilità dell'impatto, limita la significatività di questo inserimento.
Natura transfrontaliera dell'impatto	Nessun impatto. Il contesto di intervento interessa esclusivamente il territorio Italiano.
Intensità e della complessità dell'impatto	Il livello di intensità e di complessità dell'impatti risulta modesto in quanto si tratta di un impianto statico che basa la sua efficienza nell'assorbimento delle radiazioni solari. Solo in fase di cantiere nell'interramento dei cavidotti per raggiungere i punti di scarico dell'energia elettrica realizzata sarà prodotto un impatto sul sedime stradale interessato.
Probabilità dell'impatto;	Certa nelle fasi realizzative, bassa a regime degli impianti, con riscontri positivi nel lungo periodo.
Insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto	A conclusione del periodo di esercizio dell'impianto si avrà la completa dismissione dei pannelli fotovoltaici, ripristinando lo stato dei luoghi che tuttavia potrà contare su un reticolo ecologico data dalle fasce arboreo arbustive poste a cornice dei terreni interessati dall'opera.
Cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati	Non vi sono progetto nell'arco di 3 km dal sito d'impianto.
Possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.	Come precedentemente indicato gli impatti risultano legati alle fasi realizzative che comprendono la posa dei pannelli fotovoltaici, la realizzazione delle fasce arboreo arbustive di mascheramento e mitigazione e la realizzazione dei cavidotti interrati per il raggiungimento del punto di scarico dell'energia. Verranno adottate tutte le cautele per la posa degli impianti collegate all'attuale destinazione agricola dei terreni, al fine di ridurre gli intralci alle attività lavorative presenti nei terreni limitrofi. Per gli impianti



**PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO
AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp**
località Martinella - Comune di Masserano
**PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE
(PAUR)**
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Pag 257 di
268

arboreo arbustivi si provvederà con l'inserimento di piante che possano garantire con le loro dimensioni un efficace effetto mitigativo, seguendo gli affrancamenti, la sostituzione delle fallanze e gli interventi agronomici più idonei per la completa chiusura degli spazi visivi.
Per la viabilità stradale si procederà per lotti esecutivi cercando di limitare significativamente l'ingombro della carreggiata.

5. IL PROGETTO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

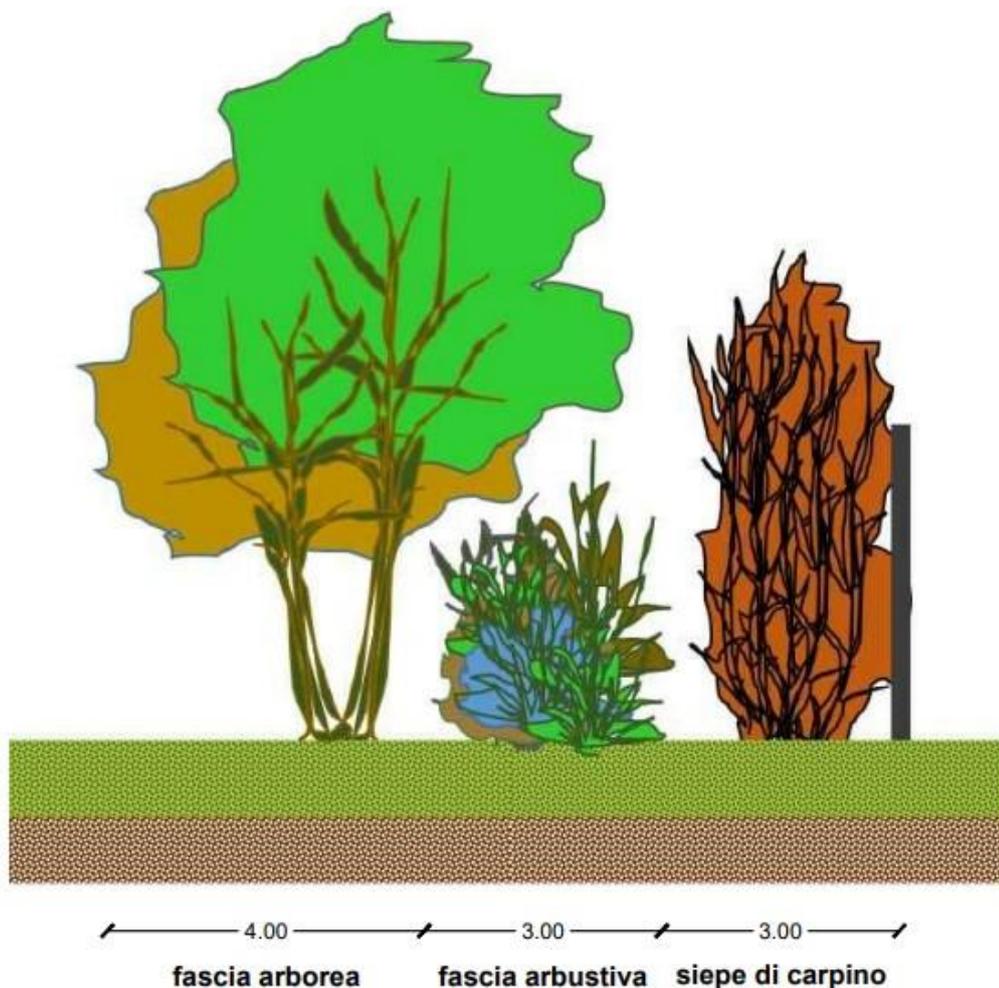
Nel corso dell'analisi tecnica del progetto sono state analizzate le varie componenti sulle quali è ritenuto esserci potenziale impatto, sviluppando, pertanto, delle soluzioni progettuali specifiche volte alla mitigazione di tali impatti. Tali soluzioni sono esaustivamente descritte nell'ambito del Quadro Progettuale dettagliatamente per ciascuna componente analizzata. Dalle risultanze delle analisi ambientali e paesaggistiche sviluppate all'interno del Quadro Ambientale, è emersa la necessità di mitigare l'impatto visivo-paesaggistico delle strutture foto assorbenti all'interno del contesto agricolo dominato dall'assenza per molti mesi all'anno di volumetrie vegetali che arricchiscano il profilo del paesaggio. Il progetto del verde, a cui si rimanda per i dettagli ha previsto l'inserimento di opportuni impianti di specie arboreo ed arbustive poste a cornice delle strutture, con la duplice finalità di mascherare gli elementi foto assorbenti e fornire nel contempo un adeguato collegamento con il sistema ambientale presente nel contesto. Valutando il contesto dei luoghi fortemente compromessi nella loro struttura dal sistema agricolo estensivo ed i coni visivi di maggiore significatività, sono state considerate puntualmente le specifiche situazioni ambientali presenti ai lati del lotto e la vicinanza alle aree SIC, predisponendo differenziate delle fasce di vegetazione arboreo arbustiva. Per ogni lato è stata strutturata una fascia vegetale articolata anche nel rispetto dei vincoli urbanistici, inserendo specie vegetali autoctone con valenza faunistica per fioritura e fruttificazione. Inoltre le specie arboree, arbustive ed erbacee sono state scelte per una loro capacità miellifera. Il dettaglio tecnico di come saranno strutturati gli interventi di mitigazione sono contenuti nella Tav.09. La mitigazione dell'impianto verrà garantita da fasce vegetali che si svilupperanno perimetralmente rispetto all'impianto sulla base di due tipologie:

5.1 1° FASCIA ARBOREO-ARBUSTIVA

Avrà una larghezza di 10 metri e sarà utilizzata sul lato sud (verso la strada provinciale); essa sarà costituita da quattro diverse file di piante, partendo dall'esterno:

FILA	TIPOLOGIA DI PIANTE	LARGHEZZA m.
1° fila	Piante erbacee (<i>Molinia caerulea</i>) e, nelle parti più ombreggiate ed umide la splendida felce <i>Osmunda regalis</i>	1,00 (sotto area d'insidenza delle piante arboree)
2° fila	Piante arboree (Carpino bianco, Farnia, Ciliegio e acero campestre)	4,00
3° fila	Piante arbustive (Prugnolo, Viburno, Sanguinella, Biancospino, Brugo)	3,00
4° fila	Siepe libera di Carpino	3,00

1° FASCIA

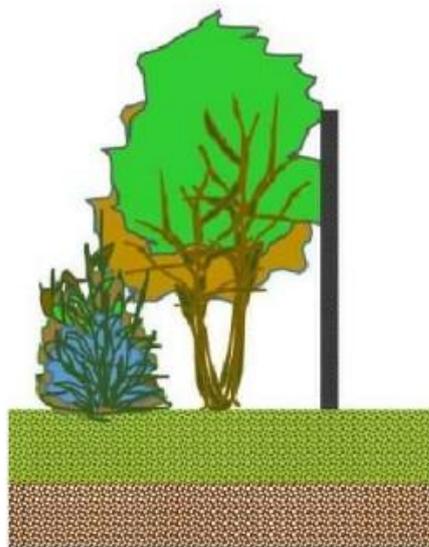


5.2 2° FASCIA ARBOREO-ARBUSTIVA

Avrà una larghezza di 3,5 metri e sarà utilizzata sul lato sud (verso la strada provinciale); essa sarà costituita da quattro diverse file di piante, partendo dall'esterno:

FILA	TIPOLOGIA DI PIANTE	LARGHEZZA m.
1° fila	Piante erbacee (<i>Molinia caerulea</i>) e, nelle parti più ombreggiate ed umide la splendida felce <i>Osmunda regalis</i>	1,00 (sotto area d'insidenza delle piante arbustive)
2° fila	Piante arbustive (Prugnolo, Viburno, Sanguinella, Biancospino, Brugo)	1,50
3° fila	Piante arboree (Carpino bianco, Farnia, Ciliegio e acero campestre)	2,00

2° FASCIA



← 1.50 → ← 2.00 →
fascia fascia
arbustiva arborea

Si riporta l'elenco delle piante e la composizione specifica che verrà adottata all'interno delle fasce.

SPECIE ARBOREA	%	DENSITA' DI PIANTAMENTO
Farnia (<i>Quercus robur</i>)	25%	Una pianta ogni 16,00 m ²
Carpino (<i>Carpinus betulus</i>)	25%	
Frassino (<i>Fraxinus excelsior</i>)	15%	
Tiglio (<i>Tilia platiphyllous</i>)	15%	
Ciliegio (<i>Prunus avium</i>)	10%	
Acer campestre (<i>Acer campestre</i>)	10%	
TOTALE	100%	
SPECIE ARBUSTIVA		
Sambuco (<i>Sambucus nigra</i>)	10%	Una pianta ogni 6,75 m ²
Biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	15%	
Fusaggine (<i>Evonimus europeus</i>)	15%	
Viburno (<i>Viburnum opulus</i>)	15%	
Sanguinello (<i>Cornus sanguinea</i>)	15%	
Prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	15%	

Nocciolo (<i>Corylus avellana</i>)	15%	
TOTALE	100%	
Siepe libera di <i>Carpinus betulus</i>	100%	Una pianta ogni 3,00 m ²

5.3 SISTEMAZIONE VERDE RELIQUATI

Nell'ambito dell'area del parco agro-fotovoltaico, vi sono due aree relativamente grandi poste una nell'angolo sud-est e l'altra su quello nord-ovest che verranno gestite con l'obiettivo di ricostituire due tratti di area baraggiva nella forma precedente all'azione di bonifica realizzando un consorzio di Molinieto a *Molinia caerulea* e di Calluneto a *Calluna vulgaris*. La *Calluna* in particolare riveste un importante ruolo ecologico in quanto, oltre ad essere una pianta mellifera, tollera il pascolo moderato ed è in grado di ricrescere in seguito ad incendi occasionali. Insieme al piantamento massivo sotto forma di macchie di 20 mq ciascuna di brugo alternati a molinia, saranno messe a dimora Farnie (*Quercus robur*) a gruppi distanziati 20-30 metri a formare un paesaggio tipico e dal grande valore ambientale.



5.4 ATTIVITA' ZOOTECNICA: LIMITE DENSITA' DEGLI ANIMALI PER ETTARO (BOVINI E CAPRINI)

Come definito dalla normativa vigente sulla gestione e smaltimento dei reflui per la fertilizzazione dei suoli, la densità totale degli animali non deve superare il limite dei 170 Kg di azoto per anno per ettaro di superficie agricola.

La determinazione della densità di animali, espressa come numero massimo di animali per ettaro, è indicata nella tabella in allegato IV del Reg CE 889/2008 e per i bovini e ovicapri è di:

Classe o specie	Numero massimo di animali per ettaro equivalente a 170 kg N/ha/anno
Vitelli da ingrasso	5
Altri bovini di meno di 1 anno	5
Bovini maschi da 1 a meno di 2 anni	3,3
Bovini femmine da 1 a meno di 2 anni	3,3
Bovini maschi di 2 anni e oltre	2
Manze da riproduzione	2,5
Manze da ingrasso	2,5
Vacche da latte	2
Vacche lattifere da riforma	2
Altre vacche	2,5
Pecore	13,3
Capre	13,3

Con l'entrata in vigore del regolamento 18354 del novembre 2009, è stato definito che l'autorità competente che ha il compito di definire il numero massimo di animali adulti equivalenti a 170 chilogrammi di azoto per ettaro per anno, utilizzando la tabella sopra riportata a titolo orientativo, è la Regione o la Provincia autonoma territorialmente competente. Le tabelle predisposte dalle Regioni o Province autonome vengono quindi trasmesse al Mipaaf.

STIMA DEL CARICO MANTENIBILE ANNUALE (OVINI)

Superficie 60 ha

La produzione stimata di s.s. (sostanza secca) all'anno per un prato polifita di pianura è pari a circa 3.000 kg/ha.

Coeff. di utilizzazione 65%

Peso medio ovino adulto kg 60

Ingestione giornaliera s.s. (vedi tabella sottostante) 2,10 kg/capo/d

Durata pascolamento 365 gg

$$\text{CARICO ANNUALE} = \frac{\text{S.S.} \times \text{SUPERFICIE} \times \text{COEFF. UTILIZZAZIONE}}{\text{INGESTIONE GIORNALIERA} \times \text{gg}}$$

$$\text{CARICO ANNUALE} = \frac{3.000 \times 60 \times 0,65}{2,10 \times 365}$$

$$\text{CARICO ANNUALE} = 152 \text{ CAPI OVINI}$$

Calcolo di una razione alimentare per una pecora di 60 kg che produce 1 litro di latte al giorno al 6,5% di grasso.

	t.q. (kg)	s.s. (kg)	PG (g)	UFL (n)	Ca (g)	P (g)
Fabbisogni:						
Mantenimento			104	0,71	4,0	3,0
Lattazione			103	0,65	6,5	2,5
Totale			207	1,36	10,5	5,5
Capacità di ingestione		2,10				
Alimenti:						
Orzo	0,25	0,22	22	0,25	0,2	0,9
Fieno prato nat. 1 t°	1,40	1,25	106	0,74	3,7	1,9
Fieno prato nat. 2 t°	0,70	0,60	81	0,42	4,8	1,2
Totale	2,35	2,07	209	1,40	8,7	4,0

Sul valore della produzione di sostanza secca di un prato polifita permanente, dobbiamo tenere conto delle seguenti condizioni del sito:

3. Si tratta un'area di pianura posta su terreni di modesta fertilità.
4. La sottrazione di luce da parte dei tracker è un fattore limitante importante.

E' stato adottato per il calcolo un valore cautelativo (3.000 kg/ha di sostanza secca), tenuto conto che mediamente un prato stabile irriguo può arrivare a superare i 100 q.li/ha di s.s.

TABELLA 1 - Raffronto tra valutazioni economiche di diverse foraggere

Foraggio	q s.s./ha	Euro/ha	Euro/q s.s.	Euro/q t.q.	Riferimento s.s. (!)
Silomais 1° raccolto	188	1.199	6,36	2,19	34,5
Silomais 2° raccolto	189	1.389	7,41	2,39	32,2
Loiessa insilato	92	559	5,45	1,67	30,6
Loiessa fieno	80	559	9,54	8,11	85,5
Cereali vernini	115	781	7,15	2,57	36,0
Panico	32	402	11,41	9,81	86,0
Sorgo gentile (3)	132	1.254	10,11	2,38	23,5
Sorgosilo Bmr	80	616	7,72	1,62	21,0
Prato stabile	105	1.237	6,54	5,54	85,0
Erba medica	148	2.263	8,45	7,35	87,0

5.5 ATTIVITA' DI APICOLTURA: REALIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI APISTICHE

Il progetto propone la creazione di postazioni per l'installazione di alveari posti all'interno del parco fotovoltaico da arricchire con essenze erbacee e arbustive nettariifere con lo scopo di favorire il pascolamento delle api nelle

superfici circostanti prive di interazione antropica. La popolazione apistica ivi insediata potrà inoltre interagire con le ulteriori specie arbustive e arboree già previste nella fascia di mascheramento prevista lungo il perimetro dell'impianto (ulteriore fonte nettariana), col Rio Rivolo e il Rio Manganizza (fonti idriche indispensabili per la vita delle api) ed inoltre con le siepi arborate già presenti nel territorio circostante l'impianto. L'insediamento apistico costituirebbe infine un importante elemento di valore ecosistemico volto a favorire l'impollinazione delle specie erbacee, arbustive ed arboree entomofile in generale e le colture agrarie di maggiore pregio presenti nella zona come quelle frutticole.

L'attività proposta persegue i seguenti obiettivi:

- significativo miglioramento della biodiversità ambientale contribuendo ad arricchire lo spettro floristico del sito;
- potenziamento dell'interazione fra le componenti dell'ecosistema locale in un sito semplificato dal punto di vista ecologico a seguito delle diversificate attività antropiche svolte nel tempo;
- contribuire a diffondere ed affermare sul territorio l'ape italiana (*Apis mellifera ligustica Spinola*);
- creare una modello di economia sostenibile mediante la sinergia con gli apicoltori locali i quali potranno utilizzare le postazioni ubicate in un pascolo già predisposto ed al sicuro da possibili furti di arnie o vandalismi (ricorrenti negli ultimi anni) grazie al fatto che il perimetro dell'impianto fotovoltaico sarà protetto da recinzione e videosorveglianza.



Figura 56 Esempificazione di postazione apistica

5.6 AREA UMIDA

In merito all'area umida, così definita anche in considerazione della pubblicazione "Le zone umide del Piemonte" della Regione Piemonte con ARPA, si prevede di gestire tre vasche ex risaia nel periodo di irrigazione dal 15 marzo al 15 settembre tramite l'approvvigionamento attraverso il Consorzio della Baraggia. In questa area l'impianto fotovoltaico sarà realizzato con particolare cura per renderlo compatibile con la presenza di 20 cm d'acqua sul piano campagna. Tuttavia si prevede di poter svuotare brevemente le vasche in caso di necessità manutentive, o più semplicemente di ridurre il battente idrico per facilitarne l'accesso con idonei mezzi d'opera.

Nella pubblicazione citata si cita, a pag. 103 : "Tra i siti Natura 2000 caratterizzati dalla presenza di questa tipologia di zona umida si cita il SIC IT1120004 Baraggia di Rovasenda dove sono presenti alcuni canali con alveo rivestito colonizzati dalla pteridofita acquatica *Isoetes malinverniana* denominata anche Calamaria, specie compresa negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".

L'introduzione dell'area umida si pone anche l'obiettivo di favorire il ricarica delle falde idriche in periodo di particolare siccità stagionale, mantenendo un certo volume di risorsa idrica sul territorio, prima che defluisca naturalmente in direzione del mare. L'area coinvolta è superiore ai 3 ha.

L'area in esame è di forma rettangolare posta lungo il confine est, alla quale verrà garantita durante il periodo estivo un flusso d'acqua che consentirà di ottenere un piccolo invaso profondo mediamente 20 cm. L'obiettivo è di creare un piccolo ecosistema umido che verrebbe a formarsi attraverso una spontanea successione vegetazionale ed il progressivo arrivo di macro e microfauna. Ci aspettiamo infatti il progressivo ingresso di piante igrofile quali *Typha latifolia*, *Lhytrum salicaria*, *Iris pseudacorus* e, successivamente, *Phragmites australis*, a formare un consorzio vegetale chiamato Phragmiteto.

Le piccole zone umide (IAP - Important Areas for Ponds) presentano una ricca biodiversità costituita da circa 200 specie tutelate dalla normativa europea, nazionale e/o regionale, fra cui circa 80 specie di uccelli acquatici, 60 specie di piante acquatiche, oltre 20 specie di anfibi, più di 15 specie di invertebrati acquatici, cinque specie e sottospecie di rettili, tre specie di mammiferi e una specie di pesci. Le IAP contribuiscono in modo considerevole al mantenimento di specie di interesse conservazionistico (inserite in liste rosse, rare o endemiche), in quanto queste frequentano in misura minore le altre tipologie di zone umide, che sono in buona parte tutelate in quanto Siti Natura 2000 o aree protette nazionali o regionali. Inoltre le IAP svolgono un ruolo importante per il mantenimento della biodiversità delle acque dolci a livello regionale, in particolare per la connettività tra gli habitat d'acqua dolce (cfr. art. 10 della Direttiva Habitat), poiché possono fungere da stepping stones per molte specie migratrici o in dispersione. Nei terreni agricoli adatti, si ritiene importante incentivare questa buona pratica, in particolare nelle zone buffer di collegamento ecologico funzionale fra zone umide di maggiore estensione e importanza dal punto di vista naturalistico.

Tra i benefici ambientali che garantiscono le IAP fanno riferimento a:

- 1) capacità di assorbimento del suolo che, grazie ad una maggiore attività biologica, assume una struttura ricca di macrobiopori ben connessi ed essenzialmente verticali, che aumentano l'infiltrazione dell'acqua e la resistenza del suolo alla compattazione;
- 2) Aumento della capacità depurativa del suolo dovuta ad una minore perdita di suolo e di nutrienti, ad una più rapida degradazione dei pesticidi e a un maggior adsorbimento (determinato da un aumento del contenuto di sostanza organica e dell'attività biologica) che garantiscono una migliore qualità dell'acqua;
- 3) Minore perdita di suolo grazie al mantenimento della struttura e della copertura vegetale che contengono il ruscellamento e l'erosione;
- 4) Diminuzione delle emissioni di anidride carbonica dovute al ridotto utilizzo di macchinari e del maggiore accumulo di carbonio organico.

II



 Comune di Masserano	PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 56,28 MWp località Martinella - Comune di Masserano PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Pag 267 di 268
---	---	-------------------

6. **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Sulla base dei risultati emersi dallo Studio ambientale e considerando la natura delle lavorazioni previste, si ritiene che i lavori di realizzazione dell'impianto agrivoltaico oggetto del presente progetto non determini impatti negativi significativi sul contesto paesaggistico in esame, considerato come complesso delle componenti che direttamente e indirettamente ne concorrono alla definizione.

Le scelte progettuali, orientate in modo da garantire la minimizzazione delle potenziali incidenze, seppur temporanee, che la fase realizzativa può determinare, risultano inoltre essere conformi con il quadro degli strumenti di pianificazione e programmazione analizzati proprio grazie al concorso di azioni positive sul territorio che accompagnano e completano la realizzazione dell'impianto.

Gli unici impatti negativi che potrebbero potenzialmente verificarsi, riguardano, infatti, l'attività di cantiere e principalmente l'esecuzione delle fondazioni della cabina di riconsegna e dei cavidotti elettrici, che tuttavia, in relazione della limitata estensione temporale e della localizzazione puntuale dell'intervento, si possono definire molto contenuti e di lieve entità.

Nella fase di esercizio, invece, non sono stati riscontrati effetti negativi per gli ambiti paesaggistici interessati, in quanto lo studio agronomico allegato ha determinato le migliori mitigazioni realizzabili al fine di mitigare l'impatto visivo ed ecologico nei confronti della limitrofa Riserva Naturale delle Baragge e del contesto paesaggistico circostante.

Al contrario si sottolineano gli effetti positivi, infatti gli impianti fotovoltaici, per loro stessa costituzione, non comportano emissioni in atmosfera di nessun tipo e pertanto non hanno impatti sulla qualità dell'aria locale. Inoltre, la tecnologia fotovoltaica consente di produrre kWh di energia elettrica senza ricorrere alla combustione di combustibili fossili, peculiare della generazione elettrica tradizionale (termoelettrica). Ne segue che l'impianto avrà un impatto positivo sulla qualità dell'aria, a livello nazionale e non sito-specifico, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera.

Inoltre, l'orografia totalmente pianeggiante non offre visuali di particolare pregio o interesse, deturpate o danneggiate dalla realizzazione dell'impianto.

Alla luce delle considerazioni precedentemente formulate, si ritiene necessario l'introduzione di mitigazione con l'inserimento di siepi e filari, lungo tutto il perimetro del lotto e lungo il percorso che divide il lotto da est a ovest al fine di creare un corridoio ecologico. Tale scelta è obbligata per il rispetto dell'ambiente circostante.

Particolare attenzione sarà posta ai bordi campo, in particolare quelli che confinano con l'area protetta delle Baragge. Infatti, i bordo campo sono la parte periferica del campo coltivato, mentre le fasce ripariali si trovano ai margini dei corsi d'acqua. Essi rappresentano un importante elemento costitutivo del paesaggio agrario, in quanto spesso si pongono come filtro tra un campo e l'altro, oppure tra le coltivazioni e i sistemi residenziali - produttivi ad essi afferenti. Il tipo di gestione dei bordi campo deve essere fatto in funzione delle specie naturali presenti nell'area. I bordi campo hanno funzioni specifiche in quanto:

- Rappresentano i siti di svernamento degli uccelli;
- Favoriscono la presenza di insetti utili presenti nelle porzioni lasciate ad erba;
- Costituiscono gli habitat per piccoli mammiferi.

Il progetto, pertanto, si innesta nel territorio con l'obiettivo di sostenere e proteggere tali valenze, offrendo delle fasce di vegetazione composte da alberi e cespugli e riutilizzando il terreno sotto i pannelli a pascolo di ovini. Inoltre è previsto che circa 3 atteri di terreno, sempre ad est del lotto, siano utilizzate come aree di allagamento nei periodi dal 15 marzo al 15 ottobre, al fine di preservare la funzione di area umida artificiale. Infine è prevista l'installazione di arnie e la creazione di due zone con a dimora reliquiati per favorire il proliferare degli insetti impollinatori.

Il concorso di tutti questi interventi conferma l'impegno del Proponente nel perseguimento del miglioramento dell'habitat e al contrasto dei cambiamenti climatici, con questa iniziativa di produzione elettrica da fonti rinnovabili ricca di elementi di grande valore naturale.