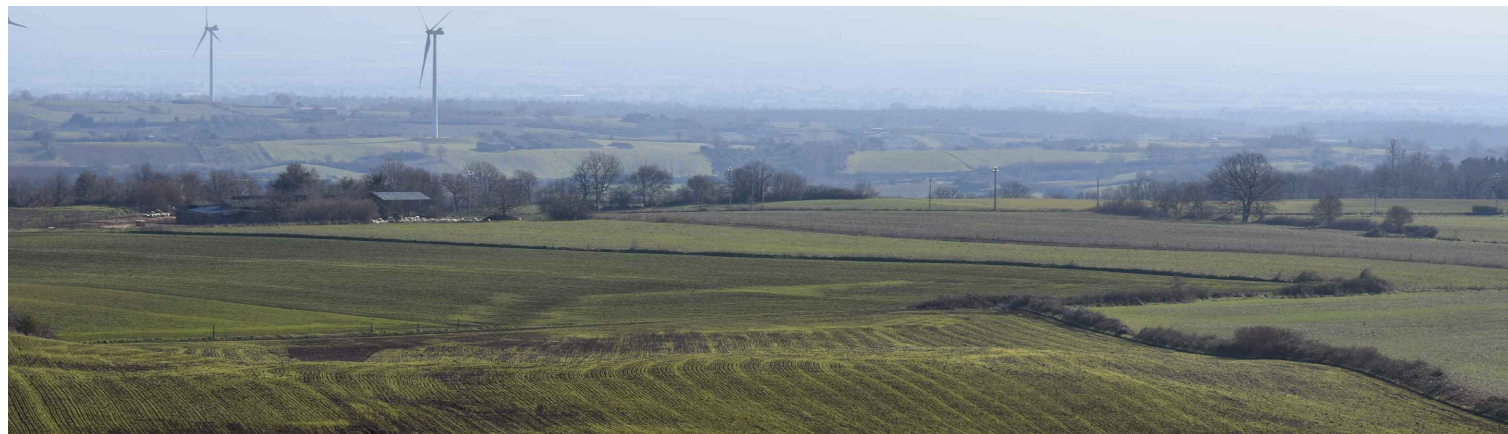




**REGIONE
LAZIO**

COMUNI DI : CELLERE (VT) E PIANSANO (VT)

Centrale Solare "Uliveto agrivoltaico del Lazio" da 64.898,64 kWp



Proponente: SKI 16 S.R.L.

Via Caradosso N. 9 - 20123 Milano (MI)



Statkraft

**Investitore agricolo
superintensivo :**

**OXY CAPITAL
ADVISORS**

OXY CAPITAL ADVISORS S.R.L.

Via A. Bertani, 6 - 20154 Milano - Italia

Partner:

Titolo: Sintesi non Tecnica



N° Elaborato: 6

**Progetto dell'inserimento paesaggistico
e mitigazione**

Cod: VR_02

Progettista:

Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi
Arch. Alessandro Visalli

Collaboratori:

Agr. Rosa Verde
Arch. Anna Sirica
Urb. Enrico Borrelli
Urb. Daniela Marrone
Urb. Patrizia Ruggiero

Progettazione elettrica e civile

Progettista:

Ing. Rolando Roberto
Ing. Marco Balzano

Collaboratori:

Ing. Simone Bonaldi
Ing. Giselle Roberto

Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia

Archeol. Concetta C. Costa

tipo di progetto:

- RILIEVO
- PRELIMINARE
- DEFINITIVO
- ESECUTIVO

**progetto
verde**
studio di architettura del paesaggio

AEDES GROUP
ENGINEERING

**MARE
RINNOVABILI**

rev.	descrizione	data	formato	elaborato da	controllato da	approvato da
00	Consegna	Dicembre 2022	A4	Alessandro Visalli	Rosa Verde	Fabrizio Cembalo Sambiasi
01						
02						
03						
04						

SINTESI IN LINGUAGGIO NON TECNICO

Indice

PREMESSA	6
0 – Premessa	7
0.1- Sommario	7
0.1.1 Dati fondamentali	7
0.1.2 Inserimento nel territorio	16
0.1.3 Importanza ed efficienza della generazione di energia da fotovoltaico	18
0.1.4 Assetto agrovoltaiico e tutela della biodiversità	21
0.1.5 Dimostrazione della qualifica di “Agrovoltaiico”	24
0.1.5.1 -Premessa	24
0.1.5.2 -Parametri da rispettare e “Linee Guida”	25
0.1.5.3 -Calcolo dei parametri.....	27
0.2- “Linee Guida in materia di impianti agrifotovoltaici”	31
0.3- Il proponente	41
1 - Quadro Programmatico	44
1.1- Premessa	44
1.2- Il Piano Territoriale Paesistico Regionale, caratteri generali.	44
1.2.1 Scelte ed effetti del Piano	44
1.2.2 Allegati.	47
1.2.2.1 -Atlante dei beni paesaggistici tipizzati	47
1.2.2.2 -Visuali	47
1.3- La politica energetica regionale: il Piano Energetico Regionale vigente	51
1.3.1 Il PER 2017, vigente	51
1.4- Vincoli	61
1.4.1 Tavola A – Sistemi ed Ambiti di Paesaggio	61
1.4.2 Tavola B - Beni Paesaggistici	63
1.4.3- Tavola C - Beni dei Patrimoni Naturale e Culturale	64
1.4.4- Tavola D, Proposte comunali di modifica dei PTP vigenti	65
1.4.5- Assetto idrogeologico	66
1.5- Il Piano Territoriale Paesistico Provinciale	68
1.5.1 Struttura e sottoambiti.....	68
1.6- Le aree di interesse naturalistico	73
1.7- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	74
1.7.1 Area di progetto	76
1.8- Piano Regionale di Tutela delle Acque.....	78
1.9- La Pianificazione Comunale.....	78
1.9.1 Piano Comunale: Cellere	78
1.9.2 Piano Comunale: Piansano	80
1.9.3 Il Regolamento Comunale per l’installazione degli impianti.....	80
1.9.4 Rapporto del progetto con la regolazione comunale	83
1.10- Conclusioni del Quadro Programmatico	85
2 - Quadro Progettuale.....	88
2.1 Localizzazione e descrizione generale	88
2.1.1 Analisi della viabilità	92
2.1.2 Lo stato dei suoli.....	94

2.2	Descrizione generale.....	96
2.2.1	Componente fotovoltaica	96
2.2.2	Componente agricola	98
2.3	La regimazione delle acque	99
2.3.1	Regimazione superficiale.....	99
2.3.2	Impianto di irrigazione e fertirrigazione	101
2.4	Le opere elettromeccaniche	103
2.4.1	Generalità.....	103
2.4.2	Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale.....	104
2.4.3	Moduli fotovoltaici	105
2.4.4	Sistema di conversione DC/AC (Inverter)	105
2.4.5	Sotto-cabine MT	107
2.4.6	Area di raccolta cabine MT.....	108
2.5	Il dispacciamento dell'energia prodotta.....	109
2.5.1	Elettrodotto-SE	110
2.5.2	Descrizione del percorso e degli attraversamenti.....	111
2.5.3	Cavidotti interni	118
2.5.4	Sicurezza elettrica	119
2.5.5	Analisi del preventivo di connessione alla RTN.....	121
2.5.6	Stazione di trasformazione AT/MT e di consegna finale.....	125
2.6	Producibilità	126
2.7	Alternative	129
2.7.1	Alternative di localizzazione.....	129
2.7.2	Alternative di taglia e potenza	131
2.7.3	Alternative tecnologiche	132
2.7.4	Alternative circa compensazioni e mitigazioni	133
2.8	Superfici e volumi di scavo	134
2.8.1	Quantità.....	134
2.8.2	Utilizzo in sito e come sottoprodotti	134
2.9	Altri materiali e risorse naturali impiegate	135
2.9.1	Stima materiali da utilizzare	135
2.10	Intervento agrario: obiettivi e scopi	136
2.11	Mitigazioni previste.....	138
2.11.1	Generalità.....	138
2.12	Descrizione degli effetti naturalistici	143
2.12.1	Generalità.....	143
2.12.3	Prati fioriti.....	144
2.13	Progetto agronomico produttivo: uliveto superintensivo	146
2.13.1	Generalità.....	147
2.13.2	Caratteristiche e tecniche della soluzione superintensiva proposta.....	149
2.13.3	Regole operative interfaccia agricolo/fotovoltaico	151
2.13.4	Analisi del terreno.....	154
2.13.5	Scelta del cultivar.....	154
2.13.6	Lavorazioni agricole	156
2.14	Progetto agronomico produttivo: apicoltura.....	157
2.14.1	Generalità.....	157
2.14.2	Apicoltura, cenni storici.....	159
2.14.3	L'opportunità ed i casi internazionali	161
2.14.4	Caratteristiche tecniche.....	161
2.14.5	Prati fioriti.....	163
2.15	Campi elettromagnetici indotti da elettrodotti aerei, misure di sicurezza.....	165

2.15.1	Generalità.....	165
2.15.2	Norme e fasce di rispetto da elettrodotti	167
2.15.3	Impianto ed interferenze con le linee elettriche	169
2.16	Automazione operazioni	170
2.16.1	Pulizia pannelli	170
2.16.2	Sfalcio prato	171
2.17	Descrizione del cantiere, rischi, mezzi ed attrezzature	171
2.17.1	Avvertenze e misure generali	171
2.17.2	Attrezzature di cantiere	172
2.17.3	Operazioni di cantiere	172
2.17.4	Fasi di sviluppo per sottocampi	173
2.18	Ripristino dello stato dei luoghi	175
2.18.1	Descrizione delle operazioni	175
2.18.2	Cronogramma delle opere di dismissione	176
2.18.3	Computo delle operazioni di dismissione	176
2.19	Stima dei rifiuti prodotti e materiali a recupero/riciclo	177
2.19.1	Rifiuti prodotti	177
2.19.2	Riciclo dei pannelli e degli altri materiali a fine vita	178
2.20	Investimento	180
2.20.1	Impianto elettrico ed opere connesse	180
2.20.2	Investimento mitigazioni e compensazioni	181
2.20.3	Parte produttiva agronomica	181
2.21	Monitoraggi	182
2.21.1	Monitoraggi elettrici	182
2.21.2	Monitoraggio rumore ed elettromagnetismo	182
2.21.3	Monitoraggio ambiente naturale e biodiversità.....	183
2.22	Cronogramma generale.....	183
2.23	Conclusioni del Quadro Progettuale	184
3	Quadro Ambientale	189
3.1-	Inquadramento geografico	189
3.1.1	Generalità sul viterbese.....	189
3.1.2	Area Vasta	189
3.1.3	Area di sito.....	190
3.2-	Paesaggio.....	191
3.2.1	Generalità.....	191
3.2.2	Area Vasta	192
3.2.3	Area di sito.....	194
3.2.3.1	– Comune di Cellere, caratterizzazione storica	194
3.2.3.2	– Comune di Piansano, caratterizzazione storica	196
3.2.3.3	– Caratterizzazione del paesaggio tipico.....	199
3.3-	Componenti ambientali	202
3.3.1	Atmosfera	202
3.3.1.1	- Clima	202
3.3.1.2	- Qualità dell’Aria	202
3.3.2	Litosfera	203
3.3.2.1	- Uso del suolo	203
3.3.2.2	- Inquadramento geo-pedologico	204
3.3.2.3	- Idrologia e idrografia superficiale	205
3.3.2.4	- Idrografia dell’area	205
3.3.3	Geosfera.....	206

3.3.3.1	- Morfologia.....	207
3.3.3.2	- Inquadramento idrogeologico e idrografico	207
3.3.4	Biosfera e biodiversità	207
3.3.4.1	- Flora e vegetazione	207
3.3.4.2	- Descrizione della vegetazione dell'area	208
3.3.4.3	- Fauna	209
3.4-	Aree protette e Siti Natura 2000 dell'Alta Tuscia Viterbese	210
3.5-	Ambiente antropico.....	212
3.5.1	Analisi archeologica.....	212
3.5.2	Analisi socio-economica	214
3.6-	Ambiente fisico	216
3.6.1	Rumore e vibrazioni.....	216
3.6.1.1	-Rilevazioni.....	217
3.6.2	Radiazioni elettromagnetiche ed impianto, analisi	217
3.6.2.1	-Premessa.....	217
3.6.2.2	-Componenti attive dell'impianto	218
3.7-	Ricadute sociooccupazionali.....	220
3.7.1	Premessa e figure impiegate	220
3.7.2	Impegno forza lavoro.....	221
3.8-	Ricadute agronomiche e produttive	223
3.9-	Gestione dei rifiuti.....	224
3.10-	Cumulo con altri progetti	225
3.10.1	Compresenza con altri fotovoltaici esistenti	225
3.10.2	Interferenze con altri fotovoltaici in progetto o autorizzati.....	227
3.10.2.1	- Piastra 1 e 2: interferenze con Energy Terra, "Cellere", VIA-119-2021	228
3.10.2.2	- Piastra 8-9: interferenze con Iberdrola "Cellere" (ID-7811).....	232
3.10.2.3	- Piastra 11, 13, 14: interferenze con Iberdrola "Cellere",.....	234
3.10.2.4	- Piastra 14: interferenze con "Limes 10" (VIA-035-2019).....	236
3.10.2.5	- Piastra 03: interferenze con EG-Iris (Via-051-2021)	237
3.10.3	Compresenza con eolico esistente.....	240
3.11-	Alternative valutate.....	243
3.11.1	Evoluzione dell'ambiente non perturbato	243
3.11.2	Opzione zero.....	243
3.12-	Analisi degli impatti potenzialmente significativi	245
2.12.1	Individuazione degli impatti	245
2.12.2	Impatto sull'idrologia superficiale	245
2.12.3	Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale	246
2.12.4	Impatto sugli ecosistemi	246
2.12.5	Impatto acustico di prossimità	247
2.12.6	Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità	248
3.12.6.1	-Calcolo delle DPI componenti di impianto e impatto relativo	248
3.12.6.2	- Sottostazione AT	249
2.12.7	Potenziale inquinamento dell'aria in fase di cantiere.....	250
2.12.8	Impatto sul paesaggio	251
3.12.8.1	- Analisi del paesaggio	252
3.12.8.2	- Mitigazione	255
3.13-	Conclusioni generali.....	269
3.13.1	Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA).....	269
3.13.2	Obiettivi della TEA per le FER.....	271
3.13.3	Sintesi dei Quadri del SIA	271
3.19.4	L'impegno per il paesaggio e la biodiversità	274
Indice delle figure:	276	

PREMESSA

0 – Premessa

0.1- Sommario

0.1.1 Dati fondamentali

La presente relazione si propone l'obiettivo di analizzare gli effetti ambientali correlati al progetto per una centrale elettrica da ca. 64.899 kWp di potenza "grid connected" (connessa alla rete) a tecnologia fotovoltaica nel Comune di Cellere e di Piansano, in Provincia di Viterbo denominata "Uliveto Agrivoltaico del Lazio". Si tratta di una centrale a terra in un'area agricola di 132 ha (pari al 2 % della superficie comunale di entrambi i comuni, $3.720 + 2.600 = 6.320$ ha).

Il progetto "Uliveto Agrivoltaico del Lazio" sarà costituito dall'integrazione di un impianto fotovoltaico con un uliveto "superintensivo" realizzato e gestito da uno dei più importanti produttori di olio italiani. L'impianto produttivo olivicolo sarà costituito da 92.000 ulivi su ca. 50 ettari netti utilizzati. A questo si affiancherà una popolazione arborea di mitigazione e compensazione naturalistica di ca. 5.600 alberi e 19.700 arbusti.



Figura 1 - Esempio dell'intervallo tra ulivi e tracker

Ai fini del calcolo del parametro "agrivoltaico" (requisito A) bisogna considerare, per l'uliveto, la Superficie Agricola Produttiva, che è l'insieme della superficie biologicamente dedicata all'uliveto superintensivo (577.000 mq) più le aree di viabilità (68.000 mq), inoltre le aree utilizzate per l'allevamento delle api (158.000) interne alla recinzione.

A1	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A (area recintata)	861.486		
G	Area agricola entro la recinzione	804.516	93,4	D/E
E1	di cui uliveto superintensivo	646.540	75,0	D/E1
E2	di cui prato fiorito	157.976	18,3	D/E2

Figura 2 - Tabella di calcolo del Requisito A per l'agrovoltaico

Come si vede il parametro ($\geq 70\%$) è più che abbondantemente rispettato, anche senza l'apicoltura, comunque necessaria all'equilibrio ecologico complessivo dell'intervento.

La tabella generale del progetto, riportante tutti i suoi parametri quantitativi di superficie, è la seguente.

		mq	%	su
A	Superficie complessiva del lotto	1.326.712		
A1	Superficie recintata	861.486	64,9	A
A2	superficie esterna	465.226	35,1	A
B	Aree produttive fotovoltaiche			
B1	superficie massima radiante, proiezione	315.953	26,2	A
B2	superficie minima radiante, proiezione	157.976	13,1	A
C	Superficie viabilità interna	68.801	5,2	A
D	Superficie agricola e naturale Totale	1.324.431	99,8	C
E	Aree agricole esterne	116.662	9,2	A
E1	di cui prato fiorito	61.894	4,7	A
E2	di cui uliveto tradizionale	54.768	4,5	A
F	Altre aree naturali	346.283	26,1	A
F1	superficie mitigazione	228.921	17,3	A
F2	superficie connessione ecologica	117.362	8,8	A
G	Area agricola entro recinzione	804.516	93,4	A1

Figura 3- Tabella quantitativa delle superfici

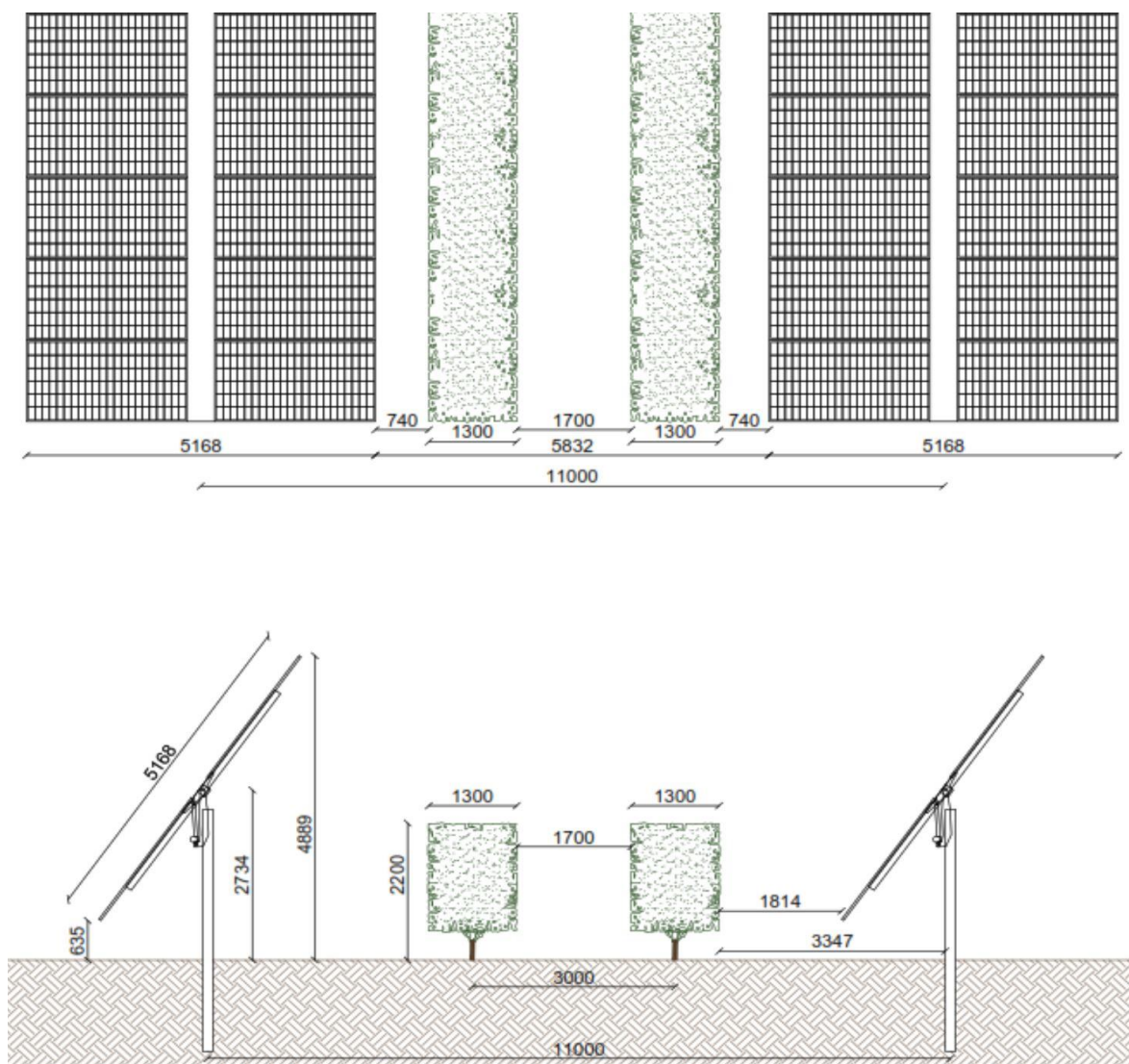


Figura 4 - Schema della coltivazione alla minima estensione dei tracker

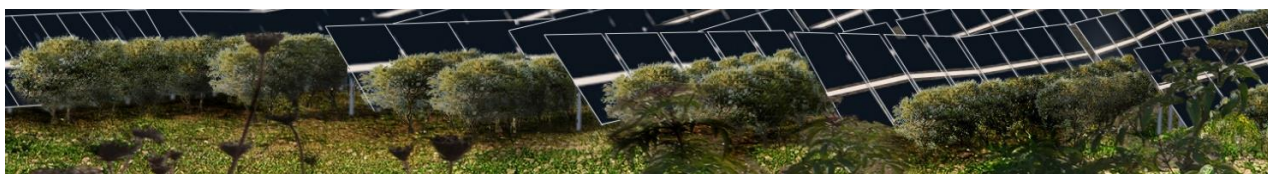
Il calcolo stabilito nella tabella è compiuto nel seguente modo:

- A- la “superficie complessiva del lotto” è la superficie catastale totale,
 - A1 – “Superficie recintata”, la superficie interna alla recinzione, presa come base di calcolo del Requisito A del sistema agrivoltaico,
 - A2 – “Superficie esterna”, tutte le aree esterne alla recinzione, impegnate per mitigazione, aree naturali, aree dell’uliveto tradizionale e prati fioriti esterni,
- B- le “aree produttive fotovoltaiche” sono la superficie interessata dalla proiezione zenitale dei pannelli,
 - B1 - “superficie massima radiante, proiezione” è la proiezione a terra dei pannelli nella loro

massima estensione (orizzontali),

- B2 - “*Superficie minima radiante, proiezione*” è la superficie indisponibile allo spazio di coltivazione e relative lavorazioni (manovra scavalcatore per raccolte e potature), si ottiene quando il pannello è in posizione verticale massima (55°),
- C- “*Superficie viabilità interna*” la superficie di tutte le viabilità entro la recinzione,
- D- “*Superficie agricola e naturale Totale*” la superficie complessiva, interna ed esterna, impegnata da produzioni agricole e da altre superfici di mitigazione o di connessione ecologica,
- E- “*Aree agricole esterne*” le aree produttive agricole, ma esterne alla recinzione,
E1 - “*Di cui prato fiorito*”, la porzione di prato fiorito esterno alla recinzione,
E2 - “*Di cui uliveto tradizionale*”, la porzione di uliveto esterno alla recinzione,
- F- “*Aree naturali*” sono le aree impegnate da interventi naturalistici e di mitigazione,
F1 - “*Superficie mitigazione*” è la superficie delle aree di mitigazione esterne alla recinzione,
F2 - “*Superficie di connessione ecologica*” è la superficie destinata a vegetazione a crescita spontanea, per lo più arbustiva, di colonizzazione da parte delle specie autoctone,
- G- “*Area agricola entro la recinzione*”, è l’area complessiva di agricoltura produttiva (superintensivo più prati fioriti) interna alla recinzione dell’impianto fotovoltaico,

Questa impostazione è perfettamente coerente con le definizioni correnti di “Agrivoltaico”¹, emanate dal Mite (cfr. & 0.1.5 “*Dimostrazione della qualifica di ‘agrovoltaico’*” e 0.4.2 “*Linee Guida in materia di impianti agrifotovoltaici*”).



Con riferimento alle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” emanata dal Mite a giugno 2022, infatti.

- Requisito A. - SODDISFATTO

¹ https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impianti_agrivoltaici.pdf

- A.1 “Superficie minima per l’attività agricola”: **93 %** (superiore al 70 % del totale)
 - A.2 “Superficie complessiva coperta dai moduli”: **37 %** (inferiore al 40 % del totale)
- Requisito B - SODDISFATTO
- B.1 “Continuità dell’attività agricola”: **92.000 ulivi** (produzione agricola superiore alla precedente) + apicoltura e 2.500 ulivi tradizionali
 - B.2 “Producibilità elettrica minima”: **1.600 kWh/kW** (producibilità maggiore al 60% del benchmark)
- Requisito C -
- **Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa – Soddisfatto con apicoltura**
 - Tipo 2 – coltivazione solo tra le file
 - Tipo 3 – moduli verticali
- Requisito D
- D.1 “monitoraggio risparmio idrico”
 - D.2- “monitoraggio della continuità produzione”, **garantita.**
- Requisito E
- E.1 “monitoraggio della fertilità del suolo”
 - E.2 “monitoraggio del microclima”
 - E.3 “Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici”
- la superficie totale impegnata, da mitigazione e impianto, è di 132 ha;
 - la superficie impianto (entro la recinzione) è 86 ha (65 % della sup disp. Totale);
 - la superficie utilizzata per produzioni agricole (ulivicole ed apicoltura), entro la recinzione, è 80 ha;
 - la superficie massima coperta da moduli è 31,5 ha (37 %);
 - quella minima è 15,8 ha (18 %);
 - la superficie della mitigazione è 23 ha (tot. 17 % della superficie catastale);

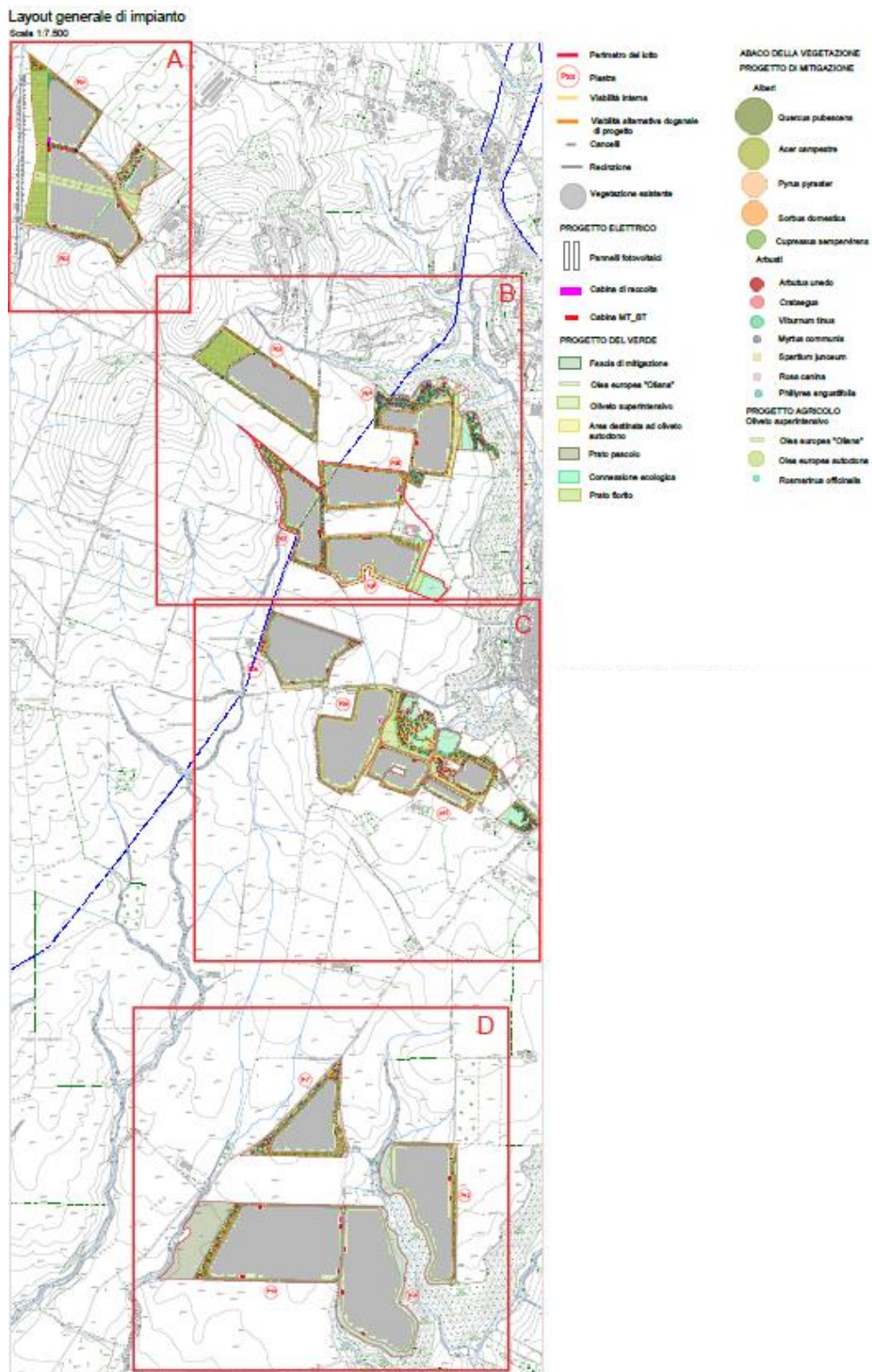


Figura 5- Veduta generale dell'impianto

Il principale elemento caratterizzante il progetto è dato dall'innovativo modello di interazione

tra due investitori professionali e di livello internazionale:

- *uno che rileva il suolo, realizza l'investimento fotovoltaico e lo gestisce, l'operatore internazionale norvegese Statkraft nonché Proponente dell'opera attraverso la sua controllata SKI 16 S.r.l, primo produttore europeo di energia da fonti rinnovabili ed azienda leader nel mercato globale nella gestione dei mercati elettrici, presente in 20 Paesi con 4800 dipendenti;*
- *uno che prende in gestione la parte agricola produttiva, ne realizza interamente l'investimento incluso opere accessorie, garantisce la produzione e la commercializzazione attraverso la sua controllata Olio Dante; si tratta del fondo internazionale industriale Oxy Capital che gestisce in Portogallo oltre 2.000 ettari di oliveti superintensivi integrati in una completa filiera produttiva.*

La struttura dei rapporti di investimento è esemplificata nella seguente immagine, che potrebbe essere soggetta a variazioni per adeguamento alla normativa di settore:

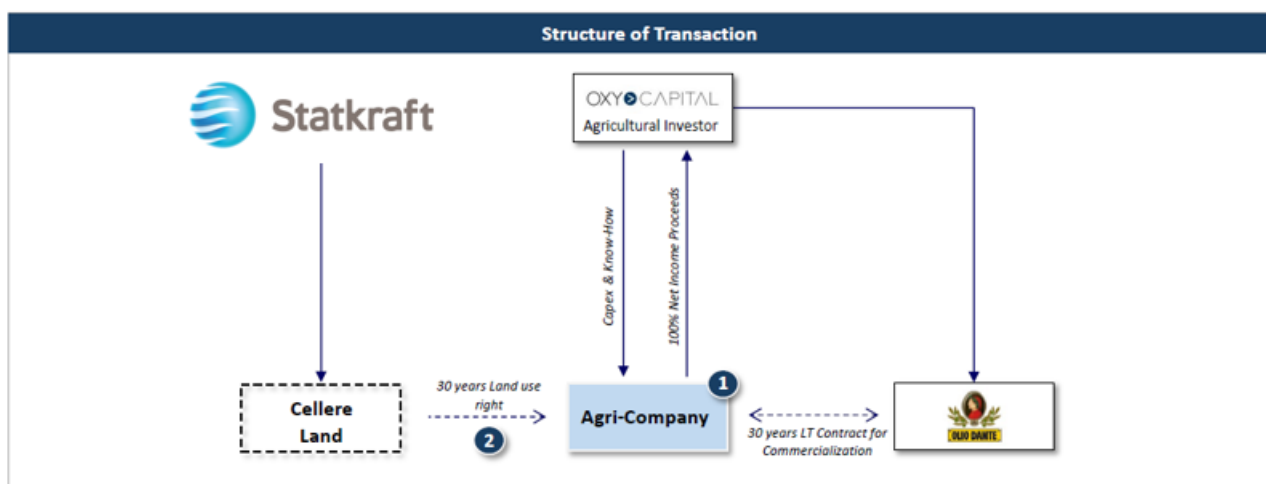


Figura 6 - Schema dei rapporti di investimento

La cosa più importante è che entrambi gli investimenti sono ottimizzati per produrre il massimo risultato a parità di superficie impiegata, senza compromessi. **In conseguenza entrambe le unità di business sono redditive secondo standard internazionali ed autosufficienti.**

La parte agricola dell'investimento coglie l'occasione data dall'associazione con l'investimento fotovoltaico per dare avvio ad un grande ed ambizioso progetto (sviluppato da tempo in modo indipendente) per produrre **olio di grande qualità, tracciato e certificato con tecnologie di blockchain, integralmente italiano ed a prezzo competitivo.** L'agricoltura di precisione e la metodica superintensiva consentiranno, infatti, al prodotto di stare sul mercato senza compromessi e

senza aumentare la dipendenza dai fornitori esteri (siano essi comunitari o meno)².

La scelta dell'assetto superintensivo nella produzione di olive da olio si sta imponendo³, infatti, come standard per i nuovi investimenti nel settore a causa dell'imperativa necessità, per reggere la concorrenza internazionale, di ridurre drasticamente i costi di produzione. La maggior parte dei costi sono derivanti da potatura e raccolta, ragione per cui è necessario spingere in tale direzione la meccanizzazione del ciclo produttivo. Ma rendere pienamente meccanizzabile significa intervenire nella struttura della piantagione. Di qui la coltivazione ad alta densità che identifica *nell'intera parete di Olivi* l'unità da efficientare. Raggiunta quindi la dimensione ottimale, per superficie produttiva ed esposta al sole, continue operazioni di hedging e topping garantiranno la conservazione della forma scelta in modo da poter condurre la raccolta con macchine scavallatrici. Completa il modello un avanzato sistema di irrigazione e protocolli di coltivazione rigorosi.

Per dare un'idea, una coltivazione di olivi tradizionale può arrivare a 100 alberi /ha, mentre una superintensiva supera sempre i 1.700 alberi/ettaro. Con la scelta fatta nel presente progetto la densità è di 1.640 alberi/ha circa. **La superficie impiegata, quindi, equivale (con i suoi 50 ha netti) alla produzione generata da 800 ettari di oliveti tradizionali (quanto a numero di alberi) o alla produzione di ca 12.000 alberi (quindi 120 ettari di uliveto tradizionale).**

La produttività agricola del suolo è dunque particolarmente alta.

Questa caratteristica propria della coltivazione superintensiva la rende **perfettamente coerente ed**

² - La Coldiretti, sulla base dei dati di importazione del 2014, ha lanciato un allarme sulla dipendenza del mercato italiano dall'estero. In quell'anno 666.000 tonnellate di olio sono entrate nel paese. Si è trattato dell'effetto del calo del 35% della produzione nazionale (arrivata a 300.000 tonnellate) e quindi l'incremento delle importazioni. Secondo quanto dichiara l'associazione: "“è il primo importatore mondiale di oli di oliva, che vengono spesso mescolati con quelli nazionali per acquisire, con le immagini in etichetta e sotto la copertura di marchi storici, magari ceduti all'estero, una parvenza di italianità da sfruttare sui mercati nazionali ed esteri” (<https://www.today.it/scienze/olio-d-oliva-importazione-estero-italia.html>). Sulla base dei Piani di Settore, infatti, l'analisi della catena del valore consente di comprendere come il valore finale del prodotto sia maggiormente allocato ai settori che si trovano all'inizio e alla fine della filiera, e cioè al settore della distribuzione al dettaglio e al settore agricolo; tuttavia, nella fase primaria il valore è completamente assorbito dall'elevato fabbisogno di manodopera che, se correttamente valutata (comprendendo cioè la manodopera familiare), non consente la determinazione di un reddito d'impresa, in assenza di contributi pubblici. Inoltre, va sottolineato il peso elevato assunto complessivamente dalle componenti di costo in tutte le fasi (mezzi tecnici e servizi forniti da imprese nazionali, caratterizzate da un potere di mercato elevato) ed è evidente la *forte dipendenza dall'estero dell'intera filiera*, sia a causa del fabbisogno di olio sfuso importato, sia per la strutturale dipendenza del sistema economico nazionale da materie prime (<http://www.pianidisettoe.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/4%252F9%252F7%252FD.e5f908b3acf5008ae9ba/P/BLOB%3AID%3D697/E/pdf>).

³ - La prima installazione è del lontano 1994 (azienda La Valonga), ma dal 2003 è presente in Italia, in Toscana, dopo un importante sviluppo in Spagna e Portogallo. L'espansione di tale modello è stata lenta, dal 2003 al 2013 sono stati realizzati solo 700 ettari, ma nel quinquennio successivo, fino al 2018, si è espanso nell'ordine dei 4.000 ettari.

integrabile con un impianto fotovoltaico ad inseguimento, che serba l'identica giacitura purché la distanza tra i tracker sia adeguatamente calibrata e le operazioni di gestione di entrambi gli impianti siano organizzate correttamente.

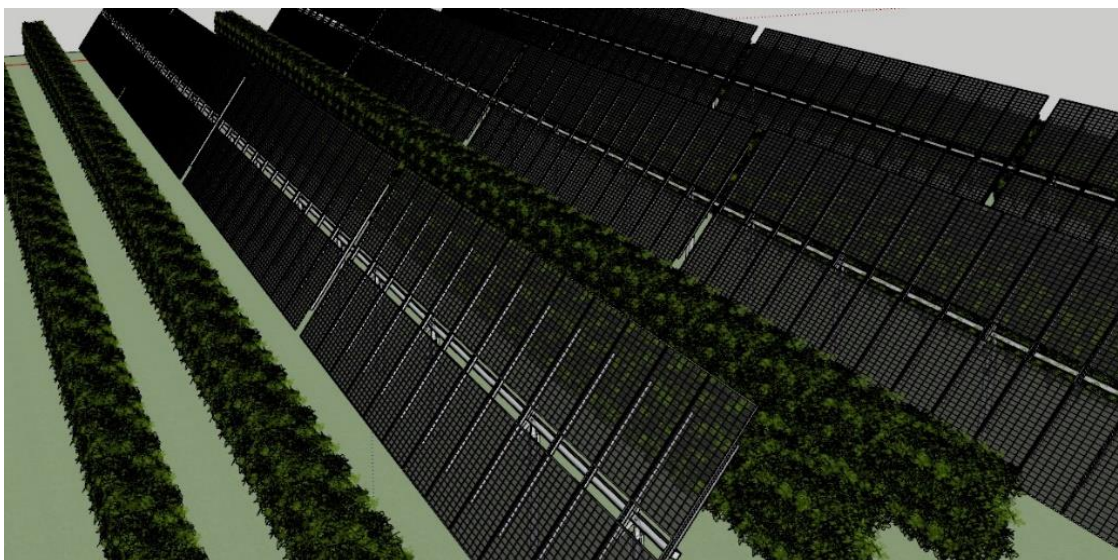


Figura 7 - Veduta del modello tracker alla massima altezza

Nel nostro concetto di ‘agrovoltaico’ è fondamentale, infatti, che la produzione elettrica, in termini di kWh/kW_p, non sia sacrificata (a danno dei target di decarbonizzazione che, lo ricordiamo, sono relativi alla quantità di energia da generare e non alla potenza nominale da installare), **ed al contempo che la produzione agricola sia efficiente e pienamente redditiva.** Considerate le caratteristiche del mercato agricolo questa funzione non è garantita solo dall'elevata produttività dell'impianto e dal basso costo di produzione (circa 1,3 €/kg di Olive, contro i 3,5 usuali), quanto *dall'accesso diretto* al mercato nell'olio (cosiddetto accesso “allo scaffale”), garantito dallo storico marchio **Olio Dante**, leader italiano nel settore dell'olio monomarca con il 27% della quota di mercato ed una capacità di imbottigliamento fino a 1 milione di litri al giorno, con 18 linee e 2 raffinerie⁴.

I due impianti (entrambi di scala industriale), superintensivo ed elettrico, sono stati quindi progettati insieme. La scelta della distanza tra le file di pannelli, l'altezza dei tracker, la scelta del tracker stesso e della modalità di montaggio dei pannelli, da una parte, e la forma, l'altezza, il numero delle siepi olivicole, gli spazi di manovra e l'impianto di fertirrigazione, dall'altra, sono stati oggetto di un lungo processo di co-progettazione che ha portato a scegliere la soluzione con:

⁴ - Si veda il rapporto Ismea: “[Rapporti tra le imprese olearie e la GDO: le caratteristiche della contrattazione](#)”.

- tracker alti, distanziati 11 metri;
- due siepi di olivi per ogni canale di coltivazione;
- reti di trasporto energia e fertilizzanti accuratamente calibrate per non andare in conflitto;
- percorsi dei mezzi per le operazioni rispettive di manutenzione e trattamento attentamente valutati e dimensionati;
- procedure di accesso, gestione, interazione discusse ed approvate in protocolli legalmente consolidati;
- accordi commerciali tra le parti definiti al giusto livello di definizione e stipulati ante l'avvio del procedimento.

0.1.2 Inserimento nel territorio

Geograficamente l'area è individuata dalle seguenti coordinate:

- 42°29'52.52" N,
- 11°42'43.71" E

Come risulta dal certificato di destinazione urbanistica allegato l'area interessata dall'impianto **non appartiene ad alcun dominio collettivo, è di proprietà privata non gravata da usi civici.**

Comune	abitanti	Superficie (ha)
Cellere	1.075	3.720
Piansano	1.975	2.600

L'impianto, posto su un terreno pianeggiante è stato **attentamente mitigato** per ridurre al minimo possibile la visibilità e ricucire le aree boschive esistenti. La mitigazione è stata progettata in modo che da una prospettiva ravvicinata sia un efficace schermo visivo, cercando di evitare nella misura del possibile di creare l'effetto "muro di verde", ma, dove possibile garantendo profondità e trasparenza, con relativo gioco di ombre e colori.

Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, il **principale carattere del progetto** è determinato dall'unione, in perfetta sinergia, di **due impianti produttivi** al massimo grado di efficienza del relativo settore: **un impianto di produzione di olive** da olio, superintensivo, e **un impianto di produzione di energia elettrica** ad inseguimento monoassiale.

Alcune fasce a Nord dell'impianto, adiacenti alla delicata struttura morfologica e naturale sulla quale si trova l'abitato di Piansano (intercluso tra due valloni e posto ad una quota di una ventina di metri inferiore alla piattaforma sulla quale si trova l'impianto), sono state interessate da aree naturalistiche complessivamente estese per oltre dieci ettari.

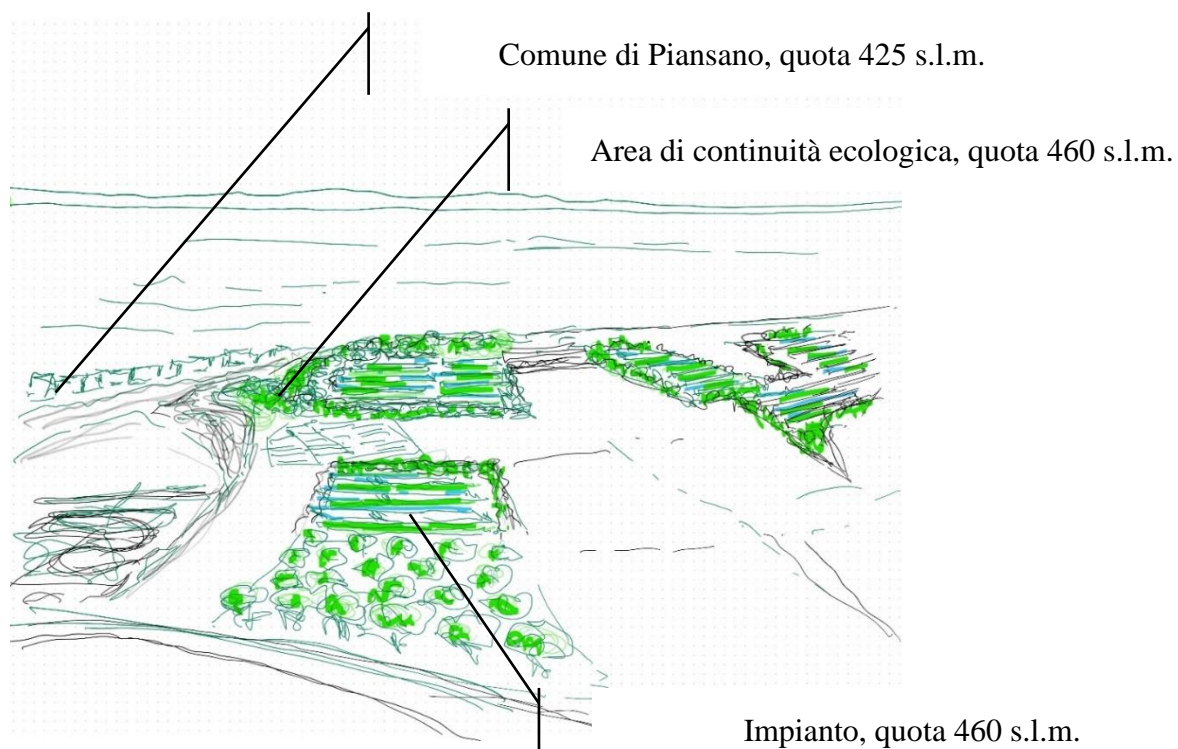
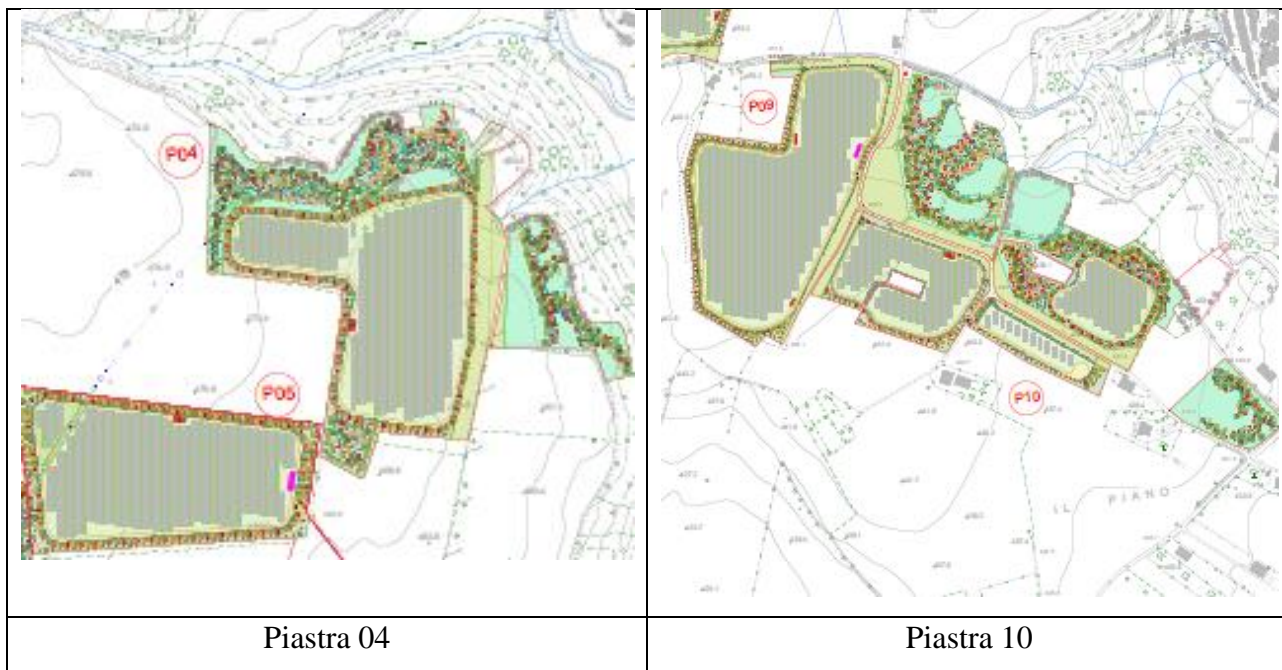


Figura 8 - Schizzo zona Nord-Est

Il sito non è soggetto a vincoli ed è sufficientemente lontano da aree tutelate o da siti di interesse

comunitario, tutte le aree di rispetto stradale e imposte dalle norme nazionali o regionali sono state rispettate.

0.1.3 Importanza ed efficienza della generazione di energia da fotovoltaico

Il progetto è reso possibile, come per migliaia di impianti nel mondo, dal semplice fatto che **il solare fotovoltaico è ormai la tecnologia di generazione di energia elettrica più conveniente**, caratterizzata da un costo di generazione per kWh inferiore a qualunque altra, gas e nucleare incluso. Situazione radicalmente diversa anche solo rispetto a dieci anni fa (quando, infatti, gli impianti dovevano essere incentivati). La scelta del proponente di individuare nella tecnologia fotovoltaica a terra, di grandi dimensioni, il suo obiettivo di investimento deriva dall'interesse per un settore, quello delle FER, di grande potenzialità e sviluppo.

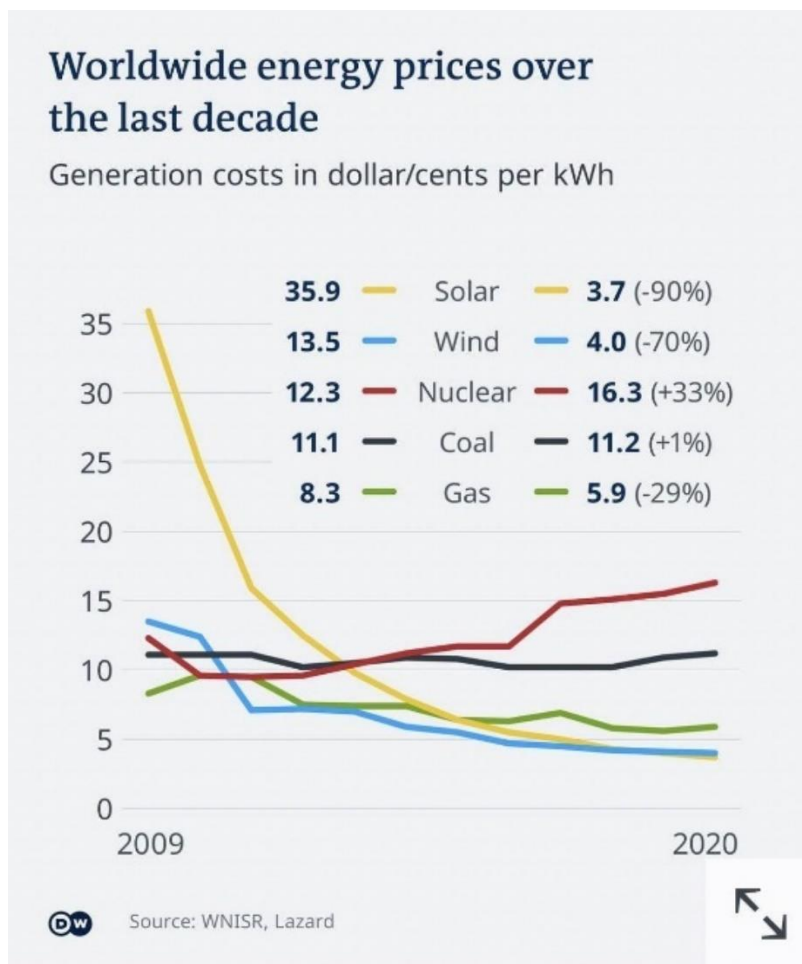


Figura 9 - Costo di generazione fonti energetiche- media mondiale, 2020

Ma anche dalla convinzione che il paese ha bisogno di potenziare un settore strategico come quello della produzione da fonti rinnovabili. Strategico sia per la sua bilancia commerciale ed energetica

(per ridurre, cioè, la sua dipendenza dal petrolio e dal gas) sia per la necessità –parimenti importante- di aumentare l'indipendenza strategica dalle aree calde del mondo dove la risorsa energetica è per lo più presente.

Tra le fonti rinnovabili il fotovoltaico, con la sua produzione diretta per conversione della radiazione solare e le emissioni nulle, è particolarmente importante perché coglie anche l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ e degli altri gas climalteranti. Come ricorda, infatti, Gianni Silvestrini in un recente articolo⁵: “L'emergenza climatica sta aggredendo i territori, in alcuni casi in modo evidente e progressivamente più drammatico. Tutti ricordiamo le decine di milioni di alberi abbattuti dalla tempesta Vaia nel Nord-est italiano, i disastri legati alla forza devastante di uragani e cicloni, gli incendi che hanno distrutto migliaia di chilometri quadrati di foreste in California, in Australia, in Brasile, in Siberia, in Congo... con la natura ferita e milioni di animali bruciati vivi; le coste erose dall'innalzamento del livello degli oceani e dei mari, la desertificazione che avanza, la Groenlandia e l'Antartide che si sgretolano....”.

Naturalmente l'assenza totale di incentivi, e il citato costo di generazione più basso rispetto alle altre fonti, si ottiene con modalità di produzione molto efficienti, ovvero con impianti alla scala “utility” di grande dimensione (i quali hanno un costo di investimento a kWp non di rado inferiore anche del 40 e più percento rispetto alle piccole installazioni su tetto, soggette a molteplici difficoltà tecniche). Questa circostanza si mostra particolarmente rilevante se si fa riferimento alle sfidanti quantità di nuova generazione elettrica da rinnovabili previste nel art. 57-bis, comma 3, del D.Lgs. 152/06 (“Piano per la Transizione Ecologica”). Il Piano, approvato dal Cite e in fase di acquisizione di parere da parte della Conferenza Unificata ed alle Commissioni parlamentari competenti, ai sensi del comma 4, prevede, infatti:

- Azzerare, entro metà secolo, le emissioni di gas serra, e ridurle del 55% al 2030;
- Garantire che le rinnovabili forniscano almeno il 72% dell'energia elettrica al 2030, ed il 100% al 2050;
- Ridurre consumo di suolo e dissesto idrogeologico, arrivando a consumo zero netto al 2030;
- Semplificare le regole che governano l'attuazione dei progetti coerenti con la transizione energetica;
- Installare al 2050 tra 200 e 300 GW di fotovoltaico (rispetto ai 21 GW attuali);

⁵ - Gianni Silvestrini, “Emergenza climatica, rinnovabili e paesaggio: tutte le contraddizioni da affrontare”, QualeEnergia.it (<https://www.qualenergia.it/articoli/emergenza-climatica-rinnovabili-paesaggio-tutte-le-contraddizioni-da-affrontare/>)

- Installare al 2030 tra 70 e 75 GW di nuova potenza elettrica da rinnovabili (rispetto ai 55 GW attuali);
- Passare dai circa 1 GW/anno a circa 8 GW/anno, su base nazionale;
- Definire aree idonee (nelle quali saranno istituite procedure premiali) *per il fotovoltaico* per un totale al 2050 di quasi 4.500.000.000 di mq (450.000 ha) (ivi, p.59-60);
- Al 2030, quindi, i fabbisogni totali potrebbero essere stimati in ca. 600.000.000 mq (60.000 ha).

Come abbiamo visto nel Quadro Generale, nei più recenti documenti del Governo, il fotovoltaico nei prossimi otto anni **dovrà passare da 21 a 70/75 GW**. Inoltre, nel ventennio successivo si dovrà arrivare fra i 200 ed i 300 GW⁶, ovvero almeno a dieci volte la potenza attuale installata nel contesto di un raddoppio dei consumi elettrici previsti (fino a 6-700 TWh/anno). Cosa che si potrebbe ottenere, impegnando anche al massimo gli edifici esistenti e idonei, con l'impiego del 2%, o meno, della SAU (stima Eurach⁷, CNR). Nel Lazio probabilmente di molto meno. I valori correnti portano la stima di investimento al 2030 (45 GW di cui 1/3 su tetto), nell'ordine dei 65 Mld di € ed al 2050 oltre 150 Mld di €.

potenza installata	di cui a terra (GW)	di cui su tetti (GW)	totale (GW)	impegno suolo agricolo (ha)	% su erbacee
2° Ce	2,40	1,60	4,00	4.800	0,04
3° Ce	0,60	0,40	1,00	1.200	0,01
4° Ce	3,00	2,00	5,00	6.000	0,05
5° Ce	0,60	0,40	1,00	1.200	0,01
2019	6,00	4,00	10,00	10.200	0,09
Totale	12,60	8,40	21,00	23.400	0,21
2008	0,12	0,08	0,2	240	0,00
2009	0,24	0,16	0,4	480	0,00
2010	0,90	0,60	1,5	1.800	0,02
2011	3,90	2,60	6,5	7.800	0,07
2012	0,90	0,60	1,5	1.800	0,02
2013	0,60	0,40	1,0	1.200	0,01
2019	6,00	4,00	10,0	10.200	0,09
2030	32,60	16,30	48,9	48.900	0,44
2050	120,88	30,22	151,1	145.056	1,32
Totale 2019	12,66	8,44	21,1	25.320	0,23
Totale 2030	45,26	24,74	70,00	74.220	0,67
Totale 2050	166,14	71,26	221,10	219.276	1,99

Figura 10 - Stima produzione da fotovoltaico Italia 2019/2030/2050 e consumo di suolo

⁶ - Si veda la "Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra", Mise, MinAmb, Min.Inf, MinAgr, gennaio 2021 (https://www.minambiente.it/sites/default/files/lts_gennaio_2021.pdf)

⁷ - Si veda "A Strategic Plan for Research and Innovation to Relaunch the Italian Photovoltaic Sector and Contribute to the Targets of the National Energy and Climate Plan", Eurach Research, CNR, Enel Green Power

Né si può considerare che in termini generali questo impegno, necessario per ridurre l'impatto dei cambiamenti climatici e rendere il paese maggiormente indipendente dalle forniture energetiche (con conseguente rischio di importazione inflattiva e sbilancio commerciale), possa produrre significativi cambiamenti complessivi nell'uso agricolo del suolo. Infatti, nelle tabelle presentate nel paragrafo 3.1.4 "*Consumo di suolo*", possiamo vedere come le stime a impegno di suolo medio e considerando a vantaggio di prudenza 2/3 delle installazioni a farsi a terra, l'attuale consumo temporaneo di suolo ammonti al 0,21% delle superfici coltivate o non italiane al netto dei boschi (a fronte di un 14,81 % di superficie impegnata per costruzioni), ciò per avere 21 GW di installazioni.

Gli impegni al 2030 aggiungerebbero al massimo (2/3 a terra, come detto) altri 0,67 % di impegno di suolo, per portare la produzione a ben 70 GW. La massima estensione (raggiunti il 100% di produzione da FER), al 2050, potrebbe essere di 1,99% suolo agricolo, pari a circa il 10% della superficie oggi impegnata per il totale delle attività non agricole (con l'importante differenza che si tratterebbe di attività reversibili facilmente). Ma a quel punto avremmo oltre 200 GW di produzione da fotovoltaico e il paese sarebbe energeticamente indipendente quanto a generazione elettrica. Quindi non più esposto agli aumenti in corso per carenza di gas.

Si tratta certo di quantità significative, se pure sostenibili.

Come si vedrà più avanti il *Piano Energetico Regionale*, anche se è fortemente datato, è coerente con l'investimento proposto.

La Regione Lazio è fortemente attardata rispetto agli esigenti standard della transizione verso le energie rinnovabili; nel 2018, secondo i dati GSE, la quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili era del 8,6%. Questo dato è in linea con la previsione del DM 15 marzo 2012, cd. "*Burden Sharing*", per il 2016 (doveva essere 8,5%), ma è già inferiore all'obiettivo 2017 (sarebbe dovuta arrivare al 9,3%) e, a maggior ragione per l'anno di rilevazione, quando doveva essere il 9,9%. Secondo tale indicazione nel 2020 doveva essere al 11,9%.

Ma questo ritardo certificato è poca cosa rispetto agli obiettivi al 2030, che sono ad ora fissati al target europeo del 32% al non lontano 2030.

0.1.4 Assetto agrovoltaiico e tutela della biodiversità

Allo scopo di **ridurre al massimo l'impatto sul sistema del suolo**, il progetto che si presenta è stato impostato in assetto agrovoltaiico e con una specifica ed impegnativa attenzione alla tutela della biodiversità. Come vedremo a questo fine sono previsti investimenti di oltre 1.500.000 € (quali il 4

% dell'investimento) ed il coinvolgimento delle aziende agricole di livello nazionale ed internazionale.

L'impianto "Uliveto Agrivoltaico del Lazio" unirà tre essenziali funzioni per l'equilibrio del territorio e la protezione dal cambiamento climatico e dalle sue conseguenze a carico dell'uomo e della natura.

- 1- *Inserirà elementi di naturalità e protezione della biodiversità* con un significativo investimento economico e areale, in particolare disponendo un'ampia fascia di continuità ecologica tra i due boschi presenti nel sito;
- 2- *Garantirà la più rigorosa limitazione dell'impatto paesaggistico* sia sul campo breve, sia sul campo lungo con riferimento a tutti i punti esterni di introspezione;
- 3- *Inserirà attività agricole produttive di notevole importanza* per l'equilibrio ecologico, come i prati permanenti e l'Olivicoltura. Attività che saranno affidate a imprese agricole di livello nazionale ed internazionale e che avranno la propria *remunerazione indipendente ed autosufficiente*.

In particolare, l'uliveto superintensivo prevedrà un investimento condotto da un fondo che dispone della proprietà del leader di mercato dell'olio monomarca con il 27% della quota, **Olio Dante**, e che intende sviluppare una autonoma e competitiva capacità di produzione nazionale. Saranno messi a dimora circa 92.000 olivi ed applicate le più avanzate tecnologie per garantire una produzione di elevata quantità e qualità. Per massimizzare la produzione saranno previste due siepi olivicole per ogni tracker fotovoltaico e le opportune distanze per consentire la piena meccanizzazione del processo.



Figura 11 - Oliveto

Il progetto, in sostanza, **garantisce** contemporaneamente **due importanti investimenti che affrontano** in modo efficiente e significativo **importanti dipendenze** del paese dalle forniture internazionali di energia, da una parte, e di olive da olio, dall'altra. Nell'inserire queste attività di taglia industriale e capaci di autosostenersi, **il progetto punta anche a “cucire” il territorio** aumentandone la capacità di interconnessione sistemica naturalistica interna, **senza in alcun modo scendere a compromessi sotto l'aspetto paesaggistico**. Sono stati a tal fine svolti importanti investimenti e sacrificata quasi 1/3 della potenza in un primo momento richiesta alla rete.

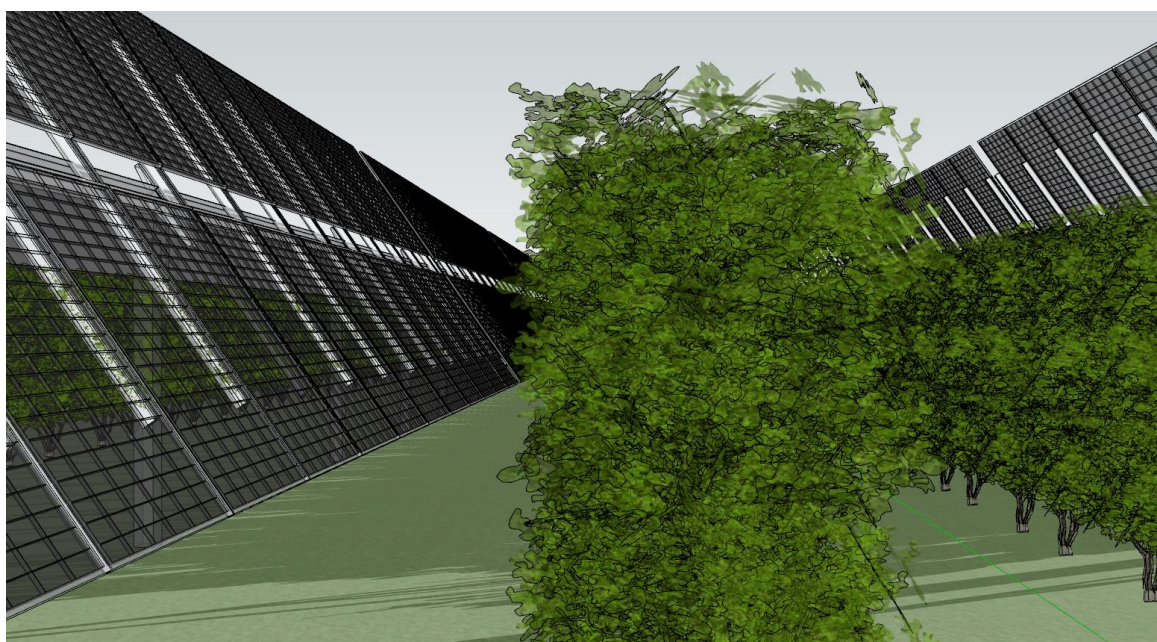


Figura 12 - Veduta del modello 3D

In definitiva si possono considerare le seguenti impostazioni strutturali del progetto:

1. **si sviluppa in un'ampia area sostanzialmente pianeggiante**, al margine della piana di Cellere e **su una piattaforma sovrapposta all'abitato di Piansano**, e impegna la massima parte per un grande impianto ulivicolo produttivo in assetto superintensivo, realizzato e gestito da un operatore nazionale primario;
2. **cura in modo particolare i confini verso le strade provinciali e l'abitato di Piansano**, sottoposto e separato da un vallone, disponendo spessi schermi arborei e naturalistici con funzione di corridoi ecologici per ca 10 ettari;
3. **si compone** di piastre con impianto ad inseguimento monoassiale separate da fasce di

- connessione naturalistiche, spesse mitigazioni, ed aree a prati fiorito;
4. utilizza alcune fasce limitrofe alle strade, o di maggiore visibilità, per proporre **uliveti tradizionali con ca 2.500 piante**;
 5. inserisce nelle aree inutilizzabili per l'uliveto superintensivo, sotto i pannelli nella minima estensione delle fasce tenute a prato fiorito (comunque raggiungibili per il personale, dato che i tracker hanno un'altezza di imposta di 2,8 metri), che consentono di proporre **un allevamento di insetti impollinatori** estremamente utile all'equilibrio ecologico dell'area.

0.1.5 Dimostrazione della qualifica di “Agrovoltaico”

0.1.5.1- Premessa

Nel paragrafo 0.4, “*La prospettiva agrivoltaica*”, viene mostrato come gli sfidanti obiettivi che il paese sta assumendo ed ha assunto per rispondere alla quadruplica sfida climatica (& 0.3.1), eco-sindemica (& 0.3.2), energetica e di indipendenza (& 0.3.3) e di governo delle trasformazioni (& 0.3.4) richiedono immani investimenti in nuove energie. Si parla di cicli di investimenti da decine di miliardi di euro all'anno, protratti per oltre un ventennio.

Fortunatamente la maggior parte delle energie rinnovabili, ed il fotovoltaico tra queste, sono ormai ad un grado di maturità che consente di attrarre dal mercato i necessari capitali. Le vecchie “energie alternative” sono diventate **un normale settore industriale energetico che non ha bisogno di incentivi**. Tuttavia, questo avviene solo ad una condizione: ***che i parametri di investimento siano razionali***.

Qui sorge un potenziale problema: realizzare la potenza fotovoltaica necessaria, nei tempi richiesti, ed a valori di mercato **obbliga a costruire grandi impianti fotovoltaici** su suoli ampi e disponibili, a basso prezzo, senza significativi aggravii (come complesse e costosissime procedure di riqualifica preventive). Ovvero a fare la parte fondamentale della potenza necessaria seguendo lo **standard di mercato internazionale** (che è fatto di impianti da decine e centinaia di MW, su terreni liberi). *Ma l'Italia è un paese ad elevatissima densità territoriale e storico-culturale, inoltre è un paese con una agricoltura frammentata, mediamente poco meccanizzata e capitalizzata, tradizionale, scarsamente competitiva e pesantemente sovvenzionata. Ed è un paese con un ambiente ed una biodiversità fragile e costantemente da proteggere.*

Ogni progetto sul territorio nazionale, con differenze locali, si deve quindi confrontare e contemporaneamente con tre dimensioni:

- *Il cambiamento del paesaggio agricolo,*
- *L'impatto sulla biodiversità,*
- *La perdita di superficie coltivata e la competizione con la produzione agricola.*

Le tre dimensioni hanno natura diversa e richiedono un equilibrio interno. Ovvero bisogna nel progetto trovare una soluzione che, caso per caso, metta insieme e svolga i necessari compromessi tra:

- L'adattamento del paesaggio alla transizione energetica,
- La necessità di proteggere natura e biodiversità,
- L'obbligo di produrre energia e agricoltura efficiente.

Una soluzione che deve restare attiva per trenta anni, non deve dipendere da sovvenzionamenti nascosti dalle gambe corte, e deve essere pienamente sostenibile.

Esiste **un solo modo** per farlo, alla scala necessaria (che non può contare su incentivi pubblici, i quali sono di diversi ordini di grandezza insufficienti a sovvenzionare inefficienze indotte da regole imposte senza ragione a industrie altrimenti autosufficienti): ***trovare la strada per fare agricoltura efficiente e redditiva insieme a generazione di energia allo standard internazionale di remunerazione del capitale investito.***

0.1.5.2 - Parametri da rispettare e “Linee Guida”

Nel paragrafo 0.4.2 sono descritte brevemente le “*Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici*”, emanate dal Mite nel giugno 2022. In esse è svolto un lavoro definitorio e sono indicati dei parametri quantitativi e qualitativi, oltre che di monitoraggio, necessari per raggiungere la qualifica di “agrovoltaico”.

In sintesi (si veda definizione d) un Impianto Agrivoltaico è *un sistema complesso nel quale entrambi i sottosistemi di produzione (elettrico ed agricolo) devono essere portati al loro “potenziale produttivo”*. E lo è se rispetta i requisiti A e B delle “Linee Guida”, conservando in tutti e trenta anni la “continuità dell’attività agricola” (ovvero superando per trenta anni il monitoraggio previsto al requisito D2).

Se va oltre, e rispetta anche i requisiti C e D, oltre che E per l’accesso ai fondi Pnrr, è qualificabile come “*agrovoltaico avanzato*” e può accedere agli incentivi.

I parametri sono i seguenti (con riferimento ad ogni “tessera”⁸ dell’impianto):

- Requisito A. – (*superfici*)
 - o A.1 “Superficie minima per l’attività agricola”: superiore al 70% della S_{tot} ⁹
 - o A.2 “Superficie complessiva coperta dai moduli”: LAOR¹⁰ inferiore al 40% della S_{tot} totale calcolata usando il parametro S_{pv} ¹¹
- Requisito B – (*produttività*)
 - o B.1 “Continuità dell’attività agricola”: produzione agricola superiore alla precedente¹²
 - o B.2 “Producibilità elettrica minima”: producibilità maggiore al 60% del benchmark¹³
- Requisito C – (*soluzioni integrative con moduli elevati da terra*)
 - o Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa¹⁴
 - o Tipo 2 – coltivazione solo tra le file¹⁵
 - o Tipo 3 – moduli verticali¹⁶

⁸ - Nelle “Linee Guida” è specificato che tutte le definizioni e l’applicazione dei criteri deve essere riferita alla porzione di impianto che conserva medesime condizioni di installazione, orientamento, tessitura e passo tra le file di pannelli (quel che nel testo si definisce “tessera”, cfr. p.19).

⁹ - Si deve garantire che sulla superficie totale del sistema agrivoltaico (S_{tot}) almeno il 70% sia dedicato all’attività agricola nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole.

¹⁰ - LAOR, “rapporto tra la superficie totale di ingombro dell’impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il valore è espresso in percentuale”.

¹¹ - **Superficie totale di ingombro dell’impianto agrivoltaico (S_{pv}):** somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l’impianto (superficie attiva compresa la cornice)

¹² - Rispetto dei due parametri:

- a) esistenza e resa della coltivazione in €/ha o €/UBA (unità di bestiame adulto), confrontato con il valore medio della produzione agricola registrata nell’area negli anni precedenti o, in alternativa, alla produttività media nella zona geografica. In alternativa, monitorare il dato con una zona di controllo.
- b) Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell’indirizzo produttivo o, *eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato*. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP.

¹³ - La produzione, rispetto ad un impianto standard, non deve essere inferiore al 60% di quest’ultimo. Si definisce impianto standard un impianto fisso nella medesima localizzazione.

¹⁴ - **“L’altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l’impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono”.**

¹⁵ - **“L’altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l’impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura)”**

¹⁶ - **“i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale (figura 11). L’altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l’ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell’area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull’uso**

- Requisito D – (*monitoraggi impianto*)
 - o D.1 “monitoraggio risparmio idrico”¹⁷
 - o D.2- “monitoraggio della continuità produzione”¹⁸,
- Requisito E – (*monitoraggi ambiente*)
 - o E.1 “monitoraggio della fertilità del suolo”¹⁹
 - o E.2 “monitoraggio del microclima”²⁰
 - o E.3 “Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici”²¹

0.1.5.3 - Calcolo dei parametri

L'impianto oggetto della presente proposta è ottimizzato per avere un'efficiente produzione elettrica specifica e totale e, al contempo, una produzione agricola autosufficiente e redditiva. A tal fine entrambe le attività sono gestite in modo professionale, da aziende internazionali e nazionali di assoluto livello, e i capitali sono indipendenti.

dell'area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicitare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento”

¹⁷ - Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, inoltre, necessario conoscere la situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l'ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l'utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. Nel caso in cui questi dati non fossero disponibili, si potrebbe effettuare nelle aziende irrigue (in presenza di impianto irriguo funzionante, in cui si ha un utilizzo di acqua potenzialmente misurabile tramite l'inserimento di contatori lungo la linea di adduzione) un confronto con gli utilizzi ottenuti in un'area adiacente priva del sistema agrivoltaico nel tempo, a parità di coltura, considerando però le difficoltà di valutazione relative alla variabile climatica (esposizione solare).

¹⁸ - La redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

¹⁹ - Qualora l'impianto insista su terreni non coltivati da almeno 5 anni, il monitoraggio si può compiere con le modalità precedenti. Non si applica in caso di continuità di produzione.

²⁰ - Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria.

L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).

L'impatto cambia da coltura a coltura e in relazione a molteplici parametri, tra cui le condizioni pedoclimatiche del sito. Dovranno essere presenti dei sensori: Temperatura, Umidità relativa, Velocità dell'aria, Misura della radiazione solare sotto i moduli.

E per confronto in una zona vicina.

²¹ - Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante “Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)”²¹, dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea.

I parametri più facili da rispettare sono quindi quelli B “produttività”.

B1 “Continuità dell’attività agricola”, la coltivazione precedente è frumento o foraggio, da dati medi nella regione²² il *Reddito Lordo Standard* per ettaro è, in questi casi, compreso tra 200 e 500 €. Il nuovo indirizzo produttivo ha un rendimento atteso di ca. 4.200,00 €/ha (240.000,00 €/anno di ricavi attesi su 57 ettari complessivi).

numero alberi	91.934		n.
superficie coltivata	57		ha
produzione olive	4.625	0,05	q/pianta
produzione olio	61.000	13%	olio
fatturato olio	244.000,00 €	4	€/l
rendimento per ettari	4.280,70 €		€/ha

Parametro soddisfatto.

B2 “Producibilità elettrica minima”, la produzione di un impianto fisso è stimabile in 1.380 kWh/kW, mentre l’impianto progettato ha una produttività di 1.600 kWh/kW (+ 27%). Cfr. 2.10.2.

Parametro soddisfatto.

Restano da considerare i parametri A.

A.1 “*superficie minima per l’attività agricola*”. Il calcolo richiede di definire la S_{tot} dell’impianto e quindi la superficie “dedicata all’attività agricola” nelle singole “tessere”.

Quindi richiede di definire “attività agricola” e “superficie dedicata”.

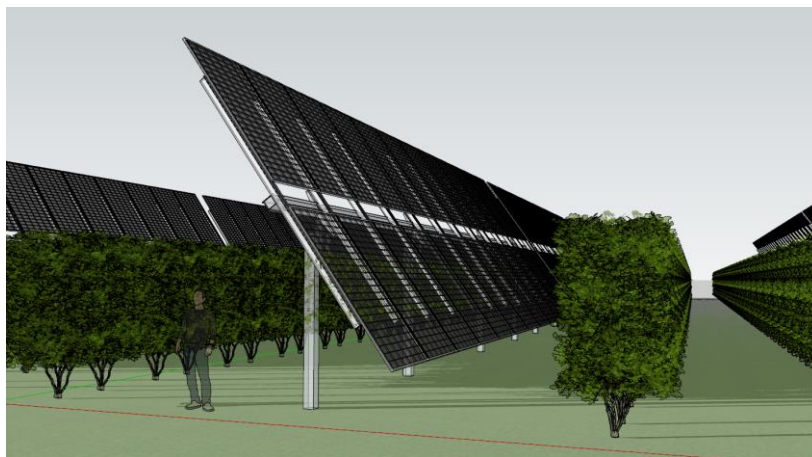


Figura 13 - Impianto

²² - www.crea.gov.it/documents/68457/0/Lazio+inCifre_2021_DEF_WEB-min.pdf/ca091bda-fe84-8a46-5880-7cb2f80d5526?t=1634644728914

La “attività agricola” è definita (1.1 “Definizioni”, a) come “produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l’allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli”. Si tratta di una definizione conforme al Reg (CE) n. 1782/03, che, però, prosegue con “nonché il mantenimento della terra in buone condizioni agronomiche ed ambientali”.

La “superficie dedicata” è quindi la superficie che viene di fatto utilizzata per la produzione agricola, considerando a tal fine il sedime delle piante, le eventuali relative “aree rizoma”²³ o comunque l’area di alimentazione della pianta nel terreno²⁴, le aree di lavorazione necessarie per lo spostamento dei mezzi agricoli, la raccolta, le operazioni di coltivazione in generale.

Nel caso in oggetto la S_{tot} è stata considerata quella recintata, al netto delle aree di mitigazione, di quelle naturalistiche, ed anche di aree agricole produttive, ma esterne alla recinzione e quindi non intersecanti con l’impianto fotovoltaico. Quindi 86 ha.

La “superficie dedicata” all’attività agricola”, invece, richiede alcune valutazioni per la parte ulivicola:

- L’ulivo ha un apparato radicale molto superficiale ed orizzontale, stimabile nel caso di specie in 2 metri a destra e sinistra a maturazione,
- Le aree di lavorazione, necessarie per le operazioni semi meccanizzate di lavorazione, potatura, raccolta, sono individuate nel progetto come canale libero alla minima estensione dei pannelli (cfr 2.16.6 “Regole operative interfaccia agricolo/fotovoltaico”);

Olivicoltura

Il primo parametro induce a considerare la ‘Superficie biologica dedicata’ in 57 ha (sviluppo lineare delle siepi olivicole x area radicale specifica + area fogliame)

$$SB_a = 122.000 \text{ mt} \times 3,48 \text{ mt} + 152.000 \text{ mq} = 577.000 \text{ mq}$$

Il secondo parametro porta a considerare, al minimo, la superficie agricola ulivicola più la viabilità più la superficie agricola apicola. Ovvero (“Superficie agricola produttiva totale”, SAP).

$$SAP = 577.000 \text{ mq} + 157.000 \text{ mq} + 68.000 \text{ mq} = 804.000 \text{ mq}$$

²³ - Si definisce “area rizoma” di una pianta la radice orizzontale che riemerge con nuovi boccioli.

²⁴ - Ovvero l’estensione dell’apparato radicale, nel quale la pianta trae il suo nutrimento e stabilità meccanica.

Questo è il parametro preso a base del calcolo.

Ai fini del calcolo del parametro, dunque, va considerato il rapporto tra la S_{tot} e la SA_T .

$$80 \text{ ha} / 86 \text{ ha} = 93 \%$$

$$(S_{\text{tot}} / SA_u)$$

Parametro soddisfatto.

A.2 “*Superficie complessiva coperta dai moduli*”, LAOR < 40% della S_{tot} .

Il LAOR dell’impianto è 31,5 ha. La percentuale sulla S_{tot} (132 ha) è quindi.

$$31,5 / 86 \text{ ha} = 37 \%$$

Parametro soddisfatto.

D.2 “*monitoraggio della continuità della produzione*”. Si tratta di un parametro ex post che sarà soddisfatto, anno dopo anno, dal gestore agricolo che in questo progetto è specificamente indicato e presente.

Parametro soddisfatto.

0.2- “Linee Guida in materia di impianti agrifotovoltaici”

A luglio 2022 il MITE ha pubblicato un documento a carattere non normativo che racchiude le “*Linee Guida in materia di impianti agrifotovoltaici*” redatte dallo stesso Mite, con il contributo di Crea, GSE, Enea, RSE.

Secondo il documento gli impianti agrivoltaici si inseriscono in un quadro determinato da:

- 1- Gli obiettivi 2030 e 2050, come indicati e definiti nella *Direttiva RED II*, recepita dal D.Lgs. 199, del 8 novembre 2021,
- 2- Le indicazioni del *Piano Nazionale Integrato per L’Energia ed il Clima* (PNIEC),
- 3- Le indicazioni del *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza* (PNRR), ed in particolare la misura in esso inclusa per sperimentare modalità avanzate di produzione contemporanea di energia e coltivazioni agricole e pastorali (zootecniche),
- 4- Il processo in corso di individuazione delle “*Aree idonee*”, previsto dal D.Lgs 199/22 all’art 20,
- 5- In ogni caso, come recita il documento, “*gli impianti agrivoltaici costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard*”.

Lo scopo del lavoro è “*chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un’interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola*”.

Ai fini delle Linee Guida valgono le seguenti definizioni:

- a) **Attività agricola**: “*produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l’allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli*”;
- b) **Impianto agrivoltaico** (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico): “*impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare **la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione***”;
- c) **Impianto agrivoltaico avanzato**: “*impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall’articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm*”.:

- i) *adotta soluzioni integrative innovative* con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da **non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale**, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;
 - ii) *prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio* che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici;
- d) **Sistema agrivoltaico avanzato**: sistema complesso composto dalle opere necessarie per lo svolgimento di attività agricole in una data area e da un impianto agrivoltaico installato su quest'ultima che, attraverso una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, integri attività agricola e produzione elettrica, e che ha lo scopo di *valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi*, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area.
- e) **Volume agrivoltaico (o Spazio poro)**: *spazio dedicato all'attività agricola*, caratterizzato dal volume costituito dalla superficie occupata dall'impianto agrivoltaico (superficie maggiore tra quella individuata dalla proiezione ortogonale sul piano di campagna del profilo esterno di massimo ingombro dei moduli fotovoltaici e quella che contiene la totalità delle strutture di supporto) e dall'altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo;
- f) **Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv})**: somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);
- g) **Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot})**: area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;
- h) **Altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo**: altezza misurata da terra fino al bordo inferiore del modulo fotovoltaico; in caso di moduli installati su strutture a inseguimento l'altezza è misurata con i moduli collocati alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile. Nel caso in cui i moduli abbiano altezza da terra variabile si considera la media delle altezze;
- i) **Producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$)**: stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico.

- j) **LAOR (*Land Area Occupation Ratio*)**: rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il valore è espresso in percentuale;
- k) **Buone Pratiche Agricole (BPA)**: le buone pratiche agricole (BPA) definite in attuazione di quanto indicato al comma 1 dell'art. 28 del Reg. CE n. 1750/99 e di quanto stabilito al comma 2 dell'art. 23 del Reg. CE 1257/99, nell'ambito dei piani di sviluppo rurale.

Dal punto di vista agricolo sono pertinenti i seguenti parametri:

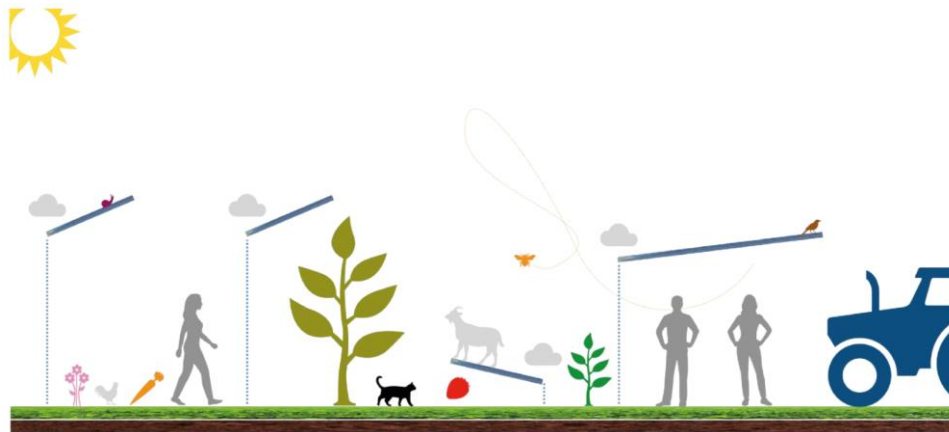
- l) *Indici di produttività del lavoro e della terra* (Rapporto tra la Produzione Lorda Vendibile - PLV_ e le Unità di Lavoro Totali – ULT- e la Superficie Agricola Utilizzata – SAU. Lo scopo è misurare l'efficienza economica per addetto occupato a tempo pieno e per ettaro di superficie impiegata).
- m) *Indici di produttività netta del lavoro e della terra*, i medesimi, ma prendendo in considerazione l'entità del Valore Aggiunto al netto degli ammortamenti (VA) rispettivamente per unità di lavoro e di superficie.
- n) *La redditività aziendale*, il rapporto tra il Reddito Netto (RN) e l'Unità di Lavoro o ettaro.

PARTE II

Nella PARTE II sono individuate le caratteristiche ed i requisiti dei sistemi agrivoltaici e del sistema di monitoraggio.

In generale i sistemi agrivoltaici *“possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti”*. Spazialmente un sistema agrivoltaico è formato dai moduli fotovoltaici e dallo *“spazio poro”*. Ovvero da quello spazio libero, che può essere sotto o tra i moduli, che asseconda la funzione agricola ed eventualmente è la sede di funzione aggiuntive.

Bisogna notare che, in generale, una soluzione la quale privilegi solo una delle due componenti - fotovoltaico o agricoltura - è passibile di presentare effetti negativi sull'altra. È dunque importante *“fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica”* (p.16).



Fonte: Alessandra Scognamiglio, "Photovoltaic landscapes": Design and assessment. A critical review for a new transdisciplinary design vision, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 55, 2016, Pages 629-661, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.072>.

Rispetto all'usuale progettazione un impianto agrivoltaico lascia spazio alle attività agricole, in modo da "non ostacolare (o anche favorire) la crescita delle piante".

Piante che possono essere più o meno adatte a condizioni di ridotta illuminazione (inevitabilmente connessa alla presenza dei pannelli).

Tra queste si possono classificare:

- A- Piante che conseguono effetti positivi dall'ombra, "**Molto adatte**". *Patata, luppolo, spinaci, insalata, fave.*
- B- Piante che non conseguono effetti, "**Mediamente adatte**". *Cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine.*
- C- Piante con quasi nessun effetto sulle rese, "**Adatte**". *Segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanella, porro, sedano, finocchio, tabacco.*
- D- Piante con effetti moderatamente negativi "**Poco adatte**". *Cavolfiore, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa.*
- E- Piante con effetti negativi "**Non adatte**". *frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole.*

Requisiti degli impianti agrivoltaici.

I seguenti requisiti rappresentano il cuore del documento.

- o) Se è soddisfatto il requisito A e B, D2 un impianto può essere chiamato "agrivoltaico"
- p) Se, inoltre è soddisfatto il requisito C e D un impianto può essere chiamato "agrivoltaico avanzato" e quindi meritevole di accesso agli incentivi (in forza dell'art 65, comma 1-quater e 1-quinques del DL n.1 2012)
- q) Se, infine, è soddisfatto anche il requisito E l'impianto può accedere agli incentivi del Pnnr.

Requisito A

Creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo al contempo una efficiente produzione di energia. Ovvero, *“Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi”*.

È necessario che sia garantita una superficie minima *“dedicata alla coltivazione”*

A.1 superficie minima dedicata alla coltivazione

Si deve garantire che *almeno il 70% della superficie* sia destinata all'attività agricola nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)²⁵ e la loro articolazione regionale. Occorre anche confrontare tale parametro con quello precedente all'installazione.

A.2 superficie coperta da moduli (LAOR)

Sono pertinenti parametri come la *“densità di potenza”* (MW/ha) e la superficie complessiva coperta da moduli (LAOR).

LAOR massimo $\leq 40\%$

Requisito B

Reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica nella vita impianto.

B.1 continuità dell'attività agricola

- a) esistenza e resa della coltivazione in €/ha o €/UBA (unità di bestiame adulto), confrontato con il valore medio della produzione agricola registrata nell'area negli anni precedenti o, in alternativa, alla produttività media nella zona geografica. In alternativa, monitorare il dato con una zona di controllo.
- b) Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, *eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato*. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP.

B.2 producibilità elettrica minima

La produzione, rispetto ad un impianto standard, non deve essere inferiore al 60% di quest'ultimo.

²⁵ - Si veda <https://wikifarmer.com/it/buone-pratiche-agricole-riepilogo/>

Requisito C

Adotta soluzioni integrative con moduli elevati da terra.

Il rationale di questo criterio è che *“Nel caso delle colture agricole, l’altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l’ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall’altezza dei moduli da terra (connettività)”*.

Tipo 1

*“L’altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) **anche sotto ai moduli fotovoltaici**. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una **integrazione massima** tra l’impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono”*.

Tipo 2

*“L’altezza dei moduli da terra **non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici**. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l’impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono **alcuna** funzione sinergica alla coltura)”*.

Tipo 3

“i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale (figura 11). L’altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l’ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell’area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull’uso dell’area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l’integrazione tra l’impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento”.

Gli impianti Tipo 1 e Tipo 2 possono differenziarsi per il parametro caratteristico dell'altezza da terra dei moduli fotovoltaici.

Le Linee Guida specificano che *“in via teorica, determinare una soglia minima in termini di altezza dei moduli da terra permette infatti di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell'attività agricola al di sotto dei moduli, e di limitare il consumo di suolo. Tuttavia, come già analizzato, vi possono essere configurazioni tridimensionali, nonché tecnologie e attività agricole adatte anche a impianti con moduli installati a distanze variabili da terra.”* (p.25)

Di seguito il testo fissa dei *“valori di riferimento”*, ma *“limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi”*.

- 1,3 metri in caso di attività zootecnica (definita come *“altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame”*).
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (definita come *“altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione”*).

Rispondono al requisito C gli impianti di “tipo 1” e di “tipo 3”.

Mentre gli impianti di “tipo 2” non lo conseguono in quanto *“non comportano alcuna integrazione fra la produzione energetica ed agricola, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata”*.

Requisito D

Ai fini della corresponsione degli incentivi dovranno essere consentiti il monitoraggio costante de:

D.1 Risparmio idrico

Verificare se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all'efficientamento dell'uso dell'acqua (sistemi per il risparmio idrico e gestione acque di ruscellamento).

Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, inoltre, necessario conoscere la situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l'ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l'utilizzo

congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. Nel caso in cui questi dati non fossero disponibili, si potrebbe effettuare nelle aziende irrigue (in presenza di impianto irriguo funzionante, in cui si ha un utilizzo di acqua potenzialmente misurabile tramite l'inserimento di contatori lungo la linea di adduzione) un confronto con gli utilizzi ottenuti in un'area adiacente priva del sistema agrivoltaico nel tempo, a parità di coltura, considerando però le difficoltà di valutazione relative alla variabile climatica (esposizione solare).

Nelle aziende con colture in asciutta, invece, il tema riguarderebbe solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso.

D.2 continuità dell'attività agricola

La redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Ai fini della concessione degli incentivi previsti per tali interventi, potrebbe essere redatto allo scopo un'opportuna guida (o disciplinare), al fine di fornire puntuali indicazioni delle informazioni da asseverare.

Fondamentali allo scopo sono comunque le caratteristiche di terzietà del soggetto in questione rispetto al titolare del progetto agrivoltaico.

Le aziende agricole che realizzano impianti agrivoltaici dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA.

Requisito E

Ai fini del monitoraggio per il Pnrr dovranno essere controllati:

E.1 recupero della fertilità del suolo

Qualora l'impianto insista su terreni non coltivati da almeno 5 anni, il monitoraggio si può compiere con le modalità precedenti.

Non si applica in caso di continuità di produzione.

E.2 microclima

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria.

L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).

L'impatto cambia da coltura a coltura e in relazione a molteplici parametri, tra cui le condizioni pedoclimatiche del sito.

Dovranno essere presenti dei sensori:

- Temperatura,
- Umidità relativa,
- Velocità dell'aria,
- Misura della radiazione solare sotto i moduli

E per confronto in una zona vicina.

Più in dettaglio:

- *la temperatura ambiente esterno* (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- *la temperatura retro-modulo* (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- *l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno*, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- *la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno*, misurata con anemometri.

I risultati di tale monitoraggio possono essere registrati, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

E.3 resilienza ai cambiamenti climatici

La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.

Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante “*Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)*”²⁶, dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea.

- In fase di progettazione è necessaria un'analisi dei rischi climatici fisici del luogo e l'indicazione delle soluzioni di adattamento.
- In fase di monitoraggio il soggetto erogatore degli incentivi (GSE) verificherà l'attuazione delle soluzioni.

E occorrerà anche aggiungere la misurazione della produzione elettrica.

Caratteristiche soggettive del soggetto destinatario degli incentivi Pnrr.

Ai fini dell'eleggibilità agli incentivi sono possibili per il documento due configurazioni del soggetto richiedente:

- **Soggetto A.** Impresa agricola.
- **Soggetto B.** Ati tra una impresa agricola ed un soggetto terzo. In questo caso le imprese agricole “mettono a disposizione, mediante specifico accordo, i propri terreni per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico”. Inoltre, “le imprese agricole saranno interessate a utilizzare quota parte dell'energia elettrica prodotta per i propri cicli produttivi agricoli, anche tramite realizzazione di comunità energetiche. Anche in tal caso, come nel precedente, è ipotizzabile che gli imprenditori agricoli abbiano interesse a mantenere l'attività agricola prevalente ai fini PAC”.

²⁶ -https://www.rgs.mef.gov.it/_Documenti/VERSIONE-I/CIRCOLARI/2021/32/Allegato-alla-Circolare-del-30-dicembre-2021-n-32_guida_operativa.pdf

0.3- *Il proponente*

Impianto fotovoltaico

La Proponente SKI 16 S.r.l è una società controllata da **Statkraft Italia S.r.l.** facente parte del gruppo Statkraft AS, il primo produttore europeo di energia da fonti rinnovabili (solare, idroelettrica ed eolica) e produce energia rinnovabile da oltre un secolo. Il Gruppo è inoltre un'azienda globale nella gestione dei mercati elettrici e conta 4800 dipendenti in 20 paesi.

Il Progetto “*Uliveto Agrivoltaico del Lazio*” è un'iniziativa che ha origine dalla società di scopo SKI 16 S.r.l. e sviluppato con la collaborazione delle Società Mare Rinnovabili, Progetto Verde e Aedes Engineering.

Il gruppo Statkraft AS potendo contare su risorse finanziarie rilevanti, ha la facoltà di poter costruire i suoi progetti appena vengono autorizzati, non dovendo cercare finanziamenti nel mercato bancario come la quasi totalità degli attori del settore rinnovabile. Questo implica una velocità di esecuzione unica degli impianti a fonte rinnovabile proposti sul territorio italiano in supporto dello Stato e la cittadinanza italiana per far fronte alla crisi energetica che affligge il Paese. Statkraft difatti, potendosi giovare del suo ruolo di trader di energia di livello internazionale (3 milioni di contratti di vendita di energia siglati ogni anno), una volta autorizzato l'impianto formalizzerà accordi di vendita di energia (PPA) con soggetti quali industrie, aziende, consorzi, imprese energivore vendendo l'energia elettrica a prezzi più vantaggiosi rispetto a quelli del mercato odierno. Tale energia elettrica si inizierà a vendere appena l'impianto sarà connesso alla rete.

Questo progetto, dunque, si inserisce perfettamente tra gli obiettivi del Piano Nazionale Resilienza e Resilienza (PNRR) e del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e di Statkraft grazie al suo enorme valore, la sua alta valenza di integrazione e valorizzazione del territorio e della biodiversità oltre che la missione di guidare la transizione verso un mondo costruito sulle energie rinnovabili nel pieno rispetto della natura e della biodiversità a sostegno del territorio e delle Comunità.

Partner agricolo



Oxy Capital è la prima investment company italiana dedicata a situazioni di turnaround, fondata da

Stefano Visalli ed Enrico Luciano, che sta attualmente gestendo il turnaround di Olio Dante e che attraverso la consociata Oxy Portugal possiede circa 1.100 ha di coltivazione intensiva di olio di oliva ad alto livello di profittabilità. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito <https://www.oxycapital.it/>



Olio Dante S.p.a., società controllata dai soci di Oxy Capital, primario operatore del settore a cui fanno capo gli storici marchi Olio Dante, Lupi, Minerva, Topazio, Olita. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito <https://www.oliodante.com/>

QUADRO PROGRAMMATICO

1 - Quadro Programmatico

1.1- Premessa

Il quadro della programmazione in Provincia di Viterbo si articola sulla scala territoriale secondo le ripartizioni amministrative e quelle tematiche. Quindi muove dalla programmazione di scala regionale, sottoposta alla tutela dell'ente Regione, a quella di scala provinciale e poi comunale. Nel seguito provvederemo ad una sintetica, ma esaustiva, descrizione di ogni strumento per i fini della presente valutazione.

1.2- Il Piano Territoriale Paesistico Regionale, caratteri generali.

La Regione Lazio ha recentemente approvato e pubblicato il nuovo *Piano Energetico Regionale* e il nuovo *Piano Territoriale Paesistico Regionale*.

1.2.1 Scelte ed effetti del Piano

Con riferimento alle classificazioni dei paesaggi regionali gli interventi oggetto della relazione e classificati con il codice 6.3 sono:

- 1- CONSENTITI nei "paesaggi agrari di continuità". Art 27. In questo ultimo caso il Piano indica: "Sono consentiti gli impianti di produzione di energia. La relazione paesaggistica deve contenere lo studio specifico di compatibilità con la salvaguardia dei beni del paesaggio e delle visuali e prevedere la sistemazione paesaggistica post operam, secondo quanto indicato nelle Linee Guida. La realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesaggistica. Per tutte le tipologie di impianti è necessario valutare l'impatto cumulativo con altri impianti già realizzati (Linee Guida)".

Tuttavia, giova ricordare che in caso di assenza di vincoli paesaggistici le indicazioni classificatorie dei paesaggi di cui alla Tavola "A", sopra indicate, **non hanno carattere prescrittivo**.

Il "Paesaggio agrario di continuità" Il Paesaggio agrario di continuità è costituito da porzioni di territorio caratterizzate ancora dall'uso agricolo ma parzialmente compromesse da fenomeni di

urbanizzazione diffusa o da usi diversi da quello agricolo. Questi territori costituiscono margine agli insediamenti urbani e hanno funzione indispensabile di contenimento dell'urbanizzazione e di continuità del sistema del paesaggio agrario. In questa tipologia sono da comprendere anche le aree caratterizzate da frammentazione fondiaria e da diffusa edificazione utilizzabili per l'organizzazione e lo sviluppo di centri rurali e di attività complementari ed integrate con l'attività agricola. La tutela è volta alla riqualificazione e recupero di paesaggi degradati da varie attività umane anche mediante ricoltivazione e riconduzione a metodi di coltura tradizionali o a metodi innovativi e di sperimentazione nonché alla riqualificazione e al recupero dei tessuti urbani di cui costituiscono margine con funzione di miglioramento del rapporto città campagna. Si possono realizzare infrastrutture, servizi e adeguamenti funzionali di attrezzature tecnologiche esistenti nonché attività produttive compatibili con i valori paesistici. Previa procedura di valutazione di compatibilità paesistica in sede di esame di variante urbanistica, se ne può consentire uso diverso da quella agricolo e produttivo nel rispetto del principio del minor consumo di suolo.

I fattori di rischio individuati sono:

- Le modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo o colturale,
- Ulteriore suddivisione e frammentazione,
- L'intrusione di elementi estranei o incongrui con i caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici quali discariche e depositi, capannoni industriali, torri e tralicci,
- Le modificazioni dei caratteri strutturanti il territorio agricolo,
- La riduzione di suolo agricolo dovuto a espansioni urbane o progressivo abbandono delle attività agricole,
- L'intensità di sfruttamento agricolo,
- Le modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico.

Sono elementi da tutelare:

- I seminativi di media e modesta estensione,
- I vivai,
- Le colture orticole,
- Le zone a edificazione residenziale o produttiva sparsa con superfici coperte inferiori al 30%,
- Le aree nude o improduttive,

In questi paesaggi sono da conservare:

- Dune,
- Rocce nude,
- Il patrimonio forestale,

- La vegetazione dei corsi d'acqua,
- Le alberature di margine e di crinale (salvo casi di comprovata necessità),
- Le alberature ai margini stradali,
- Filari di alberatura.

Devono essere oggetto di riqualificazione o integrazione:

- La vegetazione delle pendici acclivi. “In caso di interventi di scavo o modellamento del terreno devono essere previste opere di sistemazione delle pendici con la conservazione o, in alternativa la reintegrazione della vegetazione esistente.”
 - Scavi e sbancamenti,
 - Modellamenti del terreno. “In caso di modellamento del suolo, terrazzamenti, sterri, muri di sostegno strettamente necessari per le trasformazioni previste dalle presenti norme occorre provvedere alla sistemazione delle scarpate sia naturali, sia artificiali mediante l'inerbimento e/o la cespugliatura al fine di favorire il loro consolidamento e una efficace difesa del suolo”.
 - Recinzioni. “Da realizzare in modo da non pregiudicare la continuità visuale del paesaggio. Sono consentite recinzioni di passoni di legno con filo spinato o rete metallica nonché recinzioni stagionali in rete metallica per la difesa di bestiame e colture. Mantenimento delle delimitazioni di confine se realizzate con alberature, cespugliate, macere, terrazzamenti, canali o altri elementi caratterizzanti il paesaggio. Di altezza massima 1.20 ml se realizzate in muratura o cemento, per la ulteriore altezza fino ad un'altezza max. m 2.10 se realizzate con materiali trasparenti; per gli impianti sportivi si può derogare, se trasparenti”.
- **art. 50, “salvaguardia delle visuali”.**

Il PTPR garantisce la salvaguardia delle visuali, proteggendo punti di vista e percorsi panoramici, e con visuali individuati nella Tavola “A” e descritti nelle relative schede. La tutela del cono visuale o campo di percezione visiva si effettua *evitando l'interposizione di ogni ostacolo visivo tra il punto di vista o i percorsi panoramici e il quadro paesaggistico*. A tal fine sono vietate modifiche dello stato dei luoghi che impediscono le visuali anche quando consentite dalla disciplina di tutela e di uso per gli ambiti di paesaggio individuati dal PTPR, salvo la collocazione di cartelli ed insegne indispensabili per garantire la funzionalità e la sicurezza della circolazione. Per i percorsi panoramici di crinale e di mezzacosta, sul lato a valle delle strade possono essere consentite costruzioni poste ad una distanza dal nastro stradale tale che la loro quota massima assoluta, inclusi abbaini, antenne, camini, sia inferiore di almeno un metro rispetto a quella del ciglio stradale, misurata lungo la linea che unisce la mezzateria della costruzione alla strada, perpendicolarmente al suo asse. In ogni caso la

distanza minima della costruzione dal ciglio stradale non può essere inferiore a cinquanta metri, salvo prescrizioni più restrittive contenute negli strumenti urbanistici vigenti. La salvaguardia del quadro panoramico meritevole di tutela è assicurata, in sede di autorizzazione paesaggistica, attraverso prescrizioni specifiche inerenti alla localizzazione ed il dimensionamento delle opere consentite, la messa a dimora di essenze vegetali, secondo le indicazioni contenute nelle linee guida allegate alle norme del PTPR.

1.2.2 Allegati.

1.2.2.1 -Atlante dei beni paesaggistici tipizzati

Sono riportate alcune unità di paesaggio e scorci con descrizione delle ragioni di tutela delle stesse di cui si riporta un esempio.



Figura 14- Atlante Beni tipizzati, esempio

1.2.2.2 -Visuali

Le “Visuali” vengono trattate nelle Norme Tecniche di Attuazione del PTPR nell’articolo 49 del Piano Territoriale Paesistico Regionale. Secondo quanto previsto all’art. 49 delle Norme “Salvaguardia delle visuali”, il PTPR recepisce nelle tavole A – sistemi e ambiti di paesaggio – i punti di vista e i percorsi panoramici oggetto di verifica cartografica e precisazione normativa. Con l’approvazione del PTPR i punti di vista, i percorsi panoramici e i con visuali e le relative modalità di tutela come confermati e precisati assumono natura prescrittiva.

Le Linee guida documentano la verifica, l’analisi, la valutazione e l’integrazione di punti e percorsi

e contribuiscono alla definizione di ambiti finalizzati alla valorizzazione delle visuali, attuabile attraverso programmi o attraverso interventi diretti e indiretti di natura puntuale come previsto dal PTPR nei programmi di intervento per il paesaggio. (art. 56 NTA).

Bisogna precisare che la tutela delle visuali introdotta dalla ex Legge 1497/39 è mantenuta nel Codice dei beni culturali e del Paesaggio nella categoria d) dei beni elencati nell' art. 136 che comprende 4 categorie di "bellezze paesaggistiche". La lettera d), unitamente alla c), riguarda quelle "d'insieme": *"le bellezze panoramiche considerate come quadri naturali e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze."*

La modalità di tutela delle visuali è precisata dalla LR n. 24/1998 art. 16, c. 4, *"la tutela del cono di visuale o campo di percezione visiva si effettua evitando l'interposizione di ogni ostacolo visivo tra il punto di vista o i percorsi panoramici e il quadro paesaggistico. A tal fine sono vietate modifiche allo stato dei luoghi che impediscono le visuali anche quando consentite dalle normative relative alle classificazioni per zona prevista dai PTP o dal PTPR..."*.

Con l'adozione del PTPR la suddetta individuazione è stata trasferita, transitoriamente, nel Piano con le seguenti modalità:

- a) *"aree di rispetto delle visuali"* nella tavola A (tavola di classificazione paesaggistica)
- b) *"punti di visuale"* e *"percorsi panoramici"* nella tavola C (tavola dei beni complementari non paesaggistici).

In particolare, recita il Piano, le visuali assumono un senso fondamentale se si considera la "percezione" del paesaggio un atto di conoscenza e coscienza territoriale. Il paesaggio cioè si pone come interfaccia tra il fare e vedere quello che si fa, tra il guardare-rappresentare e l'agire, tra l'agire e il ri-guardare. Lo studio delle visuali si concentra quindi *sulle strutture e gli elementi che favoriscono l'espressività, la riconoscibilità di un paesaggio e la leggibilità dei suoi valori* non isolabili da quelli culturali, storici, ambientali, che li supportano e li sostanziano. Ogni atto interpretativo stabilisce relazioni, che si sintetizzano proprio nel concetto di paesaggio e di un determinato paesaggio osservato.

Percorsi panoramici e punti di visuale.

Bisogna considerare che punti e strade consentono due differenti modalità di percezione: una statica e una dinamica. Da un punto, disposto lungo un tracciato stradale o collocato in un luogo generalmente elevato di belvedere, può essere contemplato un quadro panoramico fisso. L'ampiezza del cono di visuale dipende dalla presenza di elementi che ne definiscono i limiti.

Dalla strada invece il paesaggio si rivela durante il movimento. Gli elementi che lo compongono si

presentano in una visione di scorcio prospettico, si chiariscono avvicinandosi, sbiadiscono portandosi ai lati e scompaiono alle spalle. La visibilità di un elemento è infatti strettamente dipendente, oltre che dalle caratteristiche fisiche dello stesso elemento, dal campo visivo dell'osservatore, in questo caso, se attivo alla guida, impegnato con lo sguardo in avanti. La visione orizzontale dell'uomo riesce a coprire un angolo di circa 180 gradi ma la zona centrale, dove si sommano le informazioni dei due occhi, è limitata a 60 gradi. Solo la visione frontale, ovvero binoculare, offre immagini nitide in cui si percepiscono con chiarezza profondità e colori. Dunque, nel paesaggio in movimento la percezione è legata alla distanza dell'oggetto osservato. Gli oggetti lontani appaiono più definiti e permangono più a lungo, quelli più vicini passano quasi inosservati.

Per tutti i percorsi e punti di visuale il Piano ha verificato l'effettiva sussistenza della visuale panoramica percepibile così come descritta nelle Declaratorie di vincolo. A tal fine le dichiarazioni di vincolo sono state analizzate e sintetizzate in apposite tabelle per evidenziare gli aspetti legati alle visuali e le citazioni dei singoli decreti espressamente riferite a percorsi e punti panoramici.

Per una opportuna valutazione e classificazione dei singoli percorsi sono state predisposte **schede analitiche**. Ogni scheda si compone di una sintesi del Decreto all'interno del quale ricade il percorso, di una individuazione su foto aerea del tracciato e di una sequenza numerata di riprese fotografiche dei panorami percepiti.

Inoltre, sono stati individuati dei punti di osservazione del paesaggio, che fanno riferimento agli ambiti delle unità geografiche e ai sistemi strutturali individuati dal PTPR i quali rappresentano una lettura del paesaggio regionale tesa a identificare aree di riconosciuta identità geografica e storico-culturale. Il territorio regionale è stato suddiviso in sistemi geomorfologici che si caratterizzano per l'omogeneità geografica, orografica e per le tipologie storiche di insediamento costituendo unità geografiche rappresentative delle peculiarità e dei caratteri identitari della Regione Lazio.

L'individuazione delle diverse unità geografiche è stata fondata su un'attività scientifica di comparazione delle analisi di lettura del territorio effettuata da discipline diverse sull'intero territorio regionale.

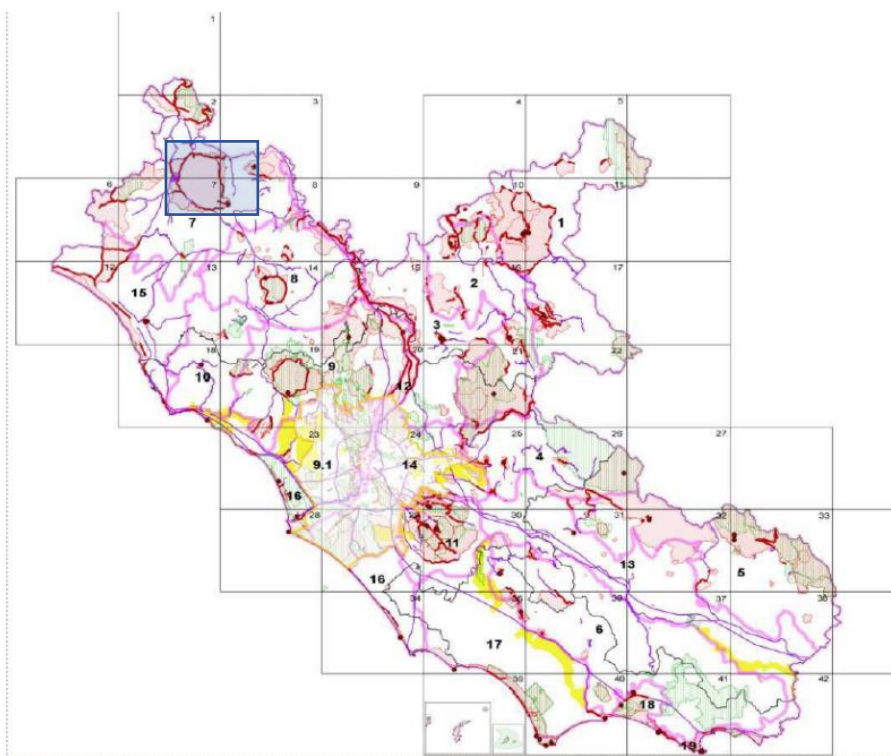


Figura 15 - Le visuali del Lazio - Percorsi di visuale e punti di osservazione - Quadro di Unione

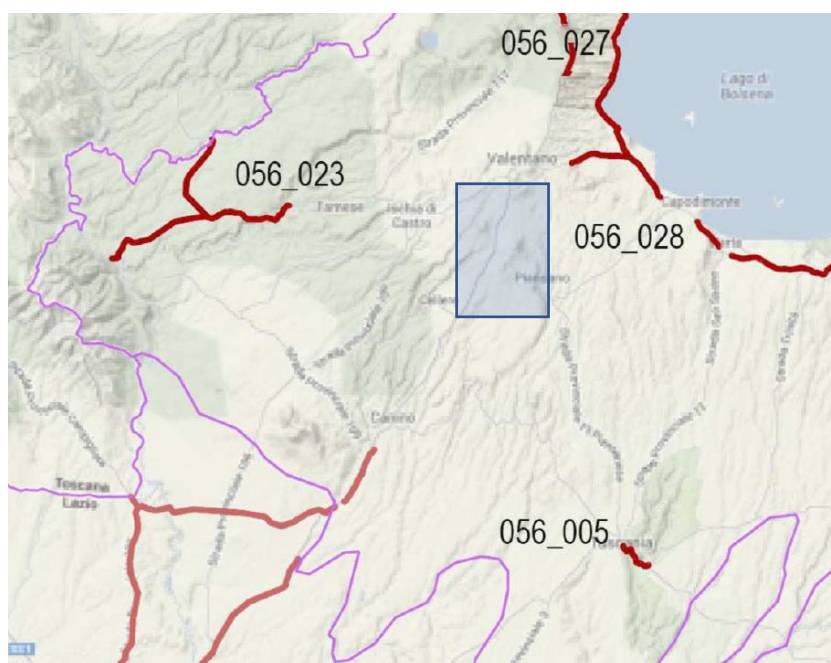


Figura 16 - Particolare 058_001 ID “Scheda dei percorsi di visuale”

In ogni unità geografica individuata dal PTPR sono localizzati uno o più Punti Osservatorio e una scheda analitica definisce per ogni contesto individuato uno specifico paesaggistico. Sono 33 luoghi di osservazione dei paesaggi laziali che possono essere ulteriormente implementati. I punti o i sistemi di punti sono selezionati come luoghi significativi e culturalmente consolidati.

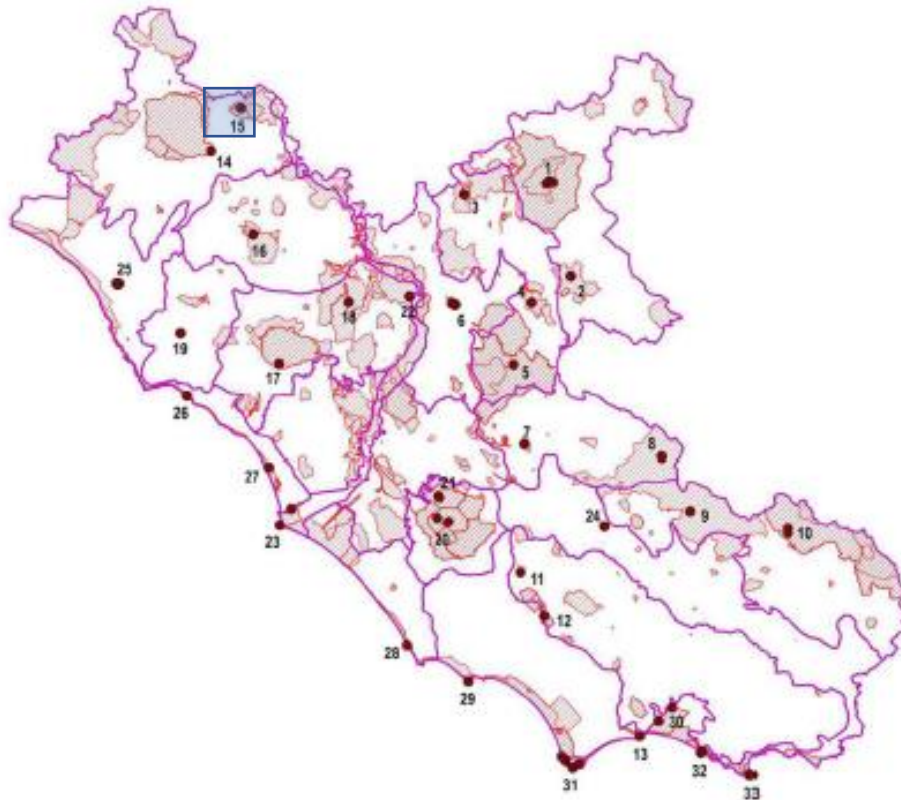


Figura 17 - I punti Osservatorio nel sistema delle unità geografiche del Lazio

Per quanto attiene all'area a sud del Lago di Bolsena di progetto non ci sono indicazioni.

1.3- La politica energetica regionale: il Piano Energetico Regionale vigente

1.3.1 Il PER 2017, vigente

Al fine di procedere all'aggiornamento del Piano del 2001, la regione Lazio ha stipulato un protocollo di intesa con l'ENEA, con DGR n.268 del 7 agosto 2013. Il percorso di redazione del Piano ha preso avvio con la conferenza *Nuovo Piano Energetico del Lazio risparmio ed efficienza energetica-verso la conferenza di Parigi del 2015*, organizzata il 9 aprile 2015.

Il Piano è stato approvato con DGR n. 656 del 17 ottobre 2017, pubblicata sul BURL del 31 ottobre 2017 n. 87.

Il PER ripropone:

- 1- l'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili in linea con lo sviluppo territoriale e

- l'integrazione sinergica con le altre politiche settoriali (acqua, aria, rifiuti, etc.);
- 2- l'efficienza energetica in tutti gli ambiti di utilizzo finale (civile, industriale, trasporti e agricoltura);
 - 3- lo sviluppo di una mobilità (per persone e merci) sostenibile, intermodale, alternativa e condivisa;
 - 4- la modernizzazione del sistema energetico regionale e del sistema di governance;
 - 5- la promozione del cambiamento degli stili di vita, attraverso un comportamento più consapevole nell'utilizzo dell'energia, finalizzato al contenimento dei consumi energetici e alla riduzione delle emissioni di gas serra in tutti gli ambiti.

Il PER si compone di cinque Parti:

- 1) La prima Parte, “**Contesto di riferimento**”, dopo una sintetica descrizione del quadro normativo europeo, nazionale e delle loro ricadute sugli obiettivi del presente documento, espone le analisi del Bilancio Energetico Regionale, delle infrastrutture elettriche e del gas di trasmissione nazionali presenti nel Lazio ed infine dei potenziali sia di sviluppo nella produzione energetica da fonti rinnovabili sia di incremento dell'efficienza energetica negli utilizzi finali
- 2) La seconda Parte, “**Obiettivi strategici e scenari**” è dedicata alla descrizione degli obiettivi strategici generali della Regione Lazio in campo energetico ed all'individuazione degli scenari 2020/30/50 di incremento dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili.
- 3) La terza Parte, “**Politiche e programmazione**” illustra le politiche di intervento che, per il perseguimento degli obiettivi strategici, saranno introdotte per lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER) e il miglioramento dell'efficienza energetica in ciascun ambito di utilizzo finale, riportando focus specifici in merito agli strumenti e ai regimi di sostegno regionali, nazionali e comunitari.
- 4) La quarta Parte, “**Monitoraggio e aggiornamento periodico del PER**” accenna i meccanismi e gli strumenti individuati per il monitoraggio e l'aggiornamento periodico e sistematico del PER, indispensabili non solo al fine di verificare il rispetto degli obiettivi prefissati, ma anche per introdurre azioni correttive, anche in funzione delle dinamiche di evoluzione del quadro macroeconomico e politico globale. Il presente documento ha, quindi, natura di Piano in progress che, attraverso le evidenze delle attività di monitoraggio continuo e di valutazione dell'impatto, conoscerà momenti di ricalibrazione, sì da consentire allo stesso di esercitare con efficacia il proprio ruolo di riferimento chiave per l'obiettivo temporale del 2050
- 5) La quinta Parte, “**Norme tecniche di attuazione**” espone un quadro riepilogativo dei

regolamenti nazionali e regionali per l'ottenimento delle autorizzazioni per la costruzione ed esercizio degli impianti da fonti rinnovabili e delle interferenze con le principali pianificazioni di settore di tutela ambientale (acqua, aria e suolo) che per le loro caratteristiche intrinseche sono soggette a condizionare l'evoluzione del sistema energetico regionale.

È importante notare che il Piano è riferito a dati del 2014 e al quadro regolatorio vigente alla data, quindi:

- Alla “*Strategia Energetica Nazionale 2013*”, approvata con DM 8 marzo 2013. Detto strumento aveva tre orizzonti, quello immediato al 2020, ormai superato, quello al 2030 e quello di lunga prospettiva al 2050. Al 2020 prevedeva una incidenza della produzione di energia rinnovabile sui consumi finali lordi del 20% (23% sui consumi energetici). E prevedeva un ambizioso piano di risparmio energetico.
- All'avvio del processo per una “*Sen 2017*” che proponeva di innalzare l'obiettivo delle rinnovabili al 27% sui consumi lordi.
- Il “*Piano d'Azione Nazionale*” energie rinnovabili, che definiva ancora una volta l'obiettivo al 2020 del 17% per le rinnovabili.
- Il Decreto “*Burden sharing*” del 15 marzo 2012, che attribuisce al Lazio una quota dell'11,9% (rispetto al 7,4% del 2014). Ed una riduzione di circa 10 mil. di Tep (3,3 sui consumi elettrici). Percentuale che al 2014 risultava superata (8,9% rispetto a 7,4%).

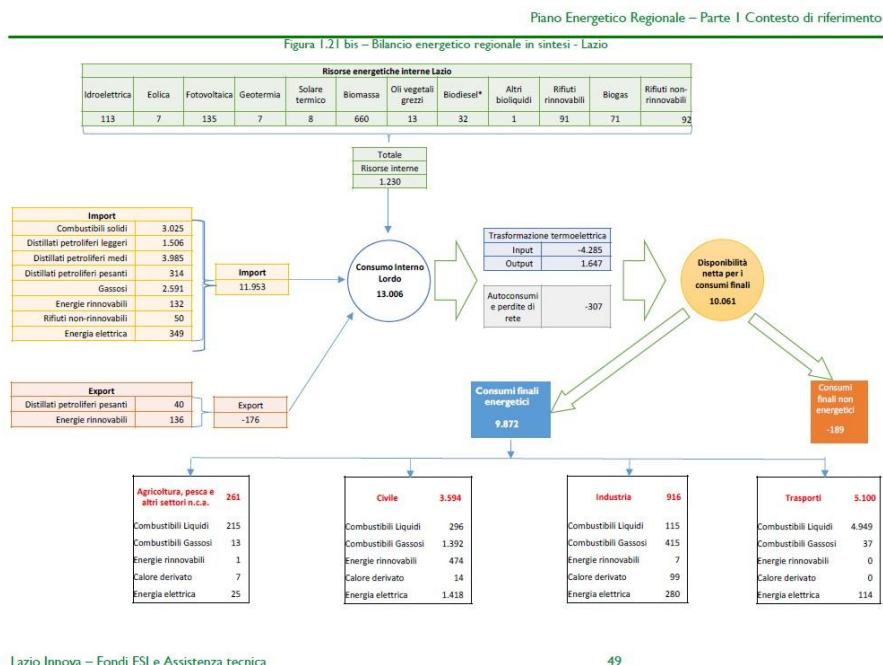
Sulla base dei dati 2014, elaborati da Enea, il confronto tra Lazio e Italia del mix per fonte del Consumo interno lordo nell'anno 2014 vede un maggiore contributo percentuale sia del petrolio e derivati (44% per il Lazio vs. 37 % per l'Italia) sia dei combustibili solidi (23% per il Lazio vs. 9 % per l'Italia), accompagnato da un minore uso di gas naturale (20% per il Lazio vs. 34 % per l'Italia), e rinnovabili (9% per il Lazio vs. 17 % per l'Italia). Tuttavia, la domanda energetica finale risulta in calo ma la dipendenza della regione è molto pronunciata, la produzione primaria (tra la quale rientra anche quella da carbone e gas naturale, importate, oltre alle rinnovabili) copre solo il 15% della richiesta energetica.



Fonte: elaborazione ENEA

Figura 18 - Domanda ed Offerta energia nel Lazio, 2009-14

La seguente tabella riassume il bilancio energetico totale (elettrico, termico e trasporti) al 2014.



Lazio Innova – Fondi ESI e Assistenza tecnica

49

Figura 19 - Bilancio energetico regionale del Lazio

Invece il solo bilancio elettrico risultava a quella data in deficit di circa 4.000 GWh (la situazione è peggiorata di ca 1 TWh nei successivi quattro anni).

La produzione elettrica regionale registrava comunque un aumento del 2% rispetto al 2013, con conseguente riduzione dell'import elettrico dalle regioni confinanti. Il Lazio, caratterizzato dall'elevato valore di produzione di energia elettrica da impianti termoelettrici (85%), registrava un forte contributo della produzione da fonti rinnovabili con idroelettrico e fotovoltaico che insieme

rappresentano il 15 % della produzione elettrica netta regionale.

Il solare fotovoltaico installato nel Lazio ammontava nel 2014 a 1.220 MW con una produzione annuale di 1.572 GWh.

Gli impianti termoelettrici disponibili corrispondevano tuttavia a ca. 8.000 MW, cui bisogna aggiungere gli impianti di termovalorizzazione da rifiuti.

Tabella 1.10 Potenza (MW) delle principali centrali termoelettriche del Lazio

Centrale	Potenza (MW)	Comune	Prov.
Aprilia	770	Aprilia	LT
Centrale di Cassino	106	Piedimonte San Germano	FR
Torrevaldaliga Nord	1.980	Civitavecchia	RM
Torrevaldaliga Sud	1.520	Civitavecchia	RM
Centrale Alessandro Volta (fuori esercizio)	3.600	Montalto di Castro	VT
Totale potenza installata	7.976		

La tabella seguente riporta l'elenco dei principali impianti di termovalorizzazione presenti sul territorio.

Tabella 1.11 Quantitativi di rifiuti (t/anno) trattati dai principali impianti di termovalorizzazione del Lazio

Località	Comune	Provincia	Quantitativi (t/anno)
Colle Sughero	Colleferro	RM	110.000
Colle Sughero	Colleferro	RM	110.000
Via Valle Porchio	S. Vittore del Lazio	FR	260.480
Ponte Malnome	Roma	RM	*30.000
Malagrotta	Roma	RM	**91.000
Via Valle Porchio	S. Vittore del Lazio	FR	***98.750
Totale Regione Lazio			700.230

Figura 20 - Centrali termoelettriche del Lazio

Ne deriva un quadro di emissioni di CO₂ che assommano a ca. 30.000.000 t, di cui il 31% deriva da impianti energetici e di combustione industriale.

La provincia di Viterbo contribuiva con 1.700.000 t/anno e di questi 450.000 ad impianti energetici (per lo più nell'industria manifatturiera).

Per quanto attiene allo sviluppo la metodologia prescelta dal piano è di muovere da una valutazione del "potenziale tecnico-economico", particolarmente soggetta a rischio di obsolescenza.

Ad esempio, il solare fotovoltaico è stato stimato in base ad un costo di investimento di 1.100 €/kW

per la tecnologia dell'impianto ad inseguimento nella taglia superiore a 2 MW, l'efficienza elettrica è stata stimata al 2020 al 17% e la vita tecnica a 25 anni.

Tecnologie produzione elettrica da FER	Descrizione	Tipologia	Specifiche della tipologia	Costo Investimento € ₂₀₁₀ /kW			Efficienza elettrica %			Vita tecnica anni		
				2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
				Solare PV	Tetti	Residenziale, <100 kW	1100	990	880	17,0%	20,0%	30,0%
Coperture	0.1-2 MW	900	810		720	17,0%	20,0%	30,0%	25	25	25	
Terra	>2 MW	800	640		520	17,0%	20,0%	30,0%	25	25	25	
Terra	>2 MW ad inseguimento	1100	890		710	17,0%	20,0%	30,0%	25	25	25	

Figura 21 - Stima costi di investimento FV Lazio

Tutti questi valori sono del tutto superati.

- Il costo per impianti a terra ad inseguimento, nella taglia indicata è inferiore a 500 €/MW, ovvero meno della metà;
- L'efficienza tende ad essere superiore;
- La vita tecnica è stimata ormai ben oltre i 30 anni.

Il Piano si concentra sugli edifici, ad 1 o 2 piani, stimando di poter installare su 415.000 di questi. E con una serie di assunzioni obiettivamente eroiche, come la superficie media delle abitazioni pari a 95 mq, la superficie di falda media di 100 mq, l'utilizzo dell'80% di questa (evidentemente tutte falde esposte a Sud), arriva a stimare un potenziale di potenza installabile di 5.000 MWp e quindi 6 TWh di produzione aggiuntiva.

Di seguito estende a tutti gli edifici le medesime ipotesi (ovvero anche per quelli di altezza superiore a 2 piani) ottenendo una stima di 9.000 GWh/anno. Cui aggiunge altri 3.000 GWh/anno al settore terziario e industriale (sulla base di una semplice assunzione).

Tutto ciò considerato il PER individua uno "Scenario obiettivo" che individua la necessità di:

- portare al 2020 la quota regionale di rinnovabili elettriche e termiche sul totale dei consumi al 13,4% puntando sin da subito anche sull'efficienza energetica. Un obiettivo più ambizioso visto che il DM Burden Sharing vincolerebbe la Regione esclusivamente al perseguimento dell'obiettivo del 11,9%;
- sostenere la valorizzazione delle sinergie possibili con il territorio per sviluppare la

generazione distribuita da FER - accompagnata da un potenziamento delle infrastrutture di trasporto energetico e da una massiccia diffusione di sistemi di storage e smart grid – al fine di raggiungere, al 2050, il 38 % di quota regionale di energia rinnovabile elettrica e termica sul totale dei consumi;

- limitare severamente l'uso di fonti fossili con riduzione delle emissioni di CO₂ del 80% al 2050 (rispetto al 1990) e in particolare decarbonizzazione spinta del 89% nel settore civile, del 84% nella produzione di energia elettrica e del 67% nel settore trasporti
- ridurre le emissioni finali totali, rispetto ai valori del 2014, rispettivamente del 19% al 2020, del 27% al 2030 e del 44% al 2050.

Degli obiettivi, come si vede, del tutto superati dagli impegni che il paese ha nel frattempo assunto.

D'altra parte, come purtroppo noto, anche le assunzioni macroeconomiche del Piano sono andate del tutto disattese (crescita lineare del 1,35% all'anno), ed un prezzo, conseguentemente, del petrolio di 88,5 \$/barile (oggi è a 40 \$/barile).

Il PER compie una scelta arretrata anche perché applica uno scenario elaborato da ENEA per l'Italia in tre diverse alternative ognuna con riduzione delle emissioni al 2050 dell'80% rispetto al 1990, includendo differenti ipotesi di penetrazione di tecnologie chiave, quali efficienza energetica, rinnovabili e CCS (Carbon Capture and Storage).

E, precisamente, prende in considerazione, come possibile ispirazione di decarbonizzazione spinta del Lazio, l'alternativa per lo Scenario DDPP_EFF strutturata con elevato ricorso a opzioni e tecnologie avanzate di efficienza energetica (EE) e **caratterizzata da una minore disponibilità potenziale di FER elettriche**. Il testo giustifica in questo modo la cosa: *“La scelta di quest'alternativa rispetto alle altre due, focalizzate su contrazione della produzione industriale e più elevata penetrazione delle FER elettriche, si fonda su una maggiore aderenza delle sue ipotesi e risultati alle peculiarità del Lazio e può essere utile alla definizione dei contorni in cui può muoversi la decarbonizzazione del sistema energetico regionale”*.

La stima al 2030 è quindi di continuare a soddisfare le esigenze energetiche con le fonti fossili al 77%, e non caso si continua ad impiegare il carbone, ma prevedendo “una rilevante penetrazione della tecnologia CCS nel 2030”.

Tabella 2.5– Evoluzione delle principali variabili rispetto ai dati 2013, t.m.a.%, anni 2020 – 2030 -2050, Italia

variazioni % scenario SEN	2020-13	2030-13	2050-13	variazioni % scenario DDPP_EFF	2020-13	2030-13	2050-13
Consumo Interno Lordo	0,4%	0,1%	0,2%	Consumo Interno Lordo	-1,6%	-0,8%	-0,6%
Consumi Finali	0,7%	0,2%	0,1%	Consumi Finali	-1,6%	-0,7%	-1,2%
Emissioni CO2	0,2%	-0,2%	0,0%	Emissioni CO2	-1,3%	-2,2%	-5,0%
Elettrificazione	23,1%	24,2%	25,6%	Elettrificazione	23,9%	34,7%	48,5%
Prod FER-E	1,42%	1,04%	1,03%	Prod FER-E	3,50%	1,50%	2,60%
Eolico	5,0%	2,7%	1,7%	Eolico	2,9%	2,2%	3,9%
Fotovoltaico	3,7%	1,4%	1,6%	Fotovoltaico	8,0%	2,3%	3,5%
Bioenergie	0,7%	0,5%	1,6%	Bioenergie	7,9%	1,8%	4,1%
Idroelettrico	-0,9%	0,2%	0,0%	Idroelettrico	-0,8%	0,3%	-0,1%
Geotermia	4,0%	1,5%	0,5%	Geotermia	5,0%	1,8%	1,9%

Fonte: elaborazione ENEA

Figura 22 - Evoluzione variabili

L'intero piano è, insomma, costruito sull'assunzione che gli ingentissimi investimenti in centrali energetiche fossili, in particolare a carbone e gas senza cogenerazione, quindi molto datati, non possono essere svalorizzati. E che quindi tutto va costruito intorno alla loro permanenza.

Ne deriva una stima di crescita del fotovoltaico del tutto marginale (in termini percentuali) che al 2050, includendo le Fer termiche porterà al 38% sui consumi finali lordi.

Le FER elettriche dovrebbero seguire una traiettoria che porterà al 2030 ad avere un impatto del 36% sui consumi elettrici e al 2050 del 48%.

Ciò dovrebbe significare passare da 3.680 GWh (2014) a 16.126 GWh nel 2050. Con un incremento di tre volte che, come abbiamo visto, i più recenti documenti di indirizzo europei e nazionali chiedono al 2030.

Scenario aggravato in modo particolarmente importante per il Lazio, dato che **la SEN 2017 ha preso l'impegno ad azzerare la produzione da carbone al 2025**. Produzione che nel Lazio è particolarmente rilevante garantendo oltre 9 TWh.

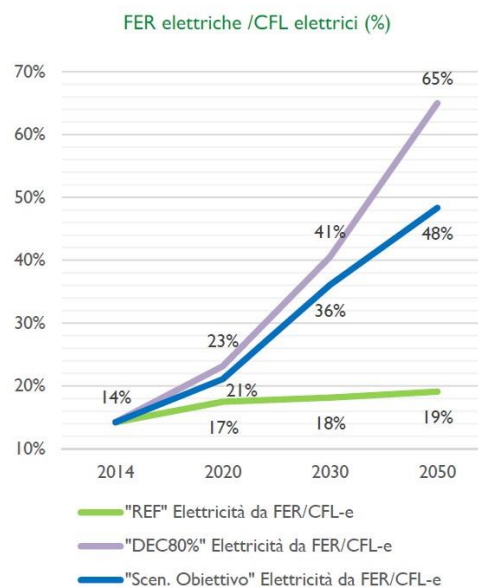


Tabella 4 - Produzione termoelettrica per tipologia di sezione e tipo di combustibile
- Anno 2018

Tipologia di sezione	Tipo di combustibile	Produzione lorda	Produzione netta	Calore prodotto	Combustibile per la produzione di energia		Combustibile per la produzione di calore	
		GWh	GWh	GWh	quantità metriche	migliaia di tep	quantità metriche	migliaia di tep
Cogenerazione		2.010,0	1.931,0	2.054,4		325,7		196,4
	Solidi	-	-	-	migliaia di t	-	migliaia di t	-
	Gas naturale	1.638,6	1.584,5	1.512,8	milioni di mc	295,4	244,5	174,5
	Gas derivati	0,0	0,0	0,0	milioni di mc	0,0	0,0	0,0
	Petroliferi	0,0	0,0	0,0	migliaia di t	0,0	0,0	0,0
	Altri combustibili (solidi)	280,0	263,0	510,6	migliaia di t	121,8	65,5	112,2
	Altri combustibili (gassosi)	91,5	83,6	30,9	milioni di mc	32,9	15,7	6,3
Sola produz. di energia elettrica		13.918,0	13.047,0			2.780,0		
	Solidi	9.329,8	8.631,0		migliaia di t	3.380,4	1.943,5	
	Gas naturale	4.066,9	3.954,9		milioni di mc	806,7	674,4	
	Gas derivati	-	-		milioni di mc	-	-	
	Petroliferi	15,8	15,4		migliaia di t	3,8	3,8	
	Altri combustibili (solidi)	330,2	285,0		migliaia di t	364,9	111,9	
	Altri combustibili (gassosi)	175,3	160,7		milioni di mc	109,0	46,3	
	Altre fonti di energia	0,0	0,0					
Totale		15.928,0	14.978,1	2.054,4		3.105,8		196,4

Figura 23 - Produzione termoelettrica per tipo di combustibile

In particolare, questa crescita (se pur insufficiente in modo radicale) è attribuita per lo più al fotovoltaico che dovrebbe passare dai 1.572 GWh del 2014, ai 2.996 GWh nel 2020 (oggi siamo lontani da questi numeri, dato che nel 2018 nel Lazio il fotovoltaico produceva 1.619 GWh).

Tabella 2 - Produzione di energia elettrica per fonte - Anno 2018

GWh	Produzione Lorda			Produzione Netta		
	Fonte rinnovabile	Fonte tradizionale	Totale	Fonte rinnovabile	Fonte tradizionale	Totale
Idrica	1.313,4	-	1.313,4	1.302,3	-	1.302,3
Termoelettrica	715,9	15.212,1	15.928,0	653,8	14.324,3	14.978,1
Geotermoelettrica	-	-	-	-	-	-
Eolica	115,9	-	115,9	115,2	-	115,2
Fotovoltaica	1.619,2	-	1.619,2	1.584,5	-	1.584,5
TOTALE	3.764,4	15.212,1	18.976,5	3.655,8	14.324,3	17.980,1

Figura 24 - produzione da FER Lazio

Più in dettaglio il PER stima la crescita del fotovoltaico da una produzione di 1.572 GWh nel 2014 (ma sappiamo oggi che nel 2018 è rimasta praticamente eguale), ad un salto a 2.996 GWh nel 2020

(che non si è realizzato) e quindi a ben 7.283 GWh nel 2030.

Figura 2.27 - Produzione da FER-E in GWh - Lazio (scenario Obiettivo)

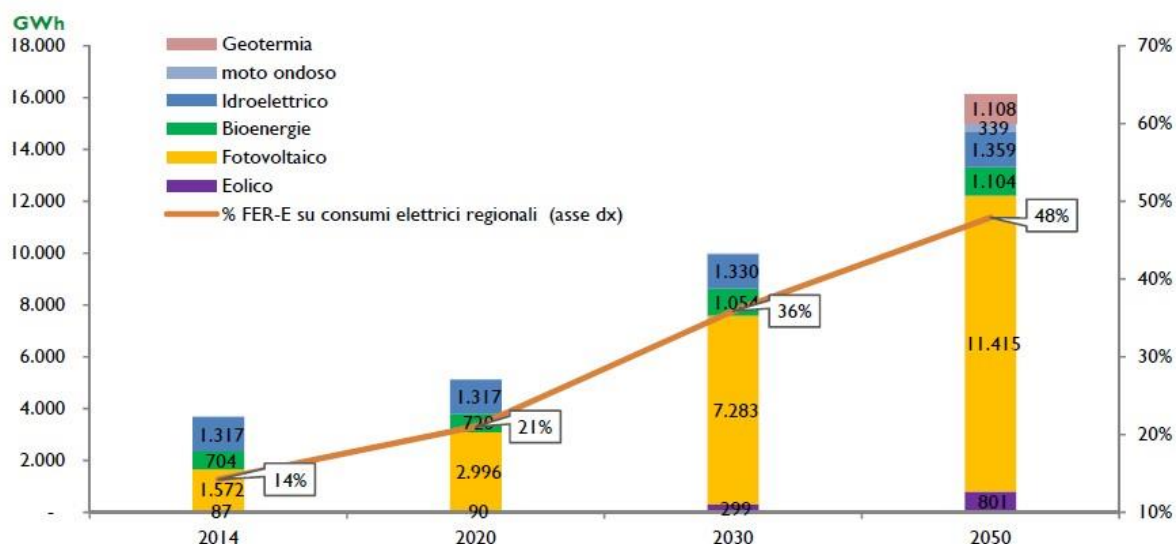


Figura 25 - Scenari PER, crescita diverse fonti rinnovabili

Vorrebbe dire realizzare nuova potenza fotovoltaica per quasi 4.000 MW in dieci anni (in realtà per dare seguito agli impegni sarebbero necessari più del doppio, se non il triplo, senza considerare l'impegno della SEN 2017 di chiudere il carbone entro i prossimi cinque anni). Ovvero 400 MW all'anno.

Ma tutta questa potenza è, per il piano, "da installare quasi esclusivamente su edifici" in base alle eroiche ipotesi fatte nella prima parte. Valutazioni del tutto astratte e incoerenti con le effettive condizioni di mercato.

Si tratterebbe di installare in dieci anni 100.000 impianti nella taglia inferiore a 20 kWp; 4.000 nella taglia tra 20 e 200 kWp; altrettanti nella taglia tra 200 e 1.000 kWp; e 500 impianti oltre 1 MW su tetti. Ciò, in assenza di significativi incentivi, appare poco realistico.

1.4- Vincoli

Riassumendo, quanto emerge dall'analisi delle carte di scala regionale è possibile desumerlo dalle seguenti tavole:

Tavola A - Sistemi ed Ambiti del Paesaggio

Tavola B - Beni Paesaggistici

Tavola C - Beni dei Patrimoni Naturale e Culturale

Tavola D - Proposte comunali di modifica dei PTP vigenti

1.4.1 Tavola A – Sistemi ed Ambiti di Paesaggio

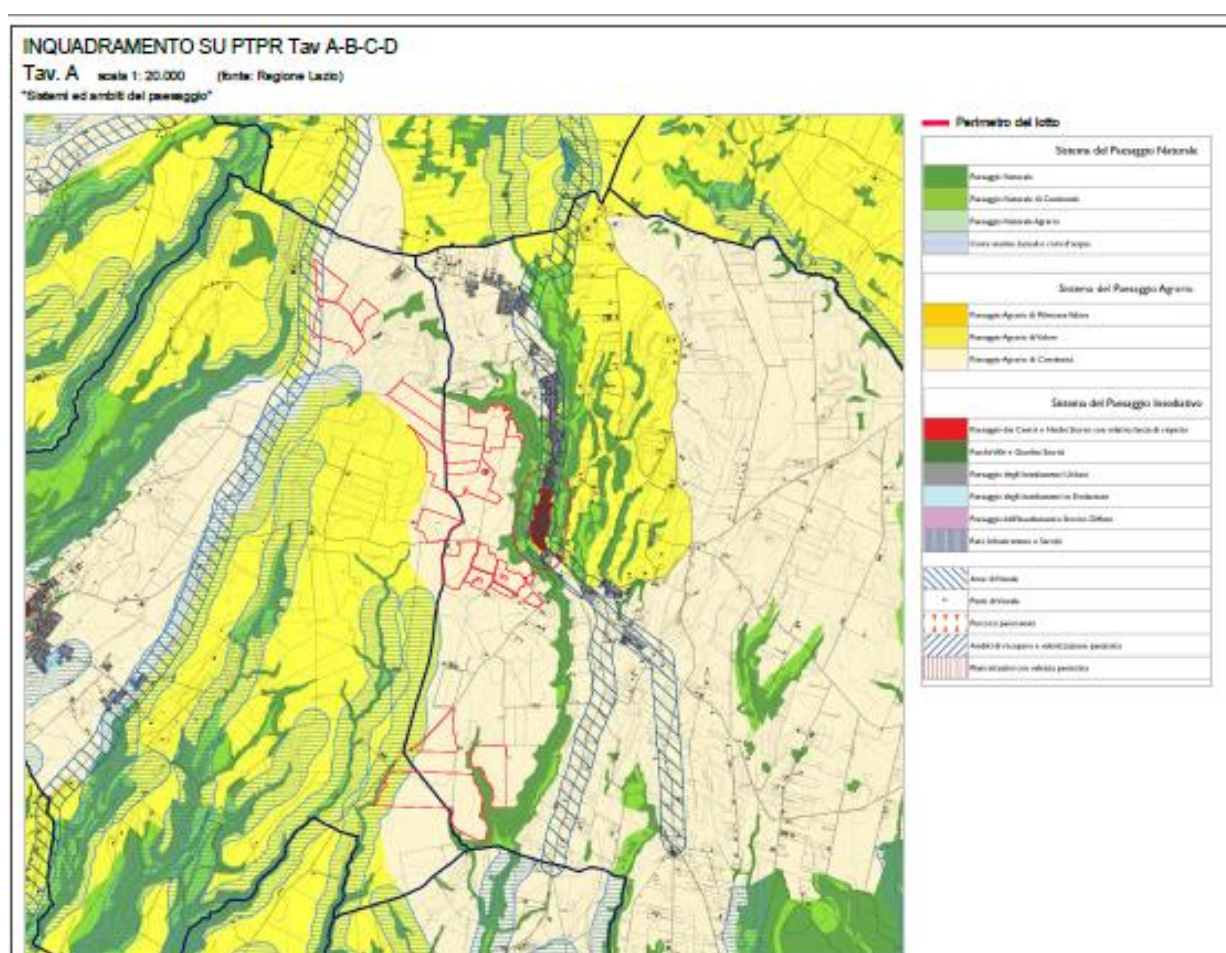


Figura 26 - PTPR Tav A, vigente

tavole A - sono quelle di individuazione e classificazione del territorio regionale. In questa tavola NON sono individuati dei vincoli, ma è solo una tavola ricognitiva. Tutto il territorio regionale è zonizzato in queste tavole, anche le porzioni non soggette a vincoli: questo perché le tavole A

vogliono essere anche uno strumento ricognitivo generale anche per eventuali futuri vincoli da apporsi ma non ancora imposti.

Anche nelle aree classificate dal PTPR come “NON consentite” alla realizzazione di grandi impianti areali in assenza di vincolo paesaggistico ai sensi delle *Norme*, art. 5, c.1, la norma non ha carattere vincolante. **Il sito è in un Paesaggio agricolo “di Continuità”, nel quale il progetto è “consentito”.**

La Legge Regionale 14/2021 ha introdotto nella LR 16/2011, con l’art 75, un comma 5 quater all’art 3.1. In esso viene stabilita una sospensione per otto mesi (quindi fino al 14 aprile 2022) delle nuove autorizzazioni di impianti eolici e installazioni di fotovoltaici nelle aree NC (quali non quella in oggetto). La norma è stata giudicata incostituzionale, inoltre, al comma 5 quinquies, medesima legge, si specifica che le sospensioni non si applicano alle autorizzazioni di impianti agrovoltaici²⁷.

Nella impugnativa del Governo si faceva presente che: 1- i criteri per la definizione delle aree non idonee sono di competenza nazionale, 1- non possono essere disposte moratorie; 2- le aree non incluse devono comunque essere valutate nei procedimenti²⁸. Per il ricorso, infatti:

“L’art. 75, comma 1, lett. b), n. 5, della legge regionale in esame, quindi, nello stabilire la sospensione del rilascio delle autorizzazioni degli impianti a fonti rinnovabili nel territorio regionale, si pone in contrasto con l’art. 12, comma 4, del decreto legislativo n. 387 del 2003, con conseguente illegittimità per violazione dei limiti della competenza della Regione in materia di “produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell’energia“, ex art. 117, comma terzo, Cost.”

Inoltre:

“Una normativa regionale, che non rispetti la riserva di procedimento amministrativo e, dunque, non consenta di operare un bilanciamento in concreto degli interessi, strettamente aderente alla specificità dei luoghi, impedisce la migliore valorizzazione di tutti gli interessi pubblici implicati e, di riflesso, viola il principio, conforme alla normativa dell’Unione europea, della massima diffusione degli impianti da fonti di energia rinnovabili (sentenza n. 286 del 2019, in senso analogo, ex multis, sentenze n. 106 del 2020, n. 69 del 2018, n. 13 del 2014 e n. 44 del 2011).”

²⁷ - La norma recita, precisamente: *“Le sospensioni di cui al comma 5quater non si applicano alle autorizzazioni di impianti agrovoltaici che adottino soluzioni integrative innovative in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale e purché realizzati con sistemi di monitoraggio che consentano di verificare, anche con l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione, l’impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate”.*

²⁸ - *“Le aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all’installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell’ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee.”*

1.4.2 Tavola B - Beni Paesaggistici

Dalla **tavola B** non si rilevano vincoli immediatamente insistenti sull'area.

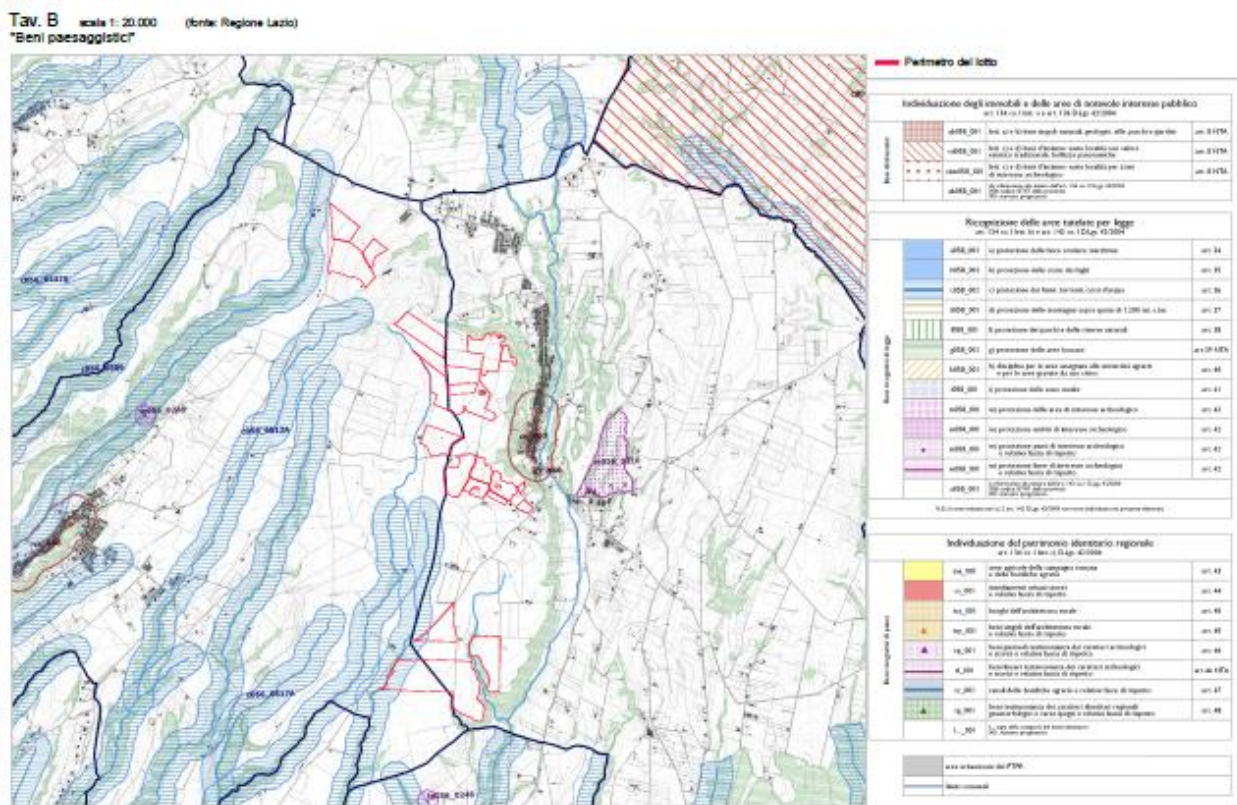


Figura 27- PTPR, Tav B, vigente

tavole B sono le tavole più importanti, sotto certi aspetti, perché contengono l'individuazione dei vincoli prescrittivi, cioè i vincoli paesaggistici veri e propri. Come specificato all'art. 3 comma 2 delle norme tecniche del PTPR, in queste tavole sono graficizzati i beni di cui all'art. 136 comma 1 lettere a, b e c, esclusa la lettera d. Se il sito si trova all'interno di uno dei perimetri individuati in queste tavole, ci si trova di fronte ad un ambito vincolato.

Non sono presenti vincoli.

1.4.4- Tavola D, Proposte comunali di modifica dei PTP vigenti

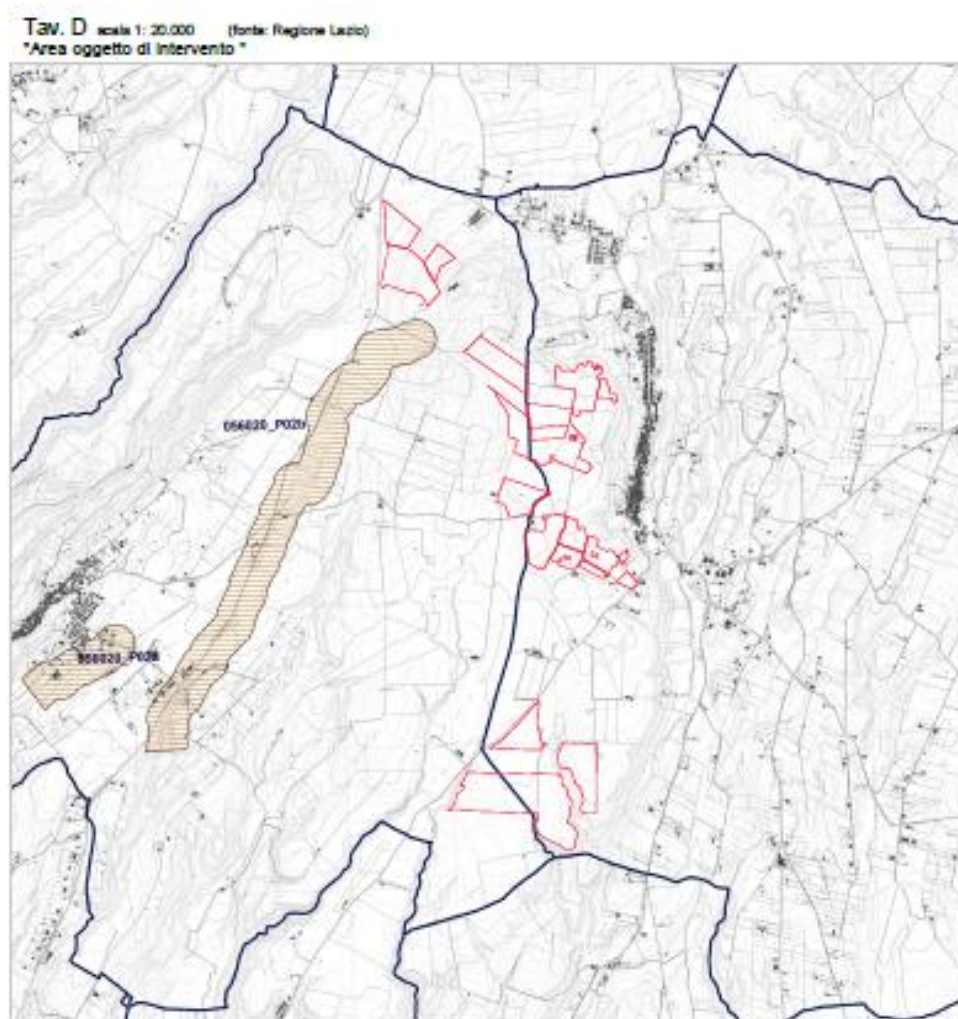


Figura 29 - PTPR, Tav D, vigente

tavole D - sono le tavole in cui vengono individuate le proposte di modifica delle perimetrazioni di vincolo inviate dai comuni alla regione durante l'iter di approvazione del piano. Molte di queste proposte sono state nel frattempo evase.

1.4.5- Assetto idrogeologico

Per quanto riguarda l'**assetto idrogeologico**, il sito risulta ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Regionale del Lazio e quindi nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Approvato con Delibera del Consiglio Regionale del Lazio n. 17 del 4 aprile 2012.

Piano di Assetto Idrogeologico regionale identifica il comune di Cellere nell'ambito Nord e Piansano nell'Autorità di Bacino Regionale. In entrambi gli strumenti non risultano vincoli di rilievo.

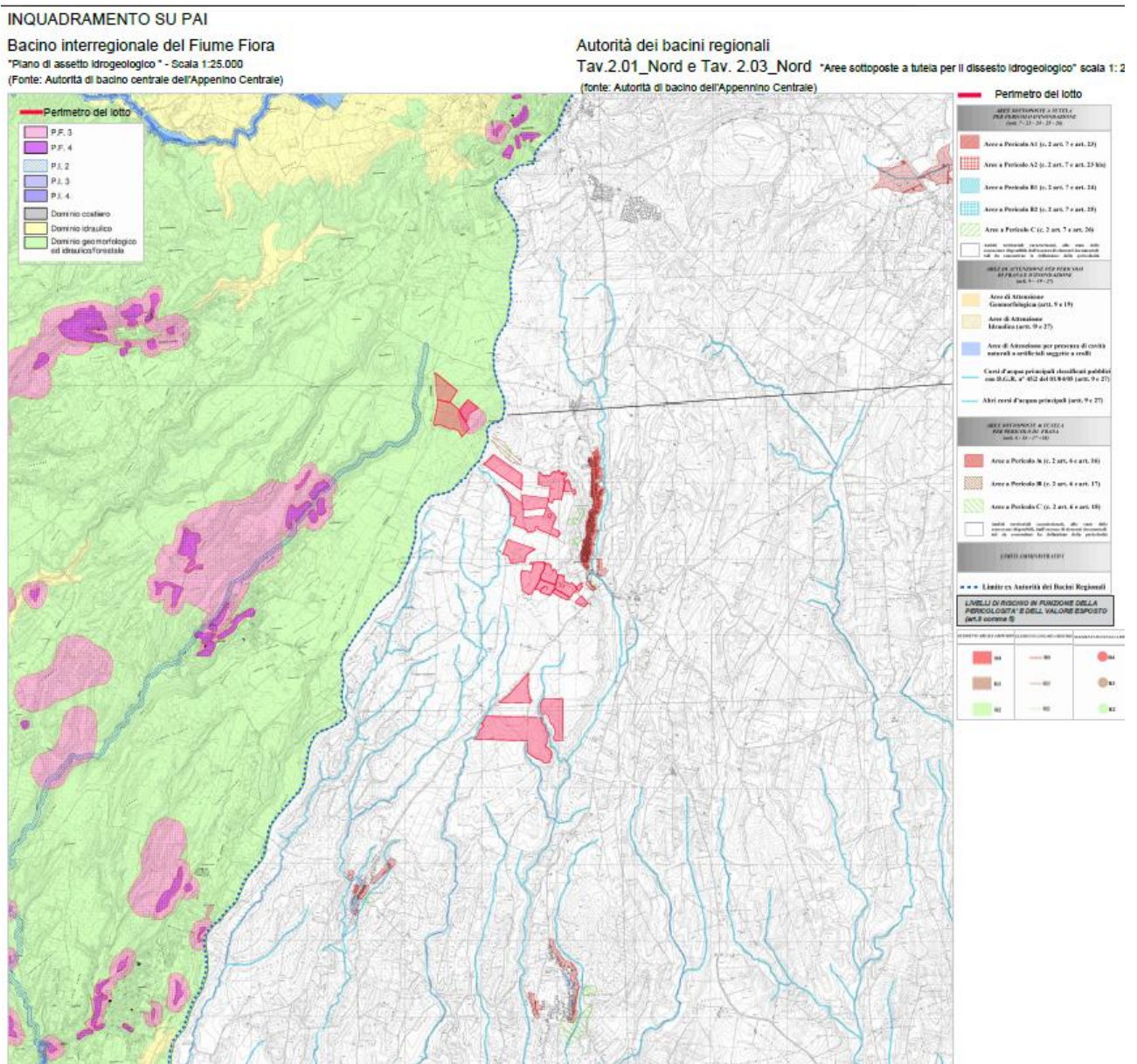


Figura 30- PAI "Aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico".

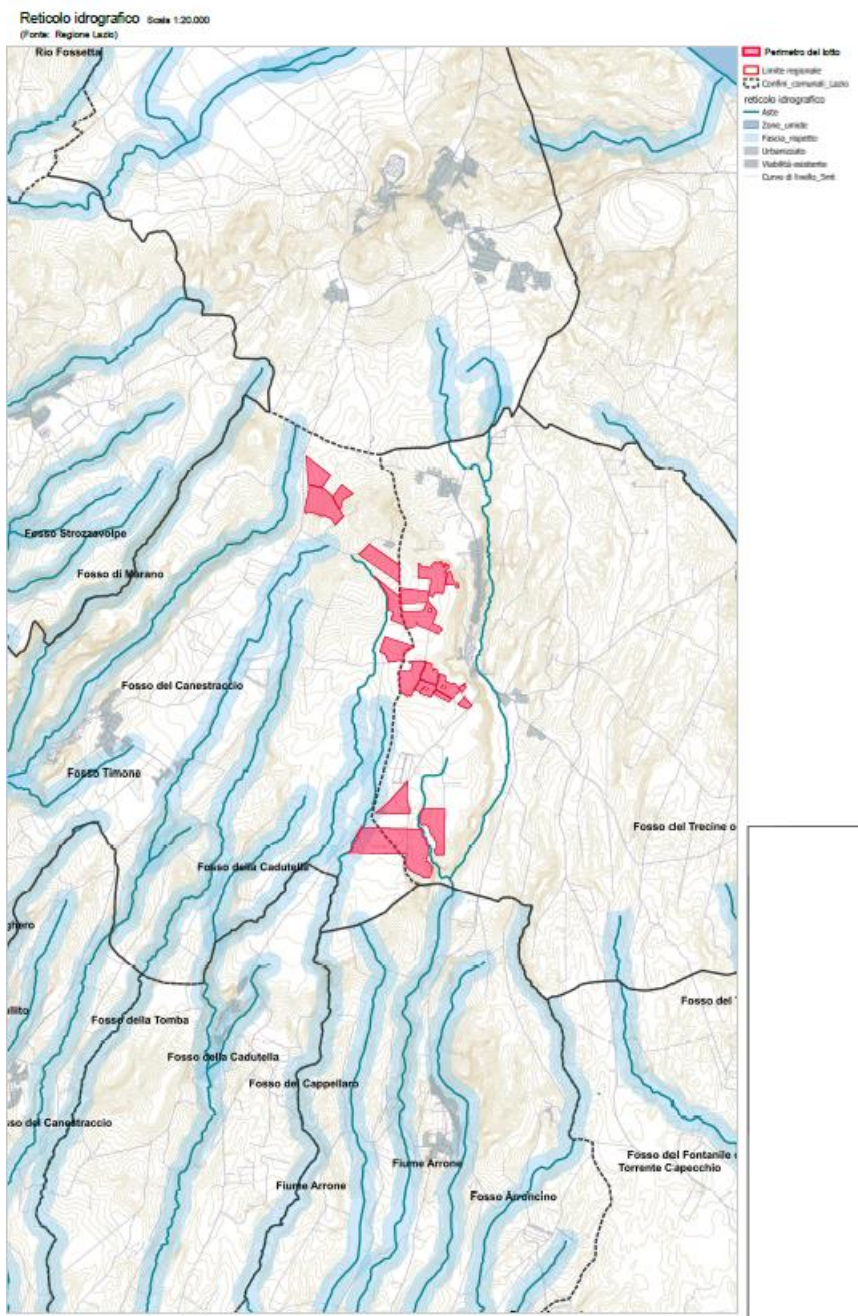


Figura 31- Reticolo idrografico

L'area di progetto è solo marginalmente interessata dal reticolo idrografico.

1.5- Il Piano Territoriale Paesistico Provinciale

Il Piano Territoriale Paesistico Provinciale è da considerare per effetto della pronuncia della Consulta e comunque è precedente al PTPR del 2007. In base all'art 64, c.1 delle NTA del PTPR, infatti, i PTP si devono adeguare ad esso entro due anni, e lo stesso è pienamente vigente, sul punto Consiglio di Stato, Sez. IV, sentenza n. 1691 del 29 maggio 2015²⁹. Si riporta per completezza di descrizione e confronto.

1.5.1 Struttura e sottoambiti

Il PTP della Provincia di Viterbo è stato promulgato nel luglio 2006 determina una programmazione alla scala provinciale e coordinata con la programmazione regionale generale (PTR).

Una delle scelte fondamentali e pertinenti per l'oggetto della presente relazione è la determinazione di sottoambiti denominati:

- Ambito territoriale 1: Alta Tuscia e Lago di Bolsena (12 Comuni: Comunità Montana Alta Tuscia Laziale composta dai comuni di Acquapendente, Latera, Onano, **Valentano**, Proceno, Gradoli, Grotte di Castro, S. Lorenzo Nuovo; insieme ai comuni di Ischia di Castro, Bolsena, Marta, Montefiascone, Capodimonte)
- Ambito territoriale 2: Cimini e Lago di Vico (10 Comuni: Comunità Montana dei Cimini composta dai comuni di Canepina, Caprarola, Ronciglione, Soriano nel Cimino, Vallerano, Vetralla, Vitorchiano, Capranica, Vignanello.; insieme a Carbognano)
- Ambito territoriale 3: Valle del Tevere e Calanchi (7 Comuni: Bomarzo, Castiglione in Tev.,

²⁹ - Consiglio di Stato, Sez. IV, sentenza n. 1691 del 29 maggio 2015 "... allo stato e stante la piena efficacia del PTPR (al quale gli strumenti urbanistici generali devono adeguarsi in base all'art. 64, c. 1 delle NTA, non oltre due anni dalla sua approvazione), esso è al contempo l'attuazione dell'art. 145, c. 3 del Dlg 42/2004 sulla prevalenza del PTPR sugli strumenti urbanistici ed il parametro unico di valutazione d'ogni uso nei territori soggetti all'autorizzazione ex art. 146 del Dlg 42/2004, secondo le norme di cui al Capo II di dette NTA." E, inoltre: "la pianificazione paesistica e la tutela dei beni e delle aree sottoposte al medesimo vincolo sono oggi regolate dal PTPR, in applicazione alla l.r. 24/1998, anzitutto secondo il criterio di tutela omogenea (si badi, e non identica) su tutto il territorio del Lazio di aree e beni disciplinati dal DL 312/1985 e di quelli dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi della l. 1497/1939. Per vero, il PTPR è costruito con l'individuazione di "tipologie di paesaggio", ossia sul riconoscimento delle specificità paesaggistiche di singoli contesti lette in base alle relazioni che s'instaurano tra le loro diverse componenti morfologiche, naturalistiche ed antropiche (nella specie, insediative). Solo su questa base si leggono le regole di tutela e, se del caso, le conseguenti percentuali di uso del suolo, mentre i PTP, ciascuno per il proprio specifico ambito, regolavano essenzialmente quanta parte del territorio protetto potesse, ed in qual modo, rendersi edificabile. Ed è noto che i PTP, in quanto solo settoriali, hanno finora avuto la specifica funzione di predeterminare in astratto criteri, condizioni e modalità per il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica in zone già sottoposte a vincolo, nel senso di rendere unitaria, nell'ambito loro propria, la tutela e la salvaguardia dei valori paesistici di zone determinate, senza finalità di generalizzata programmazione d'uso del territorio (arg. ex Cons. St., VI, 23 febbraio 2011 n. 1114)."

Celleno, Civitella d'Agliano, Graffignano, Bagnoregio, Lubriano)

- Ambito territoriale 4: Industriale Viterbese (11 Comuni: *Calcata, Castel S.Elia, Civita Castellana, Corchiano, Fabrica di Roma, Faleria, Gallese, Nepi, Orte, Bassano in Tevere, Vasanello*);
- Ambito territoriale 5: Bassa Tuscia (8 Comuni: Barbarano Romano, Bassano Romano, Blera, Monterosi, Oriolo Romano, Sutri, Vejano, Villa S. Giovanni in T.)
- Ambito territoriale 6: Viterbese interno (8 Comuni: Arlena di C., Canino, Cellere, Farnese, Ischia di C., Piansano, Tessennano, Tuscania)
- Ambito territoriale 7: Costa e Maremma (3 Comuni: Tarquinia, Montalto di C.)
- Ambito territoriale 8: Capoluogo (Viterbo)

Riprendendo l'analisi strutturale condotta nel piano si può ricordare che complessivamente la provincia di Viterbo si presenta con una popolazione di 293.798 abitanti nel 2000, con un incremento rispetto al 1991 (278.521) del 5,49%, che a sua volta aveva registrato un aumento del 3,75% rispetto alla popolazione del 1981 (268.448).

Analizzando i dati relativi ai singoli centri della provincia si può notare come il capoluogo spicchi con una popolazione di 60.387 abitanti con un incremento debole, pari allo 1,30%, nei primi dieci anni (1981/1991) accompagnato da una ripresa successiva pari al 3,44%.

I centri che possono contare su una popolazione superiore ai 10.000 abitanti sono soltanto quattro e precisamente:

- Civitacastellana con 15.974,
- Tarquinia con 15.303,
- Montefiascone con 12.804,
- Vetralla con 12.375.

Quindi i centri che tendenzialmente presentano le caratteristiche di polarità sono i cinque comuni sopra elencati che corrispondono ad una gerarchia di centri maggiori con precise peculiarità.

Infatti:

- Viterbo esercita la capacità attrattiva proprio per il suo ruolo di capoluogo di provincia,
- Civitacastellana in quanto principale centro industriale provinciale di un certo livello,
- Tarquinia sia come centro turistico che di agricoltura specializzata,
- Montefiascone come centro posto sul lago di Bolsena ed, infine,

- Vetralla in quanto attestata in posizione intermedia, lungo la direttrice Cassia, tra Viterbo e la capitale.

A seguire si hanno dodici comuni con una popolazione compresa tra gli 8.304 abitanti di Soriano nel Cimino ed i 5.208 di Sutri, e che comprende anche i comuni di:

- Tuscania,
- Montalto di Castro,
- Orte,
- Ronciglione,
- Nepi,
- Acquapendente,
- Capranica,
- Canino
- Caprarola,
- Fabrica di Roma.

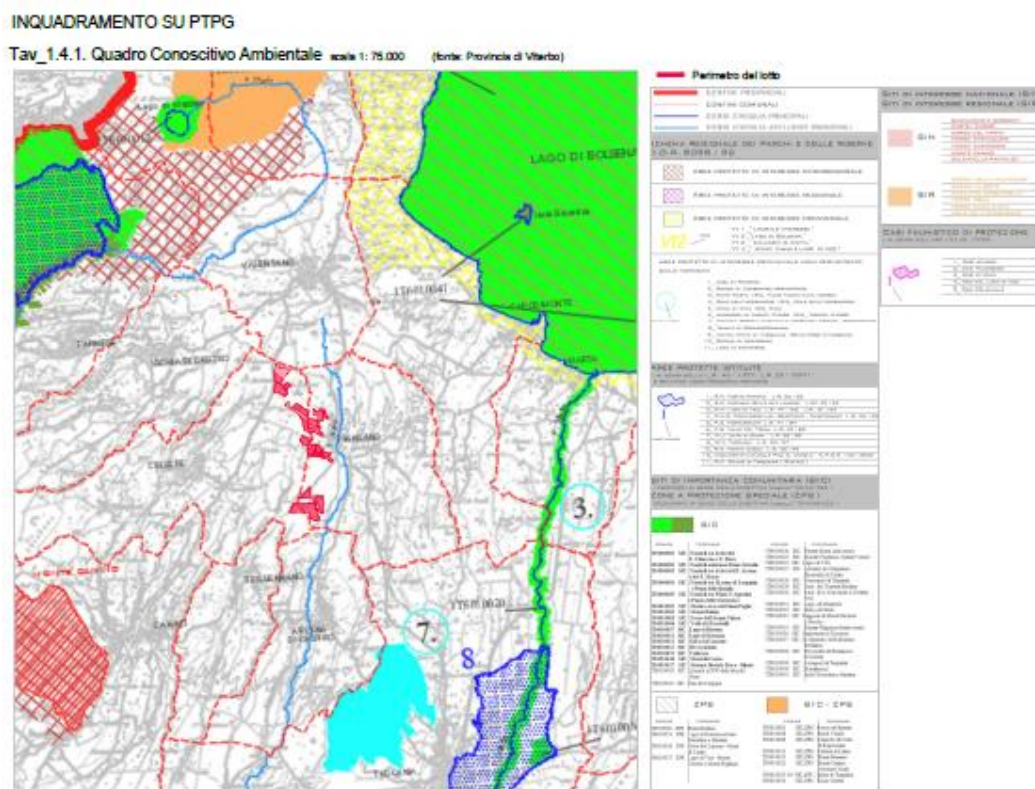


Figura 32 - Stralcio PTP Quadro conoscitivo ambientale

Tav_2.1.1_Sistema Ambientale Paesistico scala 1: 75.000 (fonte: Provincia di Viterbo)

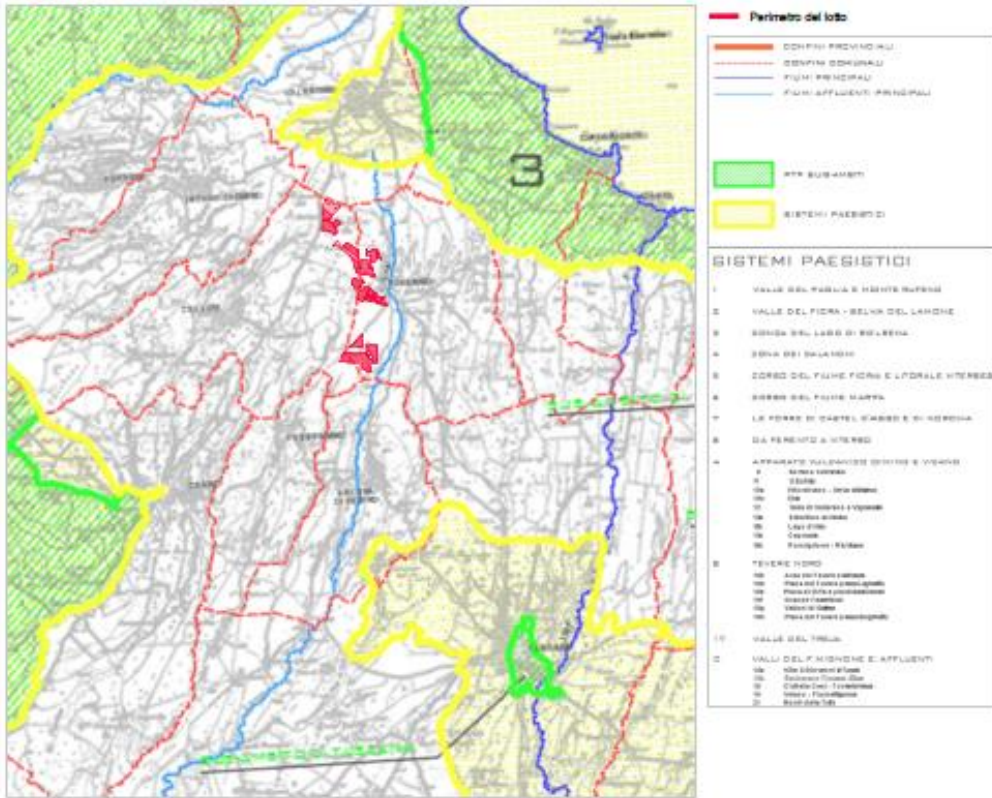


Figura 33- Sistema ambientale paesistico

Tav_2.1.1. Preesistenze Storico-Archeologiche scala 1: 75.000 (fonte: Provincia di Viterbo)

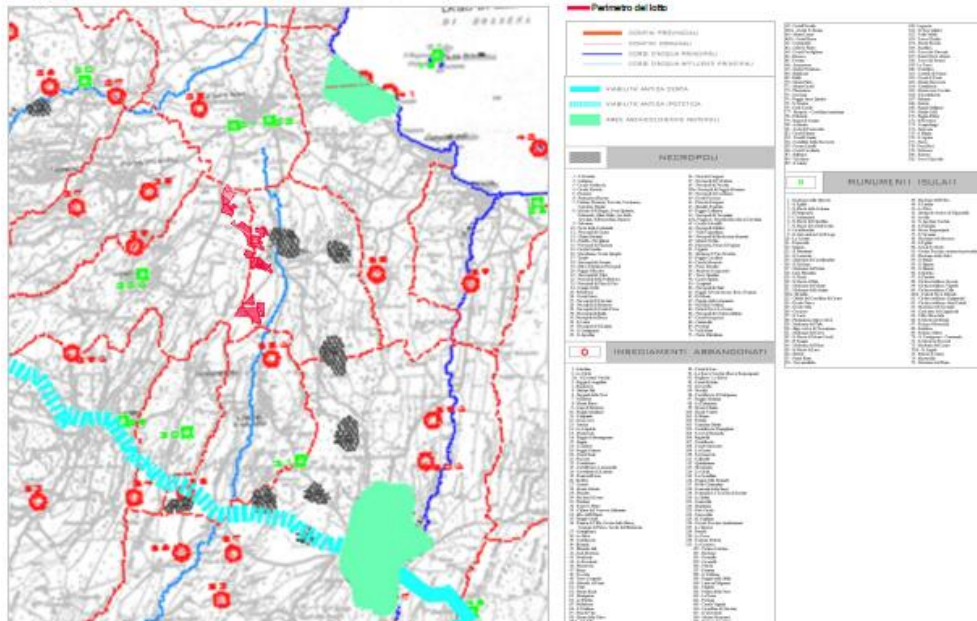


Figura 34- Preesistenze archeologiche

Tav_3.4.1_Insediativo P.R.G. scala 1:75.000 (fonte: Provincia di Viterbo)

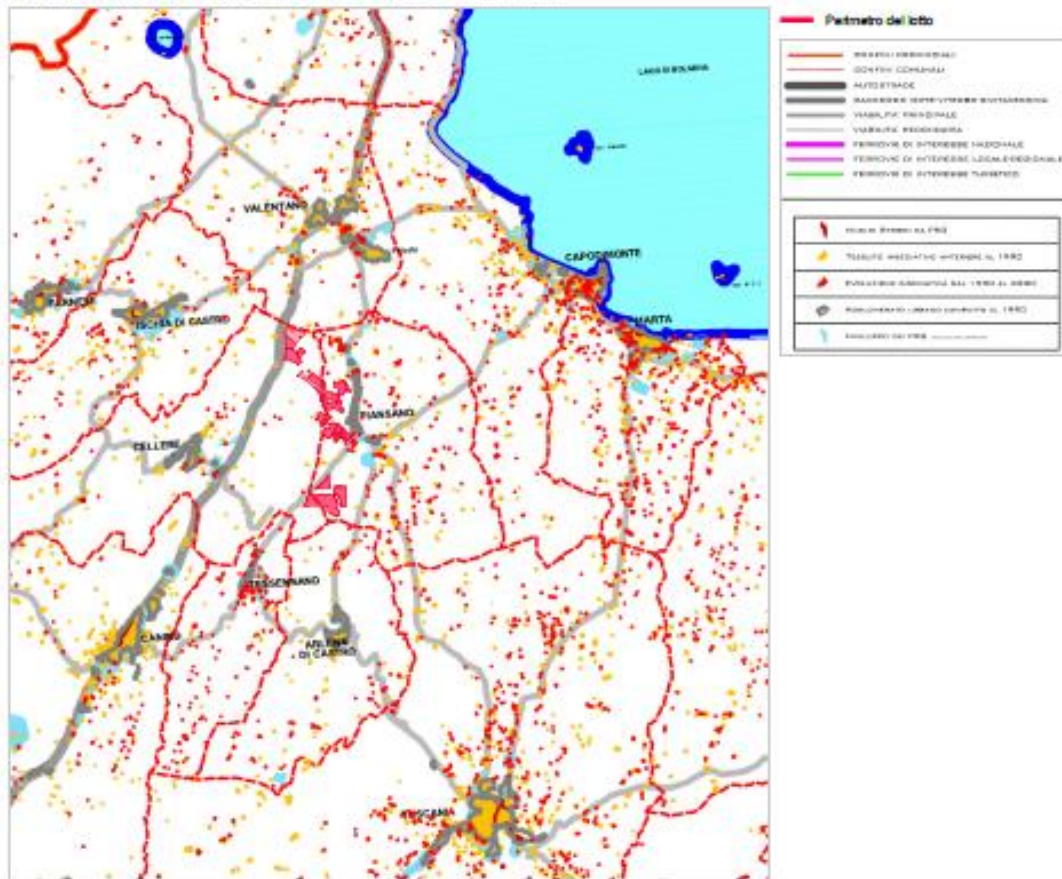


Figura 35- Insediativo PRG

1.6- *Le aree di interesse naturalistico*

Nella provincia di Viterbo ci sono quattro Parchi regionali:

- 1- Valle del Treja, 656 ha,
- 2- Antichissima città di Sutri, 7 ha,
- 3- Bracciano Martignano, 16.682 ha,
- 4- Marturanum, 1240 ha,

Una riserva statale:

- 1- Saline di Tarquinia, 170 ha,

Sei Riserve Regionali:

- 1- Monte Rufeno, 2.893 ha,
- 2- Lago di Vico, 4.109 ha,
- 3- Selva del Lamone, 2.000 ha,
- 4- Tuscania, 1901 ha,
- 5- Valle dell'Arcionello, 438 ha,

Una Riserva Naturale provinciale:

- 1- Riserva Naturale Monte Casoli di Bomarzo

Quattro monumenti naturali:

- 1- Oasi WWF Forre di Corchiano, 42 ha,
- 2- Oasi WWF Pian Sant'Angelo, 254 ha,
- 3- Bosco del Sasseto, 61 ha,
- 4- Corviano, 45 ha,

Una Area Protetta:

- 1- Vulci, 174 ha,

INQUADRAMENTO SU NATURA 2000 E IBA
Natura 2000 E IBA scala 1:50.000
(fonte: Regione Lazio)

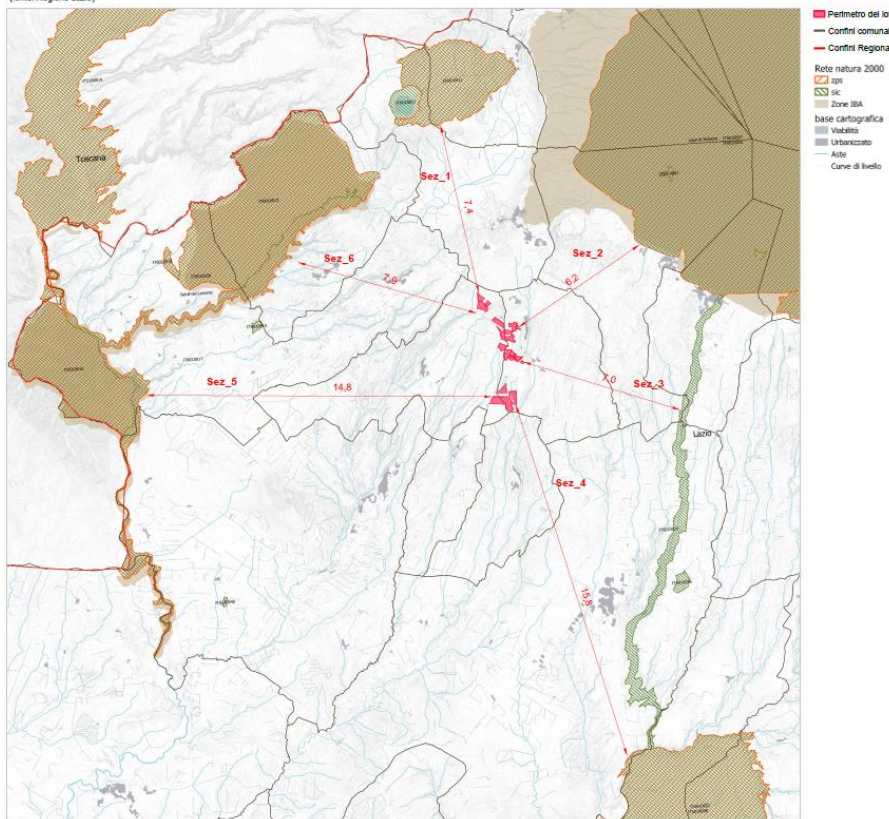


Figura 36- Aree protette

1.7- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

Approvato con D.C.R. del Lazio n. 17 del 4/4/2012 (BUR n. 21 del 7/6/2012, S.O. n. 35) per quanto riguarda l'AdB Regionali; i PAI delle altre AdB sono approvati con appositi DPCM; Decreto Segretariale della Autorità di Bacino del Fiume Tevere n. 58/2016 "Piano di bacino del fiume Tevere-VI stralcio funzionale P.S. 6 per l'assetto idrogeologico P.A.I.- aggiornamenti ex art. 43, comma 5 delle Norme Tecniche di Attuazione- Regione Lazio - ridefinizione delle aree allagabili nella zona focale del Fiume Tevere, corsi d'acqua secondari e rete canali di bonifica nel territorio di Roma Capitale e Comune di Fiumicino".

Il piano si articola nei seguenti elaborati:

- Norme di Attuazione;

- Relazione Tecnica;
- Elenco dei Comuni totalmente o parzialmente compresi nel territorio di competenza;
- Linee guida stabilità versanti;
- Procedura per individuazione pericolosità per inondazione.

E nelle seguenti cartografie:

- “Carta di sintesi del PAI 1:100.000”;
- “Aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico”;
- Ambito Territoriale di riferimento e di applicazione 1:250.000.

Il *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico* (PAI) ha valore di Piano territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale l'Autorità di Bacino, nell'ambito del territorio di propria competenza, pianifica e programma le azioni e le norme d'uso finalizzate a minimizzare i possibili danni connessi ai rischi idrogeologici, per la tutela e la difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture, del suolo e del sottosuolo e lo sviluppo compatibile delle attività future.

In particolare, il PAI riguarda sia l'assetto geomorfologico, relativo alla dinamica dei versanti e al pericolo di frana e di valanga, sia l'assetto idraulico, relativo alla dinamica dei corsi d'acqua e al pericolo d'inondazione, nonché la definizione delle esigenze di manutenzione, completamento ed integrazione dei sistemi di difesa esistenti in funzione del grado di sicurezza compatibile e del loro livello di efficienza ed efficacia.

Il PAI è fortemente correlato con tutti gli altri aspetti della pianificazione e della tutela delle acque, nonché della programmazione degli interventi prioritari.

Le prescrizioni contenute nel PAI approvato, ai sensi dell'art. 17, comma 5 della L. 18 maggio 1989, n. 183 e ss.mm.ii., hanno carattere immediatamente vincolante per le Amministrazioni e per gli Enti Pubblici, nonché per i soggetti privati. Il territorio laziale è attualmente ricompreso nei seguenti distretti idrografici:

- *Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale*, relativamente alla limitata porzione del territorio dell'ex Autorità Bacino Idrografico del fiume Fiora (bacino interregionale);
- *Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale*, che interessa la maggior parte del territorio

regionale compreso nei bacini idrografici dell'ex Autorità di Bacino del fiume Tevere (bacino nazionale), dell'ex Autorità di Bacino del fiume Tronto (bacino interregionale) nonché dell'ex Autorità dei Bacini Regionali;

- *Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale*, relativamente al bacino idrografico dei fiumi Liri-Garigliano (bacino nazionale).

Per le porzioni del territorio laziale ricadenti nei Distretti Idrografici valgono le norme di attuazione contenute nei PAI già approvati con vari DPCM dalle Ex Autorità di Bacino nazionali del fiume Tevere, dei fiumi Liri-Garigliano e delle ex Autorità di Bacino interregionali del fiume Fiora e del Tronto, mentre per le restanti parti del territorio della Regione Lazio si fa riferimento al PAI approvato dalla ex Autorità dei bacini regionali.

Nelle aree classificate a pericolosità e a rischio idraulico e di frana, le normative attuative definiscono i livelli di tutela e di salvaguardia relativi agli usi e alle attività di trasformazione di suolo ammissibili. Il *Piano di Assetto Idrogeologico* è coordinato con i programmi nazionali, regionali e sub-regionali di sviluppo economico e di uso del suolo e prevale ed è vincolante, ai sensi della L.R. del 22 dicembre 1999 n° 38 su tutti gli strumenti di piano e programmatici della Regione e degli Enti Locali.

In considerazione sia del continuo mutare del quadro territoriale, in virtù del dinamismo della fenomenologia afferente al dissesto idrogeologico e dei connessi interventi di mitigazione e di messa in sicurezza, sia conseguentemente ad ulteriori approfondimenti conoscitivi di settore, l'Autorità di Bacino competente provvede alla successiva tempestiva corrispondenza tra il P.A.I. e le suddette dinamicità del territorio, mediante l'aggiornamento dei Piani stessi.

1.7.1 Area di progetto

Il Comune di Cellere e nel dettaglio l'area di studio situata a sud del centro *abitato si trova ai limiti delle due autorità di bacino, quella del Fiume Tevere e quella del Flora* ricade nelle Tavole 156 e 157.

Nessuna parte dell'impianto ricade in aree interessate da "rischio alluvioni" ai sensi del PGRA.

Ca 800 kW dell'impianto ricadono (Piastra 02) in un'area con rischio R3 nel quale possono essere realizzati interventi che non comportano volume, come i presenti.

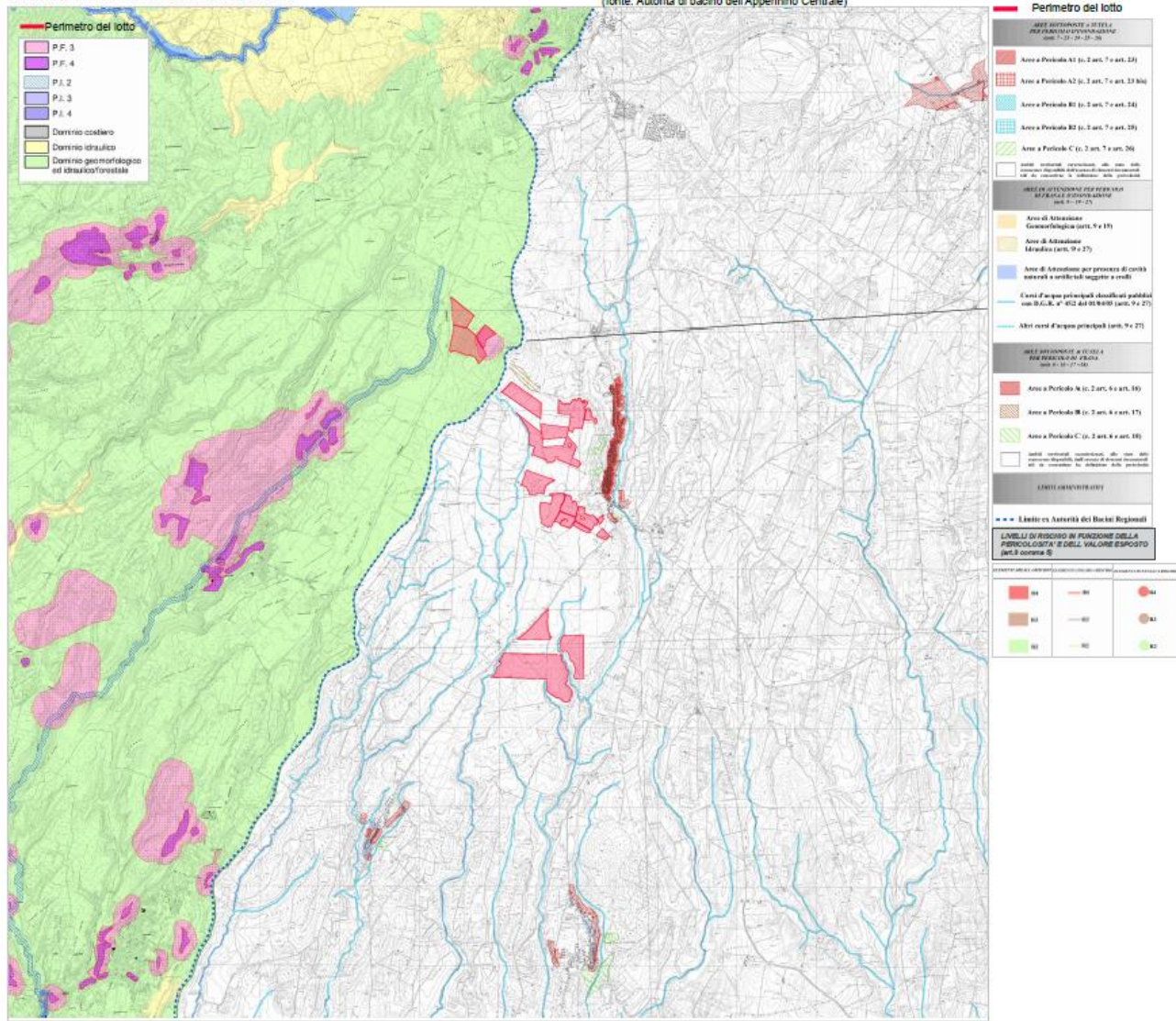


Figura 37 - tavole PAI

Legenda

Inventario dei fenomeni franosi

fenomeno attivo	fenomeno quiescente	fenomeno intuitivo	fenomeno presunto	
				frana per crollo o ribaltamento
				frana per scivolamento
				frana per colamento
				frana complessa
				area con franosità diffusa
				area interessata da deformazioni gravitative profonde (DGPV)
				area interessata da deformazioni superficiali lente e/o soliflusso
				falda e/o cono di detrito
				debris flow (colata di detrito)

fenomeno attivo	fenomeno quiescente	fenomeno intuitivo	fenomeno presunto	
				area a calanchi o in erosione
				frana presunta
				orlo di scarpata di frana
				frana non cartografabile

Situazioni di rischio da frana

	R4 - 'molto elevato'
	R3 - 'elevato'

Figura 38 - Legenda

1.8- Piano Regionale di Tutela delle Acque

Approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 266 del 2 maggio 2006, Deliberazione del Consiglio Regionale n. 42 del 27 settembre 2007 (Supplemento ordinario al “Bollettino Ufficiale” n. 3 n. 34 del 10 dicembre 2007).

La Giunta Regionale con deliberazione 4 febbraio 2014, n.47 ha approvato le “Linee guida per l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque Regionale (PTAR) approvato con D.C.R. n.42 del 27 settembre 2007 della Regione Lazio”. Le Linee guida definiscono i criteri e le modalità per la redazione dell'aggiornamento del PTAR. La Regione ha stipulato nel mese di luglio 2014 una convenzione con l'ARPA Lazio per il supporto tecnico per l'aggiornamento del PTAR.

Nel mese di agosto 2015 con deliberazione n.440 la Regione ha approvato il “*Documento propedeutico alla costruzione dell'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque Regionale*”.

L'adozione del piano è avvenuta con DGR n. 819 del 28/12/2016 Adozione dell'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque Regionale (PTAR) in attuazione al D.lgs.152/2006 e ss. mm. ii. Attualmente l'aggiornamento del PTAR è in sede di VAS.

In materia di risorse idriche, l'obiettivo è quello di conseguire livelli di qualità delle acque che non producano impatti o rischi inaccettabili per la salute umana e per l'ambiente e di garantire che il tasso di estrazione delle risorse idriche sia sostenibile nel lungo periodo.

1.9- La Pianificazione Comunale

L'impianto sarà localizzato in area agricola dove, come è noto, la legge (D. Lgs. 387/03) consente la realizzazione di impianti fotovoltaici di qualsiasi dimensione senza variazione dello strumento urbanistico.

1.9.1 Piano Comunale: Cellere

PRG. Comune di Cellere è dotato di Piano Regolatore Generale (PRG)³⁰, con le variazioni apportate in corso del processo di adozione del 05/02/2000 n° 10 e approvazione della G.R. del Lazio con

³⁰ - <https://comune.cellere.vt.it/contenuti/480306/prg-piano-regolatore-generale>

delibera n° 819 del 27/09/2005. Nel Piano e nelle relative Norme Tecniche di Attuazione³¹ sono individuate in zona agricola sottozona a diversa vocazione e suscettività produttiva. L'area è in zona E2, agricola speciale.

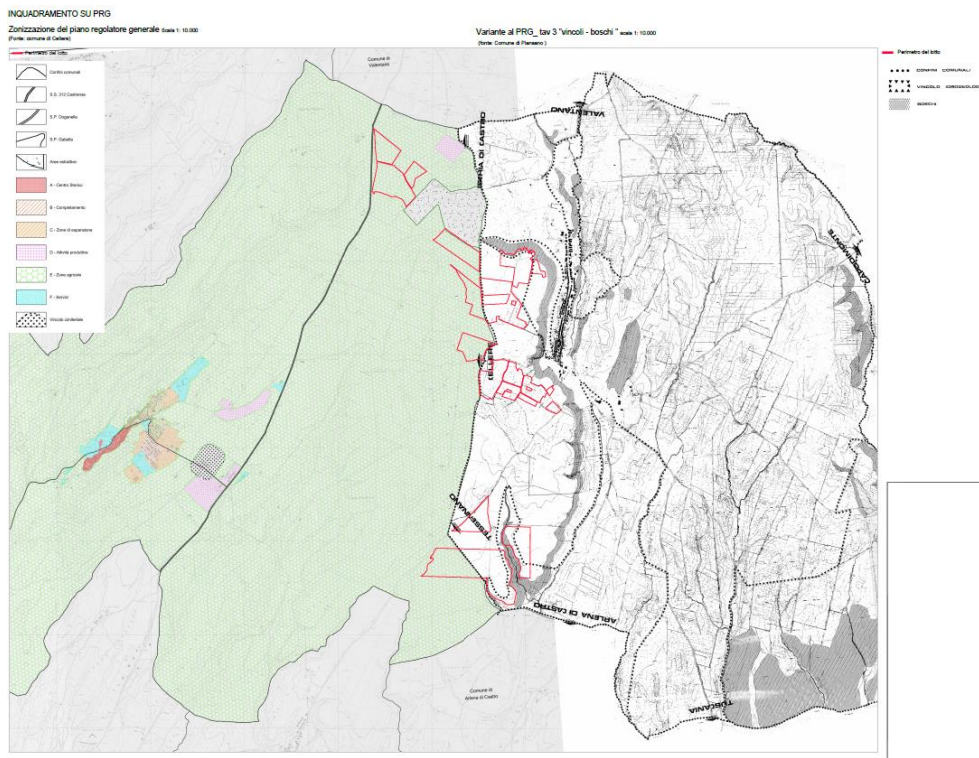


Figura 39- Piano Regolatore Generale

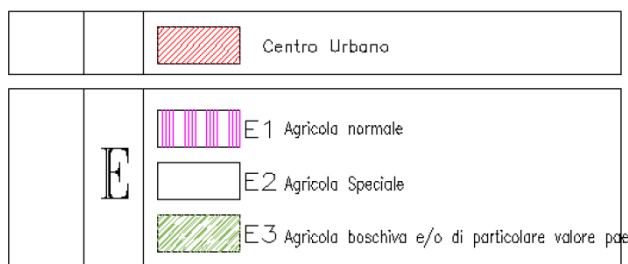


Figura 40 – legenda

Dal **Certificato di Destinazione Urbanistica**, prot. 4170 del 20 settembre 2021, rilasciato dal Comune di Cellere l'impianto censito al Foglio 04, part.^{lla} 16, 17, 18, 59, 60, 11, 12, 54, 14, 15, 21, 22, 103 e foglio 07, part.^{lla} 6, 90, 69, 88, 20, 21, foglio 36, part.^{lla} 03, foglio 11, part.^{lla} 100, 101, 102, 103, 104, 105, 55, 59, 60, 61, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 risultano in zona "E" Agricola

³¹ - <https://bussola.s3.eu-west-1.amazonaws.com/884568/NTA2.pdf>

senza indicazione della sottozona. Dalla mappa di Piano risulta comunque in sottozona E2. Non ne risultano indicazioni pertinenti all'oggetto.

I terreni non sono gravati da usi civici e non sono soggetti ad enfiteusi perpetua.

1.9.2 Piano Comunale: Piansano

Il Comune di Piansano è dotato di un Piano approvato giusta Delibera Consiliare n. 3 del 14 febbraio 1995 e n. 95 del 31 agosto 1995, e Deliberazione di Giunta Regionale del Lazio n. 1407 del 25 ottobre 2002.

Dal **Certificato di Destinazione Urbanistica**, del 23 maggio 2022, rilasciato dal Comune di Piansano l'impianto censito al Foglio 12, part.^{lla} 30, 32, 33, 36, 37, 1,14, 15, 16, 349, 34, 350, 35, 421, 41 e foglio 6, part.^{lla} 206, 237, 373, 270, 211, 184, 187, 191, 193, 196, 202, 207, 208, 209, 210, 214, 215, 219, 199, 32, 33, 37, 338, 340, 212, 183, 244, 410, 271, 150, 152, 399, 146, 396, 141, 140, 393, 139, 138, 123, 387, 381, 398, 153, 147, 394, 143, 391, 142, 110, 386, 124, 110, 389, 345, 379, 105, 388, 11, 26, 28, 30, 31, 376, 382, 383, 189, 190, 213, 225, 6, 334, 198, 201, 197, 216, 220, 218, 221, 222, 203, 304, 205, 200, 178, 182, 192, 194, 195, 316, 317, 337, 339, 68, 72, 299, 38, 43, 52, 144, 145, 149, 154, 155, 55, foglio 17, part.^{lla} 21, 38, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 58, 59, 60, 61, 8, risultano in zona "E1" Agricola ed in minore parte in zona "E2" agricola boschiva e di salvaguardia ambientale (aree escluse dal progetto o comunque con assoluto rispetto della vegetazione esistente).

1.9.3 Il Regolamento Comunale per l'installazione degli impianti

Il Comune di Piansano è anche dotato di un Regolamento Comunale³² per l'installazione di impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile.

Pur essendo tale regolamento sottoposto, in caso di conflitto, alla sovraordinata vigenza di norme nazionali e comunitarie, oltre che regionali, stringenti ed univoche, non è, in sé impedente l'iniziativa di cui si tratta. Detta comunque indicazioni per le misure compensative che di seguito si riassumono. Infatti, il regolamento correttamente precisa, al punto 2.10 di valere nei procedimenti di competenza

³² - <http://www.comune.piansano.vt.it/regolamenti/regolamimpalimenerinn.pdf>

regionale “*per quanto di competenza comunale*”. La quale competenza è molto limitata e comunque strettamente vincolata.

Art 3, “*aree non idonee all’installazione di impianti*”,

Sono non idonee le area A del PRG, le aree di interesse archeologico, agricole di pregio sottoposte al disciplinare di identificazione e produzione (Abbacchio Romano IGP, Pecorino Romano DOP), adibite al pascolo ed alle colture agronomiche classificate biologiche, e quelle gestite a tal fine dalle aziende titolari della licenza d’uso del marchio collettivo “Tuscia Viterbese”.

Aree agricole se disponibili aree compromesse ex art 6.1

Si dovrà inoltre tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno al settore agricolo, alla tutela della biodiversità e al patrimonio culturale ed al paesaggio rurale.

Si indicano anche distanze minime di 20 metri dei moduli dalle proprietà aliene e di 50 metri da case destinate a residenza.

4.4 - Distanza tra impianto ed aerogeratore non meno di 50 metri.

6.1 – nella localizzazione dovrà essere data preferenza, in coerenza con le Linee Guida del DM 2010, a quelle compromesse da attività antropiche.

7-Criteri e contenuti progettuali.

- Non può essere alterata la morfologia dei suoli,
- Non sono ammesse variazioni della pendenza dei terreni oltre il limite del 1%,
- Le aree oggetto di intervento non dovranno avere pendenza superiore al 10%,
- L’insieme dei pannelli dovrà formare una figura geometrica di forma regolare,
- I pannelli dovranno essere disposti in file parallele,
- La struttura a sostegno dovrà essere realizzata con elementi metallici di colore analogo alla parte inferiore del pannello,
- Non sono ammesse murature,
- Gli impianti a rete dovranno essere realizzati interamente interrati,
- L’altezza dei fabbricati pertinenziali non dovrà essere superiore a 240 cm e realizzati con colori atti a mascherarli,
- La viabilità interna di servizio dovrà essere realizzata con materiali inerti provenienti da cave locali ovvero in terra battuta,

- L'illuminazione notturna dovrà evitare l'inquinamento luminoso,
- La vegetazione sul suolo dovrà essere regolarmente decespugliata senza l'utilizzo di diserbanti,
- Per evitare "l'effetto lago":
 - o Ciascun campo non potrà superare l'estensione di 15.000 mq di superficie,
 - o Per gli impianti più vasti oltre questa estensione si dovrà provvedere a 'spezzare' gli impianti realizzando dei filari di vegetazione arbustiva autoctona di larghezza non inferiore a 10 metri,
 - o Nella parte superiore dei pannelli fotovoltaici verranno apposte delle fasce colorate tra ogni modulo, al fine di interrompere la continuità cromatica e annullare il cosiddetto 'effetto acqua',
 - o Dovranno essere realizzati dei corridoi ecologici per il passaggio della fauna locale e per limitare la frammentazione degli habitat,
- Non dovranno essere alterati i corsi d'acqua e la rete idrografica primaria e secondaria,
- Gli impianti dovranno rispettare:
 - o La distanza di 10 mt dagli impluvi,
 - o La distanza di almeno 50 mt per lato dalle acque pubbliche
 - o Al fine di evitare ogni contaminazione le cabine di storage, degli inverter e di trasformazione dovranno essere isolate dal terreno, anche in deroga al divieto di realizzare opere in muratura,
- È richiesta la piena schermatura visiva dell'impianto, raggiungendo il "miglior risultato di mimetizzazione dell'impianto".

Il documento prosegue dettagliando in modo molto competente, apprezzabile e completo, gli studi e documenti che il proponente deve presentare. Documentazione interamente presente negli allegati al presente progetto.

Viene infine richiesto di:

7.5 a- prevedere opere e misure compensative che possano, su accordo con il Comune, riequilibrare il peso ecologico, territoriale, paesaggistico dell'intervento,

8.2 – per le istanze che presentano progetti in cui viene coniugato l'utilizzo dei terreni agricoli alla produzione di energia alternativa, il mantenimento della destinazione agricola dell'area dovrà essere

assicurata tramite dati, studi, e rilevazioni che dimostrino:

- i) l'effettiva capacità agricola delle aree da sfruttarsi, in conseguenza, ove ne sia, della riduzione dell'irraggiamento solare e
- ii) l'assenza di alterazione dei terreni anche dopo la dismissione dell'impianto. L'aumento della redditività dei terreni, anch'esso dimostrato tramite dati, studi e rilevazioni scientifiche, non potrà mai costituire compensazione ambientale dell'intervento.

Seguono indicazioni tecniche per il convenzionamento, il fine vita e le relative garanzie.

1.9.4 - Rapporto del progetto con la regolazione comunale

Il progetto è compatibile per gli effetti di legge con la pianificazione comunale.

Per quanto attiene a Piansano, il Regolamento Comunale, pur non potendosi considerare strettamente vincolante, non rende l'impianto incompatibile, infatti:

- L'impianto non ricade in zone non idonee, per la sua dimensione non erano e sono disponibili aree compromesse (tuttavia l'impianto è limitrofo all'impianto eolico che può in ogni caso considerarsi attività antropica intensiva),
- Rispetta le distanze previste di 20 metri dai confini e 50 da ogni pala eolica, entrambi calcolati tra il confine ed il primo pannello,
- Non altera la morfologia del suolo, non varia la pendenza e non usa aree con pendenza superiori al 10%,
- Forma figure regolari, non impiega murature se non per inverter, cabine di trasformazione e sistemi di accumulo,
- I campi sono di limitate dimensioni (nella misura massima possibile) e inframmezzati da aree coltivate o da aree naturalistiche per evitare, o mitigare al massimo, "l'effetto lago", sono presenti e curati specificamente corridoi ecologici di passaggio, non è modificata la rete idrografica,
- È stata impostata una mitigazione completamente schermante e di grande impatto, che nel suo complesso comporta investimenti molto significativi,
- Sono state previste attività produttive agricole di due generi, che saranno realizzate insieme a

società agricole locali, selezionate a mezzo bandi, secondo le migliori e più aggiornate pratiche internazionali:

- Impianto ulivicolo composto da 92.000 piante,
- Impianto ulivicolo tradizionale composto da 2.500 piante
- Apicoltura professionale, con impiego di superficie per prato fiorito (miele millefiori),

La società è pienamente disponibile a impostare insieme all'Amministrazione Comunale una Convenzione, misure di ulteriore mitigazione e compensazione, condizioni di garanzia e vantaggio per gli operatori economici locali.

1.10- Conclusioni del Quadro Programmatico

Il Quadro Programmatico della Regione Lazio si impenna, per i fini limitati dell'oggetto delle presenti relazioni (ovvero per l'applicazione, su media e grande taglia, della tecnologia fotovoltaica a terra) sull'importante *Piano Territoriale Paesistico Regionale* (& 1.2, come è noto tra i principali effetti reali di una tecnologia che non ha emissioni e quasi nessun disturbo di natura elettromagnetica o sonora), e per un inquadramento generale sul PER (&1.3.1). Il primo è stato appena rinnovato mentre il secondo è divenuto piuttosto obsoleto, per effetto della rapidissima evoluzione dei programmi internazionali sull'ambiente e l'energia di cui abbiamo dato ampiamente conto.

Dalla lettura ordinata di detti piani, nel confronto con il sito di Cellere e di Piansano si può facilmente rilevare come dalla tavola "A" del PTPR il sito ricada in zona classificata come "*Paesaggio agrario di continuità*". Come previsto dalla norma prescrittiva del PTPR, in tal caso l'obiettivo di qualità paesistica è il mantenimento della funzione agricola (ma si ricorda che per legge il fotovoltaico è compatibile con la funzione agricola). Le centrali fotovoltaiche sono annoverate tra le iniziative *Compatibili*. La norma, come ricordato, non svolge tuttavia carattere direttamente prescrittivo in tutte quelle aree nelle quali non sia stato apposto vincolo.

Oltre a ciò la Legge Regionale 14/2021, nell'istituire una moratoria per gli impianti fotovoltaici in dette zone, stabilisce che gli impianti in assetto agrovoltaiico fuggano a tale norma. La norma è stata impugnata dal Governo Italiano presso la Corte Costituzionale, e dichiarata incostituzionale, ad ogni conto essa consentiva di fatto l'iniziativa in oggetto. Infatti, il progetto prevede il pieno utilizzo del terreno, nell'ordine del 93 % della superficie in misura prevalente per un importante e qualificato investimento produttivo agricolo. La società leader del mercato monomarca di Olio di oliva extravergine in Italia, Olio Dante S.p.a., ha, infatti, stipulato tramite la sua controllante Oxi Capital un accordo di acquisto del prodotto. La stessa Oxy Capital interviene nel progetto con i propri capitali per realizzare un uliveto superintensivo ad alta tecnologia su circa 57 ettari netti, nei quali pianterà e gestirà 92.000 ulivi. La superficie dell'uliveto, quella del complementare prato permanente e fiorito (altri 23 ettari) e le superfici naturali impegnate per mitigazione e compensazione superano la componente fotovoltaica nell'ordine di 63 ha verso 48. In sostanza quasi tutto il terreno è impegnato in attività naturali e produttive agricole. La parte agricola prevede un fatturato di 240.000,00 €/anno. La garanzia di utilizzo agrovoltaiico è dunque piena. In particolare lo è perché le due componenti sono

affidate ad investitori professionali *distinti*, e di grande referenza ed esperienza. Investitori che sosterranno ciascuno la propria parte di onere e fruiranno dei relativi benefici.

Ai sensi del PTRP occorre salvaguardare le visuali riportare nelle corrispondenti cartografie evitando l'interposizione di ostacoli visivi e prescrizioni specifiche inerenti alla localizzazione ed il dimensionamento delle opere consentite, oltre che attraverso la messa a dimora di essenze vegetali.

Non risultano vincoli in tal senso.

L'analisi del Piano Energetico Regionale (& 1.3.1) non riporta particolari contributi; limitandosi a sottolineare la dipendenza della regione Lazio dai prodotti petroliferi e la necessità di potenziare le fonti rinnovabili. Il Piano, attardato su obiettivi del 2013, programma comunque un certo incremento delle rinnovabili elettriche, e per esse del fotovoltaico. Come detto punta soprattutto sui tetti, tuttavia il progetto in questione si reputa completamente aderente al suo spirito.

In definitiva, l'analisi del Quadro Programmatico, che ha preso quasi tutto lo spazio che precede per l'estrema ricchezza, articolazione e significanza delle descrizioni proposte nei piani e nei documenti preliminari di programmazione della regione Lazio e della Provincia di Viterbo, ha evidenziato come il progetto fotovoltaico che si presenta in questa sede sia *pienamente compatibile con il complessivo sistema dei valori, degli obiettivi e delle norme proposte dal governo regionale.*

Naturalmente risulta anche in linea con gli indirizzi nazionali ed europei dei quali, anzi, rappresenta una diretta attuazione. Basterebbe ricordare le proposte sfidanti incluse nella Legge europea sul Clima, in corso di approvazione nel Parlamento europeo, ed i suoi altissimi obiettivi al 2030 (cfr. & Quadro Generale, 0.2.14) pari al 60% di riduzione delle emissioni rispetto al 1990. Oppure gli obiettivi, se pur nuovamente superati, del recente Pniec (& QG, 0.5.6). Nei prossimi anni la produzione di energia da fotovoltaico dovrà almeno triplicare la sua potenza a servizio della traiettoria di decarbonizzazione del paese. Ciò anche per dare seguito all'impegno assunto dall'Italia in sede di SEN 2017 di eliminare il contributo del carbone, particolarmente rilevante nel Lazio, entro il 2025 (cfr. QG, & 0.5.5).

Anche in relazione agli obiettivi di qualità dell'aria (predisposizione del Piano Nazionale e dei Piani Regionali) il progetto fotovoltaico ad emissioni zero può produrre un contributo nel soddisfare la domanda di energia senza aggravio per l'ambiente.

Si dichiara che il progetto è coerente con il Quadro Generale delle politiche di settore (& QG 0.2), con il Quadro Normativo Nazionale (& QG, 0.4), il Quadro Regolatorio Nazionale (& QG, 0.5) e con il Quadro Programmatico regionale (& 1.0).

2 - Quadro Progettuale

2.1 Localizzazione e descrizione generale

L'impianto è proposto nel comune di Cellere ed in quello di Piansano, nel Lazio in Provincia di Viterbo. Si tratta di un territorio a forte vocazione agricola, confermata dal progetto che **inserisce un'attività produttiva olivicola di grande impatto e valenza economica**. Insieme alla produzione fotovoltaica, necessaria per adempiere agli obblighi del paese, verranno infatti inseriti circa **92.000 alberi di olivo in assetto 'superintensivo'** i quali occuperanno **il 66 % del terreno lordo recintato** (pari a ca 57 ettari).

Il progetto ha per proponente SKI 16 S.r.l con localizzazione geografica 42°29'52.52'' N, 11°42'43.71'' E, ed è in linea con gli obiettivi della Strategia Elettrica Nazionale e del Piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima. L'impianto prevede l'installazione di 94,056 pannelli da 690 Wp, 174 inverter di stringa da 320 kW, 18 cabine di trasformazione e 4 cabine di raccolta. I pannelli saranno montati su 1,275 tracker ad inseguimento monoassiale. La produzione annua sarà di 103 GWh di energia elettrica. Il sistema agricolo prevedrà la coltivazione di 92.000 ulivi in assetto superintensivo, 15 ettari di prati fiorito per apicoltura ed aree di connessione ecologica.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che L'impianto venga collegata in antenna a 150 kV nella nuova stazione elettrica di smistamento (SE) a 150/36 kV che sarà inserita in entra – esce sull'elettrodotto RTN a 150 kV della RTN "Canino - Arlena", previa realizzazione dei raccordi della medesima linea alla stazione elettrica RTN 380/150 kV di Tuscania, di cui al Piano di Sviluppo Terna e:

- di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la suddetta SE RTN 150 kV e la stazione di Tuscania, che dovrà essere opportunamente ampliata;
- del potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV "Canino – Montalto".

Complessivamente **solo meno di un terzo del terreno sarà interessato dalla proiezione zenitale dei pannelli** fotovoltaici (tipicamente a metà giornata), mentre il 93 % sarà impegnato o dall'uliveto produttivo o da mitigazioni e fasce di continuità ecologica (rispettivamente per 50 e 22,8 + 11,7 ettari, 91.000 ulivi in assetto superintensivo, 5.600 alberi e 17.900 arbusti). L'intera superficie sarà protetta da prato permanente ed una parte (circa 26,3 ha) da prato fiorito.

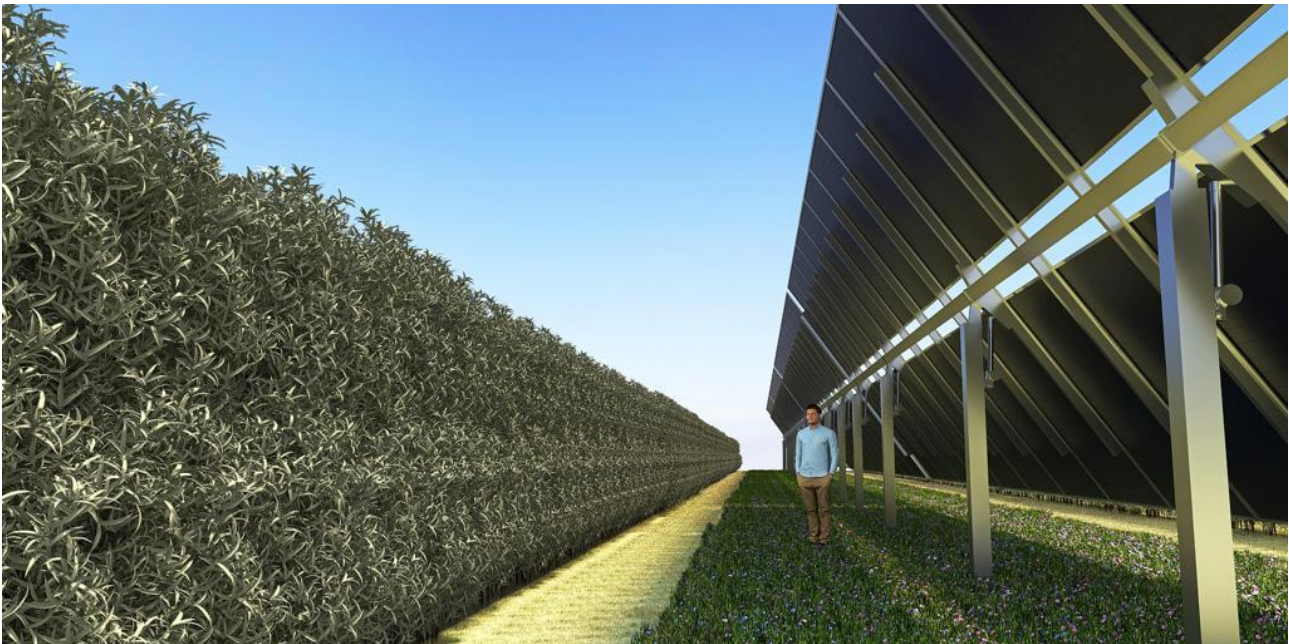


Figura 41- Render fotorealistico con prato fiorito

La produzione complessiva annua è stimabile in:

- 107 GWh elettrici,
- 4.600 quintali di olive, quindi 61.000 litri di olio extra vergine di oliva tracciato.

Bisogna sottolineare che in assetto tradizionale (100 alberi/ha e 40 kg/albero di produzione) questa quantità di prodotto sarebbe stata ottenuta con ca. 80 ha di superficie (e 8.000 alberi).

L'impianto dunque produce contemporaneamente energia elettrica e olive da olio, impegnando una superficie di gran lunga inferiore a quella che sarebbe stata interessata da una coltivazione tradizionale *a parità di prodotto*. Le olive saranno molite e raffinate in frantoi locali.

La produzione, che sarà tracciata e produrrà un **olio 100% italiano**, non interferirà con il mercato locale in quanto sarà interamente ritirata dall'operatore industriale **Olio Dante**, controllato dai soci di Oxy Capital (per il quale rappresenta un flusso di piccola entità, ma anche l'avvio di una strategia di grande portata). L'impatto del progetto agricolo, con la sua alta resa e basso costo di produzione, dunque **non interferirà con la valorizzazione di prezzo del prodotto locale e determinerà una esternalità positiva**



sull'**economia agraria** con riferimento alla molitura del prodotto appena raccolto e alla manodopera agricola diretta ed indiretta.



Il progetto agricolo, interamente finanziato in modo indipendente, individua nell'associazione con il fotovoltaico l'occasione per promuovere un **olio** che entri all'interno del concetto di filiera produttiva: un olio che sia di **grande qualità** (tracciato e certificato, 100% italiano e sviluppato con tecnologie avanzate tra cui verrà valutato anche l'utilizzo della blockchain), ma allo stesso tempo **di prezzo competitivo**, tale da rendere possibile l'imbottigliamento e la distribuzione da parte di un operatore industriale come Olio Dante, e quindi **non in competizione con la produzione locale** di un olio ad alta artigianalità come il Dop di Canino.

L'utilizzo della tecnologia superintensiva e **dell'agricoltura di precisione**, infatti, grazie a risparmi sugli investimenti ed alla meccanizzazione delle attività di potatura e raccolta, consente alla produzione olivicola promossa di **stare sul mercato in modo competitivo, pur conservando una filiera produttiva interamente italiana, tracciata e certificata.**

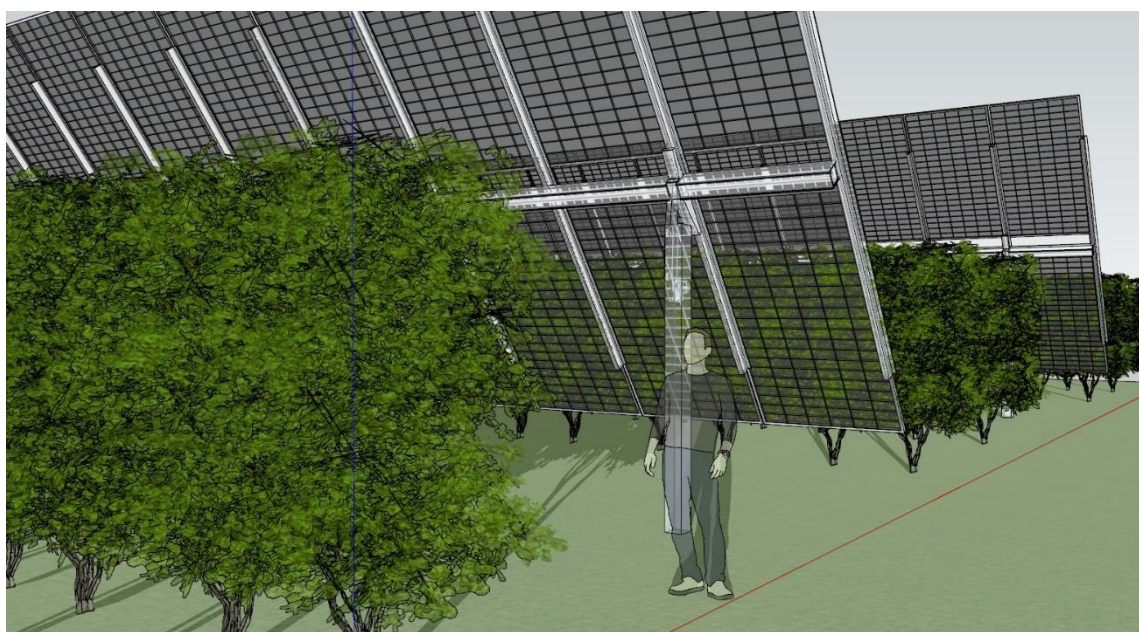


Figura 42- Schizzo dell'assetto impiantistico: un filare FV e due siepi ulivicole alternate

L'impianto è localizzato alle coordinate:

- 42°29'52.52" N,
- 11°42'43.71" E
- SE Smistamento Terna:
- Comune di Canino, Foglio 54, Particelle 272, 212, 216, 217, 218, 225, 271, 226, 227, 267, 232, 238

Identificazione catastale

Comune di Cellere, Foglio 4, Part.^{lle} 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 54, 59, 60; Foglio 7, Part.^{lle} 6, 20, 21, 90; Foglio 11, Part.^{lle} 55, 59, 60, 61, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 215; Foglio 36, Part.^{lle} 3

Comune di Piansano, Foglio 6, Part.^{lle} 6, 11, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 43, 52, 55, 68, 72, 105, 11, 123, 124, 125, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 178, 182, 183, 184, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 225, 237, 244, 270, 271, 299, 316, 317, 334, 337, 338, 339, 340, 345, 376, 379, 381, 382, 383, 386, 387, 388, 389, 390, 393, 394, 396, 398, 399, 410, 435; Foglio 12, Part.^{lle} 1, 13, 14, 15, 16, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 349, 350, 421; Foglio 17, Part.^{lle} 8, 21, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 38, 58, 59, 60, 61, 62.

Come si vede dall'immagine seguente l'impianto si dispone con andamento Nord-Sud, non interferisce con le aree soggette a vincolo acque pubbliche e rispetta tutte le distanze previste nel Codice della Strada e altre norme di settore.

La gran parte dell'impianto è interessata dall'innovativo layout con doppio pannello rialzato da terra e con un passo attentamente calibrato per consentire una coltivazione intensiva ulivicola e tutte le relative operazioni di gestione. La distanza è stata scelta per ridurre al miglior compromesso possibile l'ombreggiamento dei pannelli e l'intensità di uso del terreno, *sia sotto il profilo elettrico sia sotto quello ulivicolo*. Con il pitch 11.00 metri è stato possibile raddoppiare i filari di ulivi, in modo da averne 2 per ogni filare fotovoltaico, in modo da garantire un'efficiente produzione in grado di

autosostenersi sia sotto il profilo dell'investimento (capex) sia sotto quello dei costi di gestione (opex). Sotto i tracker è presente il prato fiorito per alimentare l'apicoltura di bordo.

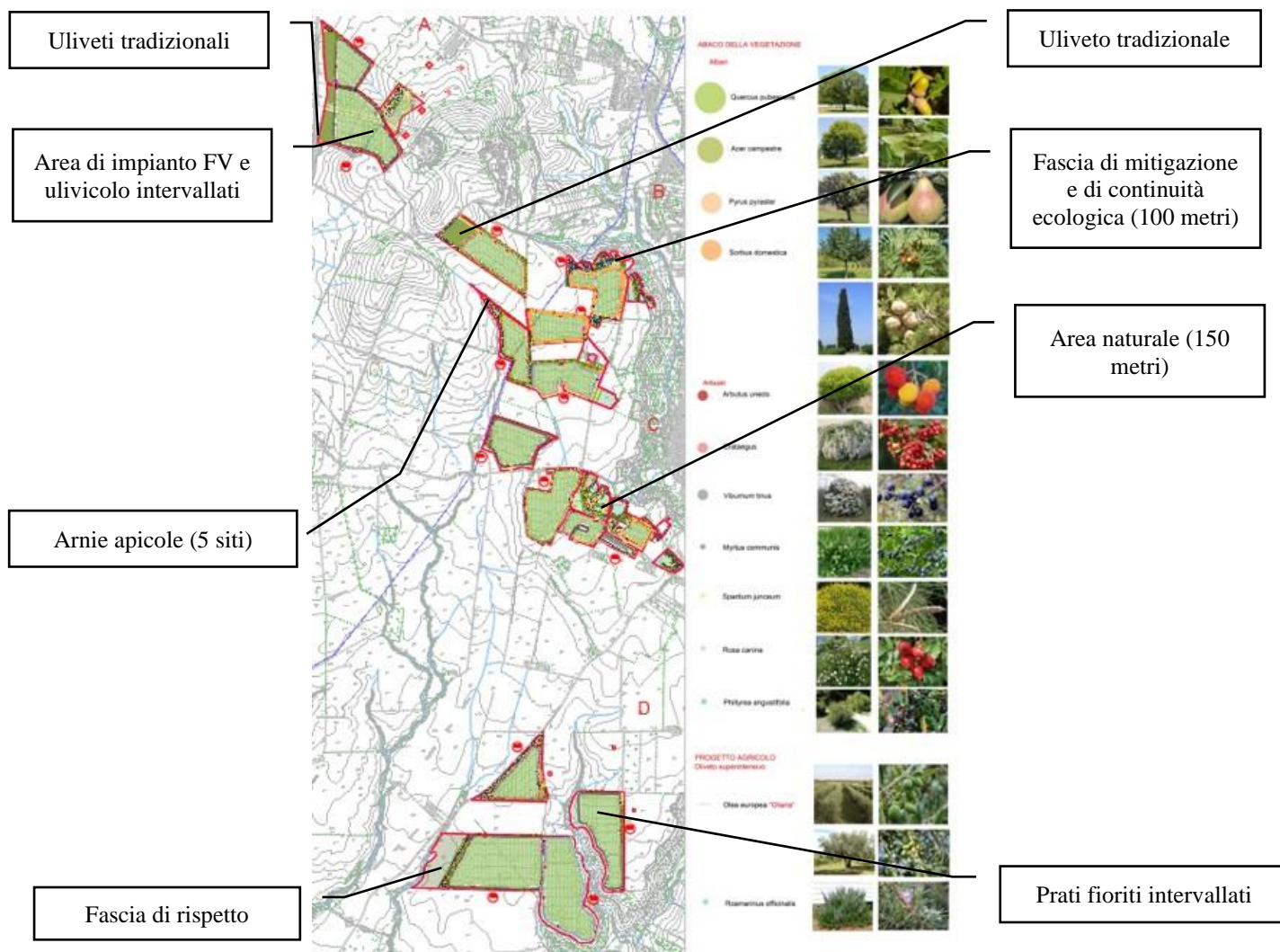


Figura 43 - Lay generale dell'impianto,

2.1.1 Analisi della viabilità

La viabilità di accesso si avrà attraverso la Strada Regionale 312, sul lato Nord-Ovest dell'impianto, nel comune di Cellere e la Strada Provinciale 115 e poi 13 che provengono dal lato Nord-Est, nel comune di Piansano, da Tessennano si diparte, verso Piansano, la SP 56 che costeggia il lato Sud dell'impianto. Da queste si dipartono strade di rango comunale e interpoderaie che in parte

costeggiano ed in parte attraversano i lotti di progetto.



Figura 44- Veduta area di impianto da SR 312 (area uliveti tradizionali)

Si tratta di strade di conformazione e rango idoneo per le esigenze dell'impianto in fase di cantiere, come in dismissione.

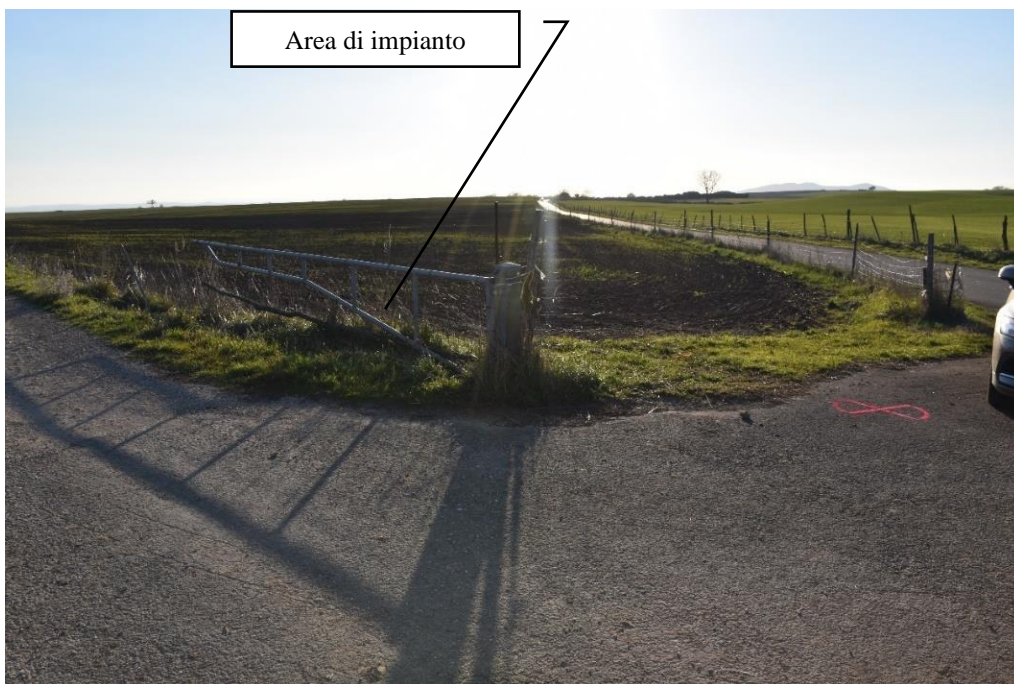


Figura 45 - Veduta da strada valle di ripa alta, lato Sud

Italia visualizzatore cartografico

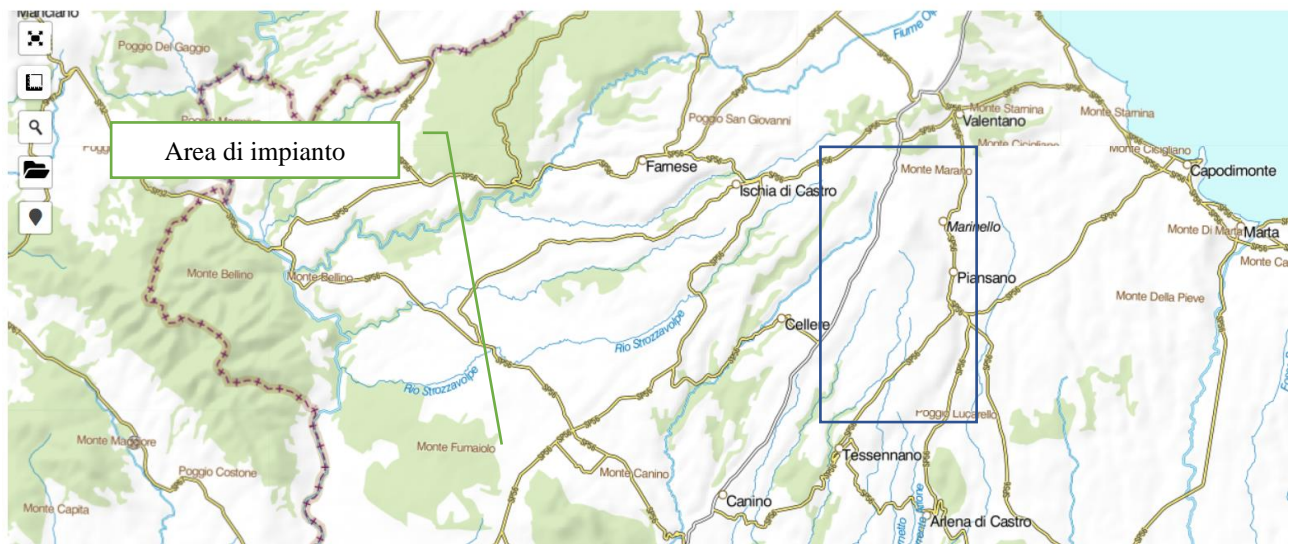


Figura 46- Viabilità

2.1.2 Lo stato dei suoli

I suoli sono attualmente ad uso agricolo e in buono stato generale. Nel *Quadro Ambientale* è presente una caratterizzazione di maggiore dettaglio. Gli appezzamenti confinanti sono occupati da cereali o da foraggio.



Figura 47- Area dell'impianto



Figura 48- Veduta del terreno,



Figura 49 - Veduta del terreno

2.2 Descrizione generale

2.2.1 Componente fotovoltaica

La disposizione dei pannelli è stata attuata secondo i criteri resi noti dalla autorità delle Regione Lazio avendo cura che l'impegno di suolo rientri in parametri di sostenibilità.

La superficie impegnata netta corrisponde alla superficie sulla quale insiste la copertura determinata dai pannelli come proiezione sul piano orizzontale (ai sensi della Legge Regionale n. 26 del 28/12/2007) ed è pari al 26 % del lotto. In realtà tale superficie è ancora inferiore considerando l'altezza dei pannelli e la loro giacitura e può essere stimata in area di prevalente ombreggiamento come inferiore al 17 % del lotto. La superficie recintata è pari al 65 % del lotto lordo.

L'impianto ha un pitch di 11 mt, ne consegue che le stringhe di inseguitori monoassiali, con pannello da 690 Wp e dimensioni 2.38 x 1.3 x 33 mm, saranno poste a circa 5,83 mt di distanza in proiezione zenitale a pannello perfettamente orizzontale.

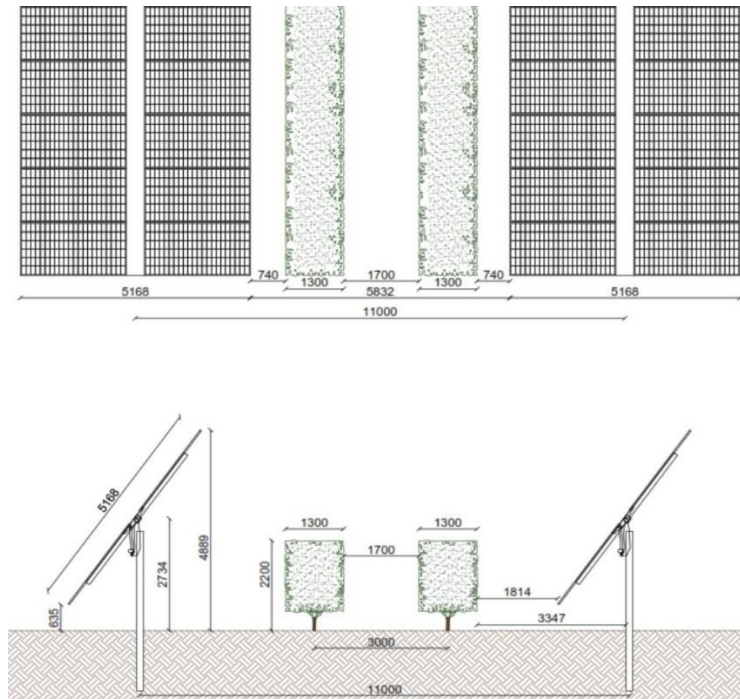


Figura 50- Sezione tipo dell'assetto agrovoltaico

I moduli del generatore erogheranno corrente continua (DC) che, prima di essere immessa in rete, sarà trasformata in corrente alternata (AC) da gruppi di conversione DC/AC (inverter) ed infine elevata dalla bassa tensione (BT) alla media tensione (MT 30 kV) della rete di raccolta interna per il

convogliamento alla stazione di trasformazione AT/MT (150/30 kV) per l'elevazione al livello di tensione della connessione alla rete nazionale.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che L'impianto venga collegata in antenna a 150 kV nella nuova stazione elettrica di smistamento (SE) a 150/36 kV che sarà inserita in entra – esce sull'elettrodotto RTN a 150 kV della RTN “Canino - Arlena”, previa realizzazione dei raccordi della medesima linea alla stazione elettrica RTN 380/150 kV di Tuscania, di cui al Piano di Sviluppo Terna e:

- di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la suddetta SE RTN 150 kV e la stazione di Tuscania, che dovrà essere opportunamente ampliata;
- del potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV “Canino – Montalto”.

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Canino (VT), come da indicazioni condivise con l'ufficio tecnico di Terna S.p.a. L'area individuata è identificata al N.C.T. di Canino nel foglio di mappa 54 part.^{lle} 272, 212, 216, 217, 218, 225, 271, 226, 227, 267, 232, 238 come rappresentato nella tavola allegata.



Figura 51- Ubicazione della nuova SE

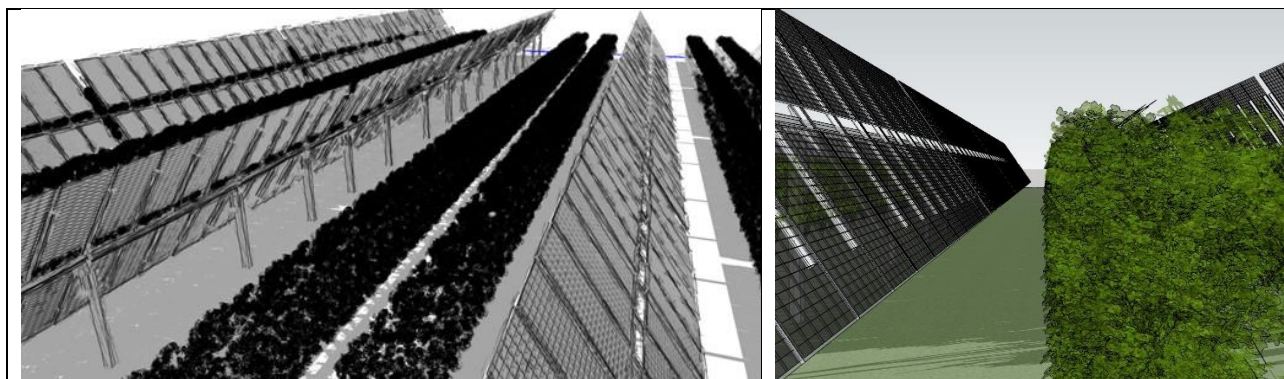
2.2.2 – Componente agricola

La componente agricola del progetto prevedrà un **uliveto superintensivo coltivato a siepe** e tenuto all'altezza standard per una raccolta meccanizzata (tra 2,2 e 2,5 mt). Per ottenere un elevato rendimento per ettaro gli uliveti superintensivi sono ottimali per l'associazione con la produzione elettrica, infatti:

- *massimizzano la produzione agricola a parità di superficie utilizzabile;*
- *hanno un andamento Nord-Sud analogo a quello dell'impianto ad inseguimento;*
- *per altezza e larghezza sono compatibili con le distanze che possono essere lasciate tra i filari fotovoltaici senza penalizzare eccessivamente la produzione elettrica (che, in termini degli obiettivi del paese è quella prioritaria) né quella olivicola;*
- *la lavorazione interamente meccanizzata minimizza le interazioni tra uomini e impianto elettrico in esercizio;*
- *si prestano a sistemi di irrigazione a goccia e monitoraggio avanzato che sono idonei a favorire il pieno controllo delle operazioni di manutenzione e gestione.*

La distanza tra i tracker è stata calibrata per consentire un doppio filare di olivi, in modo da garantire una produzione elevata per ettaro. La distanza interna tra le due siepi è stata fissata a 3 metri, mentre la larghezza di ciascuna a 1,3 metri. Il sesto di impianto è dunque 3 x 1,33 x 2,5.

Dei circa 130 ettari di terreno utilizzabili per l'impianto agrofotovoltaico (area recintata) la superficie occupata materialmente dall'impianto ulivicolo sarà pari a 57 ettari (40% del totale), mentre il numero di piante sarà pari a circa 92.000.



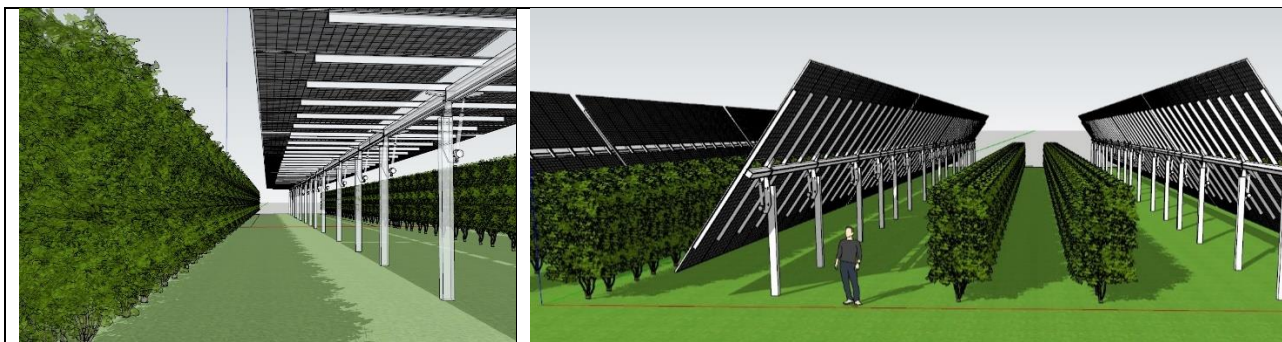


Figura 52 - Particolari del modello



Figura 53 - Particolare di una sezione dell'impianto

2.3 La regimazione delle acque

2.3.1 – Regimazione superficiale

Il progetto non prevede interventi di regimazione delle acque se non minimi interventi, qualora necessari a migliorare il naturale deflusso verso il corso d'acqua ai margini dell'intervento e l'uso per

agricoltura del terreno. Tutte le linee di impluvio naturali sono state rispettate e utilizzate per creare il corretto drenaggio superficiale del suolo.

Sul terreno non sono presenti evidenti segni dello scorrere delle acque, ma solo punti di flesso del terreno lungo i quali si incanalano in occasione degli eventi metereologici.

Nella realizzazione dell'impianto nessun movimento di terra, volto a modificare o rettificare queste linee di impluvio o spartiacque naturali, sarà compiuto. La pendenza generale è stata valutata pienamente compatibile con la tecnologia di installazione dal fornitore dei tracker e qualche lieve gobbosità, sia essa concava o convessa sarà riassorbita o con utilizzo di tracker da 25, anziché 50 moduli, o con la profondità di infissione dei pali.





Si procederà nel seguente modo:

- Lungo la direzione delle stringhe più problematiche sarà realizzata una battuta topografica per ottenere un profilo esecutivo dell'andamento del terreno;
- Di intesa con il fornitore dei pali battuti e con la squadra geologica sarà individuato il materiale (per profilo e lunghezza) idoneo al caso e definita la profondità differenziale di infissione per ottenere una trave orizzontale, sulla quale installare il tracker perfettamente a bolla;
- L'infissione procederà alle profondità previste e sarà verificata la bolla con la trave prima della prosecuzione del montaggio.

La linea di impluvio o spartiacque correrà in alcuni casi sotto le stringhe, avendo cura in sede di progettazione esecutiva a che il palo di infissione non capiti nell'arco di un metro da queste. Quando possibile sarà lasciata tra le file di pannelli. Le aree di compluvio saranno opportunamente drenate e, se possibile e necessario, lasciate libere dai pannelli in sede di progettazione esecutiva.

Per facilitare lo scorrimento delle acque saranno eventualmente, nelle zone di confluenza di flussi valutati significativi, realizzati interventi leggeri di sistemazione con pietrame e sottofondi, realizzando piccoli letti di scorrimento o aree di drenaggio con tecniche di ingegneria naturalistica, secondo il Compendio della Regione Lazio³³.

³³ - [https://www.aipin.it/wp-content/uploads/2020/10/I Parte Compendio IN FINALE compressed.pdf](https://www.aipin.it/wp-content/uploads/2020/10/I_Parte_Compendio_IN_FINALE_compressed.pdf)

	
Drenaggi	Muretti inerbiti
	
Muretti a secco	“Palizzata viva”

2.3.2 – Impianto di irrigazione e fertirrigazione

L'impianto ulivicolo richiede una costante e mirata fornitura di acqua e di fertilizzante. A tale scopo nel progetto una società specializzata ha redatto un progetto per impianto di irrigazione che farà uso dei pozzi esistenti e già autorizzati.

L'uliveto ad alta intensità richiede, tuttavia, un minor apporto di acqua in quanto sono praticamente assenti le classiche strutture dicotomiche che costituiscono l'architettura della pianta nei sistemi tradizionali, ma che al tempo stesso sono un fattore di consumo di acqua.

L'impianto prevede le condotte principali di adduzione interrate ad una profondità compatibile con

la canalizzazione elettrica (a profondità inferiore) e ali gocciolanti autocompensanti lungo le file dell'impianto per la distribuzione lungo le file. Le ali gocciolanti avranno una portata di 2 litri/h ed un interspazio di 50-60 cm.

L'acqua utilizzata per l'impianto di irrigazione proverrà da 2 pozzi aziendali già presenti in azienda da cui dipartiranno le condotte principali e sui cui boccapozzi saranno installati impianti di pre-filtrazione a graniglia di sabbia e filtrazione a dischi 60 mesh. Inoltre, è previsto il montaggio di un impianto di fertirrigazione (tre elementi macro più acidi) che consentirà di apportare al terreno tutti gli elementi nutritivi necessari attraverso la pratica dell'irrigazione.

2.4 Le opere elettromeccaniche

2.4.1 Generalità

L'impianto fotovoltaico "Uliveto Agrivoltaico del Lazio" sviluppa una potenza nominale complessiva di 64.899 kWp. Ed è costituita da 94.056 moduli fotovoltaici in silicio cristallino da 690 Wp, 174 inverter di stringa di potenza nominale da 320 kW, 18 cabine di trasformazione, 4 vani tecnici, 4 cabine di raccolta.

Dati di sintesi impianto	
Potenza nominale impianto (kW)	64.899
Moduli fotovoltaici 690 W (pcs)	94.056
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 48 moduli (pcs)	1.275
Inverter di stringa 320 kW (pcs)	174
Cabina di trasformazione inverter MT/BT (pcs)	18
Vani tecnici	4
Cabina di raccolta (pcs)	4

L'intera produzione sarà immessa in rete e venduta secondo le modalità previste dal mercato libero dell'energia senza giovare di alcun incentivo.

I moduli del generatore erogheranno corrente continua (DC) che, prima di essere immessa in rete, sarà trasformata in corrente alternata (AC) da gruppi di conversione DC/AC (inverter) ed infine elevata dalla bassa tensione (BT) alla media tensione (MT 30 kV) della rete di raccolta interna per il convogliamento alla stazione di trasformazione AT/MT (150/36 kV) per l'elevazione al livello di tensione della connessione alla rete nazionale. L'impianto, dunque, sarà esercita in parallelo con la rete elettrica nazionale di Terna in AT a 150 kV con una nuova stazione (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV RTN "Canino-Arlena".

Il campo adopera un sistema di inseguitori monoassiali che porta il numero di ore equivalenti in un anno, ad un risultato pari a **1.600**.

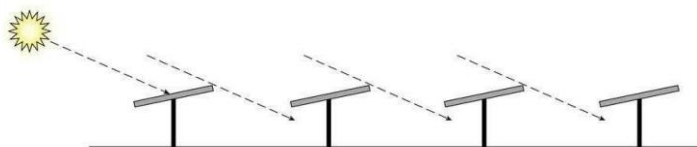


Figura 54- schema inseguitori

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta ed immessa in rete dall'impianto:

$$\text{Energia} = 64.899 * 1.600 = 103.837.824 \text{ kWh/anno}$$

Tutti i quadri di stringa saranno connessi agli inverter attraverso un sistema di comunicazione dati per il costante monitoraggio dell'impianto. Gli inverter saranno dotati di una scheda di comunicazione con uscita GSM/GPRS per il monitoraggio remoto dell'impianto.

Di seguito sono esposti i motivi che hanno determinato le scelte progettuali dei principali componenti dell'impianto:

- Struttura di Sostegni ad inseguitore monoassiale
- Moduli fotovoltaici
- Sistema di conversione DC/AC (Inverter)
- Trasformatore Mt/Bt
- Quadri di Media tensione,

2.4.2 Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale

I moduli fotovoltaici saranno assemblati in blocchi motorizzati. È stato scelto un sistema di inseguitore monoassiale che consente, attraverso apposito software, di orientare i moduli in direzione est-ovest secondo un'inclinazione che varia nelle 8.760 ore dell'anno.

Il sistema di fissaggio scelto è con pali di fondazione metallici direttamente infissi nel terreno (senza blocchi di fondazione). Questo sistema consente un completo ripristino del terreno nelle condizioni originarie quando i moduli verranno rimossi.

La struttura sarà posta ad altezza di 2,8 metri per consentire una maggiore distanza, e riuscire ad inserire una doppia fila di siepi ulivicole, e ridurre l'ombreggiamento tra i moduli ed i pannelli e sarà predisposta per l'eventuale uso di moduli bifacciali.

Tutta l'elettronica di comando è a bordo macchina, posta in appositi quadri stagni. L'insieme è quindi contenuto negli ingombri e non richiede il posizionamento in quadro di ulteriori quadri, apparecchiature o cabinati di controllo. Lo stesso attuatore lineare atto alla traslazione del piano dei moduli è sostanzialmente integrato negli elementi della struttura di supporto. Si avranno indicativamente una potenza installata di circa 250 W per singolo attuatore lineare.

Seguendo un principio di standardizzazione del campo fotovoltaico si cercherà di limitare al massimo le tipologie di inseguitori, gestendoli in modo da garantire un cablaggio della parte in corrente

continua omogeneo per tutto il sito. La lunghezza del singolo inseguitore sarà pertanto in funzione della lunghezza delle stringhe fotovoltaiche. In particolare, si prevedranno tre tipologie di inseguitori:

- tipologia da circa 63 m, ospitante 96 moduli fotovoltaici disposti su due file;
- tipologia da circa 32 m, ospitante 48 moduli fotovoltaici disposti su due file;
- tipologia da circa 16 m, ospitante 24 moduli fotovoltaici disposti su due file.

2.4.3 Moduli fotovoltaici

I moduli utilizzati nella progettazione saranno in silicio e saranno costituiti da celle collegate in serie tra un vetro temperato ed alta trasmittanza e due strati di materiali polimerici (EVA) e di Tedlar, impermeabili agli agenti atmosferici e stabili alle radiazioni UV. La struttura del modulo fotovoltaico sarà completata da una cornice in alluminio anodizzato provvista di fori di fissaggio, dello spessore di 50 mm. Ciascun modulo sarà dotato, sul retro, di n° 1 scatola di giunzione a tenuta stagna IP68 contenente 3 diodi di bypass e tutti i terminali elettrici ed i relativi contatti per la realizzazione dei cablaggi.

Le caratteristiche costruttive e funzionali dei pannelli dovranno essere rispondenti alle Normative CE, e i pannelli stessi sono qualificati secondo le specifiche IEC 61215 ed. 2, IEC 61730-1 e IEC 61730-2. Le specifiche tecniche e dimensionali dei singoli moduli dovranno essere documentate da attestati di prova conformi ai suddetti criteri. È allegata una scheda tecnica di un pannello preso a base della progettazione. Il generatore fotovoltaico sarà realizzato con **n. 94.056 moduli** da 690 Wp cadauno marca Canadian Solar modello CS7N-690TB-AG o equivalente.

2.4.4 Sistema di conversione DC/AC (Inverter)

La produzione di energia elettrica in un campo fotovoltaico avviene in corrente continua (DC). Per effettuare l'immissione nella rete di distribuzione a 20 kV è necessario effettuare la conversione della corrente da continua ad alternata e quindi la trasformazione da bassa a media tensione.

Per ottimizzare l'efficienza della conversione si è scelto di utilizzare un sistema di conversione "distribuita" adoperando inverter che saranno installati direttamente sulle relative stringhe. Saranno impiegati 174 inverter.

Il vantaggio di questa soluzione è costituito dal fatto che, senza un trasformatore di bassa tensione,

sia può ottenere un grado di rendimento più elevato riducendo contemporaneamente i costi degli inverter.

Tra i prodotti commercialmente disponibili saranno impiegati inverter in grado di garantire:

- conformità alle normative europee di sicurezza;
- conformità al codice di rete;
- disponibilità di informazioni di allarme e di misura su display integrato;
- funzionamento automatico, semplicità d'uso e di installazione;
- sfruttamento ottimale del campo fotovoltaico con la funzione MPPT integrata;
- elevato rendimento globale;
- affidabilità e lunga durata del servizio;
- forma d'onda di uscita perfettamente sinusoidale;
- dispositivo di controllo dell'isolamento sul lato DC;
- possibilità di regolazione di potenza attiva e reattiva con controllo locale o remoto; possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati.

Ciascun gruppo di conversione sarà dotato di un dispositivo per il sezionamento, comando ed interruzione atto a svolgere funzione di dispositivo di generatore (DDG).

Gli inverter saranno alloggiati presso stazioni di conversione appositamente predisposte. La taglia delle macchine è stata scelta come compromesso tra l'opportunità di ridurre l'impatto sulla produzione ed il costo di un eventuale fuori servizio (distribuendo la funzione di conversione) e la necessità di assicurare prestazioni e funzioni di controllo evolute tipiche (ancorché non più esclusive) delle macchine centralizzate.

L'utilizzo di cosiddetti inverter "di stringa" da posizionarsi in capo consente inoltre di non dover realizzare ulteriori fabbricati cabina per alloggiare le apparecchiature.

La sintesi degli elementi sopra descritti è condotta alla scelta di macchine prodotte dalla società SUNGROW modello SG350HX.

Si noti che ogni singolo inverter avrà in condizioni di normale funzionamento una potenza di uscita pari a 320 kW, erogata ad una tensione nominale in bassa tensione pari a 800V.

Il lato corrente continua avrà tensioni variabili in funzione delle temperature di esercizio, comunque nei limiti del funzionamento a MPPT e nel rispetto della tensione massima di ingresso del sistema.

Al fine di agevolare al massimo il cablaggio ottimizzando i tempi di posa, riducendo le possibilità di errore e al fine di agevolare le attività manutentive, la lunghezza delle stringhe è stata accuratamente valutata in concerto con le caratteristiche elettriche dei convertitori ed in funzione della dimensione degli inseguitori. Si adotteranno pertanto stringhe tutte uguali tra loro, con un numero di moduli pari a 25. Ogni stringa verrà connessa al singolo MPPT dell'inverter. Il numero di stringhe per macchina è variabile, in funzione delle singole piastre.

L'elevato numero di "MPPT" (maximum power point tracker) unito all'elevato valore di tensione ammessa sul lato corrente continua consente infatti di ottimizzare il numero di stringhe in ingresso alla singola macchina evitando l'installazione di ulteriori quadri in campo. Tale scelta determinerà pertanto un minor impatto visivo dell'installazione oltre che un minor dispendio di risorse sia in fase installativa che in fase manutentiva.

Il corretto accoppiamento inverter e numero di moduli, visibile negli allegati di calcolo, garantirà elevate efficienze di conversione.

Gli inverter, come riscontrabili negli elaborati progettuali, verranno installati in campo, in prossimità del campo fotovoltaico. In generale saranno ancorati a profili metallici, adeguatamente dimensionati, ed infissi nel terreno. Sarà inoltre prevista una lamiera di copertura atta a proteggere i dispositivi dalle intemperie. Le macchine saranno in ogni caso compatibili con l'installazione in ambiente esterno.

2.4.5 Sotto-cabine MT

Le varie piastre sono dotate di cabine di trasformazione MT/BT atte ad elevare gli 800 V AC nominali in uscita dagli inverter alla media tensione a 30kV utilizzata per distribuire l'energia prodotta all'interno del lotto fino alla consegna in alta tensione.

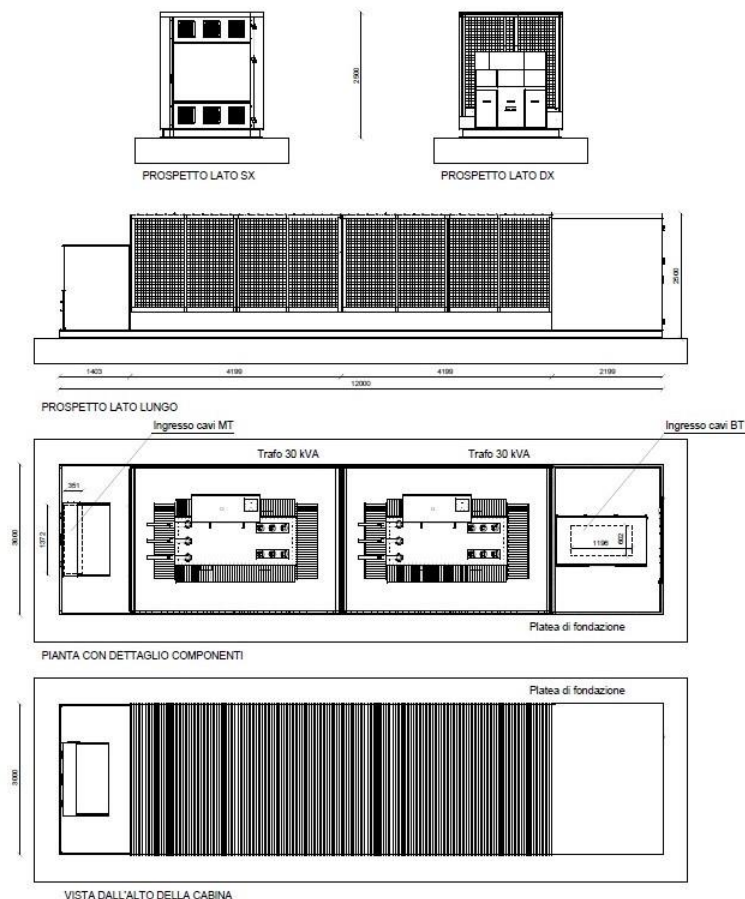


Figura 55 – Cabina tipo MT/BT

Ogni sotto cabina sarà dotata di adeguato trasformatore MT/BT e di interruttori BT atti a proteggere le linee in partenza per ogni inverter. I fabbricati saranno realizzati con soluzioni standard prefabbricate dotate di quanto necessario per ottenere posa ed un esercizio a regola d'arte.

In ogni cabina dovrà essere alloggiato un trasformatore dedicato ai servizi ausiliari a 400V trifase e 230V monofase. In particolare, tali macchine dovranno alimentare i sistemi di raffrescamento di cabina, le alimentazioni ausiliare delle apparecchiature di verifica e monitoraggio e gli attuatori dei sistemi di inseguimento monoassiale in campo.

2.4.6 Area di raccolta cabine MT

L'energia prodotta dalle stazioni di conversione e trasformazione sarà immessa sulla rete di raccolta MT dell'impianto, esercita a 30 kV secondo una configurazione radiale su più linee. Ogni cabina MT/BT interna al campo avrà adeguato interruttore MT ubicato nella cabina di raccolta, quale

interruttore di protezione linea. Sarà pertanto sempre possibile lavorare in sicurezza nella singola sottocabina operando sugli interruttori di manovra previsti. Alla medesima cabina di raccolta verranno convogliati tutte le cabine presenti.

Sarà inoltre possibile togliere alimentazione all'intero campo fotovoltaico agendo sull'interruttore generale in media tensione unico per tutto l'impianto.

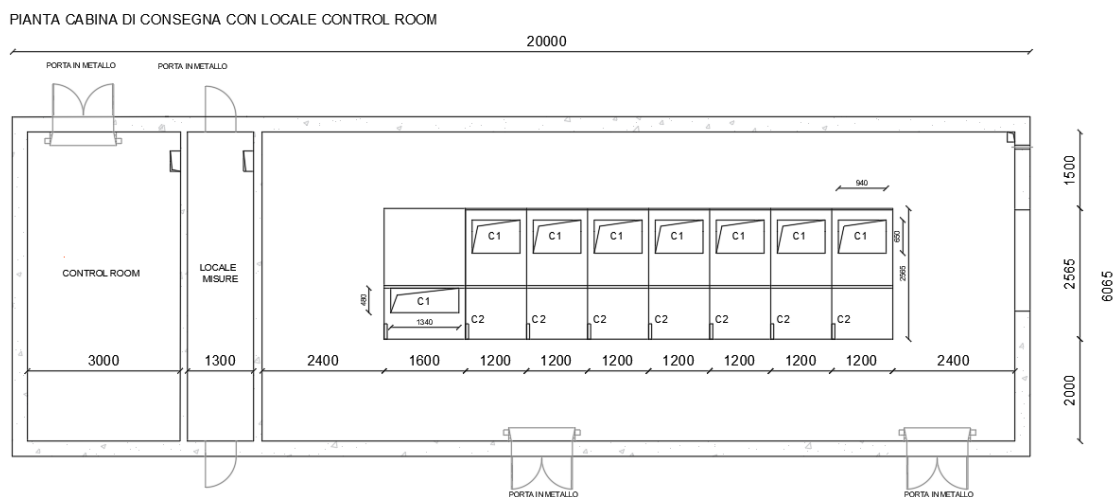


Figura 56- Cabina di raccolta e control room

Si avranno 4 cabine di raccolta:

- nella cabina di raccolta R1 confluiranno n.4 cabine MT/BT;
- nella cabina di raccolta RT1 confluirà la cabina di raccolta R1 e n.7 cabine MT/BT;
- nella cabina di raccolta R2 confluiranno n.5 cabine MT/BT;
- nella cabina RT2 confluirà la cabina di raccolta R2 e n.10 cabine MT/BT.

Dalla prima cabina R1 di raccolta partirà la linea dorsale in media tensione di lunghezza pari a circa **15.900 m** diretta verso la nuova SE, mentre dalla seconda cabina di raccolta R2 partirà una dorsale di lunghezza pari a circa **13.000 m** diretta verso la nuova SE.

2.5 *Il dispacciamento dell'energia prodotta*

Per potere immettere in rete una potenza elettrica superiore a 1 MW si rende necessario effettuare una connessione con linea elettrica di sezione adeguata alla potenza massima erogata dall'impianto. Seguendo i criteri per la realizzazione di impianti fotovoltaici della Regione Lazio si prevede di

realizzare un elettrodotto in MT interamente interrato della lunghezza di 15,9 km.

2.5.1 Elettrodotto-SE

L'impianto elettricamente è stato suddiviso in due macro sezioni per cui avremo due cabine di raccolta principali, RT1 ed RT2 da cui avranno origini i cavidotti che condivideranno il medesimo scavo in direzione della SE.

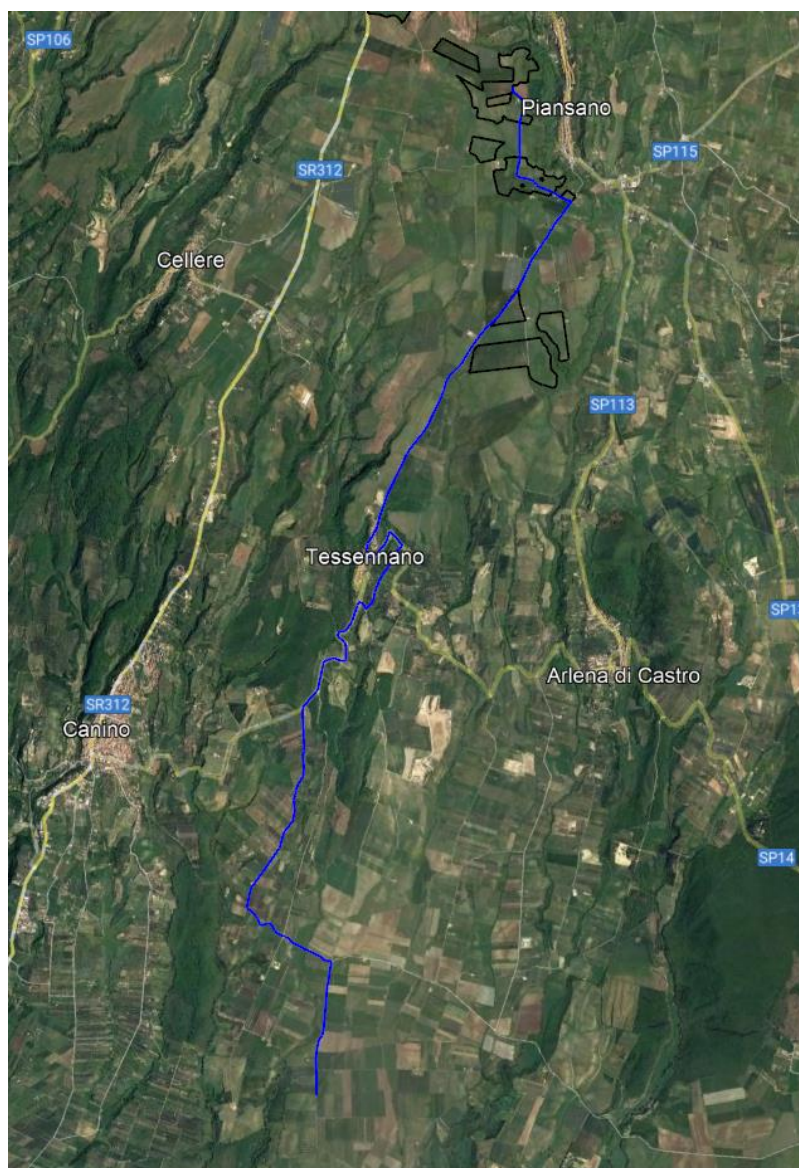


Figura 57- Tracciato del cavidotto MT esterno verso la nuova SE

Cavidotto RT1-SE

La sezione dei conduttori da utilizzarsi è calcolata cautelativamente sulla massima potenza di esercizio pari a 36.000 kW, considerata una lunghezza del tracciato di circa 15.900 m. La potenza espressa è intesa come massima potenza erogabile dai convertitori presenti. Per il calcolo della corrente di impiego viene considerata una tensione nominale di 30 kV e un $\cos\phi = 0,9$. Tenuto conto dei diversi fattori correttivi (resistività terreno, tipo di posa, profondità di posa) si prevede di utilizzare n.2 conduttori da 630 mm² per fase.

Cavidotto RT2-SE

La sezione dei conduttori da utilizzarsi è calcolata cautelativamente sulla massima potenza di esercizio pari a 52.000 kW, considerata una lunghezza del tracciato di circa 13.000 m. La potenza espressa è intesa come massima potenza erogabile dai convertitori presenti. Per il calcolo della corrente di impiego viene considerata una tensione nominale di 30 kV e un $\cos\phi = 0,9$. Tenuto conto dei diversi fattori correttivi (resistività terreno, tipo di posa, profondità di posa) si prevede di utilizzare n.4 conduttori da 500 mm² per fase.

2.5.2- Descrizione del percorso e degli attraversamenti

Il cavidotto MT che porta alla sottostazione utente MT/AT avrà origine dalla Piastra 05, da questo punto in poi segue il percorso descritto di seguito:

- Corre su una strada interpoderale, a tratti costeggiata da una linea elettrica in BT su palo, per circa 930 metri;
- Corre sulla strada comunale entro l'impianto (Piastra 09 e 10) per ca. 930 metri;
- Percorre la SP 53, costeggiando ad un certo punto la Piastra 11, per ca. 4.661 metri, fino ad entrare in Tessennano;
- Scavalca l'abitato di Tessennano, prendendo una strada comunale per ca. 676 metri;
- Percorre una strada interpoderale, parallela all'abitato di Tessennano, per ca. 850 metri;
- Risale lungo una strada comunale, per riconnettersi alla SP 53, per ca. 115 metri;
- Percorre la SP 53 per ca. 1.600 metri;
- Percorre strade di rango comunale per ca. 5.000 metri;
- Arriva alla SE

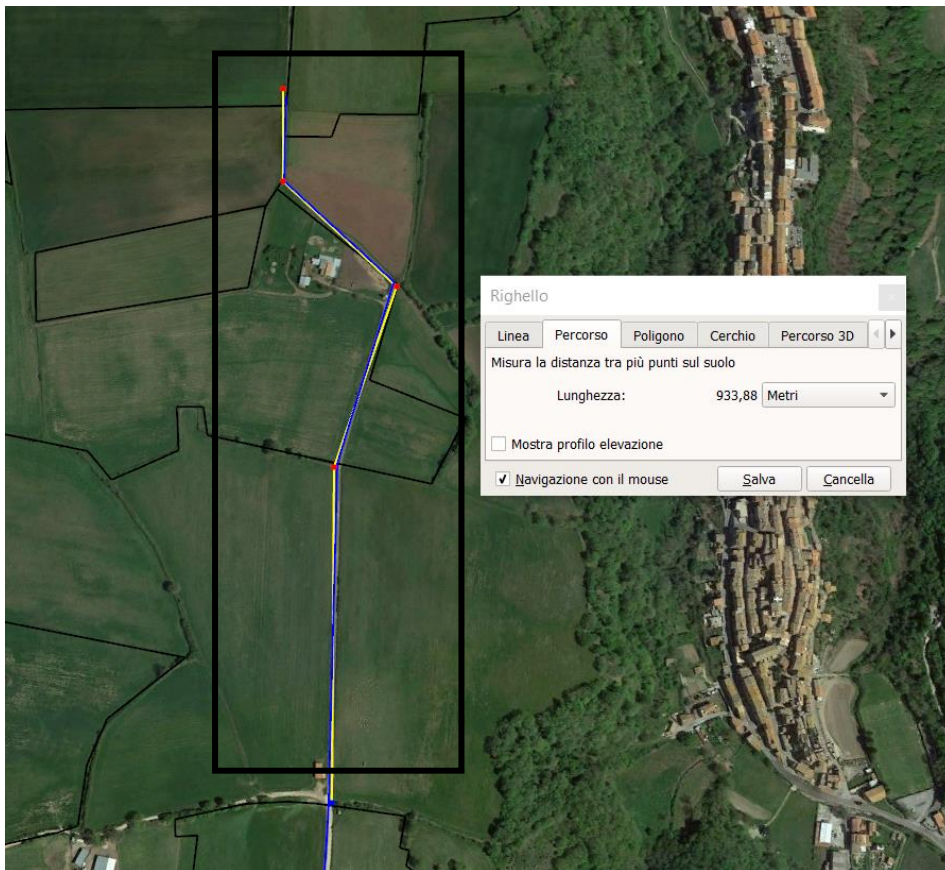


Figura 58 - Primo tratto, da piastra 05 a Strada comunale

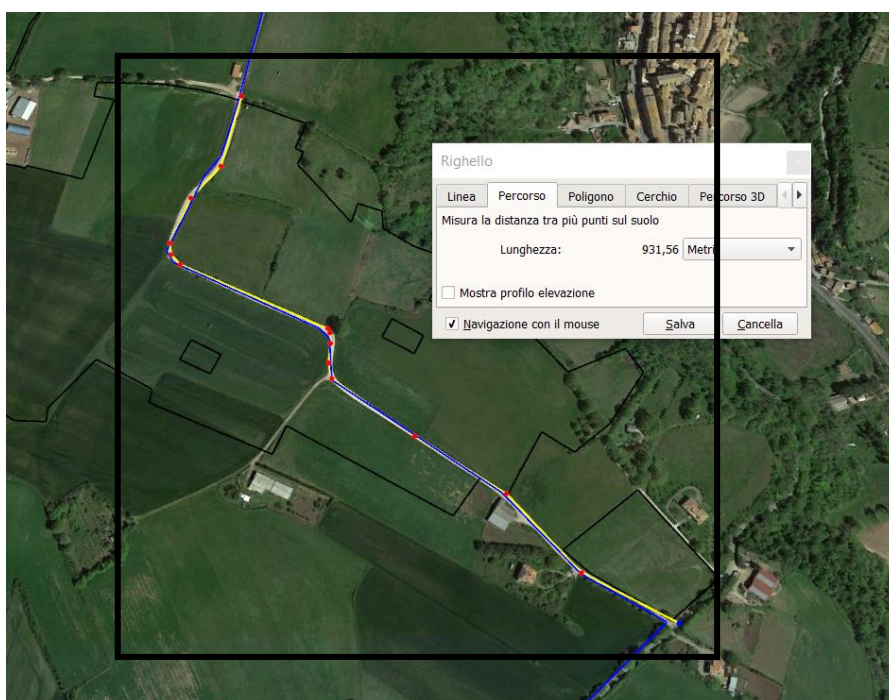


Figura 59 – Secondo tratto, strada comunale tra le Piastre 09 e 10



Figura 60 - Strada comunale



Figura 61 - Incrocio tra strada comunale e SP 53

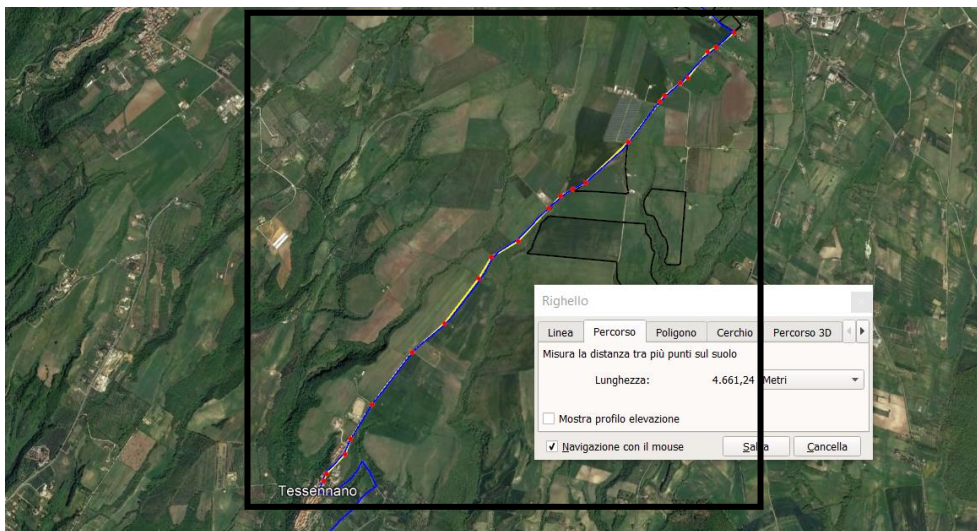


Figura 62 – Tratto su SP 53



Figura 63 - Arrivo a Tessennano su SP 53

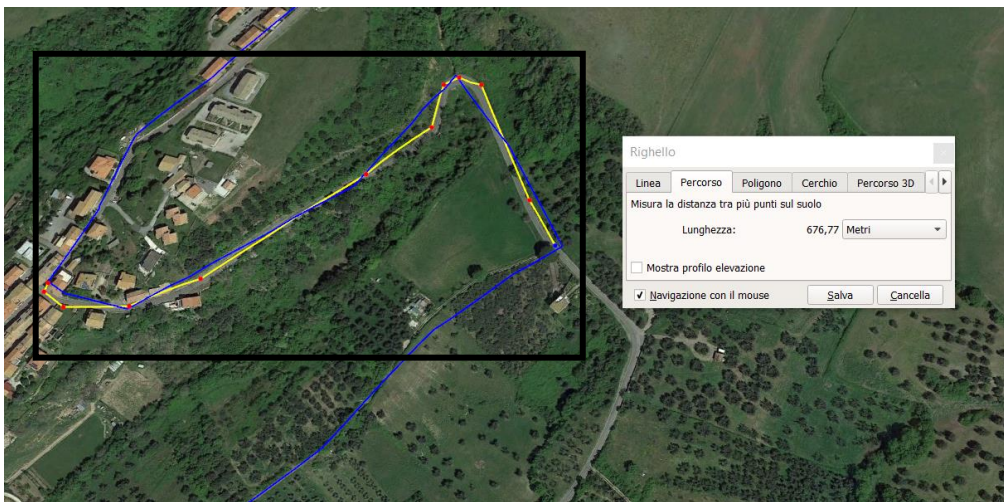


Figura 64- Inizio scavalcamento di Tessennano su strada comunale



Figura 65 - Incrocio tra SP e strada comunale di scavalcamento



Figura 66 - Strada comunale

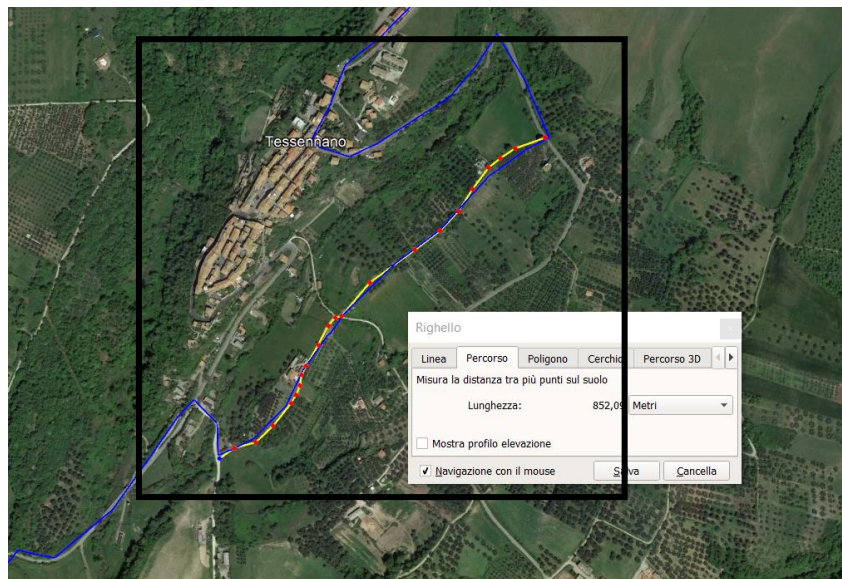


Figura 67 – Strada interpoderaie



Figura 68 - Punto di innesto tra strada comunale e tratto interpoderaie

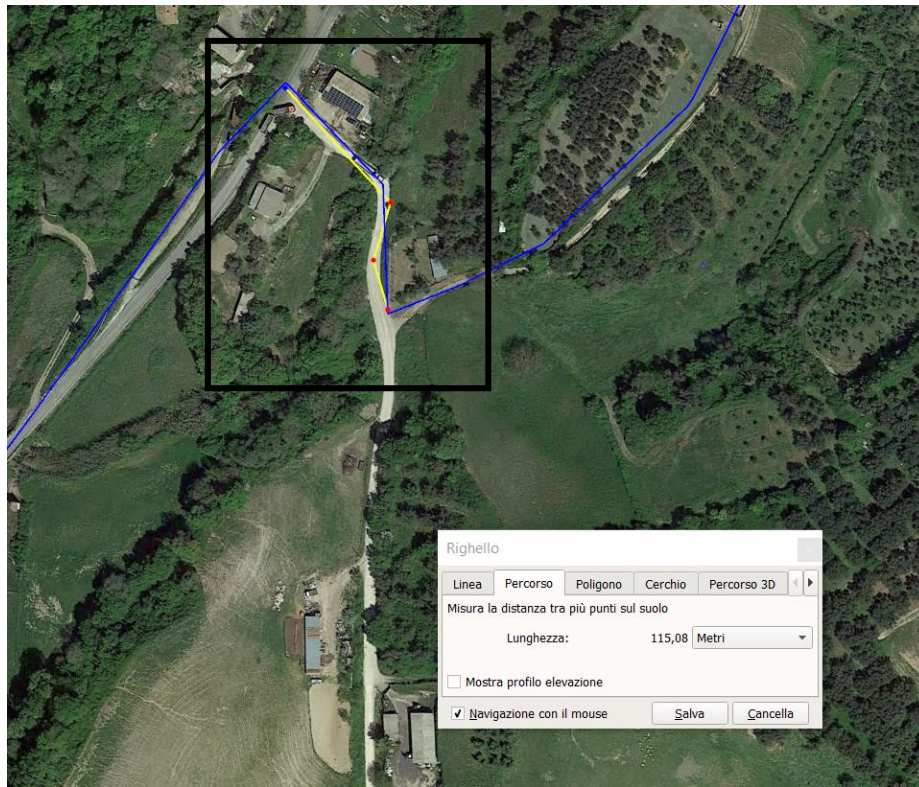


Figura 69 – Tratto su strada comunale



Figura 70 - Innesto da strada comunale su SP 53

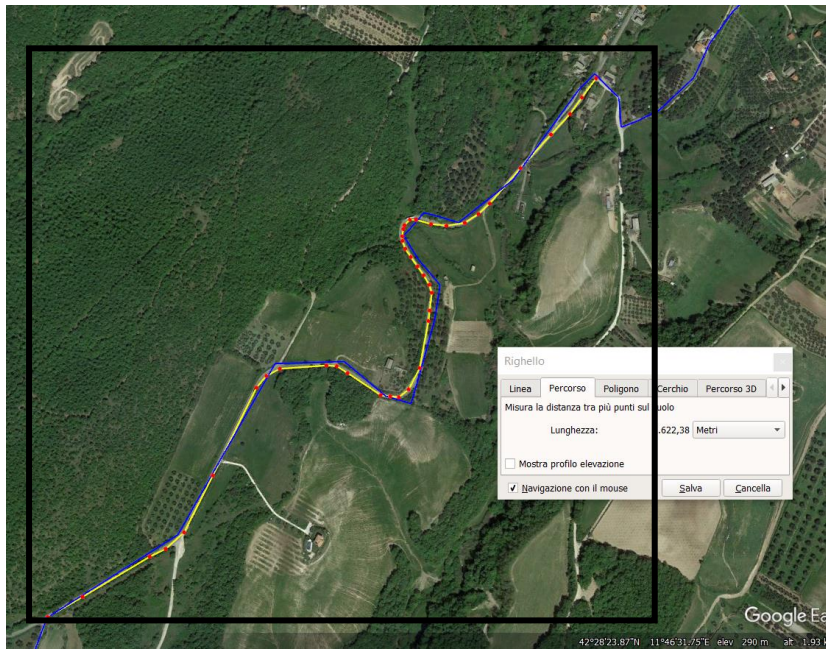


Figura 71 - Tratto su SP 53



Figura 72 - Innesso da SP 53 a Strada comunale

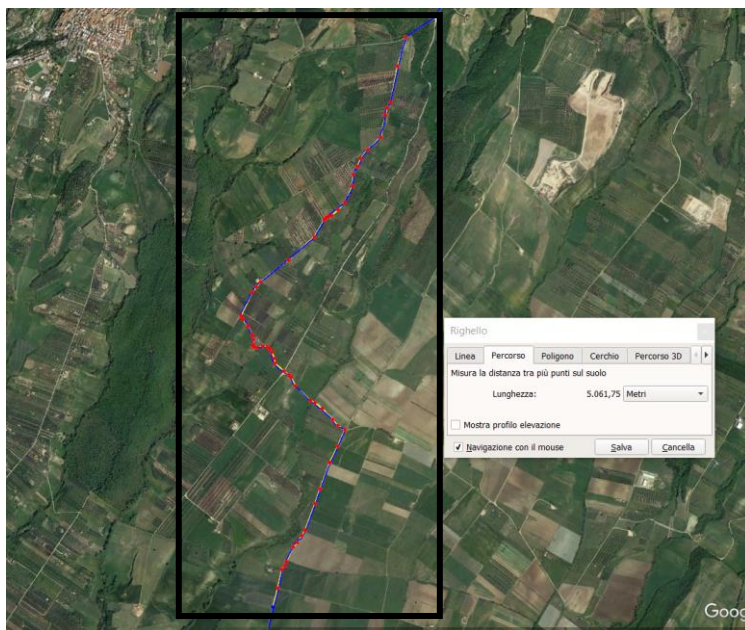


Figura 73 - Tratto su strade comunali



Figura 74 – Zona della SE

2.5.3- Cavidotti interni

I cavi di connessione all'interno del campo fotovoltaico saranno ubicati in cavidotti in polietilene in posa interrata, a doppio strato con esterno corrugato, con resistenza agli agenti chimici idonei alla posa in qualsiasi tipo di terreno ed elevata resistenza allo schiacciamento e agli urti. Inoltre, sia per evitare diminuzioni della portata che per favorire la sfilabilità dei cavi, si è scelto che il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare sia pari almeno a 1,3 volte il diametro dei cerchi circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm.

Lo scavo nel terreno sarà realizzato in modo tale da permettere la posa dei cavidotti ad una profondità \geq di 600mm dalla superficie di calpestio, sia il fondo dello scavo che il suo riempimento sarà realizzato con materiale di riporto in modo da costituire un supporto continuo e piano al cavidotto.

Il tracciato della linea in cavo è stato scelto con criterio di minima distanza e tale da rispettare le distanze di rispetto e di sicurezza prescritte dalle normative vigenti, riassunte nei sottoparagrafi seguenti. Il tracciato è stato individuato per essere il più breve possibile, seguendo il percorso delle strade pubbliche comunali, quanto più possibile rettilineo e parallelo al ciglio stradale.

In ogni caso sarà rispettato il raggio di curvatura minimo del conduttore.

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame (o alluminio) con le seguenti prescrizioni:

- tipo FG16, ARG7, ARG 16, ARE4R, ARE4H5E se in esterno o in cavidotti su percorsi interrati;
- tipo FS17 se all'interno di cavidotti interni a cabine.

Si utilizzano le seguenti sezioni minime dei conduttori:

- 0,75 mmq conduttori di circuiti ausiliari e/o di segnalazione;
- 1,5 mmq per punti luce e prese 10°;
- 2,5 mmq per prese da 16A e utenze FM.

Per i conduttori neutri e di protezione si utilizzano sezioni uguali al conduttore di fase, e solo per sezioni dei conduttori di fase uguale o maggiore di 25 mmq si utilizzano conduttori di neutro e di protezione di sezione metà del conduttore di fase. Per i conduttori di terra si utilizzano sezioni minime di 16mmq se isolati, e posati in tubo. Per l'alimentazione di utilizzatori di grossa potenza e per una flessibilità di utilizzo e facilità di manutenzione sono impiegati condotti sbarre costruiti in accordo con la Norma CEI 17-13/2. Come risulta dal calcolo , tenuto conto dei diversi fattori correttivi, si prevede di utilizzare per **1x50 mmq** per fase della tipologia **ARE4R** o simili a seconda della disponibilità.

Per quanto riguarda il cavidotto che collega la cabina di raccolta MT R1 con la cabina di raccolta R1 come risulta dal calcolo , tenuto conto dei diversi fattori correttivi, si prevede di utilizzare per **1x185 mm²** per fase della tipologia **ARE4R** o simili a seconda della disponibilità. Per quanto riguarda il cavidotto che collega la cabina di raccolta MT R2 con la cabina di raccolta R2 come risulta dal calcolo , tenuto conto dei diversi fattori correttivi, si prevede di utilizzare per **1x300 mm²** per fase della tipologia **ARE4R** o simili a seconda della disponibilità.

2.5.4 Sicurezza elettrica

Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è effettuata tramite barriere od involucri chiusi sui conduttori e comunque su tutte le parti attive, onde evitare il contatto accidentale con parti in tensione.

Misure di protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione saranno collegate allo stesso impianto di terra.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, I_a è la corrente nominale differenziale I_{dn} .

Per ragioni di selettività, si utilizzeranno dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S (selettivi) in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale (istantanei). Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

Impianto di terra

Dal collettore di terra principale all'interno dei quadri generali e delle singole cabine si distribuiranno i conduttori di protezione ed equipotenziali. Intorno alle cabine sarà realizzato a ca 50 mc di profondità un dispersore in rame opportunamente dimensionato. Saranno realizzati in accordo con le norme vigenti.

- dispersore a croce in acciaio dolce zincato a caldo (mm. 50x50x5 lunghezza 1,5 m) infissi nel terreno entro apposito pozzetto ispezionabile ove previsto (come da planimetria) con le parti alte a non meno di 0,5 m sotto il piano di calpestio,
- corda nuda a tondino in rame da 50 mm² direttamente interrata nel terreno, ove possibile, nello stesso scavo eseguito per la posa delle condutture elettriche, alla profondità di posa dovrà essere di almeno 0,6 m dalla superficie calpestabile; inoltre, essa dovrà essere ricoperta con terra, argilla, humus, limo, bentonite e non con ghiaia o ciottolo o materiale di "risultato" del cantiere.

Le sezioni dei conduttori di protezione saranno pari alle sezioni dei conduttori di fase; per sezioni superiori a 16 mm² la sezione è pari alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16 mm² e comunque in grado di soddisfare le condizioni stabilite dalle norme CEI 64.8.

Protezione delle condutture

Tutte le linee risultano protette dagli effetti dei cortocircuiti o sovraccarichi con idoneo interruttore magnetotermico. Nella verifica delle protezioni si tiene conto delle sezioni minime componenti la linea, se queste non dispongono di autonomo organo di protezione.

2.5.5 – Analisi del preventivo di connessione alla RTN

In data 24 novembre 2021 è stato ricevuto il Preventivo di Connessione, prot. 202101927, da Terna S.p.a. per una potenza di immissione di 90,9 MW, preventivo successivamente accettato.

La soluzione prevede (estratti dalla STMG):

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la Vs. centrale venga collegata in antenna a 36kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce alla linea a 150 kV RTN “Canino - Arlena”, previa realizzazione dei raccordi della medesima linea alla stazione elettrica RTN 380/150 kV di Tuscania, di cui al Piano di Sviluppo Terna e previo realizzazione:

- *di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la suddetta SE RTN 150 kV e la stazione di Tuscania, che dovrà essere opportunamente ampliata;*
- *potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV “Canino – Montalto”.*

Si precisa che la nuova stazione RTN 150 kV di cui sopra dovrà essere realizzata nella futura tratta “Canino – Tuscania”.

In base a quanto descritto l'intervento si può schematizzare come segue:

- una nuova SE nel comune di Canino, dell'estensione di ca 5,5 ha, in area agricola,
- un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la suddetta SE RTN 150 kV e la stazione di Tuscania, che dovrà essere opportunamente ampliata;
- Il potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV “Canino – Montalto”. La portata target richiesta da Terna per il potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV “Canino – Montalto” è di 1.000 A.

Nel Tavolo Tecnico con Terna S.p.a. del 2 agosto 2022 è stato attribuito a Pacifico Berillo il ruolo di capofila per la progettazione delle seguenti opere sulla base delle specifiche comunicate da Terna:

- Nuova SE 150kV da inserire in entra - esce alla linea a 150 kV RTN “Canino - Arlena”,
- Elettrodotto 150 kV SE Tuscania 380kV-SE 150/36kV
- Potenziamento elettrodotto 150kV “Canino Montalto”
- Nuovi raccordi entra esce 150 kV

Nel medesimo tavolo il ruolo di capofila per la 36 kV è stato attribuito a Statcraft con le medesime condizioni, per le seguenti opere:

- Sezione 36 kV della nuova SE 150kV da inserire in entra - esce alla linea a 150 kV RTN “Canino - Arlena”,

L'elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la suddetta SE RTN 150 kV e la stazione di Tuscania è stato già autorizzato con Decreto Interministeriale n. 239/EL-310/289/2019 del 24 luglio 2019³⁴ a seguito di un procedimento che ha visto l'assoggettabilità presso la Via Nazionale³⁵ e l'intesa regionale, nonché le procedure di esproprio³⁶.

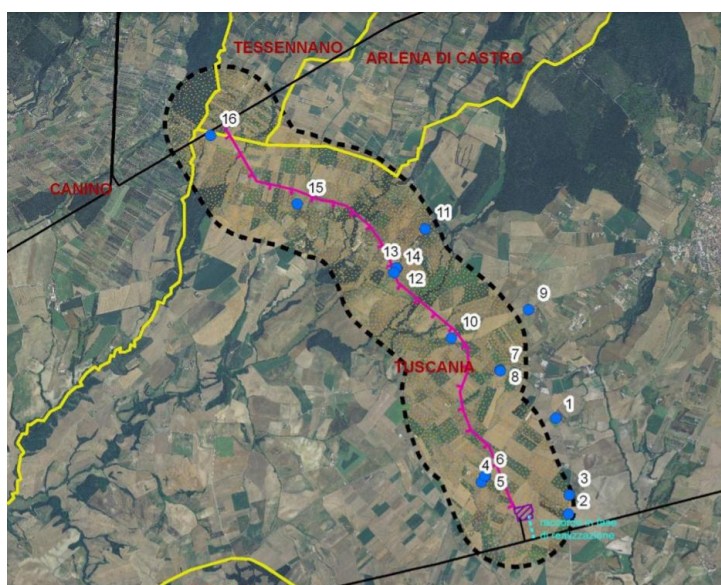


Figura 75 -. Raccordo Canino-Tuscania, fonte Terna

Il progetto prevede il raddoppio della linea secondo il seguente tracciato. Si rinvia alla relazione tecnica di AT e relativa documentazione sottoposta a Terna per il benessere.

³⁴ - <https://www.mise.gov.it/index.php/it/normativa/decreti-interministeriali/2040008-decreto-interministeriale-n-239-el-310-289-2019-vl-del-24-luglio-2019-autorizzazione-terna-costruzione-ed-esercizio-variante-raccordo-aereodell-elettrodotto-canino-arlena-alla-stazione-elettrica>

³⁵ - <https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1364/1834>

³⁶ - <https://docplayer.it/56635167-Raccordo-aereo-a-150-kv-in-doppia-terna-della-linea-canino-arlena-alla-s-e-tuscania.html>



Figura 76 - Nuovo elettrodotto tra la NSE e la SE di Toscana

Il potenziamento di una linea elettrica in AT consiste ordinariamente nella sostituzione dei conduttori di energia o della fune di guardia di una linea esistente, in genere prevedendo il mantenimento della palificazione esistente. La linea aerea Canino-Montalto è classificata come linea AT da 150 kV ed è lunga 17 km correndo nei comuni di Montalto di Castro (VT) e Canino (VT).

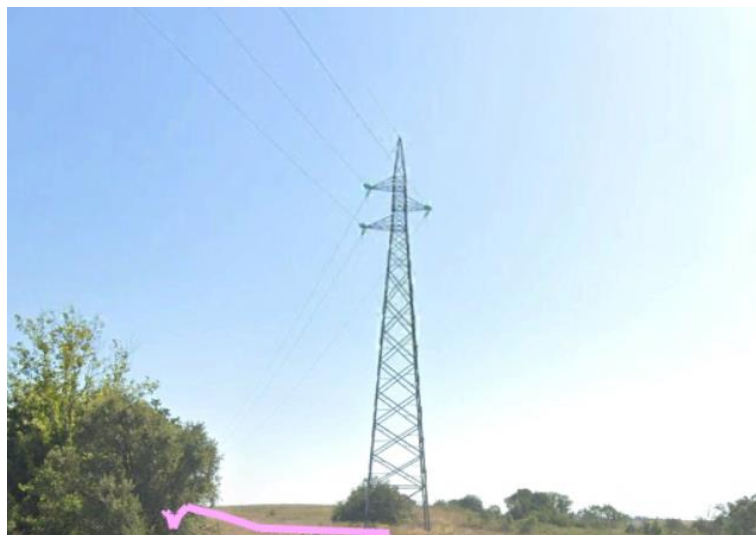


Figura 77 - Traliccio tronco piramidale linea AT da 150 kV Canino-Montalto

Facendo riferimento al documento di Terna “*Lavori di costruzione, manutenzione e rimozione degli elettrodotti aerei*”³⁷, del 2015, il lavoro di sostituzione dei conduttori, da svolgere sulla linea anzidetta

³⁷ - file:///D:/0_AV/DOWNLOAD/2_lavori-costruzione-manutenzione-e-rimozione-elettrodotti-aerei.pdf

dovrà essere svolto previa presa in carico dei conduttori da sostituire, eventualmente con ausilio di elicotteri³⁸.

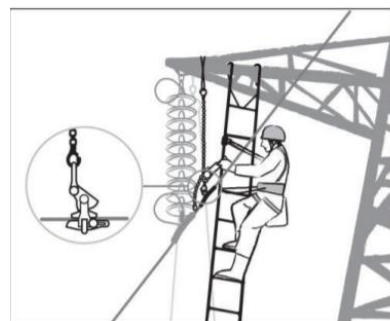


Figura 78 - Vista 3d del potenziamento di linea

La presa in carico avviene in modo diretto.

Facendo riferimento alla procedura indicata al punto 4.1, p.92 del documento Terna citato, l'intervento è effettuato o per sostituire l'armamento completo oppure di parte di esso, compresa la morsa di sospensione. La presa in carico *consiste nell'installazione sul conduttore di un morsetto autostringente di sospensione, collegato ad un dispositivo di manovra* (ad es. paranco a catena) a sua volta installato alla struttura del sostegno tramite un sistema di fissaggio quale ad esempio una briglia come mostrato in figura.

Altrimenti si può utilizzare la procedura di cui al punto 4.3: Intervento effettuato per la sola sostituzione delle catene di isolatori. La presa in carico del conduttore consiste nell'utilizzo di apposite prolunghe per giogo, installate tra i gioghi triangolari degli armamenti e collegate tramite un attrezzo di manovra (ad es. paranco a catena). L'impiego di questo metodo permette la sostituzione di una sola catena di isolatori alla volta. Chiaramente (punto 6, p.96), durante la movimentazione, nel caso in cui il peso della catena d'isolatori fosse tale da superare i limiti di peso e nel caso in cui la movimentazione venisse effettuata a mano, si dovranno stabilire delle modalità di rimozione



³⁸ - Facendo in tal caso riferimento alle linee guida redatte dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (I.S.P.E.S.L.) "LINEE GUIDA sulla valutazione dei rischi nei cantieri temporanei e mobili nei quali è previsto l'uso di elicotteri".

mediante specifica attrezzatura, ad esempio utilizzando una culla gestita da un argano a motore oppure, suddividendo in parti la catena di isolatori.

2.5.6 Stazione di trasformazione AT/MT e di consegna finale

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che L'impianto venga collegata in antenna a 150 kV con una nuova stazione (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV RTN "Canino-Arlena".



Figura 79 - Nuova SE e ubicazione della stazione di elevazione AT/MT

La stazione elettrica utente sarà dotata di un trasformatore di potenza con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete.

La stazione elettrica di utenza sarà realizzata allo scopo di collegare l'impianto fotovoltaico in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce alla linea a 150 kV RTN "Canino - Arlena". La sottostazione AT/MT rappresenterà sia il punto di raccolta dell'energia prodotta dal campo fotovoltaico che il punto di trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 36 kV, per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna della rete di trasmissione nazionale. Il collegamento tra le SSE e la SEU avverrà mediante cavo interrato a 36 kV che si atterrerà ad uno stallo di protezione AT.

L'area individuata è identificata al N.C.T. di Canino nel foglio di mappa 54 particelle 272, 212, 216, 217, 218, 225, 271, 226, 227, 267, 232, 238 come rappresentato nella tavola allegata su un terreno classificato, urbanisticamente dal vigente strumento urbanistico del Comune di Canino (VT), come area "Agricola E".

Si rinvia alla Relazione Tecnica Generale ed alla “*Relazione tecnica generale AT*” per i maggiori dettagli.

2.6 *Producibilità*

L’energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall’esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Per la simulazione di producibilità è stato utilizzato il software di calcolo “PVSyst V.7.1.8”.

Per semplicità si riporta la simulazione di un singolo campo composto da 24 stringhe da 24 moduli in serie, inverter SGX 350 con potenza $P_{ac} = 320$ kW, sistema ad inseguimento monoassiale N/S del tipo double portrait con pitch 11,0 m.

Il Software analizza dinamicamente la producibilità in base alle differenti inclinazioni dei tracker ma non tiene conto della crescita delle piante nei diversi periodi dell’anno. E’ stata quindi eseguita una duplice simulazione impostando l’altezza delle siepi ulivicole prima a 2,2m e poi a 2,5 m per poi normalizzare il dato finale (riportato in tabella 4).

Tecnologia modulo	BDV
Struttura inseguitore	2P
Pitch (m)	11,0
Altezza uliveto (m)	2,5/2,2
Producibilità media (kWh/kWp/y) con uliveto	1.600,0
Producibilità (kWh/kWp/y) senza uliveto	1.649,0
Distanza da Benchmark (%)	-3,02

Tenute in conto le specifiche perdite dovute allo sporco, decadimento annuo producibilità moduli, perdita LID, perdita per mismatching e temperatura si stima una producibilità specifica media d'impianto senza siepi ulivicole è di 1.649,0 kWh/kWp/a. Considerando le siepi ulivicole la producibilità stimabile è di **1.600,0 kWh/kWp/a**.

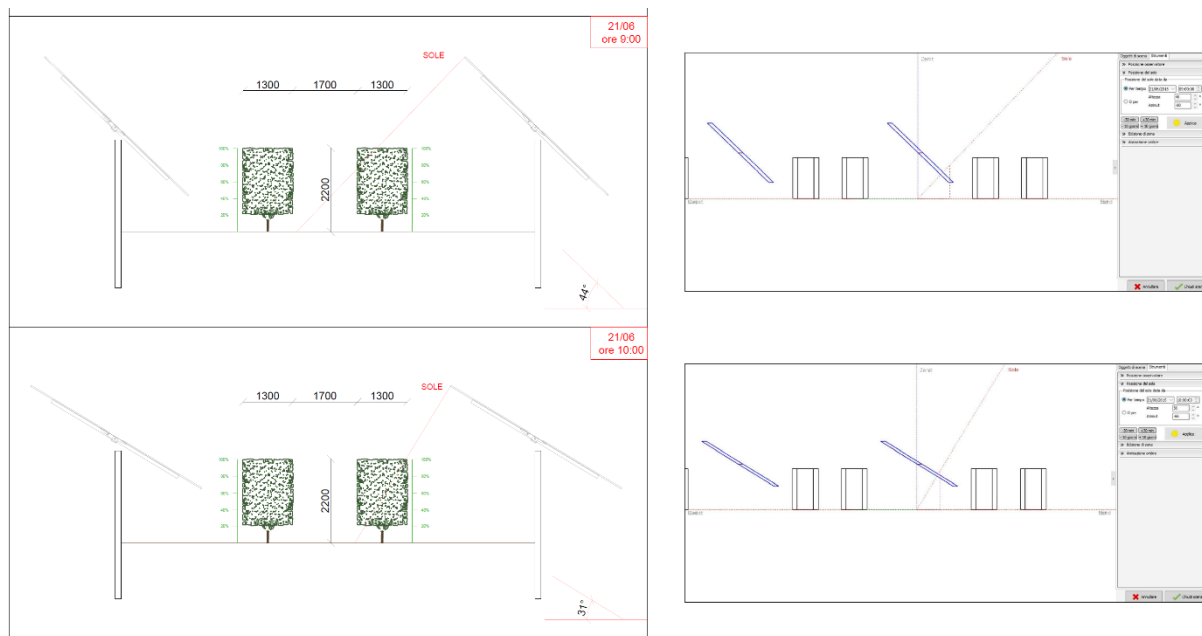
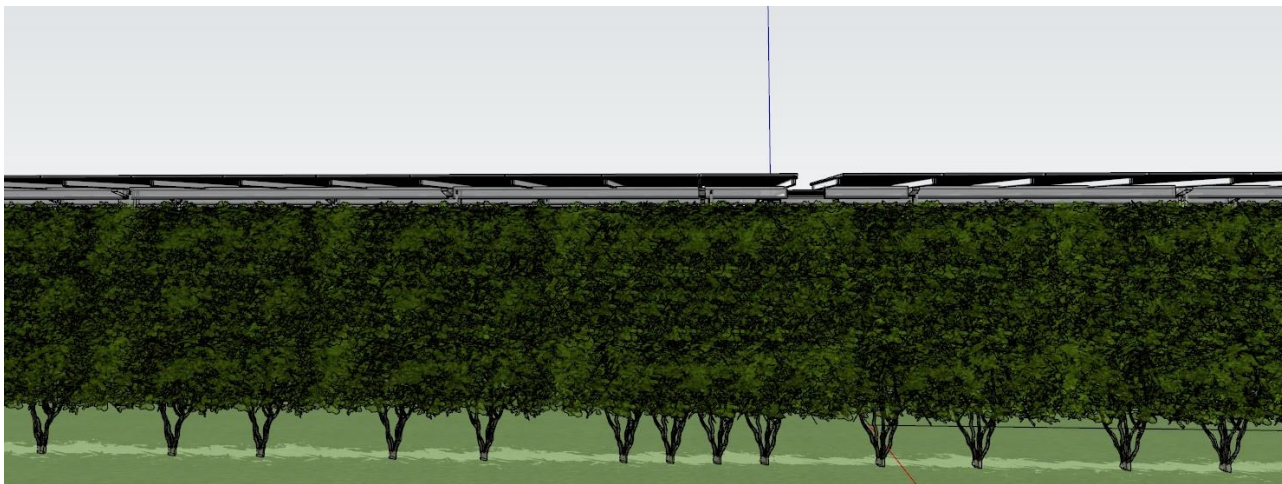


Figura 80 - Schema ombreggiamento con impianto ulivicolo

Lo studio degli ombreggiamenti nel caso di struttura ad inseguimento monoassiale è stato effettuato considerando l'assetto agrofotovoltaico come in figura, tenendo conto di un'altezza media della siepe ulivicola di 2,2 m e di 2,5 metri.

Si sottolinea che in fase di progettazione esecutiva andrà effettuato uno studio degli ombreggiamenti più dettagliato anche in relazione al posizionamento finale delle mitigazioni e dei filari degli uliveti. Di seguito si riportano le tabelle di sintesi in merito alla stima di producibilità d'impianto senza le siepi agricole. Si presume che le siepi possano migliorare l'albedo dell'impianto, se pure in alcune limitate condizioni creare un ombreggiamento sulla porzione inferiore del modulo, come detto riassorbita dal movimento del tracker.



Figura 81 - Particolare del modello 3D in posizione orizzontale (ore 13.00)

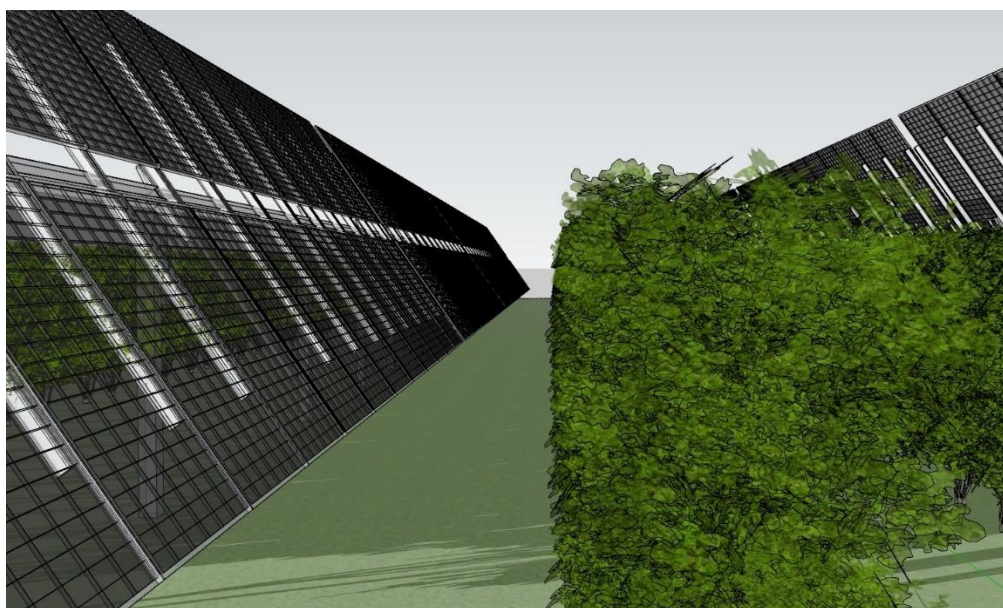


Figura 82 - Particolare del modello 3D in posizione verticale (ore 18.00)

2.7 *Alternative*

2.7.1 Alternative di localizzazione

La scelta localizzativa di un impianto fotovoltaico di grande areale su terreno agricolo di pieno mercato e senza accesso a schemi di incentivazione è un processo complesso che comporta normalmente la valutazione di molteplici siti prima di selezionarne uno idoneo allo sviluppo del progetto e relativo processo di autorizzazione.

Non è raro eliminare dieci siti per ognuno giudicato idoneo. Il processo ha dimensioni di natura amministrativa, imprenditoriale e normativa. Si tratta in linea generale di procedere come segue:

- 1- Valutazione della regione sotto il profilo delle normative paesaggistiche (Piano paesistico) e relativi indirizzi tecnici, del clima amministrativo generale, della qualità della rete di connessione, del grado medio di insolazione;
- 2- Scelta di un areale di scala vasta nel quale indirizzare la ricerca in funzione del cumulo di progetti, delle condizioni amministrative, delle esperienze pregresse, della qualità e magliatura della rete elettrica, delle condizioni paesaggistiche e naturalistiche;
- 3- Ricerca di nodi di rete idonei ad accogliere nuovi progetti, a distanza compatibile con la potenza da richiedere (ca 0,5 km/MW in prima istanza);
- 4- Verifica paesaggistica preliminare (nel Lazio, verifica delle tavole A, B, C e PAI);
- 5- Ricerca di terreni idonei, esenti da vincoli e connettabili alla rete elettrica nazionale, non sensibili sotto il profilo paesaggistico e naturalistico;
- 6- In caso di successo nella verifica preliminare con i proprietari, definizione di un preprogetto e di condizioni di fattibilità preliminari (individuazione dell'area da impegnare e della area utile libera dall'involuppo dei vincoli e al netto della mitigazione);
- 7- Valutazione comparata dei siti individuati e in prima battuta idonei;
- 8- Scelta del sito sul quale sviluppare la progettazione preliminare;
- 9- Richiesta di Stmg;
- 10- Ricezione della Stmg e, se idonea, sviluppo della progettazione definitiva.

Questo processo è stato seguito nel 2020-21 nel caso in oggetto, sviluppando fino allo stato 6 diversi siti che sono stati successivamente scartati. Al termine del processo sono stati giudicati idonei due siti nel Lazio, entrambi nel comune di Cellere.

Tra questi possono essere menzionati:

Comune	Provincia	Superficie totale, ha	Superficie netta
Proceno	Viterbo	640	120
Tarquinia	Viterbo	122	84
Civita Castellana	Viterbo	55	26
Civita Castellana	Viterbo	49	42
Montalto di Castro	Viterbo	47	33

Il confronto tra i siti di potenziale localizzazione per l'investimento in oggetto e quello alla fine prescelto si è svolta sulla base di una valutazione di tipo multicriteria basata su cinque criteri valutati in scala ordinale a tre fattori.

Si distingue tra intorno di Area Vasta e di Area Locale, e, rispettivamente, sulla base della densità dei progetti di generazione da rinnovabili e la sensibilità ambientale complessiva, per la prima, oltre che sulla base della sensibilità paesaggistica, la condizione vincolistica e la distanza ed idoneità della rete elettrica per la seconda. Vengono attribuiti 3 punti a fattori penalizzanti "alti", 2 a "medi" ed 1 a "bassi".

Ne deriva il seguente ordinamento:

	Area Vasta		Area Locale			Totale
	Densità progetti	Sensibilità ambientale	Sensibilità del paesaggio	Concentrazione vincolistica	Distanza rete elettrica	
Cellere	3	1	1	1	2	8
Civita Castellana 1	2	1	2	2	2	9
Montalto di Castro	3	1	2	2	2	10
Civita Castellana 2	2	1	3	2	2	10
Tarquinia	2	3	3	3	1	12
Proceno	1	3	3	3	3	13

La valutazione condotta ha portato all'eliminazione dei siti di Tarquinia/Civitavecchia e di Proceno, mentre un approfondimento è stato condotto sui siti di Civita Castellana 1 e 2 e di Montalto di Castro, oltre che di Cellere, ovviamente.

Un approfondimento dello stato delle autorizzazioni, degli impatti congiunti dei progetti in corso, e delle difficoltà crescenti delle reti elettriche ad assorbire la potenza in immissione proposta, ha portato all'eliminazione del sito di Montalto di Castro e sostanzialmente ad attribuire un "peso" maggiore al criterio 1 dell'Area Vasta. Ricalcolando quindi con "peso" 2 questo indicatore e 1,5 la sensibilità paesaggistica deriva l'ordinamento seguente.

	Area Vasta		Area Locale			Totale
	Densità progetti	Sensibilità ambientale	Sensibilità del paesaggio	Concentrazione vincolistica	Distanza rete elettrica	
Cellere	3	2	1,5	1	2	9,5
Civita Castellana 1	4	1	3	2	2	11
Civita Castellana 2	4	1	4,5	2	2	12,5
Montalto di Castro	6	1	3	2	2	14

Procedendo ad una progettazione preliminare, per attribuire la potenza, per i soli due siti di Cellere e di Civita Castellana 1, si è verificata la necessità, infine, di escludere il secondo per il superamento del parametro di fattibilità tecnico/economico di 0,5 km/MW.

2.7.2 Alternative di taglia e potenza

Individuato il sito di Cellere e Piansano come il più idoneo tra quelli valutati in quanto concretamente disponibili, si è proceduto a impostare la potenza da richiedere per il preventivo di connessione. In questa fase sono state compiute scelte di ottimizzazione tecnico/paesaggistiche tra i lotti individuati e disponibili.

È stata scelta in questa fase la soluzione "agrovoltaica" e, per la grande dimensione del sito, la sua compattezza e orografia, è stata avviata una concertazione tecnico-imprenditoriale con la proprietà di Oxy Capital che aveva sviluppato per suo conto il progetto "Turbolivo" (uliveti superintensivi per produrre olio di filiera tracciata italiana).

Inoltre, si è deciso di prevedere una fascia di mitigazione, successivamente meglio precisata nelle fasi di progettazione seguenti, di 15 metri medi, ricavando in tal modo la poligonale di progetto. Sono state quindi ipotizzate le fasce di compensazione ambientale nel lato Nord-Est del sito di progetto e l'utilizzo di ulivi in assetto tradizionale nei due lotti a Nord-Est (uno per la presenza del vincolo derivante dalla strada regionale panoramica, uno per scelta progettuale in quanto in area a massima visibilità).

Verificata con numerosi sopralluoghi l'effettiva schermabilità delle piastre individuate e prescelte si è scelto infine di proporre alla Terna S.p.a. la potenza di 90 MW.

Nella successiva fase di progettazione definitiva la potenza attesa di 90 MW è stata ridotta di circa un terzo, con esclusione di alcuni terreni a maggiore visibilità (nei pressi della strada regionale, all'estremo Nord-Est) e con utilizzo di altri per compensazione naturalistica o mitigazione (complessivamente circa 340.000 mq, pari ad una potenza sacrificata di ca. 20MW).

E' stata prestata particolare attenzione al territorio vicino all'abitato di Piansano, verso il quale sono stati disposti schermi di significativa dimensione.

2.7.3 Alternative tecnologiche

La principale alternativa valutata è relativa all'impiego di strutture fisse o ad inseguimento. Dopo attenta valutazione tale alternativa è stata ridotta ai due casi sottoesposti.

Occorre considerare che la producibilità di un impianto fotovoltaico (kwh/anno), dipende da numerosi fattori legati alla scelta del sito (latitudine, ombreggiamenti, etc), alle scelte progettuali (tipologia di pannelli, tipologia di inverter, disposizione dei pannelli, etc), alle perdite dei materiali impiegati (cavi, inverter, trasformatori, etc.).

Possiamo sintetizzare alcuni parametri essenziali che incidono sulla producibilità del sito:

- Irradiazione solare annua
- Irradiazione globale effettiva
- energia prodotta dai pannelli fotovoltaici
- perdite nell'impianto
- energia immessa in rete.

Dal punto di vista energetico, il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

A questo scopo assume grande importanza il posizionamento dei moduli nei sostegni.

In relazione alle tipologie di sostegni utilizzati distinguiamo due tipologie di impianti:

- impianti fissi
- impianti ad inseguitore solare

Prendendo come riferimento l'irradiazione solare annua (norme UNI 8477), il calcolo dell'irradiazione globale effettiva è stato effettuato utilizzando il modello matematico messo a disposizione dalla Commissione Europea realizzato dal JRC di Ispra nelle due ipotesi (impianto fisso, impianto ad inseguitore monoassiale).

In entrambe le ipotesi le perdite complessive dell'impianto sono state considerate pari al 22 % dell'energia captata dai moduli.

Calcolo della producibilità dell'impianto con un sistema di sostegni fissi. In questa ipotesi i moduli sono posizionati su sostegni fissi orientati a Sud ed inclinati di 30° dalla superficie del terreno.

Pertanto, adoperando un sistema di "sostegni fissi" il numero di ore equivalenti in un anno (ovvero il n° di ore in cui un impianto produce alla sua potenza di picco), è risultato pari a 1.210.

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta dall'impianto:

$$\text{Energia} = 64.898 * 1.210 = 78.526.580 \text{ kWh/anno}$$

Calcolo della producibilità dell'impianto con un sistema di sostegni ad inseguitori monoassiali

In questa ipotesi i moduli sono inseriti in un sistema di sostegni con inseguitori monoassiali a doppio pannello per consentire una maggiore distanza tra i filari e poter inserire la doppia siepe ulivicola.

I dati di producibilità dell'impianto sono rappresentati nella Relazione Tecnica.

Pertanto, adoperando un sistema di "sostegni ad inseguitore" il numero di ore equivalenti in un anno, è risultato pari a 1.600.

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta dall'impianto nel primo anno:

$$\text{Energia} = 64.898 * 1.600 = 103.836.800 \text{ kWh/anno}$$

Quindi si può affermare che l'inseguitore monoassiale:

- Consente di aumentare la producibilità fino al 30% rispetto al sistema fisso;
- Consente di limitare l'ombreggiamento tra le file dei moduli;
- Consente un uso più efficiente del terreno limitando la distanza tra le file dei moduli;
- Consente l'assetto ulivicolo con doppia siepe.

2.7.4 Alternative circa compensazioni e mitigazioni

Individuato il sito, ed avuta conferma della connessione da Terna, si è proceduto all'impostazione dell'impianto dal punto di vista elettrico e delle mitigazioni. In sostanza si è proceduto in questo modo:

- 1- In primo luogo, è stata realizzata una ricostruzione dettagliata delle curve di livello, con distinzione di 1 metro, al fine di assicurarsi della fattibilità dell'installazione degli inseguitori (che, come noto, sono sensibili alle pendenze) e, d'intesa con il produttore è stata stabilita la compatibilità fino al 9-12%;

- 2- In secondo luogo, con sopralluoghi mirati e rilevazioni di tipo agronomico e naturalistico, condotte dai nostri esperti, è stato definito in alcuni punti critici il tipo di trattamento da realizzare, e in alcuni lotti piccoli, si è valutato se utilizzarli o meno per l'impianto;
- 3- Un elemento di attenzione è stato il colmo del Monte di Cellere, versante Est, nel quale l'acclività determinava una significativa visibilità dall'abitato di Piansano. L'intera area è stata esclusa dal progetto in favore di un uliveto tradizionale.
- 4- Quindi il secondo tema progettuale affrontato è stato il confine dell'impianto con la SR Castrense, verso il quale si presentava acclive. Anche in tal caso si è scelto di arretrare significativamente l'impianto interponendo un'ampia fascia di uliveto tradizionale.
- 5- Infine è stato fatto spazio a aree di compensazione naturalistica (oltre 11 ettari) e di mitigazione particolarmente attente alla relazione con l'abitato di Piansano (23 ha). Complessivamente questa fase ha visto una riduzione di potenza circa del 30%, rispetto a quella inizialmente programmata.

2.8 Superfici e volumi di scavo

Per questa parte della relazione si veda anche l'elaborato **“Piano di utilizzo in sito di terre e rocce di scavo”** nel quale è riportata la norma e le procedure di campionamento ante l'apertura del cantiere (260) e relativi parametri analitici.

2.11.1 Quantità

In definitiva il terreno da movimentare è stimabile in:

	mc	quantità riusata	quantità residua
strade interne	19.380	20%	15.504
cavidotti BT/MT	16.585	80%	3.317
cavidotti MT est.	23.769	75%	5.942
cabine	904	20%	723
pali illuminazione	173	0%	173
	59.428		25.660

2.8.2 Utilizzo in sito e come sottoprodotti

La fascia di mitigazione dell'impianto occupa una superficie di 228.921 mq, mentre la parte naturalistica ne occupa 117.000 mq.

Su tali aree saranno ripartite i 25.660 mc residuanti dalle attività di scavo. In definitiva per uno spessore medio di 11 cm. Precisamente saranno utilizzati solo dove serve, in aree limitate, per creare un lieve effetto gobba sulla mitigazione, graduato dall'esterno verso l'interno, in modo da schermare ulteriormente il campo e per l'area naturalistica a fini di modellazione minore.

Non si prevede di dover gestire terre e rocce fuori del cantiere. Qualora la cosa si renda necessaria si richiederà la qualifica di "sottoprodotto", previa caratterizzazione in situ dei cumuli di terra e variante del Piano di Utilizzo presente nel progetto.

Per l'indicazione delle modalità di caratterizzazione (oltre 260 punti di prelievo previsti) si rimanda al Piano di Utilizzo.

2.9 Altri materiali e risorse naturali impiegate

2.9.1 Stima materiali da utilizzare

La realizzazione della recinzione comporterà l'impiego di circa 43.000 mq di rete metallica con relativi pali di legno.

L'impianto di illuminazione e videosorveglianza prevede l'installazione di oltre 355 pali in acciaio zincato, ognuno corredato di plinto di fondazione, fascio a luce LED con puntatore e termocamera e videocamera, relativi cablaggi.

Le altre risorse e materiali impiegati comprendono i moduli fotovoltaici, l'acciaio per i tracker e la relativa carpenteria, le strutture prefabbricate delle cabine con i relativi cavidotti, i materiali per i plinti di fondazione dei pali di illuminazione (calcestruzzo, sabbia, inerti e acqua, ferri di armatura).

Tali materiali saranno forniti direttamente dalla ditta installatrice e sono stimati nella tabella seguente. È opportuno precisare che, delle risorse naturali impiegate, la parte riferita all'occupazione o sottrazione di suolo è in gran parte teorica: il terreno sottostante i pannelli infatti rimane libero e allo stato naturale, così come il soprasuolo dei cavidotti.

In definitiva, solo la parte di suolo interessata dalle viabilità di impianto e dalle cabine risulta, a progetto realizzato, modificata rispetto allo stato naturale ante operam. Questo terreno ammonta a poco più di 68.000 mq (circa il 5% della superficie).

	Quantità	U.m.	Stima materiali (ton)											
			legno	pietrisco	alluminio	rame	fibra	ferro	elettronica	vetro	silicio	plastiche	CLS	
Recinzione	46.701	m	934											
Misto granulare	23.821	mc		35.732										
Cavo MT alluminio (est)	248.000	m			4.142								17	
Cavo MT alluminio (int)	57.508	m			500								4	
Cavo BT alluminio	169.833	m			747								12	
Cavo solare	218.648	m				16							15	
Corda rame	56.754	m				28							4	
Cavi in fibra ottica	10.701	m					1						1	
Struttura Tracker	1.275	cad.						1.479						
Inverter	174	cad.						2	3					
Moduli	94.056	cad.			188	132				1.411	94	263		
Acciaio in barre	25.000	m						38						
Cabine (+ vol tecnici+ raccolta)	26	cad.								39				572
Totale			934	35.732	5.577	176	1	1.518	42	1.411	94	317	572	

Durante la fase di funzionamento dell'impianto è previsto l'utilizzo di limitate risorse e materiali.

Considerato che le operazioni di manutenzione e riparazione impiegheranno materiali elettrici e di carpenteria forniti direttamente dalle ditte appaltatrici, l'unica risorsa consumata durante l'esercizio dell'impianto è costituita dall'acqua demineralizzata usata per il lavaggio dei pannelli.

2.10 Intervento agrario: obiettivi e scopi

Il complessivo progetto mira all'inserimento del parco fotovoltaico nel contesto agricolo e paesaggistico cercando di salvaguardare nella misura del possibile il concetto di multifunzionalità che nell'ultimo trentennio ha modificato il modo stesso di intendere l'agricoltura. Secondo quanto dichiarato dall'Ocse si tratta di garantire che "oltre alla sua funzione primaria di produrre cibo e fibre", l'agricoltura possa anche "disegnare il paesaggio, proteggere l'ambiente e il territorio e conservare la biodiversità, gestire in maniera sostenibile le risorse, contribuire alla sopravvivenza socioeconomica delle aree rurali, garantire la sicurezza alimentare. Quando l'agricoltura aggiunge al suo ruolo primario una o più di queste funzioni può essere definita multifunzionale"³⁹.

Introdotta per la prima volta alla *Conferenza di Rio* nel 1992, e ripreso dalla PAC Europea⁴⁰ viene approvato nel 1999 nell'ambito dell'*Agenda 2000*⁴¹, quando i temi della difesa dell'ambiente e della biodiversità assumono un ruolo strategico. Nella nostra normativa il tema viene introdotto dal D.Lgs. 228 del 2001.

Come argomenteremo nell'ambito dei più recenti studi internazionali nel Quadro Ambientale un impianto fotovoltaico di per sé, se correttamente progettato e condotto, può costituire esso stesso un

³⁹ - Commissione agricoltura dell'OCSE - Organizzazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Economica - 2001

⁴⁰ - Politica Agricola Comunitaria

⁴¹ - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:l60001>

presidio di biodiversità, tuttavia, nel progetto qui presentato si è cercato di andare oltre. L'idea progettuale sulla quale si è lavorato è di realizzare un sistema realmente integrato, agro-fotovoltaico che, se pure sotto la preminenza della produzione energetica (essenziale per garantire, come illustrato in precedenza, la transizione energetica al paese e la risposta attiva alle quattro sfide climatica, pandemica, energetica, politica, e decisiva per evitare al mondo il ritorno delle “tre sorelle” trecentesche⁴²), dia adeguato spazio ad una produzione agricola non marginale ed a importanti presidi di biodiversità e naturalità.

La superficie complessiva delle aree interessate dal progetto è di circa 130 ettari distribuiti su diverse particelle.

In linea generale la realizzazione di questa sistemazione a verde mira a costituire una copertura vegetale diffusa e variabile capace di instaurare la connessione con la componente vegetazionale esterna, di rafforzare i punti di contatto tra i vari sistemi quali il corridoio ecologico delle aree depresse, i fossi di regimentazione delle acque, il comparto agricolo ed il campo fotovoltaico, le aree di confine con le superficie naturali a macchia. Si persegue l'obiettivo di aumentare la biodiversità, attraverso la realizzazione di una complessità strutturale ed ecologica che possa autosostenersi nel tempo e continuare a vivere anche oltre la durata dell'impianto fotovoltaico.

Lo scopo che si può perseguire in un grande impianto areale con bordi naturalizzati è di riammagliare i frammenti che si presentano spazialmente isolati in una nuova matrice territoriale che, attenta ai profili pedoclimatici e vegetazionali esistenti, sia il migliore compromesso possibile tra la vocazione agricola dei luoghi, il paesaggio dell'area e gli ecosistemi naturali residuali (per effetto dello stesso uso agricolo intensivo e sub-intensivo).

A tale fine, su una superficie di intervento di ca. 130 ettari è stato necessario svolgere uno studio molto approfondito di ecologia del paesaggio.

Tramite il progetto si è cercato di assolvere i seguenti compiti:

1. *Mitigare l'inserimento paesaggistico* dell'impianto tecnologico, cercando nella misura del possibile non solo di non farlo vedere, quanto di inserirlo armonicamente nei segni

⁴² - Nel 1300 in Europa in particolare la civiltà e i sistemi politici del continente furono flagellati da fame, pestilenza e guerra, a più riprese, con cadenza quasi ventennale, perdendo dal 25 al 40% della popolazione e ponendo fine al medioevo.

preesistenti. Lasciando, quindi, inalterati al massimo i caratteri morfologici dei luoghi, garantendo spessi insediamenti di vegetazione confinale (tratto comunque presente nel territorio, con riferimento in particolare ai bordi delle strade) particolarmente attenta alla riduzione della visibilità dalle abitazioni circostanti e dalle infrastrutture viabilistiche;

2. *Riqualificare il paesaggio*, evidenziando progettualmente le linee caratterizzanti, che si presentano oggi residuali, le linee di impluvio o le macchie vegetali presenti, dove possibile assecondando le trame catastali e l'andamento orografico del sito;
3. *Salvaguardare le attività rurali*, inserendo un qualificato impianto ulivicolo superintensivo, realizzato con proprie risorse economiche e condotto da uno dei principali produttori di olio di oliva extravergine italiano. Impianto che prevede l'installazione di circa 92.000 alberi e la produzione finale di 60.000 litri di olio di oliva, previa raccolta di 4.900 q.^{li} di olive da inviare a molitura presso gli impianti provinciali.
4. *Tutelare gli ecosistemi e la biodiversità*, migliorare la qualità dei luoghi, incrementando la variabilità vegetazionale e al contempo dedicare delle superfici alla colonizzazione naturale e alla conseguente formazione di aree naturali e con essi la salvaguardia delle *keystone species*;
5. *Aumentare la capacità di sequestro del carbonio*: nell'ottica della diminuzione del carbonio nell'aria, una gestione sostenibile dei terreni agricoli, con l'adozione di pratiche atte a salvaguardare biodiversità e le sue funzioni ecologiche, crea un minimo disturbo meccanico del suolo e una copertura vegetale varia e costante.

2.11 Mitigazioni previste

2.11.1 Generalità

La sistemazione ambientale delle aree di margine si è basata su un'accurata indagine vegetazionale e climatica del luogo, finalizzata alla realizzazione di fasce perimetrali della larghezza media di dieci metri lungo la viabilità principale e quella interpoderale. Verso il confine Nord sono state disposte fasce di vario spessore per complessivi 10 ha, con funzione di corridoio ecologico di interconnessione, e di protezione dal comune di Piansano dall'altro lato del canalone su quota minore.

La vegetazione autoctona introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti della macchia alta e della boscaglia, a bassa manutenzione nei primi anni di impianto e a bassissima manutenzione a maturità, ottenuto attraverso l'inserimento di piante autoctone, appartenenti alla vegetazione potenziale dell'area fitoclimatica.

Si prevede pertanto una copertura del terreno perimetrale, costituita da un mantello arbustivo ed arboreo, tale da riprodurre una condizione naturale ed evoluta della macchia mediterranea.

Al fine di ottimizzare il raggiungimento dell'obiettivo è prevista l'esclusiva utilizzazione di specie vegetali autoctone che concorrono al mantenimento degli equilibri dell'ecosistema, oltre ad offrire maggiori garanzie di attecchimento e mantenimento della copertura vegetale.

La necessità di minima interferenza dell'elemento vegetale con il campo fotovoltaico ha portato alla scelta di specie sempreverdi e decidue a chioma espansa. Il portamento, le dimensioni e l'habitus vegetativo delle diverse specie arboree ed arbustive saranno tali da garantire un effetto coprente continuo nel tempo e nello spazio. I cromatismi dei fiori e del fogliame doneranno un piacevole effetto scenografico. La presenza di bacche, oltre ad offrire delle macchie di colore molto decorative in autunno, fornirà al contempo una fonte supplementare di cibo per la fauna del luogo.

La collocazione delle piante è stata guidata innanzitutto dal rispetto delle distanze dai fabbricati e dalle strade pubbliche come da Codice Civile e da D.Lgs. 285/1992 ("Codice della Strada"), oltre che dalle reti elettriche come DPCM 8 luglio 2003 o da altre reti.

Il secondo luogo, è stata determinata dalla loro velocità di accrescimento delle piante e dal loro ombreggiamento sui pannelli. La velocità di accrescimento di una pianta dipende da molti fattori spesso imponderabili quali variazione delle situazioni climatiche, delle condizioni del suolo, l'adeguatezza della manutenzione e la competizione tra specie. Perciò la scelta delle piante, per quanto fatta in linea con la vegetazione potenziale e reale del luogo, si è indirizzata verso quelle specie che sulla base di dati bibliografici, garantiscono un lento accrescimento e la loro disposizione è stata fatta in modo da far sì che nell'arco di vita del campo fotovoltaico non superino i 10 metri nella porzione più prossima al campo.

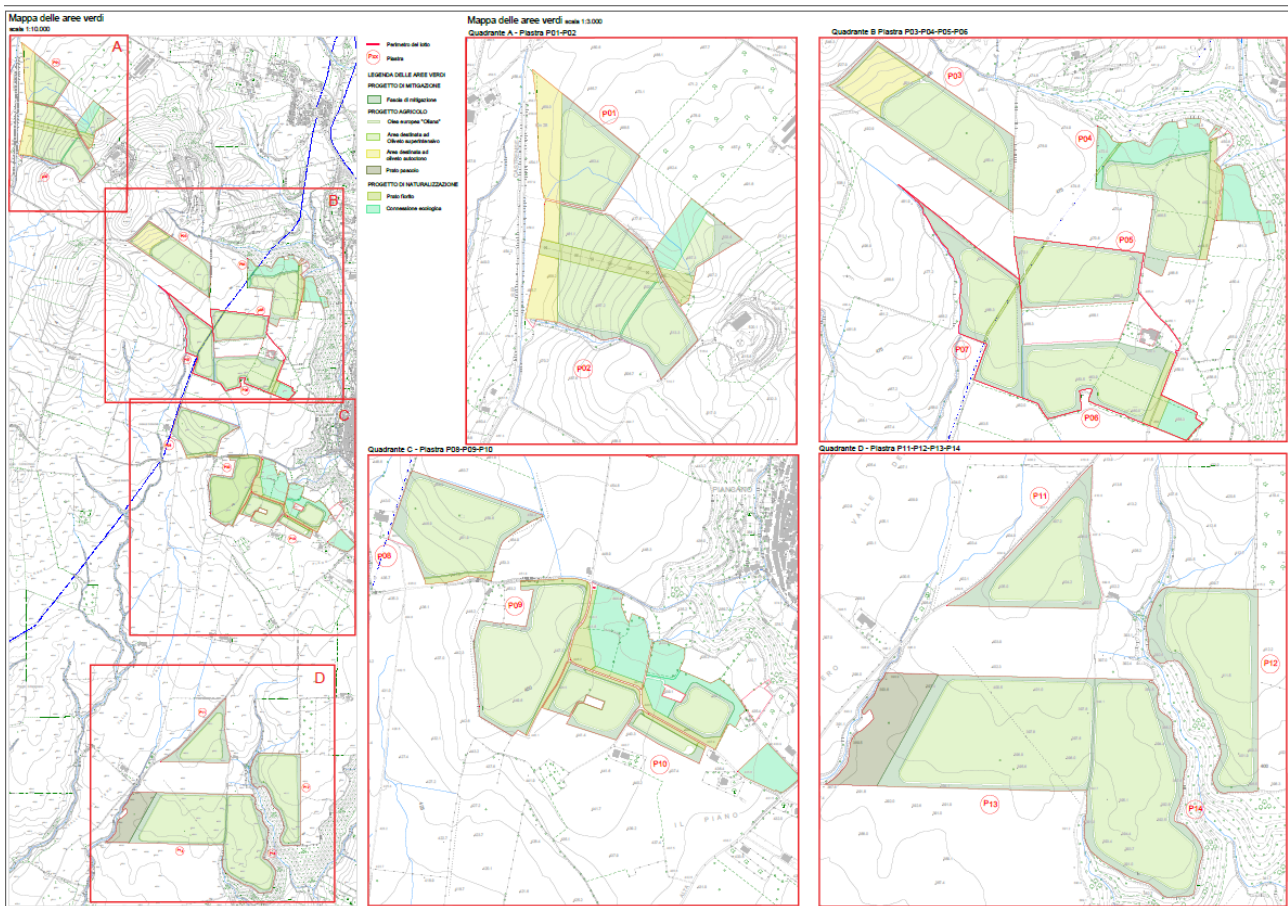


Figura 83 - Stralcio del progetto del verde suddiviso per aree funzionali

Il progetto del verde mira alla creazione di sistemi agroforestali con microhabitat diversificati, tanto sul piano microambientale che sul piano delle comunità vegetali, che supportano una particolare diversità specifica sia di erbivori che di predatori. In tal senso i sistemi agroforestali, da realizzare, costituiscono dal punto di vista ecologico e paesaggistico dei veri e propri corridoi, intesi come “ecosistemi (o meglio ecotopi) di forma lineare con caratteri propri che differiscono dalle condizioni circostanti” (Franco, 2000). Le caratteristiche dei corridoi, in particolare dei corridoi vegetati, variano in funzione della struttura interna ed esterna, e sono influenzate da una serie di attributi:

- la larghezza (parametro della struttura orizzontale), che nei corridoi ingloba l’effetto gradiente tra i due margini del sistema, le cui caratteristiche ambientali generalmente differiscono tra loro e confinano con abitata diversi;
- la porzione centrale, che può possedere peculiarità ecologiche proprie o contenere ecosistemi diversi (corsi d’acqua, strade, muretti, ecc.);
- la composizione e la struttura verticale.

In quest'ottica si pongono i sistemi agroforestali intesi come “soprassuoli arboreo/arbustivi a sviluppo per lo più lineare gestiti con tecniche forestali ed integrati nel ciclo produttivo agro-silvo-pastorale” (Franco, 2000). Tale definizione comprende un'ampia varietà di sistemi antropici o seminaturali, potendo indicare tanto le siepi spinose adoperate per separare le greggi che le grandi fasce boscate riparali.

I sistemi agroforestali sono presenti nei paesaggi rurali europei già dall'epoca pre-romana, e si sono modificati in forma, struttura ed estensione al passo con le trasformazioni socioeconomiche del paesaggio, con le tecniche agronomiche e sulla base delle diverse condizioni pedo-ambientali. Le modificazioni nell'uso del paesaggio rurale in generale, e di questi sistemi in particolare, sono avvenute piuttosto lentamente sino a circa un secolo fa, con un tasso di cambiamento decisamente più rapido a seguito dell'avvento dell'agricoltura industriale e dell'avvento dei paesaggi di tipo agro industriale ad energia solare e combustibile.

Al fine di assicurare la continuità ecologica, il progetto ambisce a costruire un sistema strutturato attraverso:

- la conservazione e integrazione degli aspetti di naturalità residui,
- la loro messa a sistema lungo dei corridoi ecologici di connessione.

Nel dettaglio, la sistemazione ambientale si è basata su un'indagine vegetazionale e climatica del luogo, finalizzata alla realizzazione di fasce perimetrali di larghezza variabile lungo la viabilità principale e quella interpoderale e alla costruzione di macchie vegetali lineari interne al campo.

La vegetazione autoctona introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti della macchia alta e della boscaglia, a bassa manutenzione nei primi anni di impianto e a bassissima manutenzione a maturità, ottenuto attraverso l'inserimento di piante autoctone, appartenenti alla vegetazione potenziale dell'area fitoclimatica.

Si prevede pertanto una copertura del terreno perimetrale, costituita da un mantello arbustivo ed arboreo, tale da riprodurre una condizione naturale ed evoluta della macchia-bosco mediterranea. Lo scopo di questa fascia vegetale oltre a mitigare l'impatto del campo fotovoltaico è quello di connettere le aree naturali presenti nei dintorni, sviluppando rapporti dinamici tra le aree boschive preesistenti e le neoformazioni forestali.

La vegetazione arborea sarà costituita da alberi appartenenti alla vegetazione potenziale dell'area, sia a carattere forestale che fruttifera, quali *Acer campestre*, *Cupressus sempervirens*, *Pyrus pyraster*, *Quercus pubescens*, *Sorbus domestic*:

Gli arbusti, che a maturità saranno alti circa 2-3 metri, formeranno insieme agli alberi e alle specie erbacee spontanee, delle macchie riprodotte nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali. Si prevede un arbusto ogni 10 metri, per un totale di 19.700 piante.

Le specie scelte sono sia sempreverdi che caducifoglie, alcune delle quali utili anche ad arricchire il bouquet di aromi dell'olio prodotto dall'oliveto interno ai campi fotovoltaici: *Arbutus unedo*, *Crataegus* spp, *Myrtus communis*, *Phyllirea angustifolia*, *Rosa canina*, *Rosmarinus officinalis*, *Spartium junceum*, *Viburnum tinus*.

Lungo il perimetro del campo fotovoltaico, la recinzione sarà permeabile al passaggio di piccoli animali in transito, grazie al varco lasciato dalla rete metallica che sarà sollevata da terra di circa 20 cm. La recinzione sarà schermata da piante rampicanti sempreverdi, a rapido accrescimento, quale è il caprifoglio (*Lonicera caprifolium*). La specie è di tipo lianosa, i fusti sono rampicanti e volubili (si avvolgono ad altri alberi o arbusti), possono arrivare fino a 5 metri di estensione e nella fase iniziale dello sviluppo sono molto ramosi. Le foglie sono semplici a margine intero senza stipole. I fiori sono ermafroditi, delicatamente profumati, riuniti in fascetti apicali, sessili.

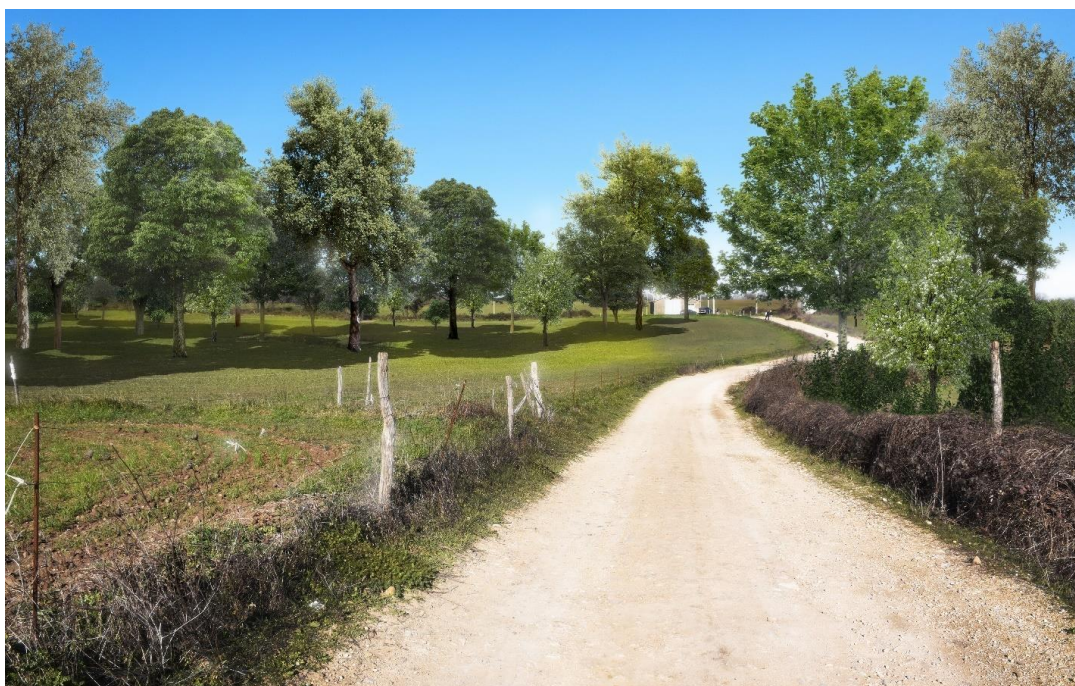


Figura 84 - Esempio di un tratto di mitigazione

Nella tabella seguente sono riportate le quantità della vegetazione di progetto che andranno a costituire le fasce di mitigazione esterne e le connessioni ecologiche interne al campo.

Piante	Superficie/Lunghezza	N. di piante totali
Alberi		
<i>Acer campestre</i>	933	5.605
<i>Cupressus sempervirens</i>	123	
<i>Pyrus pyraster</i>	843	
<i>Quercus pubescens</i>	427	
<i>Sorbus domestica</i>	816	
<i>Olea europea</i> (oliveto tradizionale)	2.463	2.463
Arbusti		
<i>Arbutus unedo</i>	1.882	17.735
<i>Crataegus spp</i>	1.069	
<i>Myrtus communis</i>	1.953	
<i>Rosa canina</i>	1.311	
<i>Phillyrea angustifolia</i>	5.662	
<i>Spartium junceum</i>	4.376	
<i>Viburnum tinus</i>	1.482	
<i>Olea europea</i> (oliveto superintensivo)*	
Prato	130 ha	

2.12 Descrizione degli effetti naturalistici

2.12.1 Generalità

Un recente studio di Rolf Peschel, Tim Peschel, Martine Marchand e Jörg Hauke, dell'associazione tedesca Neue Energiewirtschaft (BNE)⁴³, condotto su ben 75 impianti esistenti in 9 diversi stati federali tedeschi, ha dimostrato un impatto positivo sulla biodiversità degli stessi con un aumento nelle aree occupate da animali e piante, in particolare negli spazi tra le file dei moduli. Lo studio ha analizzato le caratteristiche della vegetazione e la colonizzazione da parte di diversi gruppi animali dei parchi fotovoltaici, alcuni dei quali sono stati descritti dettagliatamente. Vengono inoltre presentati anche i risultati di studi analoghi effettuati nel Regno Unito.

⁴³ "Solarparks - Gewinne für die Biodiversität", Bne https://www.bne-online.de/fileadmin/bne/Dokumente/20191119_bne_Studie_Solarparks_Gewinne_fuer_die_Biodiversitaet_online.pdf

Dopo aver valutato i documenti disponibili, sono emersi i seguenti risultati:

- una delle ragioni principali della colonizzazione da parte di diverse specie animali dei siti degli impianti fotovoltaici a terra, con l'utilizzo permanente di un'area estesa, è la manutenzione del prato negli spazi tra le file dei moduli, condizione che si contrappone fortemente allo stato dei terreni utilizzati in agricoltura intensiva o per la produzione di energia da biomassa;
- viene anche rilevato come la possibile presenza di farfalle, cavallette e uccelli riproduttori, aumenta in generale la biodiversità nell'area interessata e nel paesaggio circostante;
- si registra un maggiore effetto vantaggioso quanto più è ampia la distanza tra i moduli. Lo studio ha dimostrato infatti che spazi ampi e soleggiati favoriscono maggiormente l'aumento delle specie e delle densità individuali, in particolare la colonizzazione di insetti, rettili e uccelli riproduttori;
- qualche differenza si registra anche con riferimento alla dimensione delle piastre fotovoltaiche. Gli impianti più piccoli fungono da "biotopi di pietra", capaci di preservare e ripristinare i corridoi di habitat per piccola fauna. Mentre gli impianti fotovoltaici di grandi dimensioni possono costituire habitat sufficientemente ampi per la conservazione e lo sviluppo di popolazioni di diverse specie animali, come lucertole e uccelli riproduttori.

In ragione di quanto detto e per potenziare intenzionalmente questo effetto, le piante considerate saranno caratterizzate da portamento e presenza di fioriture e bacche utili ad offrire rifugio e cibo alla fauna del luogo. La funzione ecologica del progetto si arricchisce oltremodo con la realizzazione di veri e propri spazi naturali, senza alcuna funzione produttiva diretta, per la formazione di ecotopi che costituiranno il tessuto connettivo rurale, forestale e lineare lungo i corsi d'acqua.

Si sottolinea da subito che la presenza di un vasto impianto areale, di regola non frequentato da uomini, se non in alcune piccole aree, e recintato per circa trenta anni, è di per sé occasione per ottenere tale ripopolamento e colonizzazione.

2.12.3 Prati fioriti

Premesso che la presenza dei pannelli fotovoltaici crea delle condizioni favorevoli quali un minor irraggiamento solare diretto al suolo, la formazione di una maggior umidità al di sotto dei pannelli, ombreggiamento e nascondigli a piccoli animali, la realizzazione di prati melliferi apporterà ulteriori benefici, primo fra tutti: la protezione del suolo. La protezione del suolo risulta così importante che

la Commissione Europea già nel 2006 ha pubblicato la “*Comunicazione 231 dal titolo Strategia tematica per la protezione del suolo*”.

Per tale motivo la superficie sottostante ai pannelli sarà inerbita con prato polifita che contribuirà a migliorare le condizioni ambientali dell’opera. Infatti, tra i vantaggi di avere un suolo inerbito si ricorda che:

- ✓ Il suolo ricoperto da una vegetazione avrà un’evapotraspirazione (ET) inferiore ad un suolo nudo;
- ✓ I prati tratterranno le particelle terrose e modificheranno i flussi idrici superficiali esercitando una protezione del suolo dall’erosione;
- ✓ Ci sarà la stabilizzazione delle polveri perché i prati impediranno il sollevamento delle particelle di suolo sotto l’azione del vento;
- ✓ I prati contribuiscono al miglioramento della fertilità del terreno, soprattutto attraverso l’incremento della sostanza organica proveniente dal turnover delle radici e degli altri tessuti della pianta;
- ✓ La presenza dei prati consentirà un maggior cattura del carbonio atmosferico, che verrà trasformato in carbonio organico da immagazzinare nel terreno;
- ✓ L’area votata ai prati creerà un gigantesco corridoio ecologico che consentirà agli animali presenti nelle aree circostanti di effettuare un passaggio tra habitat diversi;
- ✓ La presenza di prati fioriti fornirà nutrienti per numerose specie, dai microrganismi presenti nel suolo, agli insetti, ai piccoli erbivori ed insettivori. D’altronde l’aumento di queste specie aumenterà la disponibilità di nutrimento dei carnivori;
- ✓ I prati forniranno materiale per la costruzione di tane a numerose specie.

I prati, quindi, contribuiranno al mantenimento dei suoli, alla riduzione ed eliminazione di pesticidi e fertilizzanti, al miglioramento della qualità delle acque; aumenteranno la quantità di materia organica nel terreno e lo renderanno più fertile per la pratica agricola, una volta che l’impianto sarà arrivato a fine vita e dismesso.

I prati verranno collocati con una rotazione poliennale che consentirà un’alta biodiversità.

Per un equilibrio ecologico, sugli appezzamenti coltivati sarà garantito un avvicendamento colturale con specie “miglioratrici” in grado di potenziare la fertilità del terreno. A rotazione, i terreni verranno messi a maggese ed in questo caso saranno effettuate esclusivamente le seguenti lavorazioni:

- a. Sovescio anche con specie biocide;
- b. Colture senza raccolto ma utili per la fauna

- c. Lavorazioni di affinamento su terreni lavorati allo scopo di favorire il loro inerbimento spontaneo o artificiale per evitare fenomeni di erosione superficiale.

2.12.4 Monitoraggio faunistico

Allo scopo di garantire la conservazione e il rafforzamento della biodiversità con andamento annuale sarà condotta una campagna di monitoraggio della presenza di specie (rilievi faunistici) nidificanti su alberi e cespugli, della entomofauna e della erpetofauna. I rilievi fitosociologici sia con riferimento alla componente floristica, sia faunistica tenderà a mettere in evidenza i rapporti quali-quantitativi con cui le piante occupano lo spazio, sia geografico sia ecologico, in equilibrio dinamico con i fattori ambientali, abiotici e biotici che lo caratterizzano.

Lo scopo sarà di individuare, all'interno delle fisionomie vegetazionali ambiti omogenei nei quali sviluppare con la cadenza indicata, ed a cura di personale abilitato preferibilmente di livello universitario (sarà realizzata una convenzione con l'Università della Tuscia), rilievi fitosociologici in accordo con il "*Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario in Italia*" dell'ISPRA. Di regola si tratterà di individuare un numero adeguato di plot da 10 x 10 mt all'interno dei quali effettuare dei censimenti delle specie per stabilire i relativi rapporti di abbondanza.

Le aree di insediamento naturalistico, estranee a qualunque uso produttivo, saranno realizzate su circa 6 ettari.

2.13 Progetto agronomico produttivo: uliveto superintensivo

L'impianto, oltre a produrre 100 GWh elettrici all'anno, produce anche circa 4.700 q.^{li} di olive che saranno trasformati in ca 61.000 litri di olio dopo invio a molitura presso impianti provinciali, e poi ceduti annualmente alla società Olio Dante S.p.a., che si occuperà, presso i suoi impianti a Montesarchio (BN), delle attività di conservazione sotto azoto, raffinazione, imbottigliamento e commercializzazione.

Questa duplice funzione del terreno, rispettivamente condotta da due investitori di livello nazionale ed internazionale, professionali, che sostengono interamente la propria parte di investimento, determina una elevatissima produttività sia elettrica come agricola.

La stessa quantità di prodotto sarebbe infatti stata ottenuta impiegando oltre 80 ettari di terreno, con un minore apporto di capitale e tecnologia.



Figura 85 - Veduta impianto a mezzogiorno



2.13.1 generalità

Il progetto risponde quindi alle migliori pratiche di settore.

Nello specifico, considerate le condizioni pedoclimatiche del luogo e l'orografia del terreno si è pensato di avviare impianto ulivicolo ad alto rendimento e con la collaborazione un operatore specializzato che ha una quota del mercato nazionale del 27%.

L'uliveto sarà tenuto a siepe e ad altezza standard di 2,2/2,5 metri in modo da consentire una raccolta meccanizzata.

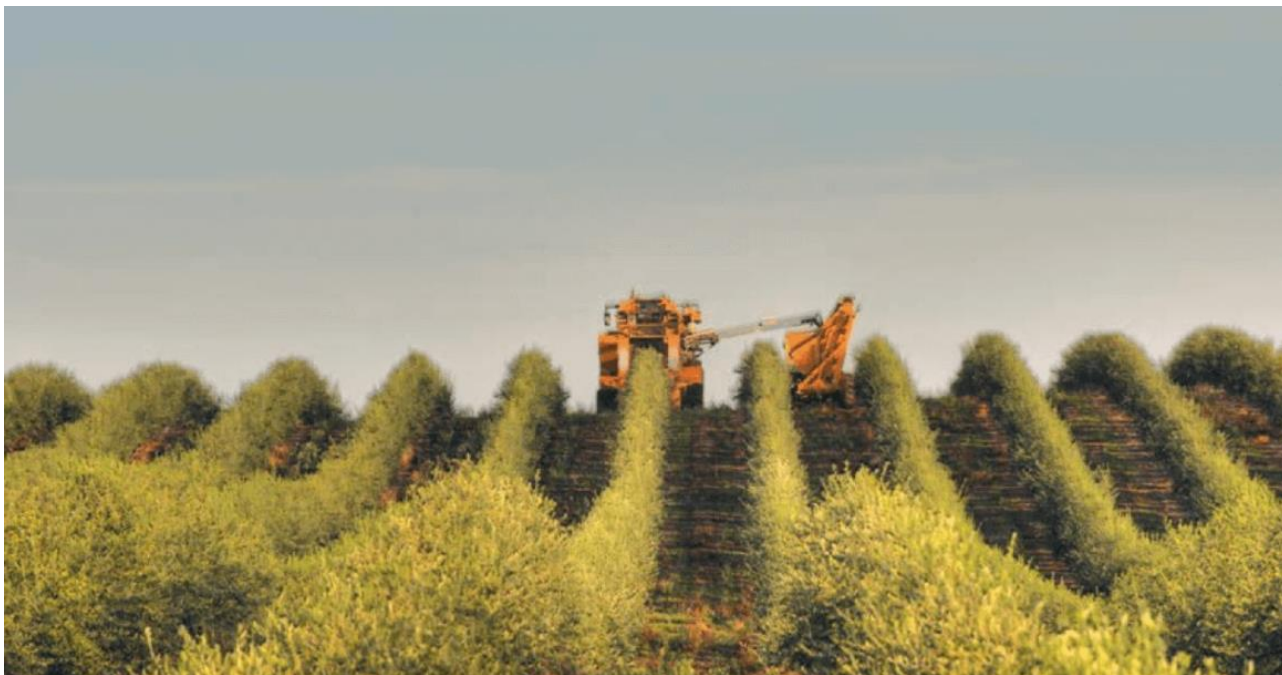


Figura 86 - Esempio di uliveto superintensivo in fase di raccolta

Come già visto, **il principale elemento caratterizzante il progetto è dato dall'innovativo modello di interazione tra due investitori professionali e di livello internazionale:**

- il primo, Statcraft, uno che rileva il suolo, realizza l'investimento fotovoltaico e lo gestisce, richiedendo le prescritte autorizzazioni;
- il secondo, di pari livello se non superiore, Oxy Capital, che realizza l'investimento agricolo, incluso opere accessorie, e garantisce la produzione e la commercializzazione attraverso la società **Olio Dante**. Oxy Capital è un operatore di Private Equity Sud Europeo (presente in Italia ed Iberia) con una filosofia d'investimento volta alla creazione di valore attraverso una crescita sostenibile a medio termine. Oxy Capital nutre una forte esperienza nel settore, avendo investito (ed attualmente gestendo) in Portogallo oltre 2.000 ettari di oliveti superintensivi integrati in una completa filiera produttiva, di cui ca 1.300 ettari per il progetto *Rabadoa*.

La struttura dei rapporti di investimento è esemplificata nella seguente immagine:

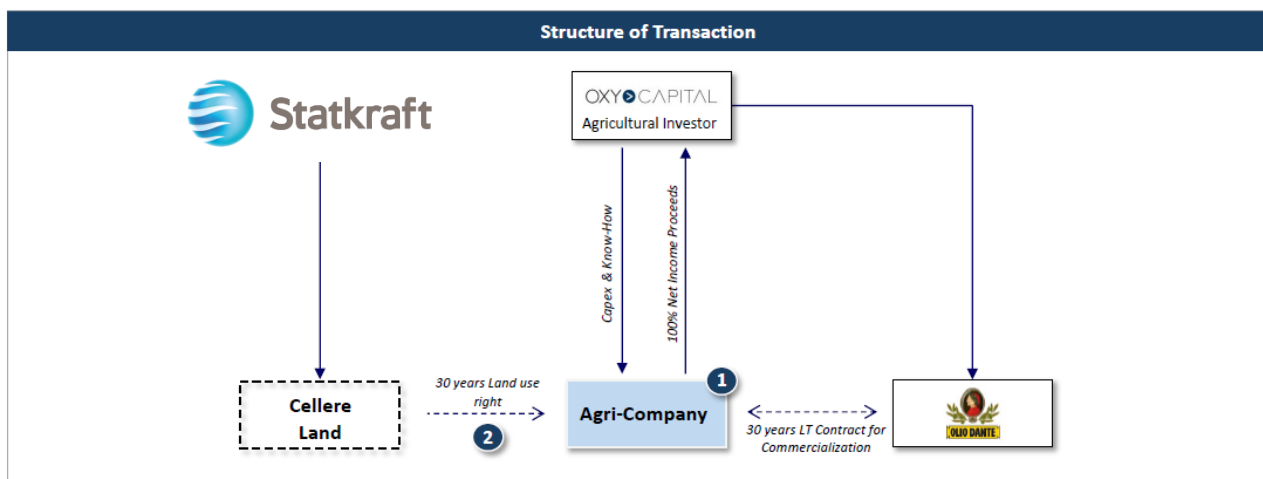


Figura 87 - Schema dei rapporti di investimento

		
Investitore elettrico e proponente	Acquirente olive e partner industriale	Investitore parte agricola

La cosa più importante è che entrambi gli investimenti sono ottimizzati per produrre il massimo risultato a parità di superficie impiegata, senza compromessi. **In conseguenza entrambe le unità di business sono redditive secondo standard internazionali e reciprocamente autosufficienti.**

2.13.2 - Caratteristiche e tecniche della soluzione superintensiva proposta

Come abbiamo già visto la componente agricola del progetto prevedrà un uliveto superintensivo coltivato a siepe e tenuto all'altezza standard per una raccolta e potatura meccanizzata (tra 2,2 e 2,5 mt).

Gli oliveti superintensivi sono ottimali per l'associazione con la produzione elettrica, infatti:

- massimizzano la produzione agricola a parità di superficie agricola utilizzabile;

- hanno un andamento Nord-Sud analogo a quello dell'impianto ad inseguimento;
- per altezza e larghezza sono compatibili con le distanze che possono essere lasciate tra i filari fotovoltaici senza penalizzare eccessivamente la produzione elettrica (che, in termini degli obiettivi del paese è quella prioritaria), né quella olivicola;
- la lavorazione interamente meccanizzata, sia in fase di raccolta come di potatura, minimizza le interazioni tra uomini e impianto in esercizio;
- si prestano a sistemi di irrigazione a goccia e monitoraggio avanzato che sono idonei a favorire il pieno controllo delle operazioni di manutenzione e gestione.

La distanza tra i tracker è stata calibrata per consentire un **doppio filare** di olivi, in modo da garantire una produzione elevata per ettaro. La distanza interna tra le due siepi è stata fissata a 3 metri, mentre la larghezza di ciascuna a 1,3 metri. Il sesto di impianto è dunque 3 x 1,33 x 2,5.

Dei circa 80 ettari di terreno utilizzabile per l'impianto agrofotovoltaico (area recintata) la superficie occupata materialmente dall'impianto ulivicolo sarà quindi pari a circa 50 ettari (34% del totale), mentre **il numero di piante sarà di circa 92.000**.

L'interasse tra la struttura e l'altra dei moduli è di 11 metri, lo spazio libero tra i moduli varia quindi da un minimo di 5,78 metri nelle ore centrali del giorno, ad un massimo di 8,60 metri con i moduli in verticale. Questa caratteristica è stata calibrata per consentire il passaggio alle macchine trattrici, sapendo che le più grandi in commercio non sono più larghe di 2,50 metri.

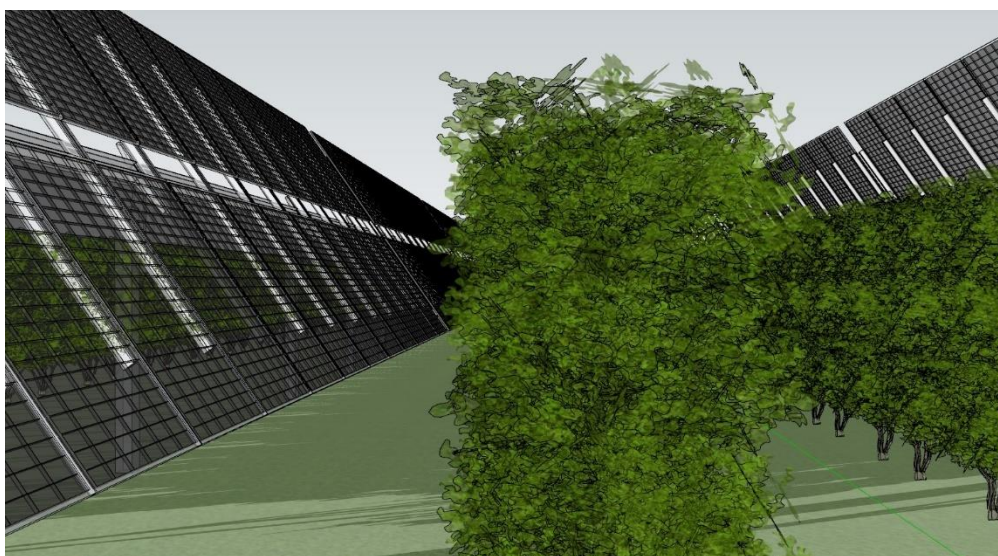


Figura 88 - Veduta interna ad altezza d'uomo

L'impianto fotovoltaico è diviso in cluster individuati nel Protocollo di Operatività e nei documenti di Manutenzione e Gestione come un'unità composta da una sezione composta da file di inseguitori e siepi di oliveto quanto più possibile idonee a rendere efficiente una operazione su gli uni o gli altri. Le sezioni sono delimitate da cavidotti e percorsi di viabilità interna.

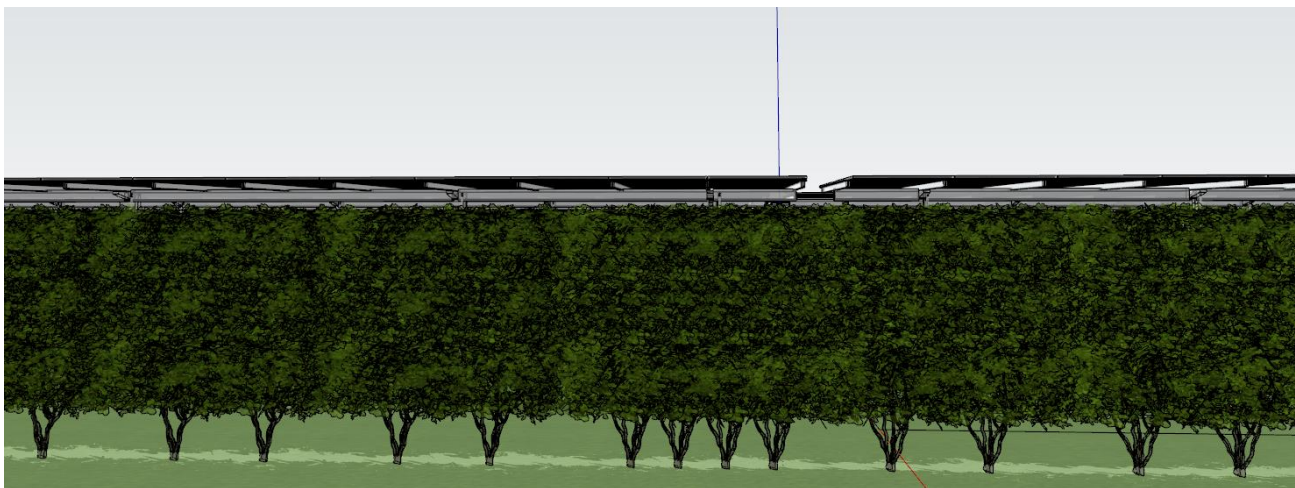


Figura 89 - Prospetto impianto

Dal punto di vista olivicolo saranno composti da almeno 6 filari continui.

2.13.3 – Regole operative interfaccia agricolo/fotovoltaico

Lo schema garantisce l'integrazione efficiente tra il sistema olivo e fotovoltaico. A tal fine, inoltre, sono state definite le seguenti clausole:

1. Quando un operatore entra con un macchinario all'interno dei filari, ai fini della sicurezza sul lavoro e dell'agevolazione delle attività di manutenzione i pannelli devono essere orientati con un'inclinazione massima di 55 gradi.
2. In particolare, è preferibile che durante le attività operative gli inseguitori vengano posizionati rispettivamente con una inclinazione di $+55^\circ$ e -55° in modo tale da escludere qualsiasi tipo di contaminazione accidentale da parte di polveri. In questo modo, il trattore, passando nell'interfila tra i due pannelli inclinati in maniera opposta verrà a contatto solamente con la parte inferiore dell'inseguitore evitando di sporcare la superficie superiore adibita alla ricezione dei raggi solari.

3. Non è importante disattivare l'impianto durante i lavori di gestione e manutenzione del terreno dal momento che i moduli fotovoltaici rimangono in tensione e continuano a produrre corrente continua. La tensione a cui sono sottoposti i pannelli viene chiamata 'tensione a vuoto' ed è presente quando c'è irraggiamento e anche se gli inseguitori non sono connessi.
4. Su comunicazione da parte dei gestori dell'impianto olivicolo il giorno anteriore allo svolgimento delle operazioni colturali, saranno comunicati i settori e le ore di intervento per le operazioni colturali con un buffer di tempo predefinito di 15 minuti per passaggio in ogni singola sezione.
5. La nomenclatura dei singoli lotti/sezioni dell'impianto fotovoltaico sarà condivisa dalla parte gestore dell'impianto olivicolo al fine di uniformare i gestionali e le modalità di comunicazione tra le due parti, ivi compreso identificazione punti di pericolo, in formato digitale e georeferenziati.
6. E' fatto carico alla parte fotovoltaica l'implementazione di eventuali strumenti o ausili informatici per la comunicazione e la gestione del flusso di dati tra ambo le parti.

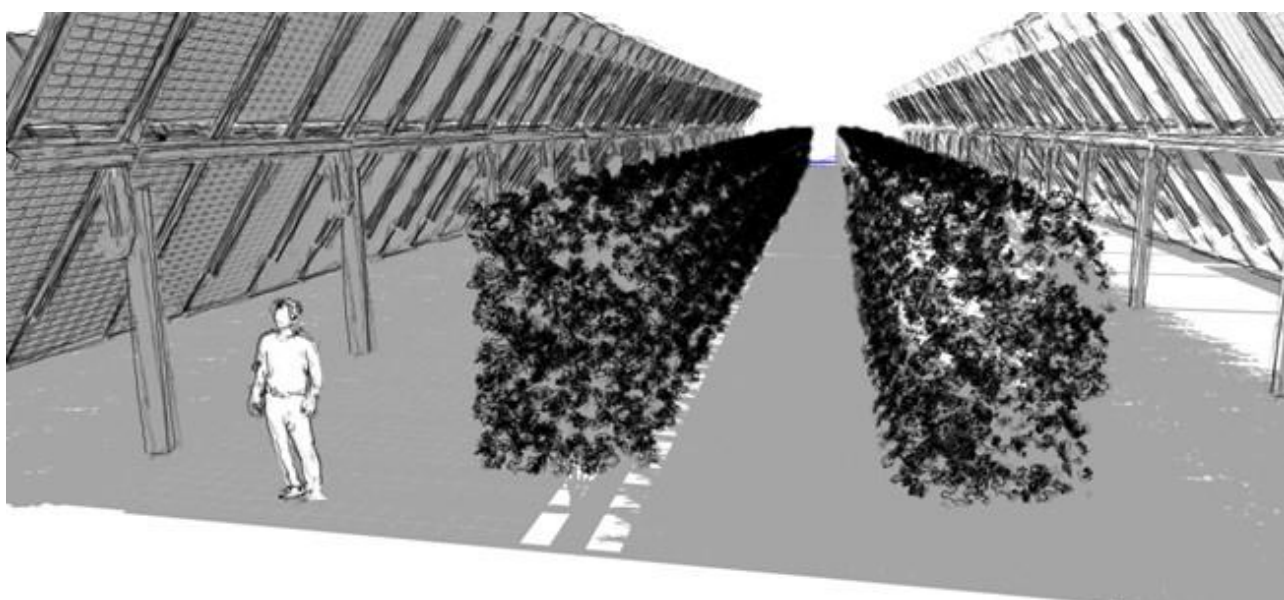


Figura 90 - schema alternanza filari FV e doppi filari ulivicoli durante la raccolta

Per minimizzare le interferenze tra le due attività, inoltre:

1. I cavidotti in fase di realizzazione saranno installati ad una profondità di 1,4-1,6 mt per quanto riguarda quelli di media tensione (colore rosso) e di 1,1 mt per quanto riguarda quelli di bassa tensione (colore blu). Tale profondità non creerà alcuna interferenza con l'installazione dell'impianto di irrigazione, le quali tubazioni principali lungo la strada verranno installate ad

una profondità di **60-70** cm, mentre quelle per la testata delle ali gocciolanti ad una profondità di **50-60** cm

2. Lo schema seguente illustra le attività operative standard e le possibili interferenze con l'impianto fotovoltaico.

#	Attività	Descrizione	Possibili interferenze	Mitiganti
1	Dinamica crescita siepe	- Crescita verticale della siepe - Crescita laterale della siepe	Impatto sul cono d'ombra dei pannelli	Crescita verticale della siepe avviene solitamente nel periodo aprile-luglio - Prevista un'attività di potatura a fine Luglio e una eventualmente a Giugno Crescita laterale della siepe di circa 10 cm durante l'anno. - previsto quindi potatura dopo la raccolta
2	Raccolta delle olive	Operazione di coglitura olive	Nessuna	Nessuna
3	Gestione del terreno	Operazioni di trincia e diserbo chimico per la manutenzione del terreno	Presenza di elementi infestanti che potrebbero sporcare i pannelli	Utilizzo di macchinari con barre con ugelli anti deriva e di trince con ruote specifiche che permettono di evitare l'emissione di polveri di qualsiasi genere
4	Gestione fitosanitaria	- Trattamento delle piante mediante fungicidi ed insetticidi	Creazione di derive e polveri che potrebbero sporcare i pannelli	- Utilizzo di prodotti dell'agricoltura biologica per trattamenti insetticidi - Utilizzo di un apposito atomizzatore con sistema anti-deriva - Installazione di un sistema di autocontrollo onde evitare rischi di derive accidentali - Posizionamento dei pannelli con inclinazione di 55° - Pulizia dei pannelli a Novembre immediatamente dopo l'ultimo trattamento fitosanitario e la raccolta
5	Manutenzione e pulizia	Operazioni di manutenzione e pulizia dei pannelli	Potenziale impatto sul sistema agricolo	- Utilizzo esclusivo di acqua demineralizzata e somonizzata - Utilizzo di macchinari oggetti a compliance - Attività di svuotamento delle tubature dell'impianto di irrigazione per la sostituzione dell'acqua dei pozzi con l'acqua mineralizzata

3. Figura 91 - Schema attività ed interferenze

4. Il dimensionamento dell'impianto fotovoltaico dovrà tenere conto delle caratteristiche e necessità **dell'oliveto**: il filare dell'oliveto non dovrà subire interruzioni se non rappresentate da viabilità interna di servizio e avere spazi di manovra alla fine del filare di almeno 8 metri per le capezzagne.
5. Sempre per motivi di efficienza operativa è essenziale che l'operatore entri ed esca dalla fila in pochi minuti. La velocità delle trattrici agricole è pari a minimo circa 0,8/1,5km ad ora per un massimo di 10 km/h, salvo contare eventuali fermi macchina dovuti a imprevisti di diversa natura: quali rotture delle attrezzature portate o trainate o della stessa trattrice.
6. Per la caratteristica delle operazioni colturali eseguite nell'oliveto e per la tipologia di attrezzature scelte non è possibile una volta entrati nel filare eseguire operazioni di retromarcia, non è possibile pertanto apporre ostacoli all'interno dell'interfila degli oliveti.
7. Sui cavidotti di bassa tensione (linee blu nella mappatura) con profondità di ca. 1,1 cm e sui cavidotti di media tensione (linee rosse nella mappatura) con profondità di ca. 1,40 mt si potrà transitare con dei macchinari con un peso massimo di 300 quintali e, qualora ce ne sia bisogno, anche piantumare.
8. Sul terreno dell'impianto verranno situate delle piazzole occupate dalle cabine inverter in calcestruzzo o metallo (3mt x 6/12mt) con delle ventole ad areazione forzata per il raffreddamento dei trasformatori.

9. Tra la piantumazione e le aree di mitigazione che segnano il confine dell'impianto dovranno essere presenti sempre almeno 10 metri di spazio libero per il transito dei macchinari apposti per la gestione delle attività operative

Per migliorare la resa e l'aroma dell'olio prodotto nella mitigazione, in adiacenza all'impianto agrovoltico, saranno disposte le seguenti piante:

- *Corylus colurna* (nocciolo)
- *Prunus dulcis* (mandorlo)
- *Rosmarinus officinalis* (rosmarino)
- *Olea europea selvatica* (olivo selvatico)

2.13.4 - Analisi del terreno

Il terreno è stato opportunamente campionato durante la fase progettuale della coltura effettuando sistematici prelievi di terreno ogni 100-200 metri lineari. Una volta identificati i punti di prelievo, opportunamente picchettati e georeferenziati, in modo da poter ottenere delle informazioni confrontabili nel tempo, si è proceduto allo scavo attraverso idoneo escavatore meccanico per



raggiungere la profondità di 70-100 cm e prelevare il campione di terreno all'altezza di 30-50 cm, profondità idonea che verrà interessata dalla colonizzazione delle radici della pianta.

Il terreno è risultato essere di medio impasto, tendenzialmente all'argilloso per il 90% della superficie, con un franco di coltivazione importante superiore al metro di profondità, e solo in 2 piccole aree circoscritte si raggiungono solo 60 cm di profondità, che tuttavia per un oliveto ad alta densità sono sufficienti. I valori di ph, calcare attivo totale e sostanza organica, superiore in media all'1%, sono nella norma, predisponendo ad un corretto sviluppo dell'apparato radicale.

2.13.5 - Scelta del cultivar

Il cultivar prescelto è "Oliana" che per le sue caratteristiche agronomiche e commerciali è stato definito dai progettisti della parte agricola in linea con le finalità del relativo investitore. Si tratta, infatti, di una pianta a basa vigoria, compatta, con minimi costi di potatura e idonea alla piantagione di alta densità fino alle 3.000 piante per ettaro. Ha inoltre una tolleranza media alla *macchia fogliare*

dell'Olivo, una fitopatologia che attacca le foglie. Entra in produzione molto velocemente, ha elevata produttività e ha buone qualità organolettiche dell'olio, fruttato medio, leggermente amaro e piccante e molto adatto alla grande distribuzione.

Tra le file saranno disposte miscele di erbe di tipo riseminanti per ottenere un prato permanente che interessi almeno $\frac{3}{4}$ della superficie interessata dalla coltivazione e l'intera superficie sotto i pannelli. Saranno privilegiate a questo fine graminacee e azotofissatrici di bassa dimensione quali trifoglio subterraneo per unire alla funzione di gestione del suolo anche quella di apportare azoto al terreno quale elemento indispensabile alla crescita delle stesse piante. L'inerbimento controllato a differenza di quello spontaneo permetterà di controllare meglio la esecuzione di tutte le opere di gestione ordinaria riducendo in numero di interventi e riducendo il rischio di accidentali sversamenti di polveri nel sistema.

Lo studio dell'ombreggiamento è stato condotto con particolare cura. Si è stimato che nei mesi da maggio ad agosto, cruciali sia per la produzione elettrica come per la produttività agricola, tutto l'impianto ulivicolo avrà una esposizione in pieno sole tra le 6 e le 8 ore. Nel periodo autunnale ed invernale tale condizione peggiora per cui il cultivar è stato selezionato tra quelli che svolgono il ciclo riproduttivo nel periodo primaverile e maturano all'inizio dell'autunno.

Come viene evidenziato da una crescente letteratura in materia, l'ombreggiamento creato dai moduli è svantaggiosa nel periodo invernale (per cui occorre una pianta che arresta la sua crescita in tale periodo), ma riduce l'evotraspirazione estiva, consentendo quindi una decisa ottimizzazione dell'apporto idrico.

L'Oliana raggiunge al massimo i 2,5 metri di altezza (e quindi non rischia di ombreggiare i pannelli) e rimane ferma nei mesi invernali, da settembre a marzo. In tale periodo sarà quindi ridotta a 2,2 metri in modo che nel periodo successivo possa riguadagnare da 20 a 30 cm. La potatura avverrà a fine luglio.



La larghezza potrebbe crescere di 7/10 cm durante l'anno e quindi a novembre sarà effettuata un'altra operazione di potatura, subito dopo la raccolta.

I rami bassi, entro 40-50 cm da terra non possono essere raccolti dalle macchine e quindi la parete produttiva partirà da 50 cm. Per cui nei primi due anni sarà effettuata una pulizia dei rami bassi con apposite macchine tagliatrici.

2.13.6 Lavorazioni agricole

La raccolta delle ulive sarà compiuta meccanicamente a raggiungimento della maturità delle drupe, tra metà ottobre e inizio novembre. Si adopereranno macchine vendemmiatrici modificate con kit olivo e trattrice agricola con rimorchio per lo scarico. La macchina lavora ad una velocità tra 1 e 3 km/h e sopporta una pendenza massima del 22%.

Sotto le file sarà compiuta una operazione di diserbo chimico con tre trattamenti annui e tre operazioni di trincia nell'interfila (aprile, giugno, settembre).



Le attività fitosanitarie prevedono 4 trattamenti fungicidi all'anno e 2 insetticidi.

I trattamenti insetticidi vengono effettuati mediante *prodotti che rientrano nell'agricoltura biologica* e che pertanto non arrecano danni né ai pannelli fotovoltaici né all'ambiente. Per i trattamenti fitosanitari dei mesi di settembre ed ottobre, invece, verranno utilizzati fungicidi mescolati ad acqua, che, pur non arrecando danni ambientali, potrebbero creare derive e polveri che possono appoggiarsi sui pannelli, creando opacità ed una conseguente diminuzione nel rendimento del pannello stesso.

Al fine di evitare che tali residui possano danneggiare l'impianto fotovoltaico sono stati protocollati i seguenti mitiganti:

- Verrà utilizzato un apposito atomizzatore con sistema anti-deriva, mediante la presenza moduli di recupero che permettono il recupero dell'acqua in eccesso, per non arrecare danni alle superfici fotoassorbenti dei pannelli.
- Per ovviare ai casi in cui una parziale deriva possa essere scaturita da eventi esterni ed/ o imprevisti come potrebbe vento, l'incapacità dell'operatore o altre eventualità, è prevista l'installazione di un sistema interno di autocontrollo (o mediante sensori) che permetterà al manutentore di operare in assenza di rischi di derive.

- In ogni caso, durante le attività di manutenzione/ gestione del suolo e dell’impianto agricolo, la parte della struttura contigua alle operazioni sarà disconnessa e tenuta con una inclinazione di 55°. In questo modo, la deriva potrà eventualmente intaccare solo le superfici inferiori dei pannelli.
- Il livello di produzione dell’impianto fotovoltaico verrà comunque monitorato giornalmente da un sistema di controllo, il quale avvertirà un eventuale necessità di effettuare un’attività di pulizia ulteriore dei pannelli a causa dei detriti generati.



Tutti i prodotti utilizzati rientrano all’interno delle *Linee guida nazionali di produzione integrata delle colture: sezione difesa fitosanitaria e controllo degli infestanti*, redatto a Novembre 2020 dal GDI ed approvato nello stesso mese dall’”Organismo Tecnico Scientifico” del “Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali”.

In ogni caso, non saranno inoltre utilizzati prodotti a base di zolfo che potrebbero danneggiare le superfici del pannello. L’impianto di irrigazione sarà spurgato 3 volte all’anno.

2.14 Progetto agronomico produttivo: apicoltura

2.14.1 Generalità

Parte integrante del progetto è affidato all’*apicoltura* che ci permette di raggiungere più obiettivi: dalla produzione di miele all’aumento di biodiversità, dall’aumento della resilienza degli alveari alla diffusione di conoscenza e apprezzamento verso le api a sostegno di una cultura più vicina alla natura.

Come sottolinea Stefano Palmisano, avvocato ambientale e alimentare, nell’articolo “La tutela delle api”⁴⁴ (blog Micromega) “Circa l’84% delle specie vegetali e il 78% delle specie di fiori selvatici nell’Unione Europea dipendono dall’impollinazione. Quindi, anche e soprattutto dalle

⁴⁴ - Stefano Palmisano, “La tutela penale delle api, note a margine di un procedimento pilota”, Originariamente Micromega, ora qui (<https://iustlab.org/stefano.palmisano/la-tutela-penale-delle-api-note-a-margine-di-un-procedimento-pilota/>)

api. Almeno una specie su dieci di api e farfalle in Europa è a rischio di estinzione. Basterebbe questo dato per illustrare lo stringente bisogno di tutela di questi insetti”. Conferma questo dato il recentissimo Rapporto dell’EFSA sulla mortalità delle api in Europa⁴⁵.

Le api tendono a scomparire in natura, e sopravvivono, riuscendo a svolgere la loro attività, ormai quasi solo quando supportate dall’attività dell’uomo.

Le cause sono molteplici:

1. Cambiamenti climatici, che alterano la produzione di nettare dei fiori;
2. Utilizzo di pesticidi in agricoltura;
3. Presenza endemica di parassiti, come la Varroa;
4. Altre malattie, come pesti del miele, virosi o batteri;
5. Perdita di habitat causati dalle monocolture;
6. Predatori, come la vespa velutina e i gruccioni.

Più in particolare, come scrivono in *3bee.it*, la moria delle api ha iniziato effettivamente a destare preoccupazioni a partire dagli anni 2000, da quando si è iniziato a registrare una vera e propria sparizione di intere colonie. Tuttavia, il fenomeno non è ristretto a quegli anni e non è limitato alla sola *Sindrome da spopolamento degli alveari (SSA)*. Negli USA, tra il 1947 e il 2005, si è perso il 59% delle colonie di api, mentre in Europa, dal 1985 al 2005, il 25%. Secondo i dati STEP (Status and trends of European pollinators), solo in Europa il 9,2% delle 1965 specie di insetti impollinatori sta per estinguersi, mentre un ulteriore 5,2% potrebbe essere minacciato nel prossimo futuro. Tenendo conto che l’70-80% delle piante esistenti dipende dall’impollinazione delle api, e, a valle, molti animali (come uccelli o pipistrelli) che se ne nutrono, si capisce quanto la portata del fenomeno può essere devastante. La Ue ha qualificato il danno dell’eventuale scomparsa in 22 miliardi di euro a carico dell’agricoltura. Le cause sono molteplici e interconnesse l’una all’altra. Più dettagliatamente, con la sola attenzione alle piante da frutto o comunque utilizzate nell’alimentazione umana, si tratta di mele, noci, mandorle, frutti di bosco, pomodori, cetrioli, caffè, cioccolato e molte altre, secondo alcune stime il 52% dei prodotti ortofrutticoli in vendita nei supermercati. Oltre il 35% della complessiva produzione agricola (media mondiale, dati FAO⁴⁶). Del resto, il settore pesa in Europa per 14,2 miliardi di fatturato e 620.000 addetti, per 4,3 milioni di alveari produttivi.

⁴⁵ - Si veda <https://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/en-1880>

⁴⁶ - Fonte: <http://www.fao.org/news/story/pt/item/1194910/icode/>

L'Ong europea BeeLife⁴⁷ sottolinea che le api possono essere anche ottimi indicatori di salute dell'ambiente⁴⁸ e le sue relazioni con la PAC⁴⁹.

2.14.2 – Apicoltura, cenni storici

Già in epoca preistorica veniva praticata la raccolta del miele, così come è attestato dalla pittura rupestre della «*cueva de la Araña*» (la grotta del ragno) che si trova presso Valencia, in Spagna. Vi si vede un uomo appeso a delle liane che porta un paniere per contenere la raccolta, con la mano infilata in un tronco d'albero alla ricerca del favo di miele.

Non si sa con precisione quando l'uomo imparò ad allevare le api. Tuttavia l'apicoltura era un'attività normale durante l'Antico Regno dell'Egitto, 2400 anni prima di Cristo: scene di raccolta e conservazione del miele sono raffigurate in rappresentazioni riportate alla luce nel tempio del re della V dinastia Niuserra a Abusir. Il mondo classico nutriva una vera predilezione per il microcosmo delle api, di cui parlarono Aristotele, Varrone, Nicandro di Colofone e altri. Presenti nel mito della nascita di Zeus/ Giove, in quanto lo avevano nutrito con il miele sul monte Ditta a Creta, le api erano ammirate perché fornivano una materia prima dolcificante (il miele) a una civiltà che ignorava lo zucchero. Alle api gli antichi guardavano inoltre come modello di società compatta e ordinata. Soprattutto da questa personalità collettiva delle api è attratto Virgilio, che nel libro IV delle Georgiche, oltre alle circostanze di clima, vegetazione, posizione ecc. adatte all'apicoltura, si sofferma a descrivere con minuzia di dettagli la respublica delle api. Peraltro, il poeta era figlio di un piccolo proprietario terriero divenuto facoltoso tra l'altro mediante l'apicoltura. E sono proprio le api che compaiono sullo sfondo del paesaggio pastorale delle Bucoliche e diventano l'oggetto del libro IV delle Georiche, composte a Napoli tra il 37 a. C. e il 30 a. C. Ma Virgilio inserisce le api anche nel racconto dell'Eneide dove assumono un ruolo fondamentale, messaggere di volontà divina. Le api che come ci ricorda Virgilio nel IV libro delle Georgiche, sono «piccoli esseri che offrono all'uomo il dono celeste del miele», ma ancor più sono ammirate per la loro struttura sociale, quasi un modello di organizzazione, laboriosità e diligenza.

⁴⁷ - Si veda <https://www.bee-life.eu/>

⁴⁸ - Position paper sul monitoraggio tramite le api https://579f1725-49c5-4636-ac98-72d7d360ac5b.filesusr.com/ugd/8e8ea4_64053c5804d04000ae252d5e4a9c2410.pdf

⁴⁹ - Position Paper sulla PAC https://579f1725-49c5-4636-ac98-72d7d360ac5b.filesusr.com/ugd/8e8ea4_d19d71b1d1374afc9d7797204a70ef83.pdf

“Così alcune provvedono al cibo e secondo un accordo stabilito si affannano nei campi; una parte, nel chiuso delle case, pone come base dei favi lacrime di narciso e glutine vischioso di cortecchia, poi vi stende sopra cera tenace; altre accompagnano fuori i figli svezzati, speranza dello sciame; altre accumulano miele purissimo e colmano le celle di limpido nettare. Ad alcune è toccata in sorte la guardia delle porte e a turno osservano se in cielo le nubi minacciano pioggia, raccolgono il carico delle compagne in arrivo e, schierate a battaglia, cacciano dall'alveare il branco ozioso dei fuchi: ferve il lavoro e il miele fragrante odora di timo. Come fra i Ciclopi, quando con il metallo incandescente forgiavano febbrilmente i fulmini, alcuni aspirano e soffiano l'aria con mantici di cuoio, altri fra stridori immergono nell'acqua la lega; sotto il peso delle incudini geme l'Etna; e quelli alternando lo sforzo sollevano a ritmo le braccia, voltano e rivoltano il ferro stretto fra le tenaglie; così, se è giusto confrontare il piccolo col grande, un'avidità istintiva di possedere spinge le api di Cècrope ognuna al suo compito. Alle anziane sono affidati gli alveari, l'ossatura dei favi, la costruzione dell'arnia a regola d'arte; le più giovani invece tornano sfiancate a notte fonda con le zampe cariche di timo; prendono il cibo in ogni luogo, sui corbezzoli e i salici grigi, la cassia, il croco rossastro, il tiglio unto e i giacinti scuri. Per tutte uguale il turno di riposo, per tutte il turno di lavoro: la mattina sfrecciano fuori, e non c'è sosta; poi, quando la sera le induce a lasciare campi e pasture, solo allora tornano a casa e pensano a sé stesse; in un brusio crescente ronzano intorno all'arnia davanti alle entrate. Quando infine dentro le celle vanno a riposare, cala il silenzio della notte e un giusto sonno pervade le membra stanche.”⁵⁰

Nello stesso poema ci sono le istruzioni all'apicoltore sul luogo adatto per un alveare e l'elenco delle cure che esso richiede. Deve essere posto dove non ci sia passaggio di venti e di animali che pascolando calpestino i fiori, o di uccelli insettivori,

«ma vi siano limpide fonti e stagni verdeggianti di muschio / e un ruscello che corre sottile in mezzo all'erba / e una palma o un grande oleastro ombreggi l'entrata».

Seguono consigli sul modo di costruire le arnie, con tutti gli accorgimenti per evitare che il freddo dell'inverno addensasse troppo il miele.

A primavera le api riprendono liete l'attività:

«quando l'aureo sole allontana l'inverno e lo scaccia sottoterra, / e dischiude il cielo alla luce estiva, le api subito / attraverso balze e selve, mietono fiori purpurei / e lievi delibano limpide acque. Da allora, colme di non so quale dolcezza, / si preoccupano di preparare i nidi per la prole».

Se si alza in volo uno sciame simile a «una nube nera trasportata dal vento», bisogna cercare di catturarlo, invogliando le api a posarsi nel posto opportunamente preparato. Si piantano intorno agli

⁵⁰ - Virgilio, “Georgiche”, Libro IV

alveari alberi e piante odorose che spargono aromi; sui fiori di quel piccolo giardino le api si posano e poi si nascondono nei più profondo dei nidi delle arnie. Anche per i filosofi, le api rappresentano esempi di organizzazione del lavoro, Seneca scrive a Lucilio: «*Non vedi con quanta precisione le api costruiscono la loro casa, con quanta concordia da parte di tutte ciascuna attende ai rispettivi compiti?*».

2.14.3 – L’opportunità ed i casi internazionali

Attualmente, l’altissimo grado di specializzazione, raggiunto in secoli di adattamento, fa delle api il migliore agente impollinatore esistente, impareggiabile per efficienza e scrupolosità nel lavoro svolto quotidianamente. L’apicoltura è inoltre una delle rare forme di allevamento il cui frutto non contempla né la sofferenza né il sacrificio animale e che ha una ricaduta molto positiva sull’ambiente e sulle produzioni agricole e forestali.

In quest’ottica, pensiamo che gli impianti fotovoltaici possono fornire lo spazio necessario a ricreare l’habitat ideale per le api. Nel progetto sarà utilizzato un mix di sementi pensato ad hoc che permetta di ricreare le condizioni ecologiche ideali a sostenere le popolazioni di api, di farfalle e di tutti gli altri insetti utili. Mentre il mantenimento dei suoli, la riduzione ed eliminazione di pesticidi e fertilizzanti, per oltre trenta anni, migliora di per sé la qualità delle acque, aumenta la quantità di materia organica nel terreno e lo rende più fertile per la pratica agricola, una volta che l’impianto sarà arrivato a fine vita e dismesso. Passare, inoltre, ad una vegetazione ad hoc permette all’azienda di risparmiare sulla manutenzione del terreno, riducendo così il numero di sfalci necessari altrimenti per contenere il tappeto erboso solitamente presente tra i pannelli.

2.14.4 - Caratteristiche tecniche

L’apicoltura viene svolta in arnie poste in zone ben localizzate dall’apicoltore. Queste zone prendono in considerazione le necessità delle api:

- una giusta variabilità di specie mellifere da cui estrarre i prodotti necessari all’alveare;
- una distanza idonea ai voli delle operaie;
- l’utilizzo di materiale (arnie) perfettamente sterilizzare per evitare l’incidenza di patologie;
- una collocazione che tenga in considerazione i venti dominanti e le relative direzioni;
- una collocazione che nel periodo invernale fornisca un minimo di protezione dal freddo;

- sistemi di mitigazione dai razziatori dell'arnia

Le api domestiche o mellifiche, appartengono alla specie *Apis Mellifera*; si tratta di insetti sociali appartenenti all'ordine degli Imenotteri, famiglia degli Apidi. L'Ape Mellifera ligustica o ape italiana, è originaria del nord Italia e si distingue dalle altre perché le operaie hanno i primi segmenti dell'addome giallo chiaro, i peli sono anch'essi di colore giallo, in particolare nei maschi e le regine sono giallo dorato o color rame. Si tratta di una razza particolarmente operosa, molto docile, poco portata alla sciamatura, con regine precoci e prolifiche. È considerata l'ape industriale per eccellenza ed in zone a clima mite come quelle d'origine e con idonee colture non teme confronti.

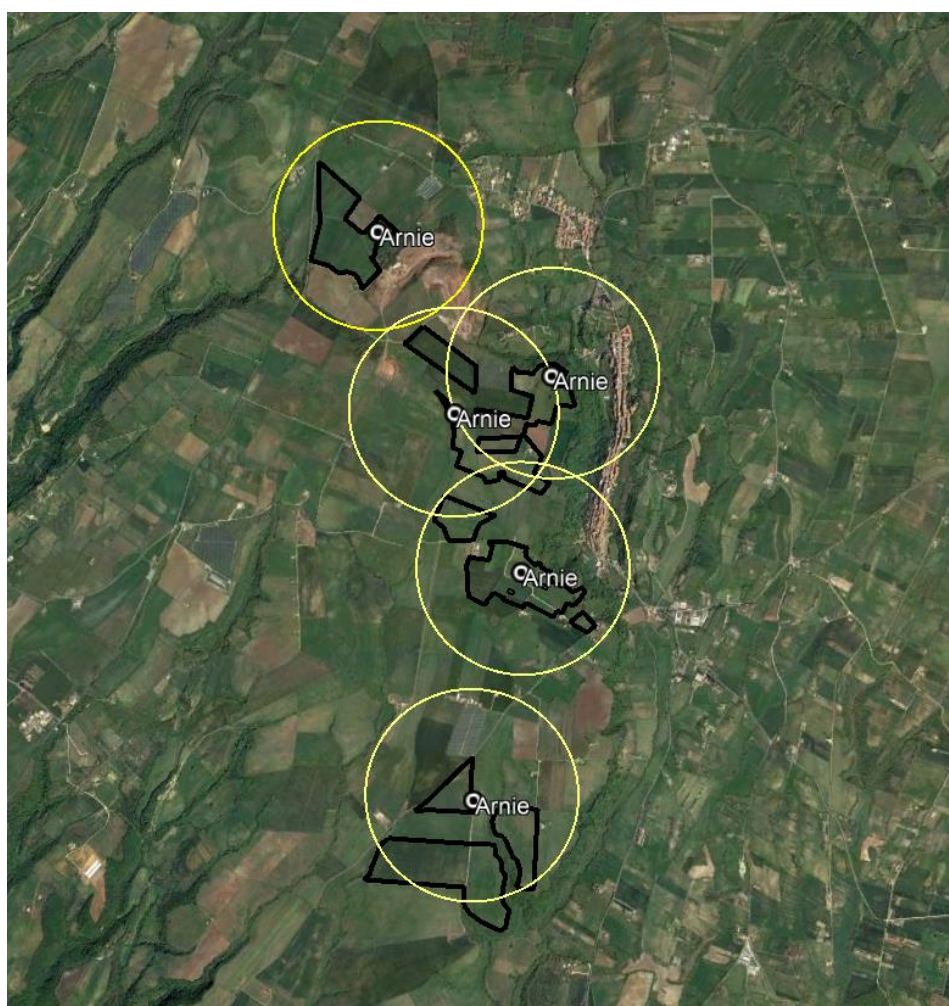


Figura 92 - Localizzazione delle arnie

Sono previste ca. 100 arnie di api, e quindi sciami con ape regina. Le arnie saranno poste in cinque aree, dalle quali, considerando il raggio di pascolo (da 700 a 800 metri) degli insetti impollinatori, potranno raggiungere tutte le aree dotate di prati fioriti.

Nei siti saranno poste 20 arnie a rotazione.

2.14.5 – Prati fioriti

Premesso che la presenza dei pannelli fotovoltaici crea delle condizioni favorevoli quali un minor irraggiamento solare diretto al suolo, la formazione di una maggior umidità al di sotto dei pannelli, ombreggiamento e nascondigli a piccoli animali, la realizzazione di prati melliferi apporterà ulteriori benefici, primo fra tutti: la protezione del suolo. La protezione del suolo risulta così importante che la Commissione Europea già nel 2006 ha pubblicato la “*Comunicazione 231 dal titolo Strategia tematica per la protezione del suolo*”.

Ne consegue che:

- Il suolo ricoperto da una vegetazione avrà un’evapotraspirazione (ET) inferiore ad un suolo nudo;
- I prati tratterranno le particelle terrose e modificheranno i flussi idrici superficiali esercitando una protezione del suolo dall’erosione;
- Ci sarà la stabilizzazione delle polveri perché i prati impediranno il sollevamento delle particelle di suolo sotto l’azione del vento;
- I prati contribuiscono al miglioramento della fertilità del terreno, soprattutto attraverso l’incremento della sostanza organica proveniente dal turnover delle radici e degli altri tessuti della pianta;
- L’area votata ai prati creerà un gigantesco corridoio ecologico che consentirà agli animali presenti nelle aree circostanti di effettuare un passaggio tra habitat diversi;
- La presenza di prati fioriti fornirà nutrienti per numerose specie, dai microrganismi presenti nel suolo, agli insetti, ai piccoli erbivori ed insettivori. D’altronde l’aumento di queste specie aumenterà la disponibilità di nutrimento dei carnivori;
- La presenza di arbusti e alberi favorirà il riposo delle specie migratorie, che nei prati potranno trovare sostentamento;
- La presenza dei prati consentirà un maggior cattura del carbonio atmosferico, che verrà

trasformato in carbonio organico da immagazzinare nel terreno;

- Terreni che avrebbero potuto assumere forme vegetazionali infestanti verranno, invece utilizzati per uno scopo ambientale e di agricoltura votata all'apicoltura;
- Forniranno materiale per la costruzione di tane a numerose specie.

I prati quindi si occuperanno del mantenimento dei suoli, della riduzione ed eliminazione di pesticidi e fertilizzanti, del miglioramento della qualità delle acque, aumenteranno la quantità di materia organica nel terreno e lo renderanno più fertile per la pratica agricola, una volta che l'impianto sarà arrivato a fine vita e dismesso.

I prati verranno collocati con una rotazione poliennale che consentirà un'alta biodiversità.

Per un equilibrio ecologico, sugli appezzamenti coltivati sarà garantito un avvicendamento colturale con specie "miglioratrici" in grado di potenziare la fertilità del terreno. A rotazione, i terreni verranno messi a maggese ed in questo caso saranno effettuate esclusivamente le seguenti lavorazioni:

- d. Sovescio anche con specie biocide;
- e. Colture senza raccolto ma utili per la fauna
- f. Lavorazioni di affinamento su terreni lavorati allo scopo di favorire il loro inerbimento spontaneo o artificiale per evitare fenomeni di erosione superficiale.

Per seminare i prati si ricorre a semi di piante mellifere in miscuglio dove vi è la presenza di almeno 20 specie in percentuali diverse ad esempio:

- Miscuglio 1: *Achillea millefolium*, *Anthoxantum odoratum*, *Anthyllis vulneraria*, *Betonica officinalis*, *Brachypodium rupestre*, *Briza media*, *Papaver rhoeas*, *Bromopsis erecta*, *Bupthalmum salicifolium*, *Campanula glomerata*, *Centaurea jacea*, *Centaureum erythraea*, *Daucus carota*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Holcus lanatus*, *Hypericum perforatum*, *Hypochaeris radicata*, *Leucanthemum vulgare*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa triandra*, *Securigera varia*, *Silene flos-cuculi*, *Thymus pulegioides*, *Trifolium rubens*.
- Miscuglio 2: Borrachine, Fiordaliso, Cosmo, Testa di drago, Calendula, Viola orientale, Lino, Grano saraceno, Salvia, Margherita, Campanula, Melissa, Trifogli, Papavero, Origano.

- Miscuglio 3: *Trifolium alexandrinum* (Trifoglio alessandrino), *Borago officinalis* (Borragine), *Fagopyrum esculentum* (Grano saraceno), *Pisum sativum* (Pisello), *Lupinus* (Lupino), *Raphanus sativus* (Ravanello da olio), *Trifolium resupinatum* (Trifoglio persico), *Phacelia tanacetifolia* (Facelia), *Ornithopus sativus* (Serradella), *Vicia sativa* (Veccia estiva), *Helianthus annuus* (Girasole)
- Miscuglio 4: Facelia, Grano saraceno, Trifoglio incarnato, Trifoglio persiano, Girasole, Lino, Coriandolo, Cumino dei prati, Calendula, Senape, Finocchio selvatico, Fiordaliso, Malva, Aneto.

2.15 Campi elettromagnetici indotti da elettrodotti aerei, misure di sicurezza

2.15.1 Generalità

Il termine *radiazione* viene abitualmente usato per descrivere fenomeni apparentemente assai diversi tra loro, quali l'emissione di luce da una lampada, di calore da una fiamma, di particelle elementari da una sorgente radioattiva, etc. Caratteristica comune a tutti questi tipi di emissione è il trasporto di energia nello spazio. Questa energia viene ceduta quando la radiazione è assorbita nella materia. Ciò si può dimostrare constatando un aumento di temperatura in prossimità del punto in cui è avvenuto l'assorbimento. L'aumento di temperatura non è però l'unico effetto prodotto dall'assorbimento di radiazione nella materia.

L'eventuale azione lesiva delle particelle ionizzanti sull'organismo è una diretta conseguenza dei processi fisici di eccitazione e ionizzazione degli atomi e delle molecole dei tessuti biologici dovuti agli urti delle particelle, che sono dette appunto *particelle ionizzanti* o anche *radiazioni ionizzanti*, quando hanno energia sufficiente per produrre questi processi. Più in particolare, a seconda che la ionizzazione del mezzo irradiato avvenga per via diretta o indiretta si usa distinguere tra *radiazioni direttamente ionizzanti* e *radiazioni indirettamente ionizzanti*. Sono direttamente ionizzanti le particelle cariche (elettroni, particelle beta, particelle alfa, etc.); sono invece indirettamente ionizzanti i fotoni (raggi X e raggi gamma), i neutroni, etc.

Le particelle cariche, dotate di massa e di carica elettrica, e i neutroni, dotati di massa, ma non di carica elettrica, sono radiazioni corpuscolari. I fotoni invece non hanno massa, nè carica elettrica, sono radiazioni elettromagnetiche che si propagano con la velocità della luce.

Il termine radiazioni non ionizzanti (NIR) viene usato in prevalenza per indicare onde elettromagnetiche a bassa energia, che non provocano la ionizzazione degli atomi attraversati. Il parametro critico dell'onda e.m., dal quale dipende l'energia, è la **frequenza** ν , ed è quindi questa a determinare il livello di interazione fra la radiazione e la materia attraversata.

I tipi principali di radiazione non ionizzante con i quali si può entrare in contatto sono:

- **radiofrequenze RF** ($10^4 < \nu < 10^9$ Hz), tra cui anche gli **ultrasuoni US** ($10^6 < \nu < 10^7$ Hz)
- **microonde MW** ($10^9 < \nu < 10^{12}$ Hz)
- **raggi infrarossi IR** ($10^{12} < \nu < 10^{15}$ Hz)
- **raggi ultravioletti UV** ($10^{15} < \nu < 10^{16}$ Hz)

L'interazione delle radiazioni non ionizzanti con la materia è dovuta essenzialmente alla polarizzazione delle molecole del mezzo, ed al loro successivo rilassamento. Nei tessuti biologici l'intensità I dell'onda incidente decresce con la distanza x secondo la relazione:

- $I = I_0 e^{-ax}$ dove I_0 è l'intensità per $x = 0$, e a è il coefficiente di assorbimento, di dimensioni [L⁻¹]; $\lambda = 1/a$ è detta lunghezza di penetrazione, e dipende dalla conducibilità elettrica e dalla costante dielettrica del mezzo, e dalla frequenza dell'onda incidente; i differenti valori di queste costanti per i diversi tipi di tessuto che l'onda incontra portano a diversi valori di assorbimento e riflessione, con conseguenti fenomeni di interferenza.

In ogni caso, l'interazione con la radiazione comporta **fenomeni termici** dovuti all'assorbimento dell'onda (fenomeni che possono innalzare la temperatura dei tessuti), e **fenomeni "non termici"** conseguenti al rilassamento dei dipoli indotti ed al conseguente riarrangiamento delle strutture: il campo elettrico dell'onda incidente può ad esempio interagire con la membrana cellulare, alterando il potenziale di membrana e la sua funzione nella conduzione degli impulsi nervosi.

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

In particolare, negli articoli 3 e 4 vengono indicate le seguenti 3 soglie di rispetto per l'induzione magnetica:

- "Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica

- e 5kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci” [art. 3, comma 1];
- “A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.” [art. 3, comma 2];
 - “Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio”. [art. 4]

2.15.2 Norme e fasce di rispetto da elettrodotti

Il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica avvengono tramite elettrodotti, vale a dire conduttori aerei sostenuti da opportuni appositi tralicci, in cui fluisce corrente elettrica alternata alla frequenza di 50 Hz. Dagli elettrodotti si genera un campo elettromagnetico, la cui intensità – com'è ovvio – è direttamente proporzionale alla tensione di linea.

Le linee elettriche sono classificabili in funzione della **tensione di esercizio** come:

- linee ad altissima tensione (380 kV), dedicate al trasporto dell'energia elettrica su grandi distanze;
- linee ad alta tensione (220 kV e 132 kV), per la distribuzione dell'energia elettrica;
- linee a media tensione (generalmente 15 kV), per la fornitura ad industrie, centri commerciali, grandi condomini ecc.;
- linee a bassa tensione (220-380 V), per la fornitura alle piccole utenze, come le singole abitazioni.

Le linee a 380 kV, 220 kV e 132 kV sono linee aeree, con due o più conduttori mantenuti ad una certa distanza da tralicci metallici e sospesi a questi ultimi mediante isolatori. L'elettricità ad alta tensione viene trasportata in trifase da terne di conduttori fino alle cabine primarie di trasformazione, poste in prossimità dei centri urbani, nei quali la tensione viene abbassata a un valore tra 5 e 20 kV e si attua il passaggio alla corrente monofase che viene poi utilizzata dalle utenze domestiche (alle utenze industriali viene invece consegnata anche corrente trifase).

La **fascia di rispetto** è lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti (al di sopra e al di sotto del livello del suolo), caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità (3 μ T).

Poiché la corrente trasportata da un elettrodotto non è costante, ma dipende dalla richiesta di energia elettrica, anche la valutazione del campo di induzione magnetica, sulla base della proporzionalità tra campo magnetico e corrente, dipende dalla corrente considerata. La legge prevede che la valutazione sia effettuata con un preciso valore di corrente, che, per le linee elettriche con tensione superiore ai 100 kV corrisponde alla portata in corrente in servizio normale (definita dalla norma **CEI 11-60**). Tale corrente generalmente è superiore a quella che transita sulla linea, quindi non è possibile determinare l'estensione della fascia con misure sul campo, ma è necessario effettuare una valutazione teorica (tramite software dedicato), che risulta cautelativa rispetto ai dati misurabili.

Il **D.M. 29 maggio 2009** prevede che l'individuazione della fascia possa essere effettuata attraverso un procedimento semplificato con la determinazione della "**Distanza di prima approssimazione**" (Dpa) della linea.

Dal canto suo, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 prevede che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l'obiettivo di qualità, ossia «nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a **permanenze non inferiori a quattro** ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio».

Le distanze da linee e impianti elettrici sono stabilite anche nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n 81 (Testo Unico Sicurezza sul Lavoro) e indicate nella seguente tabella:

Tensione nominale	Distanza minima consentita
Un	
kV	m
≤ 1	3

10	3,5
15	3,5
132	5
220	7
380	7

Il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che **il gestore** debba calcolare la *Distanza di Prima Approssimazione*, definita come “la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all’esterno delle fasce di rispetto”. In corrispondenza di cambi di direzione, parallelismi e derivazioni, viene invece introdotto il concetto di Area di Prima Approssimazione, calcolata secondo i procedimenti riportati nella metodologia di calcolo, di cui al par. 5.1.4 dell’Allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

La materia è, poi, regolata da una norma tecnica europea, la norma CEI EN 50110-1, ed. II, 2005-2, CEI 11-48, fasc. 7523, “*Esercizio degli impianti elettrici*”. Essa prescrive le modalità operative sicure di attività di lavoro, sia sugli impianti elettrici sia nelle vicinanze degli stessi.

La materia è regolata anche da una normativa tecnica europea, sufficientemente precisa e dettagliata, ed in particolare dalla norma CEI EN 50110-1, ed. II, 2005-2, CEI 11-48, fasc. 7523, “*Esercizio degli impianti elettrici*”, che prescrive le modalità operative sicure di attività di lavoro, non solo sugli impianti elettrici ma anche nelle vicinanze degli stessi. La predetta normativa tecnica prevede l’individuazione di tre zone attorno ad una parte nuda in tensione (vedi fig. 1) da trattare ciascuna con modalità diverse.

- Zona di lavoro sotto tensione caratterizzata dalla distanza DL
- Zona di lavoro in prossimità caratterizzata dalla distanza DV
- Zona di lavoro esente da rischio elettrico per distanza > DV

Nei cantieri edili è necessario mantenersi nella zona esente da rischio elettrico (distanza minima > Dv) quando la tipologia dei lavori che vi si svolgono sono quelli contemplati nell’art. 6.4.4 sotto riportati.

2.15.3 Impianto ed interferenze con le linee elettriche

L’impianto non prevede la realizzazione di alcun elettrodotto aereo, bensì solo di elettrodotti interrati in BT e MT che sono valutati nel Quadro Ambientale.

2.16 Automazione operazioni

2.16.1 - Pulizia pannelli

Una delle poche occasioni nelle quali il personale staziona presso i pannelli per un tempo significativo, è per le operazioni di pulizia delle stringhe e dei pannelli. In particolare, per quanto attiene alle file più vicine alle linee aeree, tale operazione potrebbe prolungarsi per qualche ora, anche se molto difficilmente per più di quattro.

Tuttavia, questa attività è perfettamente automatizzabile con molti tipi di robot presenti nel mercato. Normalmente si tratta di dispositivi da posizionare sulla stringa da parte degli operatori che in seguito si muovono autonomamente per effettuare la pulizia. La quale può avvenire sia in secco come in umido. La società, in accordo con i fornitori degli inseguitori monoassiali, si doterà dei sistemi di automazione necessari per rendere questa operazione semplice e rapida, minimizzando in tutte le circostanze la presenza degli operatori.

Complessivamente si stima l'operazione di pulizia (che può e deve essere anche parziale e solo quando necessaria) in circa 120.000 litri per un ciclo di pulizia con spazzole idrocinetiche che facciano uso di acqua demineralizzata senza detersivi. L'acqua sarà portata con autocisterne e travasata per l'operazione in cisternette da 2 mc portate in situ (entro 50 metri dalla macchina pulitrice anche robotizzata) da piccoli carrelli elevatori cingolati. L'operazione, da non condurre contemporaneamente su tutto l'impianto, ma per ampie sezioni, sarà condotta in se necessario circa una volta all'anno.



Figura 93 - Esempio di robot di pulizia

Ovviamente l'acqua in tal modo impiegata fungerà anche da irrigazione sia del prato, sia della circostante mitigazione.

2.16.2 Sfalcio prato

Lo sfalcio del prato potrà essere realizzato a cura del gestore agricolo e secondo il relativo disciplinare allegato.

Si è optato per l'inerbimento controllato mediante la semina di miscugli di graminacee e leguminose.

2.17 Descrizione del cantiere, rischi, mezzi ed attrezzature

2.17.1 Avvertenze e misure generali

Vista l'ubicazione e le caratteristiche dell'area, occorrerà delimitare con adeguate recinzioni le zone interessate dai lavori, in modo da impedire l'accesso a persone estranee.

Anche in questo paragrafo si fa riferimento all'elaborato “*Prime indicazioni stesura piani di sicurezza*”.

La viabilità sarà limitata ai soli automezzi necessari per l'esecuzione dei lavori previsti ed ai veicoli necessari per le operazioni di approvvigionamento dei materiali.

La Ditta appaltatrice dovrà applicare idonea segnaletica di sicurezza, in conformità con quanto stabilito dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i. per rischi che non possono essere evitati o ridotti. In particolare, dovrà essere tale da avvertire un rischio alle persone esposte, vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo, prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza, attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni di lavoro che possono provocare determinati pericoli e fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

La segnaletica di sicurezza deve essere conforme alle prescrizioni riportate negli allegati del D.Lgs. 81/08, mentre per le situazioni di rischio non considerate negli allegati del D.Lgs. 81/08 deve essere fatto riferimento alla normativa nazionale di buona tecnica, applicabile nei casi specifici.

Per ogni singola area di cantiere è necessario sempre prevedere due cancelli di ingresso, tenendo conto delle seguenti disposizioni:

- l'accesso dovrà essere consentito alle sole persone debitamente autorizzate;
- la sosta dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali sarà consentita esclusivamente nel luogo in cui

avverranno le operazioni di carico e scarico;

- occorrerà fare molta attenzione nelle operazioni di ingresso e di uscita, in particolare, durante l'immissione in circolazione sulle strade principali, l'operatore deve essere coadiuvato da personale a terra.

La pianificazione ed il posizionamento dei depositi ed aree di stoccaggio, sarà curata dal Coordinatore per l'esecuzione in coordinamento con l'Impresa appaltatrice, e saranno predisposti in modo tale da non costituire alcuna interferenza né con le strutture presenti nel cantiere, né con le lavorazioni che dovranno essere eseguite, né con l'ambiente circostante.

Tutti i macchinari e le attrezzature operanti nel cantiere dovranno, per caratteristiche tecniche, costruttive e stato di manutenzione, essere conformi o rese tali, a cura dei rispettivi proprietari, alle direttive previste dalle norme vigenti.

2.17.2 Attrezzature di cantiere

In particolare, i macchinari presenti in cantiere dovranno essere in regola con le certificazioni (certificazione CE per apparecchiature nuove, attestazione di conformità per attrezzature antecedenti al 12 settembre 1996) e non devono essere fonte di pericolo per gli addetti.

In cantiere saranno presenti almeno i seguenti mezzi, attrezzature e materiali: automezzi targati e non: Macchine battipali per l'infissione dei pali di supporto delle strutture, Escavatore, Pala meccanica, Autogrù, Autocarri, Bulldozer, Betoniere, Benne, recipienti di grandi dimensioni, Automezzi personali, Piccole attrezzature a mano: Saldatrici di qualsiasi tipo, Mezzi ed attrezzature per la realizzazione di impianti elettrici, Piccone, pala o badile o altra attrezzatura per battere e scavare, Attrezzi per il taglio, Pompa per calcestruzzo, Vibratori per calcestruzzo, Molazza, Carriola, Martello, mazza, piccone, pala o badile o altra attrezzatura per battere o scavare, Argani di qualsiasi genere, Scale o piccoli ponteggi anche su ruote, Gruppo elettrogeno di emergenza, materiali: Materiali per recinzioni, Cavi elettrici, prese, raccordi, Materiali per la lavorazione dell'impianto di messa a terra (puntazze, cavo di rame, tubazione in PVC, morsetti, ecc.), Tubi corrugati in materiale plastico, Tubi in acciaio, Ferro tondo, Funi, Tubi in polietilene, Pannelli fotovoltaici, Componenti vari di carpenteria metallica, pannelli metallici per opere di carpenteria, Legname per carpenterie.

2.17.3 Operazioni di cantiere

Il ciclo produttivo del cantiere sarà suddiviso nelle seguenti fasi principali:

- 1- Fase 1 Indagini di rischio.

- 2- Fase 2 Approntamento del cantiere mediante realizzazione della recinzione e degli accessi e viabilità pedonali/ carrabili di cantiere, la predisposizione dell'impianto elettrico, idrico, di messa a terra di cantiere, di protezione dalle scariche atmosferiche e segnaletica di sicurezza, l'allestimento dei depositi, delle zone di stoccaggio e dei servizi igienico assistenziali.
- 3- Fase 3 Movimentazione, carico/scarico dei materiali (strutture metalliche, moduli fotovoltaici e componenti vari) presso i luoghi di deposito provvisori.
- 4- Fase 4 Infissione pali e realizzazione struttura di metallo per inseguitori
- 5- Fase 5 Posa dei soprastanti pannelli FTV, staffaggio e cablaggio fino a cassette di stringa.
- 6- Fase 6 Opere murarie per realizzazione basamenti delle cabine di trasformazione ed eventuale livellamento locale.
- 7- Fase 7 Realizzazione di scavi di trincea per la posa di nuovi cavidotti sino ad intercettare la cabina generale.
- 8- Fase 8 Collegamenti elettrici, allestimento zona inverter e quadro elettrico nella nuova cabina.
- 9- Fase 9 Misure elettriche e collaudi impianti.
- 10- Fase 10 Messa in servizio degli impianti,
- 11- Fase 11 Smobilizzo del cantiere, dei baraccamenti
- 12- Fase 12 Smantellamento recinzioni provvisorie, pulizia finale.

2.17.4 Fasi di sviluppo per sottocampi

Per ridurre i tempi delle opere si ritiene necessario definire due cantieri che alimenteranno i sottocantieri rispettivamente delle piastre che costituiscono le macro aree. Precisamente L'impianto sarà realizzata allestendo tre macrocantieri suddivisi a loro volta in tredici sottocantieri (1a, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 3a, 3b, 3c, 3d).

Dopo aver predisposto la recinzione di cantiere lungo il perimetro, si procederà al tracciamento della viabilità di cantiere e alla predisposizione delle strutture temporanee che ospiteranno l'ufficio di direzione cantiere ed ufficio tecnico, l'ufficio ricevimenti merci, gli spogliatoi, i servizi igienici, la mensa e l'infermeria.

I mezzi di trasporto merci accederanno ai lotti adibiti alla ricezione dei materiali. Dopo aver superato i controlli di sicurezza ed effettuata la registrazione dei documenti di trasporto, verrà organizzato lo scarico dei materiali e la movimentazione che sarà effettuata tramite mezzi controbilanciati e transpallet elettrici.

Nelle fasi preparatorie saranno installati i baraccamenti di cantiere, sarà predisposta un'area per il deposito del materiale ed uno spazio per i rifiuti.

I siti di stoccaggio dei materiali saranno riforniti costantemente in base alle lavorazioni. In modo da garantire l'approvvigionamento dei sottocantieri che permetteranno la realizzazione in parallelo delle opere. Le prime forniture riguarderanno i materiali per la realizzazione delle recinzioni perimetrali e della viabilità interna che dovrà essere realizzata per permettere la movimentazione interna dei mezzi di cantiere.

In questa fase si procederà allo stoccaggio ed alla distribuzione nei sottocantieri delle strutture ed in particolare dei pali di fondazione in acciaio zincato che saranno infissi tramite macchine a battimento. I bilici con i moduli fotovoltaici saranno ricevuti in cantiere solo dopo aver completato il montaggio delle strutture di supporto.

Seguendo le diverse fasi (infissione pali, montaggi pannelli, realizzazione elettrodotti, posa ed allestimento cabine, cablaggi) i sottocantieri saranno impegnati in sequenza, per ogni fase una volta completati i cantieri più distanti rispetto al polo di coordinamento centrale, si procederà radialmente con all'allestimento dei lotti più vicini.

Man mano che saranno ultimate le opere di montaggio delle strutture, dei moduli fotovoltaici, la stringatura degli inverter ed il posizionamento delle cabine BT/MT all'interno degli specifici lotti e la realizzazione delle mitigazioni ambientali, si procederà ad una riduzione graduale dell'area di cantiere.

Il sito di stoccaggio del materiale sarà adibito nelle parti centrali delle piastre. In questo modo verranno garantiti l'approvvigionamento dei sotto cantieri che permetteranno la realizzazione in parallelo delle opere. Le prime forniture riguarderanno i materiali per la realizzazione delle recinzioni perimetrali e della viabilità interna che dovrà essere realizzata per permettere la movimentazione interna dei mezzi di cantiere. In questa fase si procederà allo stoccaggio ed alla distribuzione nei sottocantieri delle strutture ed in particolare dei pali di fondazione in acciaio zincato che saranno infissi tramite macchine a battimento. I bilici con i moduli fotovoltaici saranno ricevuti in cantiere solo dopo aver completato il montaggio delle strutture di supporto.

Per quanto riguarda il cantiere n.1 si procederà con la realizzazione del solo sottocantiere 1a. Parallelamente avranno inizio i lavori per i cantieri n.2 e n.3 con la realizzazione dei sottocantieri 2a e 3a. In sequenza, si realizzeranno i sottocantieri 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g e 2h per quanto riguarda il cantiere n.2 e i sottocantieri 3b, 3c, 3d per il cantiere n.3.

Seguendo le diverse fasi (infissione pali, montaggi pannelli, realizzazione elettrodotti, posa ed allestimento cabine, cablaggi) gli altri sottocantieri saranno impegnati in sequenza procedendo radialmente per il completamento delle opere.

Nell'ultima fase di cantiere saranno poste in opera la cabina principale di raccolta dal quale partirà il cavidotto MT esterno. Il posizionamento avverrà tramite autogrù portata 50 t dotata di braccio telescopico a sfilamento completamente idraulico.

Si procederà quindi con le opere di collaudo finale in modo da poter procedere alla rimozione delle segnalazioni temporanee, le delimitazioni, e tutta la cartellonistica. Si procederà alla pulizia delle aree di stoccaggio dei materiali, allo smontaggio delle attrezzature di sollevamento e ponteggio se installate e di tutte le recinzioni provvisorie, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi necessari ai fini della sicurezza, nonché la dismissione di tutte le misure necessarie ad impedire la caduta accidentale di oggetti e materiali, nonché lo smantellamento dei container adibito ad ufficio di cantiere.

2.18 Ripristino dello stato dei luoghi

La vita utile di una centrale è di circa 30 anni, con semplici operazioni di manutenzione ordinaria. Al termine del periodo di esercizio previsto dall'autorizzazione, salvo rinnovo della stessa previa manutenzione straordinaria (è evidente che le tecnologie di generazione di energia elettrica tra trenta anni non sono prevedibili oggi), si dovrà procedere allo smantellamento e ripristino dello stato dei luoghi.

Salvo le autorità dispongano diversamente saranno ripristinate anche le opere agrarie, e quindi le mitigazioni e le fasce di compensazione ambientale, qualora nel frattempo non si provveda diversamente (ad esempio, potrebbero nel tempo essere riscattate dagli attuali proprietari, che le concedono in Diritto di Superficie, e donate al Comune).

2.18.1 Descrizione delle operazioni

Previo idoneo titolo abilitativo e sotto il controllo di società debitamente specializzata, e previa approvazione del relativo progetto esecutivo, saranno eseguite le seguenti operazioni:

1. smontaggio delle opere civili: ringhiera, cabine elettriche cabina inverter supporti dei pannelli fotovoltaici condutture per i cavi
2. smontaggio e messa in sicurezza delle parti elettriche: quadri elettrici, inverter, trasformatori, cavi elettrici

3. smontaggio dei pannelli: pannelli fotovoltaici
4. invio a recupero o smaltimento:
5. ripristino suolo: rimozione della viabilità interna lavorazione del suolo, apporto di ammendanti, semina

I materiali ricavati dallo smantellamento saranno avviati alle operazioni consentite dalla norma al momento dello smantellamento (ovvero, in caso non sia significativamente variata, alle operazioni di recupero, riciclaggio e/o riuso, e, se necessario di smaltimento).

I container batterie saranno ritirati direttamente dal produttore o dall'importatore. Si ricorda che, allo stato delle cose, il D.lgs. 188/08, in recepimento della Direttiva 2006/66/CE concernente pile, accumulatori e relativi rifiuti, rappresenta il quadro normativo di riferimento nazionale per la filiera delle pile e accumulatori. Con l'emanazione di questo Decreto trova applicazione il principio della responsabilità estesa del produttore anche nel comparto delle pile e degli accumulatori, ossia la responsabilità, in capo a chi produce o immette sul mercato nazionale questi prodotti, di doversi occupare del loro corretto fine vita.

2.18.2 Cronogramma delle opere di dismissione

Le operazioni di dismissione a fine vita verranno effettuate in circa **75 giorni lavorativi** come stimato nel cronoprogramma e una presenza contemporanea massima di 200 operai.

Le attività di dismissione consisteranno nello smantellamento fino alla pulizia delle aree temporanee di stoccaggio dei materiali.

2.18.3 Computo delle operazioni di dismissione

Come indicato nell'elaborato "*Piano di Dismissione, Computo metrico estimativo*", il costo stimato delle operazioni di dismissione dell'impianto è di 3.998.979,64 €, da rivalutare con indice Istat.

Tale stima, da considerare ovviamente indicativa per l'enorme distanza temporale dell'evento che si cerca di descrivere, è soggetta all'ipotesi del tutto plausibile che molti materiali recuperabili (e tra trenta anni, considerando l'enorme volume delle installazioni attualmente presente nel mondo, e la crescita di queste nel tempo, saranno ancora più presenti e disponibili soluzioni di recupero) potranno essere valorizzati e/o ritirati gratuitamente. Ad esempio, come già visto, l'alluminio, il rame ed i

materiali ferrosi. Considerando anzi l'andamento delle scorte mondiali di bauxite e di rame è molto probabile che alla metà del secolo tali materiali avranno un valore molto consistente.

In ogni caso, a beneficio di robustezza, nel calcolo sono stati tutti considerati a zero.

2.19 Stima dei rifiuti prodotti e materiali a recupero/riciclo

2.19.1 Rifiuti prodotti

Le attività di cantiere sono del tutto simili a qualsiasi altro cantiere per la realizzazione di un impianto elettrico.

Il cantiere produrrà le seguenti classi di rifiuti tipici:

CER 150101 imballaggi di carta e cartone

CER 150102 imballaggi in plastica

CER 150103 imballaggi in legno

CER 150104 imballaggi metallici

CER 150105 imballaggi in materiali compositi

CER 150106 imballaggi in materiali misti

CER 150110* imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze

CER 150203 assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202

CER 160304 rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303

CER 160306 rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305

CER 160604 batterie alcaline (tranne 160603)

CER 160601* batterie al piombo

CER 160605 altre batterie e accumulatori

CER 170107 miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106

CER 170202 vetro

CER 170203 plastica

CER 170302 miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301

CER 170407 metalli misti

CER 170411 cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410

CER 170504 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503

CER 170604 materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603

CER 170903* altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

(in rosso i rifiuti pericolosi).

Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dagli scavi, si prevede di riutilizzarne la totalità per i rinterri, livellamenti, riempimenti,

rimodellazioni e rilevati previsti funzionali alla corretta installazione dell'impianto in tutte le sue componenti strutturali (moduli fotovoltaici e relativi supporti, cabine elettriche, cavidotti, recinzioni ecc....).

Per il presente progetto, si ricade nella disciplina del Titolo IV del Decreto, "Esclusione dalla disciplina sui rifiuti", e in particolare dell'art. 24 che specifica che, per poter essere escluse dalla disciplina sui rifiuti le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti dell'art. 185, comma 1, lettera c), del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

In particolare, devono essere utilizzate nel sito di produzione, la loro non contaminazione deve essere verificata in base ai disposti dell'Allegato 4, e la loro conformità deve essere verificata con la redazione di un "Piano Preliminare di utilizzo in sito" allegato al presente SIA.

2.19.2 Riciclo dei pannelli e degli altri materiali a fine vita

La grandissima maggioranza dei materiali impiegati nell'impianto sono facilmente recuperabili a termine del ciclo di vita dell'impianto.

Una opportuna operazione di smontaggio dell'impianto e la corretta divisione dei materiali durante le operazioni, insieme alla cura di recuperare i materiali e componenti ancora riusabili, porterà al sostanziale recupero dei materiali indicati in tabella.

Chiaramente alcuni saranno interamente riciclati (5.577 t di alluminio, 176 t di rame, 1.518 t di ferro), altri saranno sottoposti ad operazioni di riuso, previa selezione (35.732 t di pietrisco, 572 t di CLS, 934 t di legno), o di recupero a mezzo di cicli termici (1.411 t di vetro, 94 t di silicio, 317 t di plastiche) altri a smaltimento, se ne frattempo non saranno stati messi a punto efficienti e sicuri procedimenti di riciclaggio.

	Quantità	U.m.	Stima materiali (ton)										
			legno	pietrisco	alluminio	rame	fibra	ferro	elettronica	vetro	silicio	plastiche	CLS
Recinzione	46.701	m	934										
Misto granulare	23.821	mc		35.732									
Cavo MT alluminio (est)	248.000	m			4.142								17
Cavo MT alluminio (int)	57.508	m			500								4
Cavo BT alluminio	169.833	m			747								12
Cavo solare	218.648	m				16							15
Corda rame	56.754	m				28							4
Cavi in fibra ottica	10.701	m					1						1
Struttura Tracker	1.275	cad.						1.479					
Inverter	174	cad.						2	3				
Moduli	94.056	cad.			188	132				1.411	94	263	
Acciaio in barre	25.000	m						38					
Cabine (+ vol tecnici+ raccolta)	26	cad.							39				572
Totale			934	35.732	5.577	176	1	1.518	42	1.411	94	317	572

Figura 94 - Stima materiali a riciclo

Per quanto attiene i pannelli fotovoltaici, sui quali c'è un notevole grado di confusione, bisogna intanto considerare che dal 28 marzo 2014 il Decreto legge n.49/2014 “Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)” è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale. Per la prima volta, i pannelli fotovoltaici rientrano nella categoria RAEE.

Per l'impianto in oggetto la responsabilità nel recupero e riciclaggio dei pannelli è a carico del produttore degli stessi ed il relativo costo è stato già pagato nel prezzo di acquisto.

Inoltre, ai sensi del DM 5 maggio 2011 tutti i pannelli devono disporre di un certificato rilasciato dal produttore o importatore dei moduli, attestante l'adesione del medesimo a un Sistema o Consorzio europeo che garantisca il riciclo dei moduli al termine della loro vita utile. PV Cycle è il sistema europeo di raccolta e riciclo del fotovoltaico che stima il grado di recupero attuale dei materiali nell'ordine del 96%.

Allo stato attuale il riciclo di un pannello fotovoltaico può avvenire con un processo semiautomatico, in uso presso diversi consorzi⁵¹, che:

- stacca meccanicamente il vetro dal foglio plastico, recuperandolo.
- Sulla plastica restano attaccate tutte le altre componenti e talvolta anche frammenti di vetro.
- La macchina spazzola via il vetro e poi trita finemente il materiale rimasto che viene infine fatto passare attraverso una serie di vagli e cicloni a soffio di aria, che separano i vari materiali a secondo della loro densità. Si ottengono così:
 - o polvere di plastica,
 - o rame,
 - o argento dei contatti elettrici
 - o silicio.

Tutti questi componenti sono riutilizzabili.

In particolare il silicio, pur essendo in quantità di poche decine di grammi per pannello, è di qualità molto alta e può essere riutilizzato per applicazioni elettroniche (o per nuovi pannelli fotovoltaici).

⁵¹ - Ad esempio presso RAecycle a Siracusa. https://www.askanews.it/economia/2016/02/17/raecycle-in-sicilia-primi-impianto-al-mondo-per-riciclare-tv-pn_20160217_00242/

2.20 Investimento

2.20.1 Impianto elettrico ed opere connesse

Il quadro economico di investimento dell'impianto, come espresso dall'allegato "Quadro economico", prevede un investimento totale di € 53.346.091,84

Questo investimento è diviso nel seguente modo:

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	40.460.297,36	10	44.506.327,10
A.2) Oneri di sicurezza	551.730,87	10	606.903,96
A.3) Opere di mitigazione	1.749.493,10	10	1.924.442,41
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	60.000,00	22	73.200,00
A.5) Opere connesse (dismissione + opere agricole)	3.998.979,64	10	4.398.877,60
TOTALE A	46.820.500,97		51.509.751,07
B) SPESE GENERALI			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,	800.000,00	22	976.000,00
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	150.000,00	22	183.000,00
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	214.648,95	22	261.871,72
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	80.000,00	22	97.600,00
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	41.200,00	22	50.264,00
B.6) Imprevisti	234.102,50	22	285.605,06
B.7) Spese varie			
TOTALE B	1.519.951,46		1.854.340,78
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.			
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)	48.340.452,43		53.364.091,84

Figura 95 - Quadro economico

2.20.2 Investimento mitigazioni e compensazioni

Le opere di mitigazione e compensazione hanno un costo complessivo di € **1.924.442,41**.

2.20.3 Parte produttiva agronomica

L'investimento della parte agronomica, interamente sostenuto dall'investitore agricolo, è stimata in 720.000,00 € secondo il seguente computo:



2.21 Monitoraggi

2.21.1 Monitoraggi elettrici

L'impianto in fase di esercizio sarà telecontrollato da remoto per quanto attiene alla produzione elettrica e tutti i relativi sottosistemi.

Il sistema di telecontrollo si connette al pannello di interfaccia omologato ENEL DK 5740 o equivalente. Lo scopo è sorvegliare il funzionamento della rete e in caso di anomalie comandare l'apertura del dispositivo d'interfaccia e disalimentare l'impianto.

Le funzioni principali sono:

- 1- sorvegliare le tensioni di rete e attuare la protezione per minima o massima tensione, facendo diseccitare il relè finale di scatto. La disconnessione avviene entro 0,1 sec.
- 2- Sorvegliare la frequenza e protezione per la minima e massima frequenza facendo diseccitare il relè finale di scatto.

Tutti i dati acquisiti dal dispositivo datalogger (energia, potenza istantanea, tensione, corrente, stato, allarme, guasto) saranno trasmessi al server remoto e resi disponibili per una visualizzazione protetta da crittografia. Il server in automatico predisporrà rapporti periodici di funzionamento che saranno archiviati e inviati ai responsabili e supervisor.

2.21.2 Monitoraggio rumore ed elettromagnetismo

Rumore

La relazione tecnica previsionale sul Rumore, redatta e sottoscritta dall'ing. Patrizia Zorzetto, iscritta all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n. 6732 ha accertato che i limiti di immissione di onde sonore (Leq 70 dB diurni e 60 dB notturni) sono rispettati dal progetto di impianto, tenendo conto delle misurazioni del fondo effettuate.

Le misurazioni sono state condotte sui punti sensibili, come meglio esplicitato nel paragrafo 3.7.1. sui medesimi punti, con cadenza annuale, saranno condotte ulteriori misurazioni come parte del "Rapporto Ambientale" che l'impianto trasmetterà al Comune ed all'Arpa entro marzo di ogni anno.

Elettromagnetismo

Nella stessa occasione saranno condotte misurazioni delle emissioni elettromagnetiche nei pressi delle cabine dell'impianto, al limite della distanza di DPI di 4,6 mt come calcolato nella Relazione

“Valutazione di impatto elettromagnetico” e riportato nel paragrafo 3.7.2.2. Inoltre, in almeno tre punti dell’elettrodotto MT di collegamento con la Stazione AT di consegna.

2.21.3 Monitoraggio ambiente naturale e biodiversità

Quale parte del “*Rapporto Ambientale*” annuale sarà prodotta una relazione agronomica circa lo stato di salute delle presenze arboree e naturali insediate sia a titolo di mitigazione, sia di impianto produttivo e della produzione caprina.

Dato che uno degli obiettivi del progetto è di garantire il potenziamento, e non solo la mera tutela, della biodiversità nell’area, sotto il controllo e la responsabilità di un naturalista certificato, preferibilmente di livello universitario, da scegliere tra i professionisti locali, sarà condotta una campagna di monitoraggio annuale della presenza di specie (rilievi faunistici) nidificanti su alberi e cespugli, della entomofauna e della erpetofauna. Come indicato nel paragrafo 2.15.4 questi rilievi fitosociologici saranno condotti nelle aree di rinaturalizzazione e saranno finalizzati a mettere in evidenza i rapporti quali-quantitativi con cui le piante occupano lo spazio, sia geografico sia ecologico, in equilibrio dinamico con i fattori ambientali, abiotici e biotici che lo caratterizzano.

Il Rapporto e la metodologia seguita rispetteranno il “*Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario in Italia*” dell’ISPRA⁵² (anche se l’area non sarebbe tenuta).

2.22 *Cronogramma generale*

La realizzazione del cantiere prevede un impiego massimo contemporaneo di 390 operai. E’ previsto che le opere vengano realizzate in circa 167 giorni lavorativi.

All’interno del cronoprogramma non sono considerate le tempistiche necessarie per l’approvvigionamento dei materiali. Sarà responsabilità della committenza, dei fornitori e delle imprese installatrici una corretta pianificazione delle forniture in modo tale da assicurare la presenza del materiale nelle corrette quantità tali da non ritardare l’avvio delle singole fasi di lavorazione.

Nella tabella successiva viene dettagliata la durata delle singole attività necessarie alla realizzazione dell’opera.

⁵² - <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/manuali-per-il-monitoraggio-di-specie-e-habitat-di-interesse-comunitario-direttiva-92-43-cee-in-italia-habitat>

2.23 Conclusioni del Quadro Progettuale

Nel Quadro Progettuale è stato descritto sinteticamente il progetto, riportando tutte le informazioni rilevanti su caratteristiche, localizzazione e dimensioni. Esso descrive, inoltre, le misure progettate per evitare e compensare gli impatti negativi, le misure di monitoraggio, le ragioni delle scelte.

L'impianto si presenta in un piccolo altopiano, rispetto alla quota del territorio del resto del comune di Piansano, naturalmente nascosto alla sua vista, se non per piccole aree che sono state accuratamente schermate con sacrificio di quasi 1/3 della potenza richiesta a Terna in prima fase.

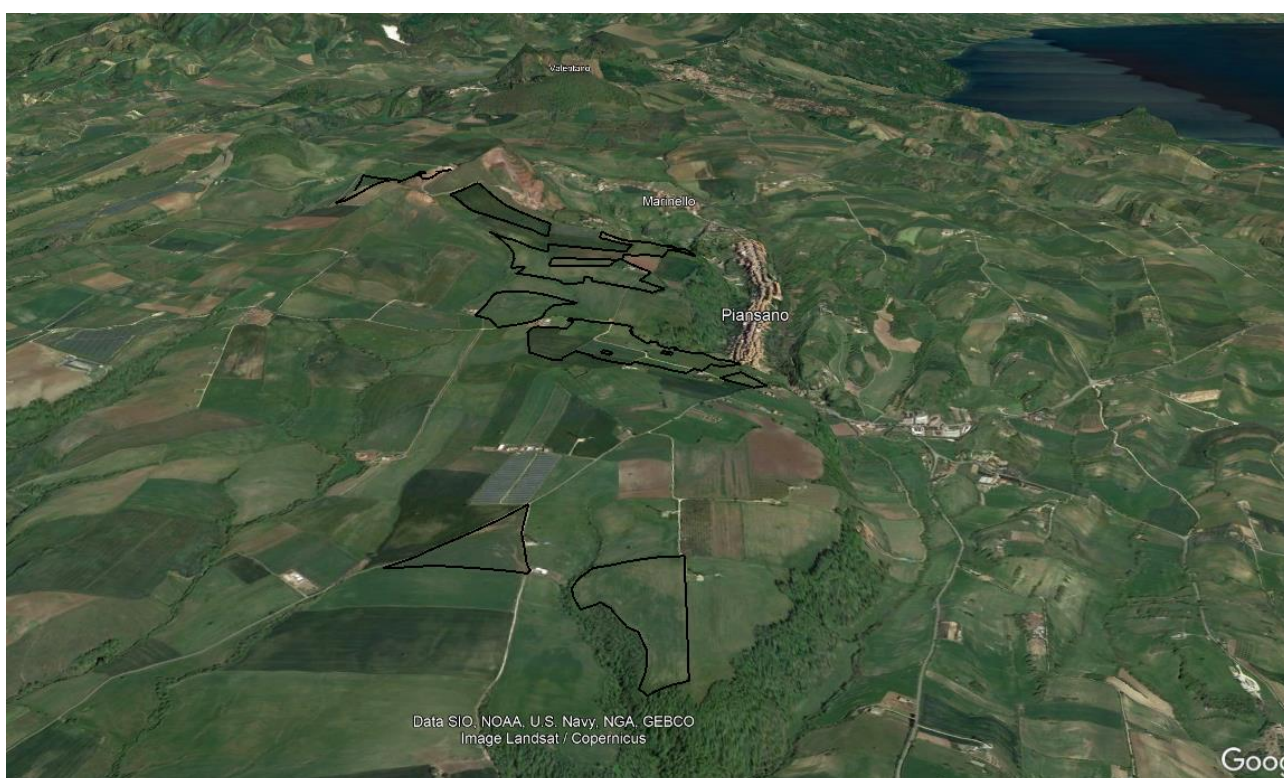


Figura 96 - veduta strutturale Google Heart con esaltazione altezza (x3)

Complessivamente, è stato proposto un impianto da ca 64 MW in immissione su una superficie complessiva di 130 ha, di cui circa 86 recintati. Come si vede lo sfruttamento del terreno è stato contenuto. La metà del terreno è stato impegnato con **un uliveto superintensivo composto da 92.000 piante** ed affidato ad un **investitore professionale** tra i più importanti nello scacchiere nazionale. Inoltre, circa 22 ha sono stati dedicati alle **mitigazioni**, e ad un'ampia fascia di interposizione e **continuità ecologica** di 100-150 metri sul lato Nord-Est.

Gli usi produttivi agricoli utilizzano circa il 93% dell'area di progetto (anche in associazione con l'area impegnata superiormente dal tracker fotovoltaico) privilegiando l'attenzione alla qualità e salvaguardia del suolo. La superficie netta, calcolata come proiezione ortogonale a terra dei pannelli in posizione orizzontale (massimo impegno) è del 37% del complessivo terreno disponibile. La metà del suolo è concretamente utilizzata da **un'attività agricola di mercato, ad alto investimento** e con applicazione di tecnologie innovative, adatta al tipo di suolo del sito (a seguito di indagini specifiche), con un sesto di impianto ed una interfila fotovoltaica che sono state oggetto di una progettazione integrata multidisciplinare lungo diversi mesi. La produzione attesa è di 10 quintali di olio (81 quintali di olive) per ettaro, da moltiplicare per 57 ha netti. Dunque di oltre 61.000 litri di olio.



Figura 97 - Partner industriale agricolo

Il **contratto a lungo termine** con la società Olio Dante stabilisce il ritiro dell'intera produzione ad un prezzo stabilito e prevede un fatturato di ca 244.000,00 euro all'anno, con la messa a regime dal terzo anno ed il 40% della produzione dal secondo.

La co-progettazione tra i due gruppi di lavoro, afferenti ai due investitori, ha portato ad individuare una soluzione che prevede:

- tracker alti, distanziati 11 metri;
- due siepi di olivi per ogni canale di coltivazione;
- reti di trasporto energia e fertilizzanti accuratamente calibrate per non andare in conflitto;
- percorsi dei mezzi per le operazioni rispettive di manutenzione e trattamento attentamente valutati e dimensionati;
- procedure di accesso, gestione, interazione discusse ed approvate in protocolli legalmente consolidati;

- accordi commerciali tra le parti definiti al giusto livello di definizione e stipulati ante l'avvio del procedimento.

Il progetto, che non prevede alcuna alterazione del normale scorrimento delle acque o interventi sui profili altimetrici e le linee di impluvio o compluvio, sviluppa una **potenza nominale (di picco) complessiva di 64.898 kWp**. Ed è costituita da 94.056 moduli fotovoltaici in silicio cristallino.

L'energia prodotta annuale sarà di 103.832.824 kWh (cfr. 2.8). L'impianto utilizza in massima parte strutture di sostegno ad inseguitore monoassiale a doppio pannello, fissate al terreno con pali di fondazione metallici battuti e senza alcun blocco di fondazione, gli inverter saranno del tipo distribuito. Saranno disposte 26 cabine di trasformazione BT/MT e 174 inverter distribuiti.

L'energia prodotta sarà dispacciata attraverso due elettrodotti interrati (nel medesimo scavo) che correranno per lo più lungo la strada pubblica, secondo le specifiche e raccomandazioni comunali, per ca 15 km fino alla stazione elettrica TERNA (cfr. 2.7.1). Saranno disposti tutti i più avanzati sistemi di sicurezza elettrica e di controllo e monitoraggio (cfr. 2.7.5) e le politiche gestionali più esigenti (cfr. 2.9).

Tra le alternative valutate nel corso del lungo processo di scelta e decisione, ci sono numerose alternative di localizzazione (cfr. 2.10.1), alternative di taglia e potenza (cfr. 2.10.2), tecnologiche (cfr. 2.10.3), e riguardanti compensazioni e mitigazioni (cfr. 2.10.4). Durante le varie fasi analitiche il sito è stato valutato idoneo, ma la potenza è stata ridotta del 30%, rispetto a quella inizialmente programmata, per dare spazio alle aree di rinaturalizzazione necessarie per il potenziamento della biodiversità e per consentire la produzione agricola al massimo livello di efficienza.

In definitiva una dimensione caratterizzante e sulla quale è stata spesa molta energia progettuale dell'impianto "*Uliveto Agrivoltaico del Lazio*" è l'intervento agrario che cerca di realizzare un sistema "agro-voltaico" realmente integrato che dia adeguato spazio ad una produzione agricola non marginale ed a importanti presidi di biodiversità e naturalità.

Questa dimensione del progetto assolve ai seguenti compiti:

- 1- *Mitiga l'inserimento paesaggistico dell'impianto tecnologico* cercando nella misura del possibile non solo di non farlo vedere, quanto di inserirlo armonicamente nei segni preesistenti. Lasciando, quindi, inalterati al massimo i caratteri morfologici dei luoghi,

garantendo spessi insediamenti di vegetazione confinale (tratto comunque presente nel territorio, con riferimento in particolare ai bordi delle strade) particolarmente attenta alla riduzione della visibilità dalle abitazioni circostanti e dalle infrastrutture viabilistiche.

- 2- *Riqualifica il paesaggio*, evidenziando progettualmente le linee caratterizzanti, che si presentano oggi residuali, le linee di impluvio o le macchie vegetali presenti, dove possibile assecondando le trame catastali e l'andamento orografico del sito.
- 3- *Tutela gli ecosistemi e la biodiversità*, allo scopo di migliorare con il progetto e gli ingenti investimenti naturalistici proposti la qualità dei luoghi, incrementando in particolare la variabilità vegetazionale.
- 4- *Salvaguarda le attività rurali*, lungo spessi confini, ben oltre la normale prassi; a tal fine sono stati realizzati idonei e infrastrutturati, per essere produttivi, spazi dediti alla produzione di olive da olio (il 50% della superficie recintata).

Questa scelta è in linea con le migliori pratiche internazionali ed una delle pratiche più studiate, sia in Europa come in Usa (cfr. paragrafo 2.16.3) a tutela della biodiversità e della perfetta armonizzazione tra dimensioni produttive (ed estetiche) del progetto.

Completano il Quadro Progettuale le indicazioni sulla sicurezza (2.17, 2.18), il cantiere (2.20, cronogramma 2.27), il ripristino dello stato dei luoghi, con relativa tempistica e costi (2.21), la definizione della tipologia e gestione dei rifiuti prodotti e materiali a riciclo (2.22), le manutenzioni (2.23). Da ultimo i bilanci energetici ed ambientali (emissioni evitate, vantaggi territoriali, cfr paragrafo 2.25) e il monitoraggio (elettrico, rumore ed elettromagnetismo, ambiente naturale e biodiversità, cfr. paragrafo 2.26), oggetto peraltro anche dell'allegato PMA.

Infine, il quadro di investimento (2.24) che assomma complessivamente a circa 53 milioni di euro (inclusa Iva e costi di progettazione e sicurezza). Dei 53 milioni di investimento netto la parte naturalistica e agricola produttiva incide per ca 2,8 milioni (5%), ma impiega pienamente e con accordi contrattuali precisi e vincolanti oltre il 70% del suolo di impianto.

QUADRO AMBIENTALE

3 Quadro Ambientale

3.1- Inquadramento geografico

3.1.1 Generalità sul viterbese

Come descritto nelle *Relazioni sullo Stato dell'Ambiente* redatte dall'Assessorato Ambiente, la Provincia di Viterbo, la più settentrionale del Lazio, rientra in quella vasta area denominata “Tuscia Laziale” che si estende a Nord di Roma tra il fiume Tevere e il Mar Tirreno. Con un'estensione di 3.612 km², è delimitata a nord dalla Toscana (province di Grosseto e Siena), alla quale storicamente si collega in quanto sede di alcuni tra i maggiori centri della civiltà etrusca, ma dalla quale si distingue per il paesaggio naturale prevalente, determinato dall'origine vulcanica dei substrati. Ad est confina con l'Umbria (provincia di Terni), mentre a sud è lambita dalla regione sabatina e dai contrafforti settentrionali dell'acrocoro tolfaiano, importante comprensorio della Tuscia che ricade però in massima parte nella provincia di Roma.

Il Viterbese, ma più in generale la Tuscia Laziale, si sviluppa in massima parte su un territorio edificato dall'attività esplosiva di tre importanti complessi vulcanici: quello vulsino (dominato dalla vasta depressione lacustre di Bolsena), quello vicano (con il lago di Vico in posizione centrale) e quello cimino subito a sud-est di Viterbo. I terreni vulcanici ricoprono le più antiche superfici di origine sedimentaria che affiorano dalla copertura vulcanica in maniera sempre piuttosto esigua.

L'insieme di questi modesti rilievi fanno parte dell'Antiappennino con un'altitudine media raggiunta dai rilievi di circa 1.000 m (Monte Cimino 1.053 m).

L'irregolarità dei confini amministrativi della provincia di Viterbo, raramente coincidenti con limiti naturali (corsi d'acqua, linee di spartiacque, etc.), contribuisce a determinare nel territorio provinciale una grande varietà di paesaggi i quali, se associati ai diversi tipi litologici e ai principali sistemi orografici presenti, ci permettono di riconoscere regioni naturali ben caratterizzate da un punto di vista morfologico e vegetazionale.

3.1.2 Area Vasta

L'area vasta di riferimento del progetto può essere considerata l'area a Sud del Lago di Bolsena, tra Capodimonte ad Est e Ischia di Castro ad Ovest, Valentano a Nord, Canino e Tessennano a Sud. Si

tratta di un'area caratterizzata da una quota altimetrica tra i 300 e 600 metri, con una struttura orografica disegnata nel tempo dai corsi d'acqua che scendono da una parte verso il lago di Bolsena e dall'altra verso il mare; abbastanza caratteristica, a bassa densità abitativa (nell'area dei comuni confinanti con il Comune di Cellere e con quello di Piansano che corrisponde a circa 250 chilometri quadrati abitano circa 12.000 abitanti per una densità di appena 45 ab/kmq), con una forte vocazione agricola, qualche emergenza turistica (ma non di primo piano) e una significativa traccia di presenza archeologica umana (come, del resto, in tutto il Lazio e il paese).

Le caratteristiche dell'aria di Cellere e Piansano sono abbastanza caratteristiche dell'intera area vasta, che in sostanza non si discosta significativamente da quella dell'area di sito.

Anche il comune di Cellere (ca. 1.000 abitanti), come quello di Piansano sono appena di poco sotto la media dei comuni dell'area, il più popoloso dei quali è Tuscania (8.200 abitanti).

3.1.3 Area di sito

L'area oggetto di studio è localizzata nel comune di Cellere che si estende su una superficie di circa 37.2 km²; è situato nella provincia di Viterbo, nell'estremo nord della regione Lazio, a confine sia con la Toscana che con l'Umbria. Una parte del progetto è sito nel comune di Piansano, nella medesima provincia, si estende per 26 km² ed ha quasi duemila abitanti.



Figura 98- Il territorio della Provincia di Viterbo con le principali località

La piccola città di Cellere (344 m. s. m.) fa parte della Associazione Nazionale Città dell'olio, è in zona sismica classificata 2B e zona climatica Z. La popolazione residente è in netto calo negli ultimi

venti anni, passando da circa 1.300 abitanti del 2001 ai 1.100 odierni. Il comune di Piansano, confinante con quello di Cellere, ha circa il doppio della popolazione e si trova ad una altitudine leggermente superiore. Confina con Valentano e Capodimonte a Nord, Cellere ad Ovest, Arlena di Castro e Tuscania a Sud.

Situata sul margine del ripiano vulcanico che scende verso la valle del Paglia, il territorio di Cellere e quello di Piansano, ma in generale la Tuscia Laziale, si sviluppano in massima parte su un territorio generato dall'attività esplosiva di tre importanti complessi vulcanici, il territorio di progetto è inserito in quello vulsino (dominato dalla vasta depressione lacustre di Bolsena), e sono confinanti a ovest con quello dei monti Vulsivi e bacino del fiume Fiora ad est con quello del bacino del fosso Chiaro, Rigo Vezza sinistro e a sud - est con l'unità dei monti Cimmini, bacino del Leia, Traponzo, Rigomero. I terreni vulcanici ricoprono le più antiche superfici di origine sedimentaria che affiorano dalla copertura vulcanica in maniera sempre piuttosto esigua. L'insieme di questi modesti rilievi fanno parte dell'Antiappennino con un'altitudine media raggiunta dai rilievi di circa 1.000 m (Monte Cimino 1.053 m).

Dal punto di vista storico si può sinteticamente riportare che il nome di Cellere ha chiare origini romane, probabilmente da Cellae Cerris. Ma le prime notizie abbastanza certe risalgono al VIII secolo con il dominio di Signori e, come i comuni vicini, con alterne fortune, ora della Chiesa ora degli stati limitrofi. Nel periodo centrale viene incorporato nei domini dei Farnese, fino al 1649. Da quella data torna al Patrimonio di San Pietro fino al regno d'Italia. Spicca, tra i monumenti, l'opera di Antonio da Sangallo il Giovane, chiesa di Sant'Egidio Abate.

Il comune di Piansano, probabilmente da "Piano Sano" (o "Piano Santo") si estende su un ben identificabile sperone interposto tra il "Fosso di Valleforma" e il Fosso delle Streghe", a quota 417 s.l.m. L'abitato, è suddiviso in più quartieri: il centro storico "La Rocca" dove si trovano una chiesa del 1500, il centro del paese dove risiede la maggior parte della popolazione e dove è situata la piazza principale; "Marinello", una piccola località fuori dal paese; "Il Fiocchino", che dà origine alla cosiddetta "variante". Fuori dal centro abitato, pascoli e campi seminati lasciano poco spazio ai boschi, un tempo estesissimi ma oggi sopravvissuti in minima parte negli scoscendimenti del terreno.

3.2- *Paesaggio*

3.2.1 Generalità

La Convenzione Europea del Paesaggio, firmata a Firenze il 20 ottobre 2000, e ratificata con Legge n. 14 del 9 gennaio 2006, definisce Paesaggio una determinata parte di territorio, *così come è*

percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.

Come è autorevolmente sostenuto anche dalla programmazione di settore, non si deve provvedere ad imbalsamare il paesaggio come un'opera d'arte, in quanto esso è, per sua natura intrinseca, in continua evoluzione, ma si deve operare in modo che non vengano alterati irreversibilmente, gli equilibri esistenti nell'ambiente. Tutelare non significa necessariamente ingessare o congelare un'area, ma significa conoscenza approfondita del territorio e dei possibili disturbi derivanti dalle opere progettate.

3.2.2 Area Vasta

La provincia di Viterbo ha una scarsa densità di abitanti (76 ab/kmq contro i 188 in media dell'Italia e 294 del Lazio) ed è scarsamente industrializzata mentre si evidenzia la grande quantità di beni ambientali e storici. Inoltre, è di notevole interesse l'integrazione dell'ambiente naturale con le attività agricole e forestali praticate nell'area. Una delle tipicità del territorio provinciale è costituita dalle forre, elemento caratteristico della morfologia e del paesaggio di questa zona. Le forre della provincia di Viterbo, profonde incisioni scavate nei substrati vulcanici dall'erosione delle acque, sono presenti in zone diverse e al loro interno presentano tuttavia delle omogeneità in relazione a determinati parametri che sono: contesto territoriale di uso del suolo; altitudine; esposizione; litologia. In relazione all'altitudine si individuano tre ambiti paesaggistici omogenei che possono o no comprendere le forre:

- la zona del Monte Cimino e un'area costiera sul versante occidentale comprendente i bacini del Fiora, dell'Arrone, del Marta e del Mignone, con una quota che va da 0 a 300 metri che non comprendono alcuna forra;
- un'area orientale di cui fanno parte gli affluenti del Tevere e la valle del Treja dove le forre sono ampiamente diffuse;
- un ambito centrale con una quota che va dai 300 ai 700 metri, che attraversa il territorio provinciale da Nord a Sud e comprende le forre più settentrionali (area di Acquapendente).

La classificazione, in base all'esposizione, è più complessa e articolata in quanto non è possibile individuare delle aree ben definite, ma piuttosto degli ambiti ampi, dai contorni molto sfumati, con esposizioni prevalenti. Un'altra tipicità del territorio Viterbese è evidente nell'area di Bagnoregio, dove il paesaggio è modellato nelle caratteristiche forme dei calanchi, ai piedi dei quali i corsi d'acqua sono incastonati all'interno delle forre. Qui sono evidenti, negli ambiti stratigrafici presenti in

affioramento nelle forre, le argille plioceniche, profondamente erose lungo gli impluvi, che scalzano lo sperone tufaceo sovrastante, dando luogo a fenomeni di dissesto.

In generale, il territorio della Tuscia è caratterizzato da un elevato grado di naturalità ambientale, il paesaggio mostra una notevole variabilità sia per le caratteristiche geo-morfologiche e climatiche che per il numero di specie vegetali endemiche presenti.

- *La regione vulsina a nord* è la più vasta: vi appartiene l'omonimo apparato vulcanico costituito da un orlo craterico centrale da cui si irradiano in ogni senso le estese espansioni tabulari con i numerosi crateri minori talvolta ancora intatti. A Nord appartiene ancora a questa regione la cittadina di Acquapendente che però ne rappresenta il limite settentrionale, essendo inserita in un paesaggio che mostra ormai strette affinità con la Toscana.
- *La regione Cimina* è caratterizzata dal paesaggio del tutto peculiare delle colture del nocciolo e dei suggestivi castagneti da frutto, dal tipo di habitat e dalla vegetazione forestale, particolarmente ricca di elementi mesofili che ne evidenziano una forte individualità.
- La parte a sud, la *regione Sabatina*, ripartita tra le province di Viterbo e di Roma, presenta limiti rispetto alla regione precedente poco marcati; anch'essa è caratterizzata da conche e tavolati vulcanici spesso interrotti dalle forre. Dalle regioni "collinari" si scende ad Ovest verso un'ampia pianura denominata *Maremma laziale*, ripartita tra le province di Viterbo e di Roma. Si tratta di una fascia di larghezza variabile delimitata a Nord dalle valli dei fiumi Fiora, Arrone e Marta e interrotta verso Sud dai Monti della Tolfa. I tavolati tufacei e le forre fluviali delle regioni "collinari" digradano ad Est verso la valle del Fiume Tevere che appare come un ampio impluvio con pendici terrazzate interrotte da paesi e cittadine posti sulle spianate più ampie. In questo settore del suo bacino il Fiume Tevere corre sul limite tra i terreni vulcanici della destra idrografica e quelli calcarei dell'Umbria. Il tratto a monte di Orte è noto con il nome di Teverina, termine che peraltro include anche il versante sinistro della valle che si trova in Umbria. Il tratto a valle della città è invece molto più ampio e, dopo la confluenza con il Fiume Treia, prosegue nelle province di Rieti e di Roma. La mancanza di grandi urbanizzazioni, di grandi insediamenti industriali, il paesaggio ora dolce e collinare, ora boscato e talora impenetrabile, costituiscono un grande valore paesistico, che si aggiunge alle numerose risorse naturalistiche e culturali della Tuscia. A esaltare il paesaggio della Tuscia Viterbese è comunque la flora che è protagonista ovunque, contornando di faggi le cime più alte, e di boschi di querce e secolari castagni i rilievi più bassi.

Il territorio è caratterizzato da pianure che fino a tempi abbastanza recenti erano pianure acquitrinose e malariche, praticamente disabitate. Quindi coperte da dense foreste di cui restano poche tracce. I paesaggi vanno agli ultimi lembi della Maremma Tosco-laziale nel quale il paesaggio è solcato da corsi d'acqua che scendono dai Monti Volsini e Cimini e le pianure che degradano verso il lago.

3.2.3 Area di sito

3.2.3.1 – Comune di Cellere, caratterizzazione storica

Il territorio del comune di Cellere offre un paesaggio collinare ondulato e caratterizzato nella sua parte verso Piansano da notevoli segni del lavoro delle acque, mentre nella parte bassa, interessata dall'impianto da un territorio pianeggiante o molto leggermente collinare.

Il comune ha un caratteristico andamento lineare, tipico di diversi comuni dell'area, lungo un crinale circondato da canali scavati dall'acqua. Si tratta di un "centro di sprone" alla confluenza di due corsi d'acqua e quindi accessibile da un solo lato facilmente difendibile.

L'insediamento era limitato, inizialmente, al nucleo più antico delle costruzioni erette in zona Ripa e Cojaja nell'estremo lembo dello sperone di tufo, presentava in epoca medievale le caratteristiche del castello, circoscritto dal breve cerchio delle abitazioni che costituivano esternamente le mura castellane. Nell'anno 1537 Cellere, insieme ad



altri antichi possedimenti della casa Farnese nella zona, entra a far parte del Ducato di Castro costituito da Papa Paolo III (Alessandro Farnese senior) per donarlo al figlio Pierluigi il Giovane, che da quella data diventa primo Duca di Castro fino alla sua morte nel 1547. Benedetto Zucchi (Potestà di Cellere e Pianiano nell'anno 1597) nella sua "*Informazione e cronaca della città di Castro e di tutto lo stato suo*" (1630), visitando e descrivendo per incarico della stessa Casa Farnese tutti i castelli appartenenti allo Stato di Castro, riferisce che Cellere "il quale si conosce per essere stato anticamente un poco luogo rinchiuso da una porta sola, dal tempo del Duca Pierluigi [Farnese] in qua si è fatto un borgo fuori, che viene ad essere quasi tre volte che non è il dentro, cioè il castello vecchio". Lo sviluppo, avvenuto nella direzione che più si prestava cioè lungo il crinale tufaceo esterno, deve aver comportato la chiusura del primitivo ingresso al castrum (mediante una costruzione di completamento che denota ancora oggi una evidente discontinuità tra gli imponenti basamenti della Rocca e della Chiesa Parrocchiale) e la realizzazione del portale di accesso nel luogo dove attualmente si trova, in

collegamento diretto con il nuovo borgo rinascimentale. La Rocca continuava a mantenere comunque la funzione di arce, principale struttura difensiva dell'insediamento.

Lo Zucchi fa riferimento anche ad una Rocca “fatta all'antica, nella quale risiede il Castellano, il quale ha cura dell'esigenza di Tessennano e di Arlena e di Pianiano, oltre a quella di Cellere”. Ciò conferma che la trasformazione da edificio prettamente fortificato a palazzo residenziale, presumibilmente avvenuta intorno al Cinquecento, in analogia con altre residenze dei Farnese nella zona, non abbia significativamente inciso sulle caratteristiche strutturali massicce ed essenziali della Rocca, che è rimasta nel tempo fatta all'antica, senza le preziose variazioni stilistiche proprie del Rinascimento, con l'unica aggiunta di una loggia esterna coperta.

La sostanziale differenza che può essere oggi riscontrata con le descrizioni storiche riguarda l'ultimo piano, ricavato sotto il tetto verosimilmente con un intervento dell'anno 1911 (come risulta da una scritta nella parte superiore della facciata principale) che ha comportato un conseguente ridimensionamento della torre e ha fatto il posto a civili abitazioni utilizzate fino ad oltre la metà del decorso sec. XX.



Questa disposizione era tipica della scelta dei siti degli etruschi.

Merita una menzione anche il Borgo di Pianiano, una tipica cittadella etrusca arroccata su una rupe con fossi sottostanti. Il toponimo risale a Plandianum, ed al latino Planium Dianae, consacrazione alla dea della caccia e dei boschi più che appropriata.

Si tratta di un antico feudo degli Orsini di Pitigliano poi dato in dote per le nozze con Pierluigi Farnese. Restano tracce della chiesa di san Sigismondo Martire, di epoca medioevale, anche se fu più volte rimaneggiata e poi abbandonata a partire dal XVII secolo a causa della malaria. Dal 1729 il Borgo è annesso alla comunità di Cellere e torna ad essere abitato da una colonia di 200 persone (rifugiati cristiani albanesi). Furono loro ad avviare il processo di bonifica, disboscamento, e trasformazione da paesaggio silvano ad agricolo che fu successivamente completato negli anni cinquanta dalle opere di bonifica dell'Ente Maremma.



Figura 99 - Borgo di Pianiano

3.2.3.2 – Comune di Piansano, caratterizzazione storica

Anche il territorio del comune di Piansano offre un paesaggio collinare mutevole e dolcemente ondulato. Interamente in area vulcanica, il territorio è caratterizzato dall'abbondante presenza di tufo, duro e compatto, sul quale poggia il centro abitato. Il borgo di Piansano, con le sue case in pietra, con i tetti addossati gli uni agli altri tra cui svetta il campanile, e le piccole viuzze, sembra quasi nascere naturalmente dallo sperone di tufo avvolto da fitta vegetazione che da sempre lo sostiene; i vicoli, gli archi e le vecchie porte con i robusti blocchi di pietra incastonati qua e là, è quanto resta dell'antica rocca di Piansano.

Nell'area di Piansano le prime attestazioni di uso umano del territorio risalgono all'epoca neolitica e sono testimoniate da punte di freccia in selce conservate presso il Museo Nazionale Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini" a Roma. In epoca storica si attestano nel territorio piansanese sepolture di varia tipologia (a cassone, a camera, a cappuccina, ipogee), individuate lungo le strade che conducevano a Capodimonte, Valentano, Tuscania e Cellere e sono riferibili all'epoca etrusca. Gruppi di sepolture di età etrusca sono state individuate lungo la strada Tuscania-Piansano in località Pantalla presso Casale Quaglia, insieme ad una statuetta votiva bronzea frammentaria rappresentante Minerva, all'interno di un cunicolo, datata tra la fine del IV e gli inizi del III secolo a.C., che potrebbe indiziare la presenza di un luogo di culto. Ancora, in località Chiusa dei Mulini nel 1971 è stata ritrovata una necropoli etrusco-romana con tombe a camera. Analogo ritrovamento di una tomba a camera è stato effettuato in località La Piantata.

Nei dintorni del centro di Piansano sono stati ritrovate altre tombe a camera di età ellenistica, due urne cinerarie in tufo sono state trovate nel 1878 in località via della Fonte e Marinello. Infine, una tomba a camera databile al III-II secolo a.C. è stata scavata nel 1973 presso Casale Giraldo, a est di

Piansano, ed una singolare tomba a camera si segnala nei dintorni dell'abitato che presenta un tramezzo centrale che divide l'ipogeo in due ambienti affiancati. Tutti questi ritrovamenti sono coerenti con l'influenza culturale della città etrusca di Tuscania.

Al periodo romano è da attestare invece un antico abitato sul cosiddetto poggio di Metino, la cui continuità abitativa è documentata da alcune evidenze archeologiche dal periodo etrusco fino al IV sec. d.C.: si conservano tracce di massicce mura etrusche e poi romane in *opus listatum* e *reticulatum*, di alcuni basoli e di sepolture in cui sono state rinvenute suppellettili di vario genere, e soprattutto resti di una probabile fontana etrusca che si trova alle pendici del Monte di Cellere.

In generale nella campagna, rimaneggiata dall'agricoltura sono state rinvenute terrecotte votive, monete romane, frammenti di ogni tipo. Alla fine del III sec. a.C. - dopo la presa romana di Vulci, infatti, la terra dei Tusci venne suddivisa in *fundi* agrari da distribuire tra i veterani e gli aristocratici: alcuni centri preesistenti furono potenziati mentre altri sorsero *ex-novo*, disseminando le campagne di ville rustiche (dimore dei proprietari terrieri), e soprattutto ampliando notevolmente il sistema viario per agevolare comunicazione e traffici commerciali. Per questo scopo i romani costruirono un'importante strada, la via Clodia, che congiungeva Roma all'etruria nord-occidentale, passando per Tuscania.

Nel corso del IV e V sec. d.C. le continue invasioni barbariche che assediaron e saccheggiarono i territori romani oramai divenuti instabili, lasciarono indizi sul territorio: la presenza di abbondanti reperti archeologici disseminati sul Poggio di Metino e soprattutto di molte monete, la cui datazione si interrompe bruscamente alla metà del IV secolo, insieme a tracce di incendio (presenza di metalli fusi, mattoni bruciati, frammenti di ceramica annerita dal fuoco, sparsi su tutto il pianoro) lasciano pensare ad una devastazione e repentino abbandono del sito, da riferirsi al tempo della guerra tra Goti e Bizantini.

In periodo Longobardo la Tuscia meridionale rappresentava un confine di frontiera con un assetto politico non sempre ben definito, nel quale gli abitati di Orte, Bomarzo, Ferento, Bagnoregio, Bolsena, Bisenzio, Tuscania, Viterbo, Blera, Barbarano Romano, Sutri con i loro territori, e poi la zona di Valentano e Ischia di Castro potevano fluidamente passare, anche per periodi brevissimi, ora in mano longobarda per poi ritornare al Ducato di Roma.

Alla stabile presenza longobarda di VIII secolo corrispondono labili tracce riferibili ad un villaggio rurale, poco distante dal pianoro di Metino, che i documenti dell'epoca ricordano come Platjanula o Plautjanu. Le fonti riferiscono che, negli stessi anni, sui territori piansanesi doveva sorgere anche un altro piccolo insediamento, che gli atti del monastero amiatino definiscono vico Mariano, ovvero Marano: si tratta di un centro minore, un piccolo villaggio agricolo, stando ai documenti più antico

di circa un secolo rispetto a Plauziano, la cui localizzazione rimane tuttavia sconosciuta. Secondo alcuni è identificabile con il piccolo maniero, noto come la Rocchetta, che sorge nei pressi del poggio di Marano; secondo altri è da posizionare in località Monte della Pieve, suggestivo colle che volge verso la vicina Tuscania.

Del basso medioevo a Piansano resta qualche traccia di mura che cingeva il borgo fortificato divenuto, intorno al XII secolo, un castrum vero e proprio; più tardi le cronache locali ci informano che intorno al 1150 Piansano era nelle mani dei conti di Vetralla che di lì a poco, per iniziativa del conte Guitto, cedettero metà del loro possedimento a Viterbo. Alla metà del secolo successivo fecero invece la loro comparsa nella storia del borgo, i signori di Bisenzio: iniziarono intrighi di famiglia, successioni, tradimenti, uccisioni, che videro coinvolti valenti quanto spregiudicati nobili come i fratelli Giacomo, Nicola e Tancredi, eredi del feudo nel 1258, e Galasso che nel 1301, tradendo la vicina Tuscania, si alleò con Viterbo. Privato della rocca e impoverito, Piansano era tuttavia ancora ambito e conteso nelle dispute del tempo; nel 1537, il borgo passò nelle mani di Pier Luigi Farnese, primo Duca di Castro. Il territorio di Piansano è legato alla via Clodia, strada commerciale con basolato 4,5 m e ampi marciapiedi consolari che passava all'interno e parallela al mare. I resti della via Clodia sono ben attestati a Tuscania e a Saturnia, meno conosciuto è il tracciato nel territorio preso in esame. Molto dibattuto è il posizionamento della *mansio di Maternum* riportata nella *Tabula Peutingeriana* (come distante XII miglia da Tuscania e XVIII da Saturnia) e dall'Anonimo Ravennate e di cui non si conosce la reale ubicazione. Testimonianza di una viabilità capillare minore che si ricalcava il fondovalle è il percorso che da Tuscania deviava verso il fiume Marta, dove si incontrano diverse aree necropolari, tra le quali quella di San Potente posta a poche decine di metri dal ponte della strada provinciale Viterbo/Tuscania, quella della Peschiera, dopo aver attraversato il Colle San Pietro che conserva tracce di epoca romana e medievale, non lontano dal centro di Tuscania.

Le diverse ipotesi di identificazione del sito di *Maternum* fanno riferimento ora all'attuale Canino (un centro agricolo sorto sul luogo di un sito etrusco gravitante nel territorio di Vulci, di cui costituiva una colonia di proprietà della *gens Caninia*); ora al centro agricolo di Ischia di Castro, situato su un pianoro tufaceo alla confluenza di due torrenti che formano il Fosso S. Paolo, affluente del fiume Olpetta, o presso la villa romana della Selvicciola, distante 13 miglia da Tuscania e tra 18 e 19 da Saturnia. Ma dopo Farnese il percorso prosegue chiaramente lungo il margine meridionale della Selva del Lamone proseguendo in direzione dell'attuale ed omonima strada provinciale.

3.2.33 – Caratterizzazione del paesaggio tipico

In senso ampio, con riferimento all'areale del territorio comunale e limitrofi (a cavallo tra la definizione di Area Vasta e Locale), si può caratterizzare il paesaggio nel modo seguente, con riferimento alle sue formazioni tipiche:

- Querceti collinari dei depositi piroclastici,
- Formazioni miste di valloni e forre,
- Cespuglieti a rosacee e ginestre,
- Aree a pascolo naturale e prati sinantropici,

Querceti collinari dei depositi piroclastici

Dal punto di vista fitosociologico tali boschi sono riferibili a varianti del Coronillo emeri-Quercetum cerris, associazione che raggruppa gran parte delle cenosi forestali submontane su substrati vulcanici del Lazio nordoccidentale (Blasi, 1984). Sui versanti con esposizioni fresche e debole inclinazione la specie arborea dominante risulta essere il cerro (*Quercus cerris*) a cui si associano l'acero campestre (*Acer campestre*), il nocciolo (*Corylus avellana*), l'olmo comune (*Ulmus minor*) e il sorbo comune (*Sorbus domestica*); nel sottobosco le specie arbustive frequenti sono il corniolo (*Cornus mas*), il ligustro (*Ligustrum vulgare*), il prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*) e il biancospino (*Crataegus monogyna*).

Sui versanti più assolati, con suoli poco profondi e rocciosità affiorante, il cerro si consocia alla roverella (*Quercus pubescens*), all'orniello (*Fraxinus ornus*), all'acero minore (*Acer monspessulanum*) e al carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). Nel sottobosco si rinvengono specie di tipiche di ambienti mediterranei quali l'asparago (*Asparagus acutifolius*), la rubbia (*Rubia peregrina*), il caprifoglio (*Lonicera caprifolium*) e la berretta da prete (*Euonymus europaeus*).

Formazioni miste di valloni e piccole forre

Nei profondi valloni tufacei che caratterizzano gran parte della Provincia di Viterbo, si sviluppa un paesaggio vegetale molto complesso. Infatti, in queste ripide incisioni, è sufficiente spostarsi di pochi metri per avere una forte variazione dei parametri ecologici (in primo luogo l'umidità) che selezionano la presenza di una comunità vegetale piuttosto di un'altra. Si ha quindi un'articolazione della vegetazione in strette fasce parallele (difficilmente cartografabili) che presentano una inversione

della normale seriazione altimetrica, dovuta al fatto che man mano che dal fondo della forra si procede verso l'alto aumenta l'insolazione e diminuisce l'umidità. Così, è possibile rinvenire fitocenosi di carattere mediterraneo nelle zone sommitali dei valloni, e boschi caratterizzati da elementi sempre più mesofili (fino ad arrivare a specie tipiche di faggeta) spostandosi verso il basso. La sommità delle rupi ospita pertanto boschi submediterranei a roverella (*Quercus pubescens*); i versanti molto ripidi sono colonizzati da frammentaria vegetazione a leccio (*Quercus ilex*) e bagolaro (*Celtis australis*).

La zona di raccordo fra versanti e fondo della forra, particolarmente fertile e dotata di buona umidità, ospita un bosco mesofilo costituito da numerose specie arboree: oltre al cerro (*Quercus cerris*), vi crescono il carpino bianco (*Carpinus betulus*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'acero opalo (*Acer opalus* subsp. *obtusatum*), il castagno (*Castanea sativa*), il nocciolo (*Corylus avellana*) e, occasionalmente, anche il faggio (*Fagus sylvatica*). Indipendentemente dalla presenza o meno del faggio, il sottobosco è ricco di specie proprie delle faggete appenniniche, sia arbustive come l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*) e l'olmo montano (*Ulmus glabra*) che erbacee quali *Corydalis cava*, *Galantus nivalis*, *Milium effusum*, *Euphorbia amigdaloides*, a cui si aggiungono altre specie caratteristiche, più in generale, dei boschi mesofili: *Melica uniflora*, *Lathyrus venetus*, *Daphne laureola*, *Digitalis micrantha*, *Viola reichenbachiana*. Infine, nell'immediata prossimità del corso d'acqua, crescono le tipiche comunità ripariali rappresentate dall'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e dal pioppo nero (*Populus nigra*); nei valloni più larghi con corsi d'acqua a maggiori portate sono presenti e frammentarie comunità di greto fluviale a salice bianco (*Salix alba*).

In questi ambienti nel sottobosco si rinvengono specie igrofile quali il luppolo (*Humulus lupulus*), il farfaraccio maggiore (*Petasites hybridus*), il sambuco (*Sambucus nigra*) e l'ortica (*Urtica dioica*).

Cespuglieti a rosacee e ginestre

I pochi cespuglieti che si rinvengono nell'area di studio, si insediano o nelle bordure dei campi, come limite sia delle colture che delle proprietà private, o sulla sommità dei valloni nelle zone più aride. Spesso però si tratta di comunità difficilmente cartografabili. I cespuglieti a rosacee sono composti prevalentemente da biancospino (*Crataegus monogyna*), prugnolo (*Prunus spinosa*) rovo comune (*Rubus ulmifolius*) a cui si associano varie specie di rose selvatiche (*Rosa* spp.). Nelle situazioni in cui è presente un forte degrado il rovo diviene l'unica specie dominante.

Tali formazioni si rinvengono principalmente nelle aree incolte dove il suolo è più ricco di nutrienti. I cespuglieti a ginestre, tipici soprattutto delle esposizioni più soleggiate, sono comunità dominate dalla ginestra comune (*Spartium junceum*) e dalla ginestra dei carbonari (*Cytisus scoparius*).

Tali formazioni si possono interpretare come stadi iniziali di colonizzazione di aree di pascolo su suoli poveri di nutrienti e, di norma, mai coltivati precedentemente.

Aree a pascolo naturale e prati sinantropici

Nell'area sono presenti piccoli appezzamenti di terreni abbandonati o lasciati a riposo, nei quali si sono insediati prati semixerofili, saltuariamente pascolati o sfalciati, ricchi di specie erbacee annue e perenni tra cui prevalgono le graminacee: *Lolium multiflorum*, *Dasypyrum villosum*, *Avena sterilis*, *Bromus diandrus*, *Vulpia ligustica*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Hordeum bulbosum*, ecc.

A queste si uniscono altre piante tipiche dei prati e degli incolti: *Daucus carota*, *Trifolium squarrosum*, *Medicago orbicularis*, *Convolvulus arvensis*, *Foeniculum vulgare*, *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis*, *Centaurea calcitrapa* e molti cardi che si sviluppano soprattutto nel periodo estivo e sottolineano la pressione del pascolo ovino.

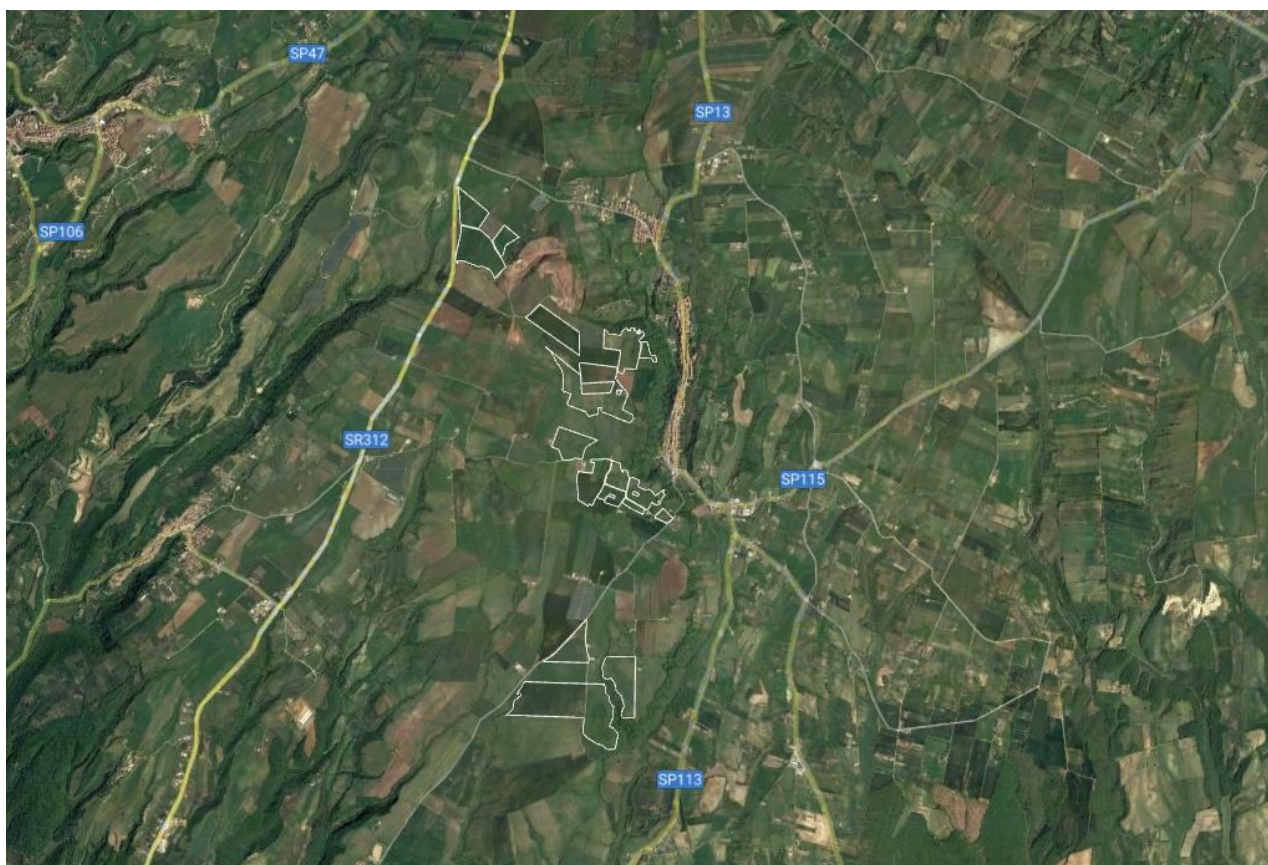


Figura 100 - Foto area dell'area oggetto di intervento

3.3- *Componenti ambientali*

3.3.1 Atmosfera

3.3.1.1 Clima

Le particolari condizioni altimetriche della provincia e l'avvicinarsi di strutture orografiche nettamente differenti (monti, colline, altipiani, pianori, pendii scoscesi, speroni e pianure interposte) producono una cospicua varietà di climi.

Il clima di Cellere e di Piansano è temperato-caldo. Cellere ha una temperatura media di 14,3 °C mentre la piovosità media annuale è di 881 mm. Agosto è il mese più caldo dell'anno con una temperatura media di 23,9° C mentre gennaio è il mese più freddo con una temperatura media di 5,8 °C. Il mese più secco è luglio con 26 mm di pioggia mentre il mese di novembre è quello più piovoso, avendo una media di 136 mm di precipitazione.

La pluviometria media annua si attesta mediamente intorno ai 1.000 mm per Cellere e 710 mm per Piansano.

Per quanto riguarda la velocità del vento risulta compreso in un minimo di 3 km/h registrati nei mesi di giugno ad agosto e di una massima di 20 km/h registrati nel mese di marzo. Nei mesi invernali con eccezione del mese di marzo si registrano giornate interessate da raffiche di vento che arrivano a superare i 60 Km /h.

3.3.1.2 Qualità dell'Aria

La centralina più vicina è “Viterbo 32”⁵³ a circa 15 km di distanza. Nella tabella seguente sono riportati i valori puntuali rilevati nella suddetta stazione ai fini della verifica dei valori limite imposti dal D.Lgs. 155/2010 dal 2015 al 2019.

⁵³ - https://www.regione.lazio.it/binary/rl_main/tbl_documenti/AMB_DD_G03901_28_03_2018_Allegato1.pdf (pagina non reperibile per effetto dell'attacco hacker).

Stazione di monitoraggio della rete regionale di Qualità dell'aria "Viterbo 32"							
Inquinante	Indicatore normativo	2015	2016	2017	2018	2019	Valore limite previsto dalla normativa
NO ₂	Numero di superamenti orari di 200 µg/m ³	0	0	0	0	0	18
	Media annua (µg/m ³)	26	27	28	23	23	40 µg/m ³
PM ₁₀	Numero di superamenti giornalieri di 50 µg/m ³	0	1	0	0	1	35
	Media annua (µg/m ³)	20	19	18	18	17	40 µg/m ³

Figura 101 - Verifica del rispetto dei valori limite nella stazione di Viterbo 32

3.3.2 Litosfera

3.3.2.1 Uso del suolo

L'area d'intervento, come si deduce dal Corine Land Cover IV livello estratto dal Geoportale Nazionale, rientra nei Seminativi in aree non irrigue.

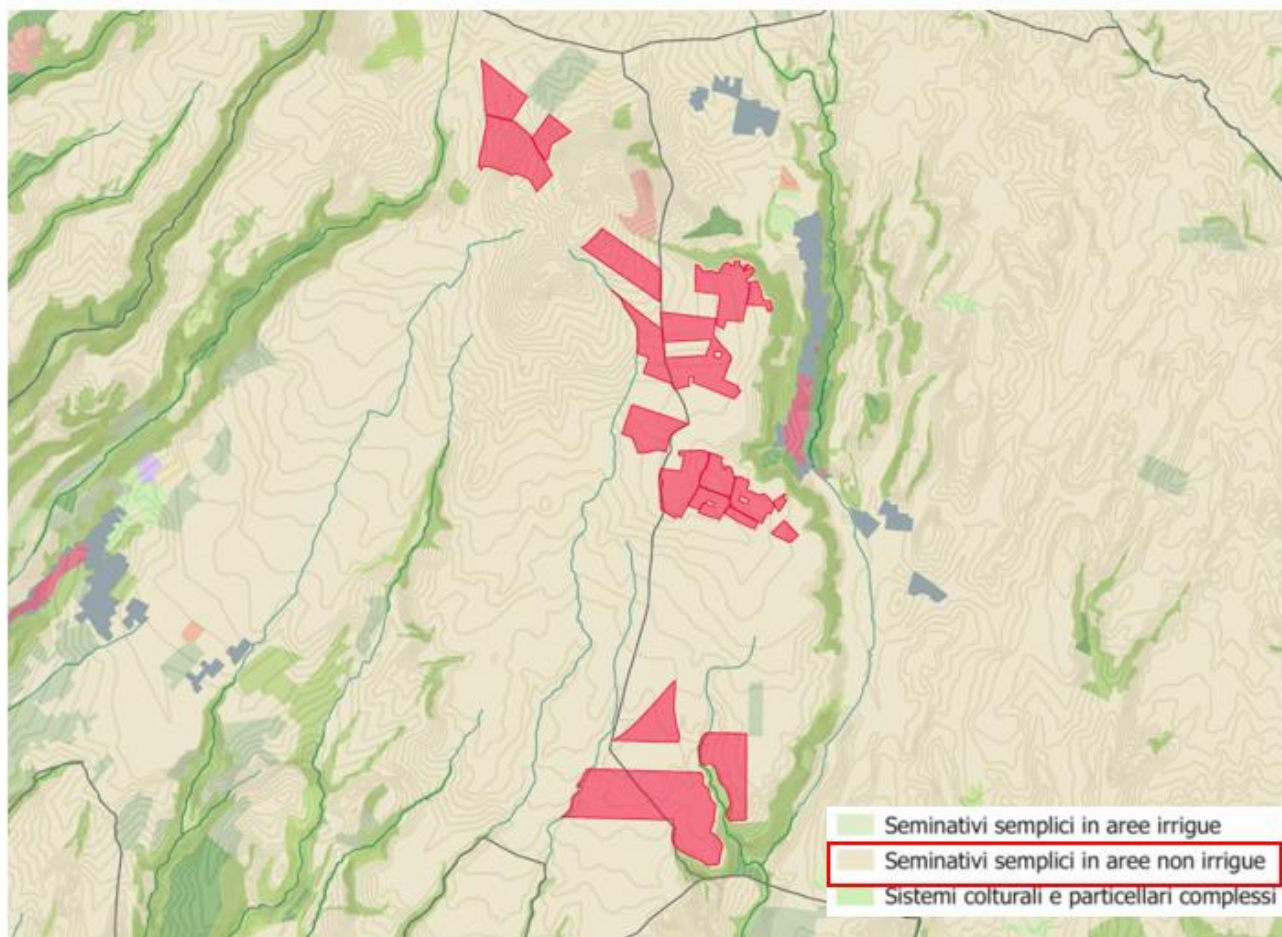


Figura 102 - Inquadramento dell'area su cartografia dell'Uso del suolo (Fonte: Regione Lazio)

Uso agricolo dell'area

Conformemente a quanto evinto dalla Carta dell'Uso agricolo del suolo, durante i sopralluoghi eseguiti nel mese di luglio, l'area era coltivata a cereali ed in alcune aree era presente un uso a prato pascolo.

3.3.2.2 Inquadramento geo-pedologico

Il territorio della Tuscia presenta caratteri geomorfologici e aspetti paesistici peculiari. I sistemi montuosi dei Vulsini, Cimini e Sabatini abbracciano i grandi laghi vulcanici di Bolsena, Vico e Bracciano e i bacini minori di Mezzano, Monterosi e Martignano. Alla diversificazione orografica corrispondono terreni di origine vulcanica aventi medesime caratteristiche. Tali aspetti offrono condizioni climatiche favorevoli allo sviluppo di una fauna e di una ricca vegetazione. Le ottime caratteristiche agro pedologiche e la presenza di particolari microclimi favorevoli, dovuti in particolare a fattori geomorfologici (rilievi collinari e presenza di laghi), rendono il territorio particolarmente vocato alla coltura dell'olivo, tale da conferire all'olio extravergine di oliva della Tuscia una tipicità ed unicità. Il clima è temperato con precipitazioni intorno ai 900 mm annui distribuiti prevalentemente nel periodo primaverile - autunnale fatta eccezione per l'area dei Colli Cimini caratterizzata da sensibili escursioni termiche e maggiori piovosità.

Il territorio di Cellere è inserito nel contesto geologico del complesso vulcanico dei monti Vulsini, caratterizzato da una attività areale principalmente di tipo esplosivo, il cui maggior elemento strutturale è il vasto bacino del lago di Bolsena. L'attività del complesso si è concentrata in quattro centri eruttivi principali situati ai margini del lago.

Nel dettaglio l'area oggetto di studio è inquadrata come superficie sub-pianeggiante costituita da depositi piroclastici, come si evince dalla Carta Ecopedologica del Geo Portale Nazionale.

Nella Carta dei Suoli del Lazio, l'area in esame rientra nel Sistema di suolo C6 - Area del "plateau" vulcanico inciso afferente agli apparati di Bolsena, Vico e Bracciano e precisamente nel sottosistema di suolo C6e "Plateau" vulcanico su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati (tufi) e secondariamente non consolidati. Cambic Endoleptic Phaeozems (Suoli: Fala3; 25-50%); Luvic Umbrisols (Suoli: Valp5; <10%); Cambic Endoleptic Phaeozems (Suoli: Form1; <10%).

Nell'allegata Relazione Geologica è presente una caratterizzazione di maggior dettaglio, divisa per i tre lotti di progetto. Quello 1 (Nord-Est) include anche un'area successivamente scartata nella ultima fase di progetto per l'eccessiva visibilità dalla strada regionale.

E' stata condotta anche l'analisi della stratigrafia per i diversi sistemi del territorio.

3.3.2.3 Idrologia e idrografia superficiale

L'idrografia della provincia di Viterbo è costituita da un denso reticolo di corsi d'acqua minori a carattere generalmente torrentizio ed andamento radiale centrifugo rispetto ai principali centri eruttivi. L'azione erosiva sui substrati di tufo vulcanico, teneri e friabili, dei giovani corsi d'acqua ha dato luogo a profonde incisioni da sempre conosciute con il termine di "forre", canali scavati nei substrati piroclastici dall'erosione delle acque, in regimi di forte portata, come nel periodo post-glaciale, durante il quale, presumibilmente, si è esplicata con maggiore forza l'azione erosiva. La recente manifestazione del fenomeno è evidente nelle pendenze molto elevate dei versanti. Le forre, a causa di un reticolo idrografico molto esteso e ramificato, nonché della bassa resistenza agli agenti erosivi dei prodotti piroclastici, costituiscono un elemento peculiare della morfologia e un aspetto caratteristico del paesaggio della provincia di Viterbo.

3.3.2.4 Idrografia dell'area

Il territorio di Cellere è attraversato dal torrente Timone, affluente del fiume Fiora. Il Torrente o Fiume Timone scorre nel Parco del Timone, ad ovest del centro abitato di Cellere, entrando nel comune di Canino dove sono state ritrovate le rovine medievali di Castellardo. Camminando lungo i sentieri che seguono il percorso del fiume si incontrano molti reperti archeologici, tra cui vecchi fontanili, cisterne romane, tratti di antiche vie, antichi mulini fino ad arrivare alle antiche sorgenti e alla cascata, "cascatella" nel dialetto cellerese, che segna il confine tra il Timone di sopra e il Timone di sotto.

Vicino alla cascata si trovano le antiche pompe idrauliche che rifornivano Cellere e la grotta Tiburzi. Le acque della cascata venivano canalizzate prima del salto per essere raccolte in un vicino bacino artificiale. Da sempre, infatti, l'acqua che sgorga dalla sorgente del Timone è stata sfruttata

dalla popolazione locale, con il sistema di sollevamento meccanico del flusso idrico, realizzato per permettere di superare il dislivello tra la valle e il centro abitato.

L'area di intervento è costituita dall'esistenza di un reticolo idrografico abbastanza ricco, a carattere quasi esclusivamente stagionale e con direzione di scorrimento prevalente circa nord-sud. Per quanto riguarda la falda principale presente nelle vulcaniti (sono presenti anche piccoli livelli cd sospesi), questa è condizionata dalla morfologia del letto delle formazioni vulcaniche che è dominata in questo settore dalla vastissima depressione derivante dalla coalescenza delle caldere di sprofondamento di Latera e Bolsena.

3.3.3 Geosfera

Il Viterbese, ma più in generale la Tuscia Laziale, si sviluppa in massima parte su un territorio edificato dall'attività esplosiva di tre importanti complessi vulcanici: quello vulsino (dominato dalla vasta depressione lacustre di Bolsena), quello vicano (con il lago di Vico in posizione centrale) e quello cimino subito a sud-est di Viterbo. I terreni vulcanici ricoprono le più antiche superfici di origine sedimentaria che affiorano dalla copertura vulcanica in maniera sempre piuttosto esigua.

L'irregolarità dei confini amministrativi della provincia di Viterbo, raramente coincidenti con limiti naturali (corsi d'acqua, linee di spartiacque, etc.), contribuisce a determinare nel territorio provinciale una grande varietà di paesaggi i quali, se associati ai diversi tipi litologici e ai principali sistemi orografici presenti, ci permettono di riconoscere regioni naturali ben caratterizzate da un punto di vista morfologico e vegetazionale.

L'area del Comune di Cellere è caratterizzata dalla presenza di terreni di origine vulcanica. Nell'area a sud la superficie morfologica dei terreni è caratterizzata da una serie di spianate, più o meno profondamente incise da valli con prevalente direzione meridiana, che corrispondono ai più recenti depositi di materiali piroclastici eruttati dal vicino apparato vulcanico vulsinio. Lungo le incisioni fluviali, talvolta anche assai pronunciate come quella del corso del F. Paglia, si sviluppano depositi ghiaiosi su terrazzi elevati da 5 a 20 m sull'alveo attuale dei vari corsi d'acqua.

Come si rileva dall'allegata relazione geologica, redatta dal geologo Gaetano Ciccarelli entro un generale inquadramento a scala nazionale l'area si caratterizza per la presenza ed attività, tra 0,7 milioni di anni e 100.000 anni fa del Vulture. Un vulcano contraddistinto da un magmatismo alcalino-sodico fortemente sottosaturo. Il Distretto Vulcanico Vulsino si imposta nel Pleistocene medio in

corrispondenza dell'intersezione del Graben Siena-Radiocofani e del Graben Paglia-Tevere con una serie di faglie ad andamento NE-SO che disarticolano le porzioni interne della Catena Appenninica. Senza ricostruire in questa sede la complessa morfogenesi dell'area, descritta nella relazione specialistica alla quale si rimanda, si richiama la particolare importanza della porzione più a sud dell'area in esame, in quanto zona di raccordo fra le aree più interne del Distretto Vulcanico Vulsino e la fascia costiera. A tal riguardo, degna di nota è la formazione, in concomitanza con l'attività vulcanica, di un piccolo bacino continentale fluvio-lacustre-plaustre, colmato da sedimenti vulcanoclastici.

3.3.3.1 morfologia

L'area oggetto di studio è localizzata nel Comune di Cellere ed in quello di Piansano situati nella parte nord-occidentale della Provincia di Viterbo, a Sud Ovest del Lago di Bolsena. L'intero territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di terreni di origine vulcanica. L'elevazione altimetrica varia da poco oltre i 560 m.s.l.m. del Monte Cellere fino ad arrivare a poco oltre i 250 m.s.l.m. nella zona più valliva.

3.3.3.2 Inquadramento idrogeologico e idrografico

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico locale dell'area in esame si è fatto riferimento alla nova Carta Idrogeologica del Territorio della Regione Lazio alla Scala 1:100.000 Foglio 4 in versione provvisoria di cui lo stralcio in figura 10. Nell'area in esame è possibile osservare diversi corsi d'acqua minori come il Fosso Strozzevole a nord e diverse aste secondarie.

Nel dettaglio:

- Nel lotto n.1 si ha la presenza di un ramo secondario che lo attraversa nella sua porzione nord;
- Nel lotto n.2 si ha la presenza nella porzione nord di un ramo secondario che attraversa il suo perimetro esterno, mentre nella sua porzione inferiore si ha la presenza di due rami secondari;
- Nel lotto n.3 si ha la presenza di diversi rami secondari che attraversano il perimetro esterno dell'impianto senza però entrare effettivamente nell'area di progetto.

3.3.4 Biosfera e biodiversità

3.3.4.1 Flora e vegetazione

Nel suo insieme la provincia di Viterbo presenta poche emergenze vegetazionali di tipo mediterraneo a causa della più generale vocazione forestale di tipo mesofilo che viene ulteriormente accentuata dalle caratteristiche edafiche. La vegetazione che si sviluppa in corrispondenza di tali condizioni è

costituita da cerrete, castagneti, querceti misti con cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Q. pubescens*), rovere (*Q. petraea*) e farnia (*Q. robur*). Nei casi in cui l'aridità estiva diviene significativa a causa di frequenti venti caldi e del cielo limpido, su substrati idonei fortemente acclivi ed in esposizioni termofile si hanno consociazioni miste di sclerofille (piante con foglie coriacee e sempreverdi, come il leccio o la fillirea) e caducifoglie (roverella, olmo, acero). Solo per una ristretta fascia costiera si rinvengono pertanto con una certa continuità specie tipiche dell'ambiente mediterraneo, come lentisco (*Pistacia lentiscus*), corbezzolo (*Arbutus unedo* L.), fillirea o ilatro comune (*Phyllirea latifolia*), mirto (*Myrtus communis* L.), tutte specie che, oltre a dar luogo a fisionomie specifiche, si ritrovano come elementi del sottobosco nei querceti caducifogli presenti lungo il litorale.

La fitta rete di forre più o meno profonde, scavate negli strati di roccia vulcanica dai corsi d'acqua, ospita una vegetazione mesofila, legata cioè alle particolari condizioni microclimatiche di forte umidità e scarso soleggiamento. Tipici di questo ambiente sono le felci (capelvenere, felce maschio, lingua cervina e la rara *Osmunda regalis*) e gli ontani, i carpini bianchi, i noccioli, il sambuco, talvolta anche i faggi.

3.3.4.2 Descrizione della vegetazione dell'area

Secondo la carta fitoclimatica della Regione Lazio, l'area cade tra la regione 6 mesaxerica (termotipo collinare inferiore/superiore, ombrotipo subumido superiore/umido inferiore), e la regione 9 xeroterica/mesaxerica (sottoregione mesomediterranea/ipomesaxerica), termotipo mesomediterraneo medio o collinare inferiore, ombrotipo subumido superiore.

Regione 6:

Vegetazione prevalente: cerreti, querceti misti, castagneti.

Potenzialità per faggeti termofili e lembi di bosco misto con sclerofille e caducifoglie su affioramenti litoidi. Gli alberi guida del bosco sono rappresentati dalle seguenti specie: *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Q. robur*, *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Acer campestre*, *A. monspessulanum*, *Tilia plathyphyllos*, *Sorbus torminalis*, *S. domestica*, *Corylus avellana*, *Mespilus germanica*, *Prunus avium*, *Arbutus unedo*.

Gli arbusti guida sono: *Cytisus scoparius*, *Cornus sanguinea*, *C. mas*, *Coronilla emerus*, *Prunus spinosa*, *Rosa arvensis*, *Lonicera caprifolium*, *Crataegus monogyna*, *Colutea arborescens*.

Regione 9:

Vegetazione prevalente: cerreti, querceti misti di roverella e cerro con elementi di bosco di leccio e di sughera.

Potenzialità per boschi mesofili (forre) e macchia mediterranea (dossi).

Gli alberi guida del bosco sono rappresentati dalle seguenti specie: *Quercus cerris*, *Q. ilex*, *Q. suber*, *Q. pubescens*, *Q. robur*, *Acer campestre*, *A. monspessulanum*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus betulus* e *Corylus avellana*.

Gli arbusti guida sono: *Spartium junceum*, *Phillyrea latifolia*, *Lonicera caprifolium*, *L. etrusca*, *Prunus spinosa*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Rosa sempervirens*, *Paliurus spina-christi*, *Osyris alba*, *Rhamnus alaternus*.

3.3.4.3 Fauna

La presenza di boschi e di ambienti umidi ha favorito la permanenza di una ricca comunità ornitica, rappresentata dal nibbio bruno (*Milvus migrans*), dal succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), dalla tottavilla (*Lullula arborea*), come dal martin pescatore (*Alcedo atthis*), dalla ghiandaia marina (*Coracias garrulus*) e dalla garzetta (*Egretta garzetta*). Nei fori dei muri nidificano civette e barbagianni. Il buono stato di conservazione del reticolo idrografico, a cui sono spesso associate aree umide di piccole dimensioni, e la qualità delle acque, consentono la presenza di una ricca ittiofauna, del gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), specie indicatrice del buono stato di preservazione dell'ambiente, e di numerosi anfibi e rettili. Questi ultimi sono rappresentati dal tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), dell'ululone a ventre giallo (*Bombina variegata*), dalla rana agile (*Rana dalmatica*), dalla testuggine d'acqua europea (*Emys orbicularis*), dalla testuggine comune (*Testudo hermanni*) e dal cervone (*Elaphe quatuorlineata*). Sul fondo delle forre, in cui i massi di crollo offrono riparo e tana a numerosi mammiferi, vivono gatti selvatici, nutrie, istrichi, diversi mustelidi come il tasso, la martora e la donnola. Sono segnalate numerose specie di pipistrelli. Sembra pressoché scomparsa la lontra, anche se raramente se ne rinvencono tracce lungo il corso del fiume Fiora. Ancora oggi viene osservato sporadicamente il lupo (*Canis lupus*). Un altro ambiente tipico della Tuscia sono i numerosi prati-pascoli, su cui da secoli pascolano allo stato brado soprattutto bovini ed equini della razza maremmana.

Presso Cellere, il Parco del Timone, grazie alla posizione geografica e alla varietà degli ambienti presenti, ospita una componente animale ricca e varia, con presenza di specie sia mediterranee che tipicamente centroeuropee. La massima biodiversità e presenza di specie animali rare si registra in una fascia di alcune centinaia di metri attorno al torrente Timone. Per quanto riguarda i vertebrati terrestri (considerando solo l'avifauna nidificante e con l'esclusione dei chiroterri) il parco Timone ospita 122 specie: 11 anfibi, 11 rettili, 67 uccelli e 33 mammiferi.

La gestione e la tutela del patrimonio faunistico presente stanzialmente o stagionalmente sul territorio è disciplinata dalla Legge n. 157 del 1992 che è applicata a livello regionale, attraverso il Piano Faunistico Venatorio Regionale. Il Piano Faunistico Venatorio Regionale costituisce il più importante degli strumenti applicativi della Legge n°157. Tutto ciò viene regolamentato con la L.R. 17/95 art. 10 che definisce “gli indirizzi per l'elaborazione dei piani faunistico-venatori provinciali” con i quali si intende programmare le azioni di salvaguardia e ricostruzione del patrimonio faunistico in contemporanea con specifiche iniziative di carattere faunistico-venatorie mirate allo sviluppo dell'economia agricola. Le normative nazionali e regionali in vigore (Legge n°157 del 1992 e Legge Regionale n° 17 del 1995) stabiliscono che il Piano Faunistico Venatorio Regionale “realizzi il coordinamento dei piani provinciali”, predisposti in conformità con gli indirizzi approvati ed emanati dalla Giunta Regionale.

3.4- Aree protette e Siti Natura 2000 dell'Alta Tuscia Viterbese

La Provincia di Viterbo ha una vasta rete di aree protette. Le aree ZPS e SIC si estendono per numerose superfici, e, come si vede dall'immagine seguente, si trovano tutte ad oltre 2 km di distanza dal sito di progetto.

In definitiva, come vedremo, non ci sono interferenze significative.

Come visto nel Quadro Programmatico nella provincia di Viterbo ci sono quattro Parchi regionali:

- 5- Valle del Treja, 656 ha,
- 6- Antichissima città di Sutri, 7 ha,
- 7- Bracciano Martignano, 16.682 ha,
- 8- Marturanum, 1240 ha,

Una riserva statale:

- 2- Saline di Tarquinia, 170 ha,

Sei Riserve Regionali:

- 6- Monte Rufeno, 2.893 ha,
- 7- Lago di Vico, 4.109 ha,
- 8- Selva del Lamone, 2.000 ha,
- 9- Tuscania, 1901 ha,
- 10- Valle dell'Arcionello, 438 ha,

Quattro monumenti naturali:

- 5- Oasi WWF Forre di Corchiano, 42 ha,
- 6- Oasi WWF Pian Sant'Angelo, 254 ha,
- 7- Bosco del Sasseto, 61 ha,
- 8- Corviano, 45 ha,

Una Area Protetta:

- 2- Vulci, 174 ha,

Ci sono anche cinquanta Siti Rete Natura 2000, di cui solo i seguenti sono entro cinque chilometri dal sito.

Come si può vedere dalla seguente immagine tratta dal Geoportale Nazionale, il sito di progetto è posto a circa 5 chilometri dall'area ZPS IT6010056 "Selva del Lamone e Monti di Castro" e dalle aree ZSC IT6010013 "Selva del Lamone", IT6010016 "Monti di Castro", IT6010017 "Sistema fluviale Fiora – Olpeta" mentre dista circa 3 km dall'area ZSC IT6010015 "Vallerosa".

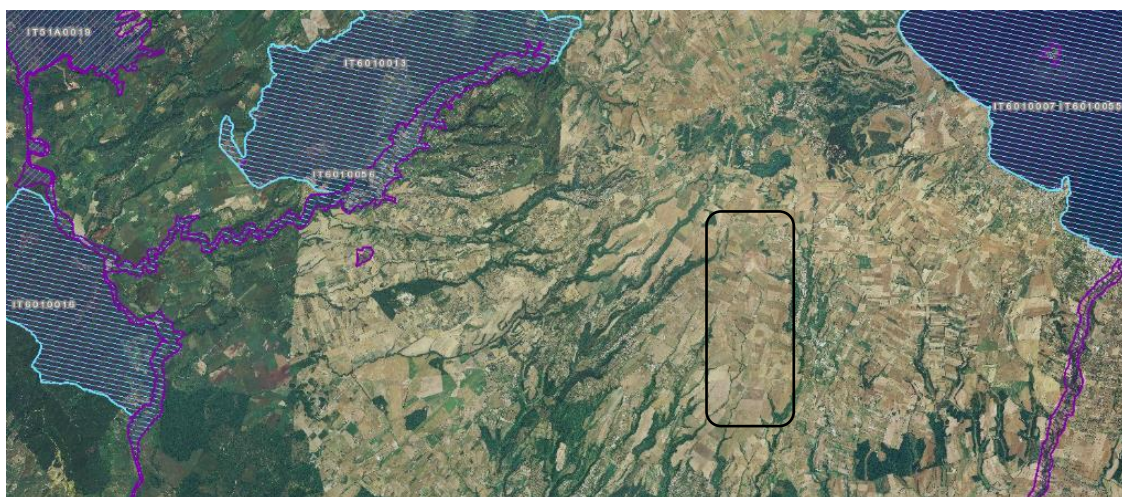


Figura 103- Aree protette su ortofoto

L'area Zps rappresenta un livello di protezione derivante dalla Direttiva Uccelli (recepita con L 157/1992), che tutela gli habitat degli uccelli selvatici ed è da considerare severamente penalizzante. Se si dovesse determinare una qualche incidenza con l'area il progetto sarebbe da sottoporre a Valutazione di Incidenza (regolata nel Lazio dalla DGR n.64 del 29/01/2010 e DGR n. 612 del 16 dicembre 2011, in particolare Allegato B e D).

Considerata la grande distanza non appare possibile che sia presente una qualche interferenza.

3.5- Ambiente antropico

3.5.1 Analisi archeologica

La relazione “*Indagini archeologiche preliminari*” sulla Valutazione di Rischio Archeologico condotta dall'arch. Dott.^{ssa} Concetta Claudia Costa attesta l'assenza di vincoli archeologici diretti all'interno dell'area interessata dall'intervento e dichiara essere il sito a basso rischio archeologico⁵⁴. Lo studio è stato condotto secondo le indicazioni della Circolare n.1/2016 DG-AR della Direzione Generale Archeologia del MiC che disciplina il procedimento di verifica preventiva dell'interesse archeologico.

Con riferimento al territorio di Cellere è stata riportata nella relazione, sia in mappa sia in tabella, l'elenco dei ritrovamenti presenti nell'archivio della Soprintendenza archeologica e dal Gis regionale le aree ed i beni attualmente sottoposti a vincolo.

Complessivamente l'esame del contesto storico-culturale unitamente all'analisi aerofotointerpretativa e delle evidenze ha consentito al professionista di tracciare una valutazione dei rischi archeologici. Anche l'analisi della antica viabilità, riportata nella relazione archeologica, identifica una maglia di direttrici che innestano i traffici tra Vulci, Tarquinia, il bacino lacustre e Caere. Successivamente, dopo l'età ellenistica in età romana si innesta la grandiosa via Clodia che si estende tra la via Aurelia che costeggia il mare e la via Cassia che corre nell'entroterra. La Via Clodia

⁵⁴ - I gradi di rischio sono:

- 1- *rischio alto*, quando i siti sono localizzati entro un raggio di 200 m rispetto al tracciato o alle aree di cantiere e quando la tipologia di tracciato comporta attività di scavo.
- 2- *rischio medio*, quando i siti sono localizzati entro un raggio compreso fra 200 e 500 m rispetto al tracciato o alle aree di cantiere, e quando il tracciato può interferire con le attività di scavo necessarie alla sua realizzazione.
- 3- *rischio basso*, quando i siti sono localizzati ad una distanza superiore ai 500 m rispetto al tracciato o alle aree di cantierizzazione.

toccava molti luoghi importanti della Tuscia, e in particolare Bracciano, Blera, Marta, Tuscania, Canino, Ischia di Castro, attraversando numerose necropoli rupestri dell'antica Etruria, come quelle di Barbarano e Blera, ed infine passava da Tuscania.

Era una strada a carattere commerciale realizzata tra la fine del III – inizi II secolo a.C. che si collocava nella volontà di unificazione territoriale da parte di Roma, a seguito della sottomissione delle grandi città etrusche di Tarquinia (281 a.C.), Vulci (280 a.C.), Cerveteri (273 a.C.) e Volsinii (265 a.C.), e prevedeva una strada lastricata larga 4,10 m con basoli di pietra basaltica o calcarea munite di crepidini ai lati.

Con riferimento a tale via si discute sull'esatto posizionamento di un'evidenza che emerge dalla Tavola Peutingeriana, il mansio di Maternum. Probabilmente corrisponde all'attuale Canino o al centro di Ischia di Castro.

FIGURA 1 – In giallo, viola e blu le tre ipotesi di collegamento e raccordo delle città attraversate dal tracciato originario della Via Clodia



Figura 104 - Possibile ricostruzione della via Clodia

Secondo Gazzetti la via, uscendo da Tuscania proseguiva verso NO nel territorio di Canino, passando per Castellardo, la villa romana della Selvicciola e la Città di Castro: il tracciato può essere facilmente ricostruito prima in direzione N-NO per raggiungere la località Casale delle Mele Granate. Comunque il sistema viario antico ha lasciato traccia nei tagli dei moderni assi viari, che si orientano in base all'andamento e alle direttrici geomorfologiche dell'area anche se non le ricalcano come tanto anelato: la Strada Provinciale 109 che da Canino si dirige in direzione NO e la Strada Provinciale 106 che da Montalto di Castro giunge fino a Ischia di Castro attraversando l'hinterland Caninese tra la Valle della Piastrella.

3.5.2- Analisi socio-economica

La Provincia di Viterbo è composta da 60 comuni sui quali nelle pagine seguenti riporteremo un'analisi tecnica tratta dalla relazione socioeconomica del PTPG⁵⁵, ed il suo aggiornamento al 2006⁵⁶.

In base alla complessa analisi svolta nel lavoro vengono individuati cinque gruppi:

- **I Gruppo:** Carbognano, Castiglione in Teverina, Celleno, **Piansano**, Arlena di Castro, Bassano in Teverina, Ischia di Castro, Lubriano, Villa San Giovanni in Tuscia, Barbarano Romano, Bomarzo, Monte Romano, Vignanello, Bagnoregio, Marta, S.L. Nuovo, Valentano, Bassano Romano, Blera, Vallerano, Vejano, Acquapendente, Bolsena, Montefiascone, Gradoli, Proceno, Civitella d'Agliano, Grotte di Castro, Capodimonte, Graffignano.
- **II Gruppo:** **Cellere**, Latera, Farnese, Tessennano, Onano
- **III Gruppo:** Castel S. Elia, Vitorchiano, Corchiano, Fabbrica di Roma, Nepi, Civita Castellana
- **IV Gruppo:** Gallese, Monterosi, Calcata, Faleria, Canepina, Oriolo Romano, Sutri, Vasanello, Caprinica, Orte, Tuscia, Ronciglione, Canino, Caprarola, Montalto di Castro, Vetralla, Soriano nel Cimino, Tarquinia.
- **V Gruppo:** Viterbo.

Il primo gruppo è il più numeroso, e raccoglie ben 30 Comuni medio-piccoli, posti geograficamente principalmente nell'Alta Tuscia. Questi comuni si caratterizzano per i livelli sia di Unità locali che di occupazione medi rispetto al resto dei comuni della provincia e una situazione demografica abbastanza buona con indici di vecchiaia, dipendenza e ricambio piuttosto bassi. Questo gruppo può

⁵⁵ - Si veda http://www.provincia.vt.it/ptpg/analisi_socio_economica/Analisi_2004.html

⁵⁶ - Si veda http://www.provincia.vt.it/ptpg/analisi_socio_economica/Aggiornamento_2006.html

essere definito quello dei comuni **Emergenti**.

Il secondo gruppo è quello che si trova nella situazione più critica, tanto a livello demografico quanto a livello socio-economico. Questi comuni hanno visto scendere in maniera critica negli ultimi anni, con la conseguenza che la popolazione rimasta risulta vecchissima (gli indici di ricambio, vecchiaia e dipendenza più alti dell'intera provincia, e il tessuto economico debole. Questo gruppo può essere definito come quello dei **Decaduti**.

Il quarto gruppo, si caratterizza soprattutto per l'elevato grado di industrializzazione e una popolazione giovane con bassi tassi di invecchiamento e di dipendenza. Possiamo definire dunque questi comuni come **Polo Industriale**.

Il quinto gruppo è formato da comuni medio grandi, ed è caratterizzato da indici di vecchiaia, dipendenza e ricambio medio bassi, e una popolazione occupata soprattutto in agricoltura e nel terziario. Possiamo definire questo gruppo di comuni come **Medio urbanizzati**.

Il sesto gruppo è composto unicamente dal **Comune Capoluogo Viterbo** che si distingue sia demograficamente che economicamente dal resto della provincia.

Il Comune di Cellere, posto nel secondo gruppo, presenta caratteristiche di elevata criticità, quello di Piansano si colloca su dinamiche socioeconomiche meno critiche.

Il contesto demografico e il mercato del lavoro

Principali tendenze e scenari socio-economici

La produzione agricola nella Provincia di Viterbo è esemplificata nella tabella seguente. L'andamento nel 2007 è stato mediamente non negativo con un certo incremento della qualità. Nel settore zootecnico, invece, abbiamo avuto una certa crescita nel 2007 con l'unica eccezione dei caprini (-4 %). Il comparto manifatturiero della provincia di Viterbo ha risentito direttamente dei mutamenti in atto a livello internazionale in questo settore produttivo. Tra questi assume rilevanza la presenza di una relazione diretta tra crescita del fatturato e politiche di investimenti, relazione che risulta ancora più incisiva nelle medie imprese e il riposizionamento competitivo dei comparti manifatturieri, che favorisce i prodotti a medio-alta tecnologia (come chimica ed elettronica), a scapito delle produzioni a minor valore aggiunto (tessili e abbigliamento in primis).

Il comparto dei servizi fa registrare un saldo complessivo nullo. L'andamento congiunturale dei servizi è in generale stazionario anche se sono in flessione tutti i principali indicatori economici. A soffrire maggiormente, nel 2007, è stato il settore turistico in cui si evidenzia, escludendo la voce occupazione, un trend peggiore che negli altri comparti dei servizi. I servizi alle persone sono l'unico

settore in cui si registra un saldo positivo nel fatturato, mentre stazionari sono il terziario avanzato e i trasporti.

Il mercato del lavoro provinciale presenta una situazione preoccupante. Partendo dall'esame della forza lavoro, che racchiude sia le persone già occupate che quelle ancora attivamente alla ricerca di un impiego, si osserva nel caso di Viterbo un forte incremento, tra 2006 e 2007, nel numero totale di persone che si offrono sul mercato locale del lavoro, pari al +4,7%. L'incremento in questione della forza lavoro viterbese è stato determinato, però, in larga parte dall'aumento dei disoccupati, cresciuti di oltre 3.600 unità nel corso del 2007 nella Tuscia ovvero del 47,1%, mentre gli occupati sono cresciuti solo dell'1,6%. Una situazione generale, ante crisi del 2008, abbastanza critica nel comparto turistico e stazionaria negli altri con tensioni significative sulla forza lavoro. Il quadro 2008-9 in questo contesto non può che essere di maggiore tensione.

L'impianto in autorizzazione comporterà investimenti approssimativamente stimabili in 50 milioni di euro dei quali una parte abbastanza significativa impatterà nel settore dei montaggi edili e delle forniture di componenti. Alcuni investimenti, per circa 2,6 milioni, saranno anche diretti al settore florovivaistico (con particolare riferimento alla copertura arborea ed arbustiva nella fascia di mitigazione ed ai 92.000 ulivi da mettere a coltura).

Un altro impatto positivo del progetto è derivante dall'uso dei frantoi provinciali per la lavorazione di oltre 4.700 quintali di olive annuali.

3.6- Ambiente fisico

3.6.1 Rumore e vibrazioni

L'allegata relazione tecnica previsionale sul Rumore, redatta e sottoscritta dall'ing. Patrizia Zorzetto, iscritta all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n. 6732, fa seguito al sopralluogo e misurazioni puntuali sul terreno condotte in data 18 gennaio 2022.

Il quadro normativo prevede l'applicazione della Legge 477/95 e della Legge Regionale n.3 del 12 febbraio 2002, oltre che al DPCM 01/03/1991, art. 6. Si applica dunque il limite relativo a "tutto il territorio nazionale", e pari a Leq (A) 70 dB diurni e 60 dB notturni. Più dettagliatamente così come previsto dallo stesso art. 6 del DPCM '91 comma 2, successivamente ripreso dal DPCM del 14/11/1997, se il sito in oggetto non rientra in zona esclusivamente industriale e se vi sono in prossimità di esso delle unità abitative, è necessario verificare i valori limite differenziali di

immissione, intesi come differenza tra il valore del rumore ambientale e il rumore residuo:

- 1- 5 dB diurni
- 2- 3 dB notturni

La relazione tecnica fa riferimento alle definizioni correnti di “livello di pressione sonora”, “livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A”, “livello di rumore ambientale L_A ”, “Livello di rumore residuo L_R ”, “Livello differenziale di rumore”, “Valori limite di immissione”, per le quali si rimanda ad essa.

3.6.1.1 - Rilevazioni

Le misurazioni in campo sono state condotte con un fonometro integratore Larson David mod. LXT, conforme alla norma EN 61651, gruppo 1, con indicatore di sovraccarico, alle prescrizioni della norma EN 60804 gruppo 1 (fonometro integratore) e alla norma EN 61260 (analisi in frequenza per banda e terzi di ottava). Come continua la relazione tecnica, per calibrare lo strumento si è utilizzato un calibratore LD CAL 200 che fornisce un livello di pressione sonora preciso di 94 dB o 110 dB alla frequenza di 1000Hz. Le caratteristiche del calibratore utilizzato corrispondono alla classe di precisione 1 delle norme IEC 60942. Lo scarto tra le due misure eseguite, allo scopo di verificare la calibratura, prima e dopo la rilevazione ambientale è risultata inferiore a 0,5 dB. La strumentazione sopra descritta risponde alla classe 1 definita dalle Norme IEC gruppo 1 (International Electrotechnical Commission), 651/79 e 804/85 per misure di precisione, la stessa strumentazione risulta essere stata tarata il 05/08/2020 allegati alla presente i certificati di taratura del fonometro, dei filtri e del calibratore).

La valutazione dei potenziali impatti è rinviata al paragrafo 3.16.6.

3.6.2 Radiazioni elettromagnetiche ed impianto, analisi

3.6.2.1 - Premessa

L'allegata relazione tecnica previsionale sull'elettromagnetismo, redatta e sottoscritta dall'ing. Patrizia Zorzetto, fa seguito al sopralluogo e misurazioni puntuali sul terreno condotte in data 18 gennaio 2022.

Per l'impianto sono state valutate le emissioni elettromagnetiche dovute alle cabine elettriche, ai cavidotti ed alla stazione utente per la trasformazione. Inoltre, sono state individuate, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, le DPA. Sono state prese in considerazione le condizioni maggiormente significative al fine di valutare la rispondenza ai requisiti di legge dei nuovi elettrodotti.

E' stata riportata l'intensità del campo elettromagnetico sulla verticale dei cavidotti e nelle immediate vicinanze, fino ad una distanza massima di 15 m dall'asse del cavidotto; la rilevazione del campo magnetico è stata fatta alle quote di 0m, +1,5m, +2m, +2,5m e +3m dal livello del suolo. La quota di +1,5m dal livello del suolo è la quota nominale cui si fa riferimento nelle misure di campo elettromagnetico.

3.6.2.2 - Componenti attive dell'impianto

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

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).

A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 61000-6-2, CEI EN 61000-6-4).

Linee MT interne

Al fine di determinare le condizioni più gravose dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche, si è valutato l'impatto prodotto dal cavidotto di uscita dalla cabina con il trasformatore da 6.000kVA.

La linea considerata ha le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 30.000V
- Corrente massima di esercizio del collegamento: 128A
- Formazione dei conduttori: 3 x 1 X 95 mmq AL
- Tipo di posa: linea interrata trifase

La norma CEI 211-6:2001, prima edizione, “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana”, stabilisce che le linee elettriche in cavo non producono campo elettrico all'esterno, in quanto, le guaine metalliche dei cavi costituiscono un'efficace schermatura nei riguardi di tale tipo di campo (par. 7.3.1).

Per quanto riguarda le linee in cavo ad alta tensione non si ritiene di riportare risultati di calcolo o di misura di campi elettrici, visto che, per le ragioni sopra esposte, i livelli di tali campi sono normalmente del tutto trascurabili. Tale considerazione può essere fatta anche nel caso di media tensione, dato che l'intensità del campo elettrico diminuisce con la diminuzione della tensione della linea.

Le linee in cavo interrato sono invece sorgenti di campo magnetico, in quanto le guaine dei cavi non costituiscono un'efficace schermatura a tale riguardo.

Campo magnetico indotto (μT)	Distanza dalla linea (m)	Campo magnetico preesistente (μT)	Campo magnetico complessivo (μT)	Limite di attenzione (μT)

Si può concludere che il campo elettromagnetico complessivo post operam presenterà ad altezza d'uomo un valore al di sotto dei limiti di legge e nel punto di maggiore intensità un valore massimo **inferiore al limite di attenzione** ($10\mu T > 2,29\mu T$).

Cabine di trasformazione

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto sono da considerare le cabine elettriche di trasformazione, all'interno delle quali, la principale sorgente di emissione è il trasformatore BT/MT. Anche in questo caso si valutano le emissioni dovute ai trasformatori di maggiore potenza, pari a 6.000kVA collocati nelle cabine di trasformazione.

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 $I=2 \times 2170$ e che la formazione del cavo scelto sul lato BT del trasformatore è $3 \times (7//240) \text{mm}^2$ per ogni secondario, con diametro esterno pari a circa 29,2mm, si ottiene una DPA, arrotondata per eccesso all'intero superiore, pari a **3 m**.

D'altra parte, nel caso in questione la cabina è posizionata all'aperto e normalmente non è permanentemente presidiata.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.

Si rinvia la valutazione degli impatti attesi delle altre componenti al paragrafo 3.16.6.

3.7- Ricadute sociooccupazionali

3.7.1 Premessa e figure impiegate

La realizzazione e la gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale. Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali. Ovviamente per il numero di addetti le ricadute più significative si avverteranno nella fase di cantiere.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di impiegare le seguenti categorie professionali:

- 1- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- 2- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- 3- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- 4- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;

5- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

3.7.2 Impegno forza lavoro

Per la realizzazione dell'impianto saranno occupate al massimo 390 persone contemporaneamente (oltre ai tecnici e gli staff di direzione lavori). Ciò porterà ad una rotazione di circa 1.120 persone ca. nel corso delle diverse fasi di lavorazione, includendo anche gli operai agricoli necessari per realizzare la parte di mitigazione e naturalistica, oltre al verde produttivo. Di tali ore/uomo circa il 75% saranno rappresentate da manodopera locale.

Ciò che giova ricordare in questa sede di valutazione dell'impatto del singolo progetto è l'impatto occupazione diretto e locale. Per comprenderne la natura bisogna considerare intanto che saranno impiegati:

- 1- operai (agricoli, edili, elettrici),
- 2- personale di sorveglianza (in appalto esterno),
- 3- tecnici (elettrici),
- 4- staff di direzione.

L'aspettativa di ricadute socio occupazionali viene riportata nelle seguenti tabelle.

Ricadute socio occupazionali per la realizzazione impianto AGRO FV		ULA	Picco
A-	Temporaneo, realizzazione impianto	97	309
B-	Temporaneo, dismissione impianto	36	60
C-	Temporaneo, attività agricole	6	20
TOTALE (A + C) Impegno temporaneo (1 anno)		103	329
A-	Permanente, manutenzione (O&M)	30	35
B-	Permanente, attività agricole	20	50
TOTALE (A + B) manutenzione (annuale)		50	85
A-	Permanente, manutenzione (O&M 30 anni)	800	950
B-	Permanente, attività agricole (30 anni)	550	1.450
TOTALE (A+B) manutenzione in 30 anni		1.350	2.400

Unità di lavoro (ULA)

Una ULA rappresenta la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno, ovvero

la quantità di lavoro equivalente prestata da lavoratori a tempo parziale trasformate in unità di lavoro a tempo pieno (220 giorni annui per 8 ore al giorno). Ad esempio, un occupato che abbia lavorato un anno a tempo pieno nella attività di installazione di impianti FER corrisponde a 1 ULA. Un lavoratore che solo per metà anno si sia occupato di tale attività (mentre per la restante metà dell'anno non abbia lavorato oppure si sia occupato di attività di installazione di altri tipi di impianti) corrisponde a 0,5 ULA attribuibili al settore delle FER.

Questi dati includono la stima sia delle unità di lavoro “dirette”, sia “indirette”, secondo le seguenti definizioni.

Ricadute occupazionali dirette

Sono date dal numero di Unità di lavoro direttamente impiegate nel settore oggetto di analisi (es: fasi di progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M).

Ricadute occupazionali indirette

Sono date dal numero Unità di lavoro indirettamente correlate alla produzione di un bene o servizio e includono le unità di lavoro nei settori “fornitori” della filiera sia a valle sia a monte.

Le definizioni di unità di lavoro “temporanee” e “permanenti” sono le seguenti:

Occupazione permanente

L'occupazione permanente si riferisce alle Unità di lavoro impiegate per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti).

Occupazione temporanea

L'occupazione temporanea indica le Unità di lavoro nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita del bene hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli impianti).

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il

personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

3.8- *Ricadute agronomiche e produttive*

La parte produttiva agraria del progetto impatta su 570.000 mq di uliveti di tipo superintensivo ai quali corrisponderanno circa 92.000 piante. Detta superficie corrisponde a circa la metà della superficie recintata dell'impianto e supera nettamente quella impegnata direttamente dall'impianto fotovoltaico.

Questa componente dell'investimento è realizzata da un investitore industriale professionale che ha nella sua disponibilità la Olio Dante S.p.a. la quale quindi ritirerà l'intera produzione annuale (stimata in 4.700 quintali di olive). Una quantità di prodotto per il quale, in assetto tradizionale, sarebbe stato necessario impegnare oltre 80 ettari. Il progetto agricolo, interamente finanziato in modo indipendente dal fondo di investimento industriale Oxy Capital, individua nell'associazione con il fotovoltaico l'occasione per promuovere una filiera produttiva ad alta competitività e grande distribuzione che non è in competizione con la produzione di alta qualità dell'olio locale del Dop di Canino, né con i meritori sforzi di collocare l'olio italiano su un livello di prezzo e qualità più alto. L'idea prevalente per la quale la competizione di prezzo, per scala e costi della manodopera (la seconda purtroppo non vera), sia irraggiungibile e quindi occorra rassegnarsi/riconvertirsi ai mercati 'premium', per natura di nicchia è messa alla prova dal progetto in oggetto. Infatti, grazie a risparmi sul capex terreno e ottimizzazioni di scala e tecnica colturale la produzione olivicola promossa riesce a stare sul mercato, in modo decisamente competitivo, rispetto ai prodotti concorrenti (spagnoli, in particolare), conservando una filiera produttiva interamente italiana. Un monocultivar 100% italiano ad un prezzo competitivo in linea con gli oli blended con ampio uso di olive spagnole o altro, potrebbe unire il vantaggio di un prodotto per tutti al controllo di filiera produttiva ottenibile solo con nella dimensione nazionale.

Sono stati contattati e richieste offerte ad alcuni frantoi in provincia di Viterbo, per essere la destinazione del flusso di prodotto che, al termine della prelaborazione, sarà inviato agli stabilimenti di Olio Dante S.p.a. a Montesarchio (BN).

3.9- *Gestione dei rifiuti*

Il progetto è in condizione di produrre rifiuti in fase di cantiere e di dismissione. Nella prima circostanza è possibile la produzione dei seguenti rifiuti:

- imballaggi secondari da costruzione (buste di cemento, bancali, imballaggi dei materiali da costruzione adoperati, imballaggi dei materiali elettrici);
- rifiuti assimilabili agli urbani prodotti dagli operai (beni di conforto, altri scarti usualmente relazionati alla vita di cantiere);
- materiali di scarto e residuali dalle operazioni di costruzione (eccedenze di materiali da costruzione e conglomerati cementizi, scarti di materiale elettrico);
- materiali da demolizione derivanti dalla manutenzione della masseria;

In fase di dismissione si ha, invece, la maggiore produzione di rifiuti riconducibile:

- ai rifiuti da costruzione e demolizione derivanti dallo smantellamento delle piazzole, delle recinzioni e cancelli, delle cabine;
- ai rifiuti elettrici ed elettronici (RAEE) derivanti dallo smantellamento ed invio a recupero del materiale elettrico, trasformatori, quadri elettrici, inverter, etc...;
- ai rifiuti rappresentati dai pannelli fotovoltaici stessi;
- ai rifiuti rappresentati dai supporti dei pannelli (rifiuti metallici), le carpenterie;
- ai cavedi, materiali vari di scavo, materiali plastici;
- pali di illuminazione;
- taglio alberi mitigazione;
- eventualmente smaltimento dei materiali dell'apicoltura;
- minuteria.

Tutti questi rifiuti saranno inviati preferibilmente a recupero di materia presso impianti autorizzati e in ogni caso facendo uso di ditte specializzate.

3.10- Cumulo con altri progetti

Il sito presenta vicinanza con numerosi impianti esistenti, in particolare eolici, ma anche con alcuni impianti fotovoltaici, di cui uno, nel comune di Piansano, direttamente adiacente.

3.10.1 Compresenza con altri fotovoltaici esistenti

Il principale fattore di interazione con altri progetti avviene con due impianti fotovoltaici esistenti, il primo posto nell'immediata vicinanza del comparto Nord-Est (2), altri due nel comparto Sud (3) e dal lato Ovest (1). Rispettivamente a pochi metri i primi due e a oltre 1 km il terzo.

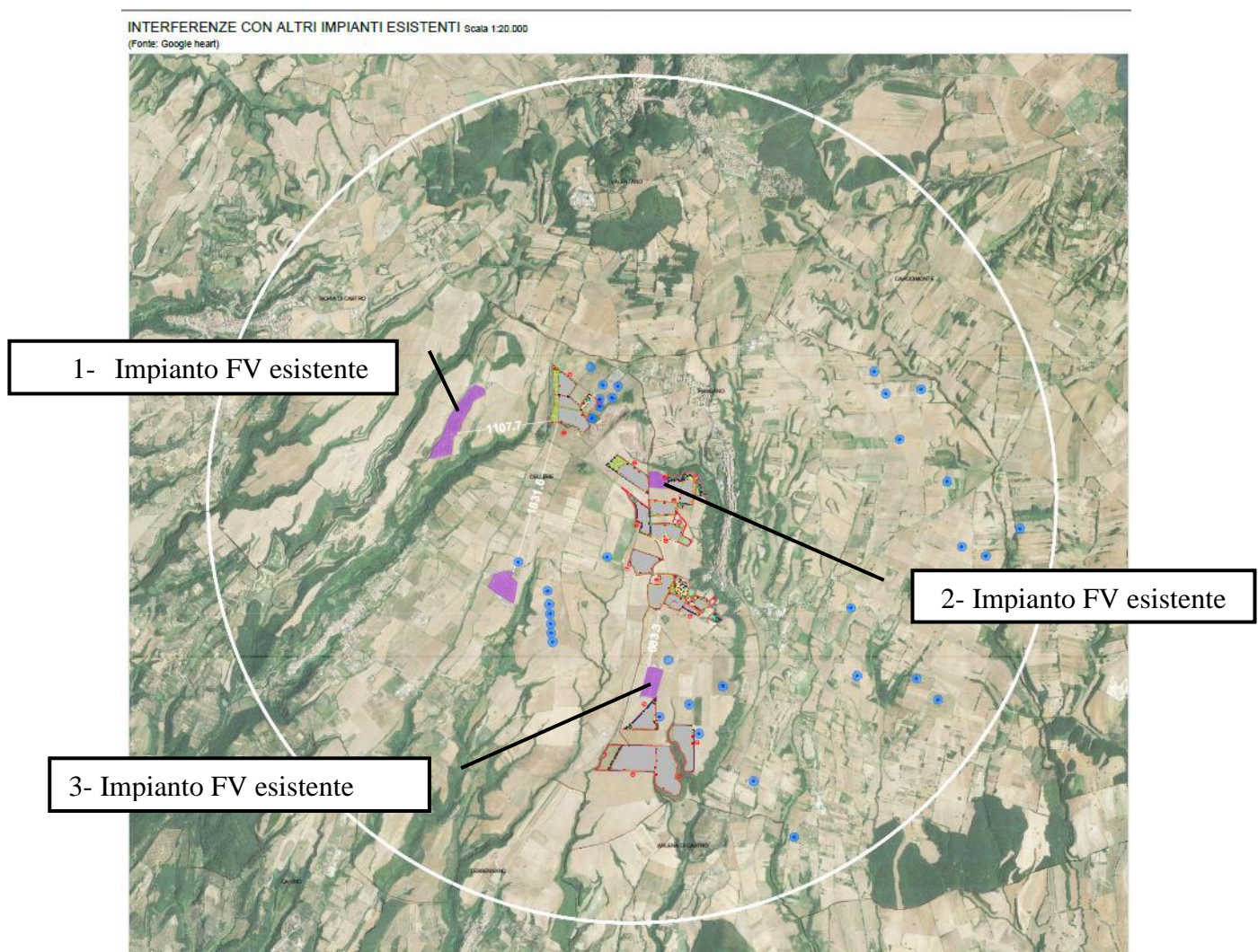


Figura 105- Interazione altri impianti fotovoltaici ed eolici, area di progetto nello stato di fatto



Figura 106 - Primo impianto (2)



Figura 107 - Secondo impianto (3)



Figura 108 - Terzo impianto (1)

3.10.2 – Interferenze con altri fotovoltaici in progetto o autorizzati

Più complessa la situazione in riferimento agli altri progetti in corso (o autorizzati).

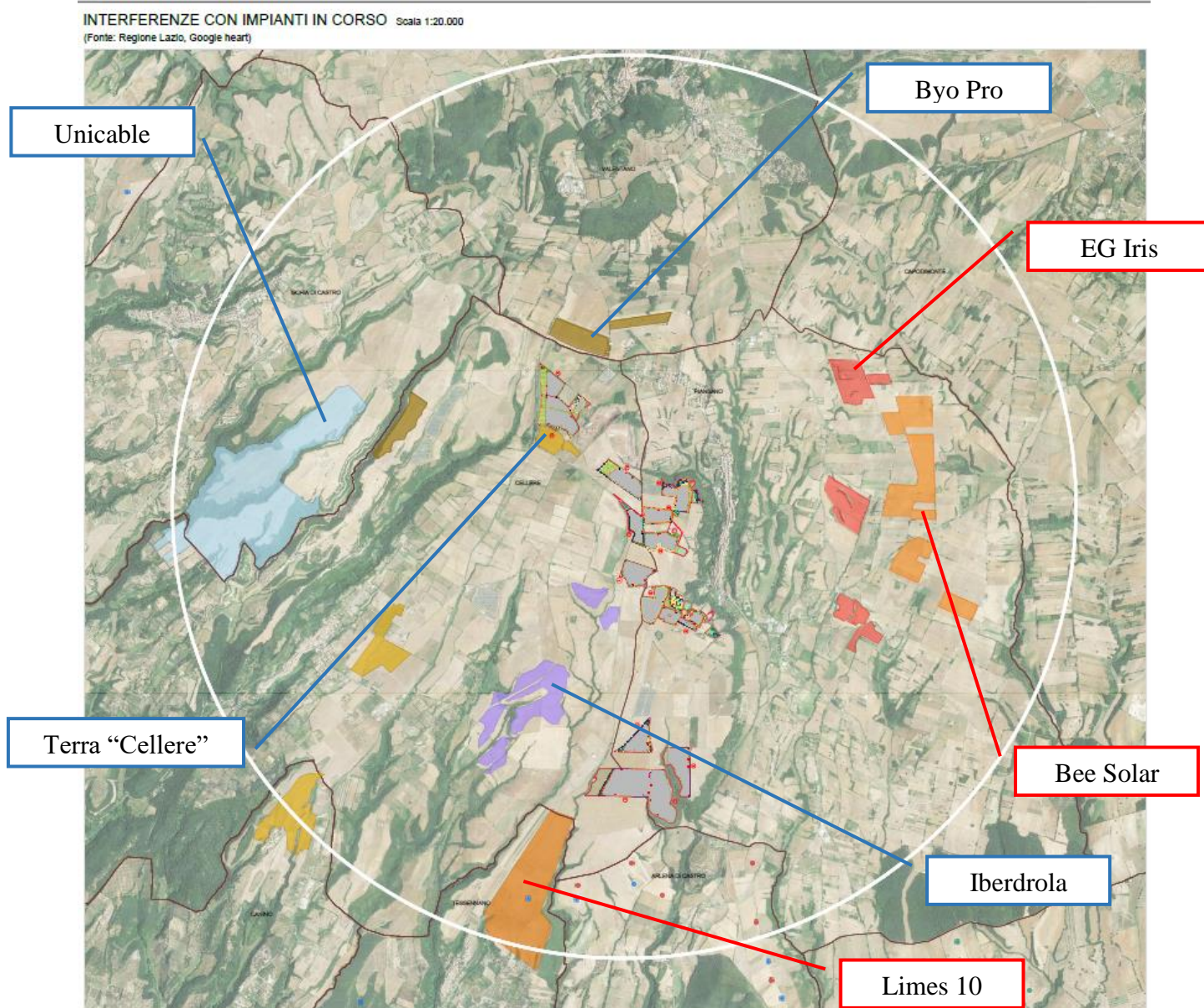


Figura 109 - Impianti in corso o autorizzati

Si riscontrano i seguenti progetti autorizzati (o con il procedimento concluso positivamente):

- 1- Progetto "EG-Iris"⁵⁷, 34 MW Piansano
- 2- Progetto "Bee Solar"⁵⁸, 49 MW Piansano
- 3- Progetto Tessennano, "Limes 10"⁵⁹, 20 MW

⁵⁷ - <https://regionelazio.app.box.com/v/VIA-051-2021>

⁵⁸ - <https://regionelazio.app.box.com/v/VIA-053-2021>

⁵⁹ - <https://regionelazio.app.box.com/v/VIA-035-2019>

Ed i seguenti impianti in corso:

- 4- Progetto Iberdrola “Cellere”⁶⁰, 31 MW
- 5- Progetto Energy Terra “Cellere”⁶¹, 35 MW
- 6- Progetto “Unicable”⁶² 23 MW
- 7- Progetto “Bio Pro”⁶³, 23,83 MW,

Le interferenze vanno considerate con attenzione:

- 1- Le Piastre 1 e 2 hanno una considerevole vicinanza con una piastra dell’impianto in procedura regionale Energy Terra “Cellere”, 35 MW;
- 2- Le Piastre 8 e 9 hanno una vicinanza con una dell’impianto Iberdrola “Cellere”, 31 MW;
- 3- Le Piastre 11, 13 e 14 hanno una vicinanza con una piastra dell’impianto Iberdrola “Cellere”, 31 MW ad Ovest e con la propaggine dell’impianto “Limes 10”, 20 MW a Sud.
- 4- La Piastra 03 ha una interferenza con l’impianto di EG-Iris, 35 MW.

3.10.2.1 – Piastra 1 e 2: interferenze con Energy Terra, “Cellere”, VIA-119-2021

Il progetto è in procedura regionale, Paur (Via-119-2021). L’interferenza è esclusivamente con il lotto Nord dell’impianto.

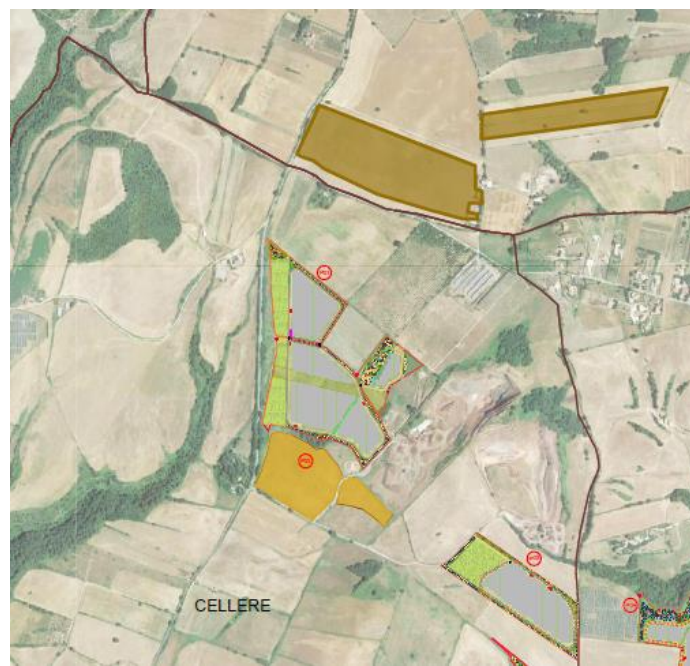


Figura 110- Area di interferenza visiva con "Cellere", VIA-119-2021

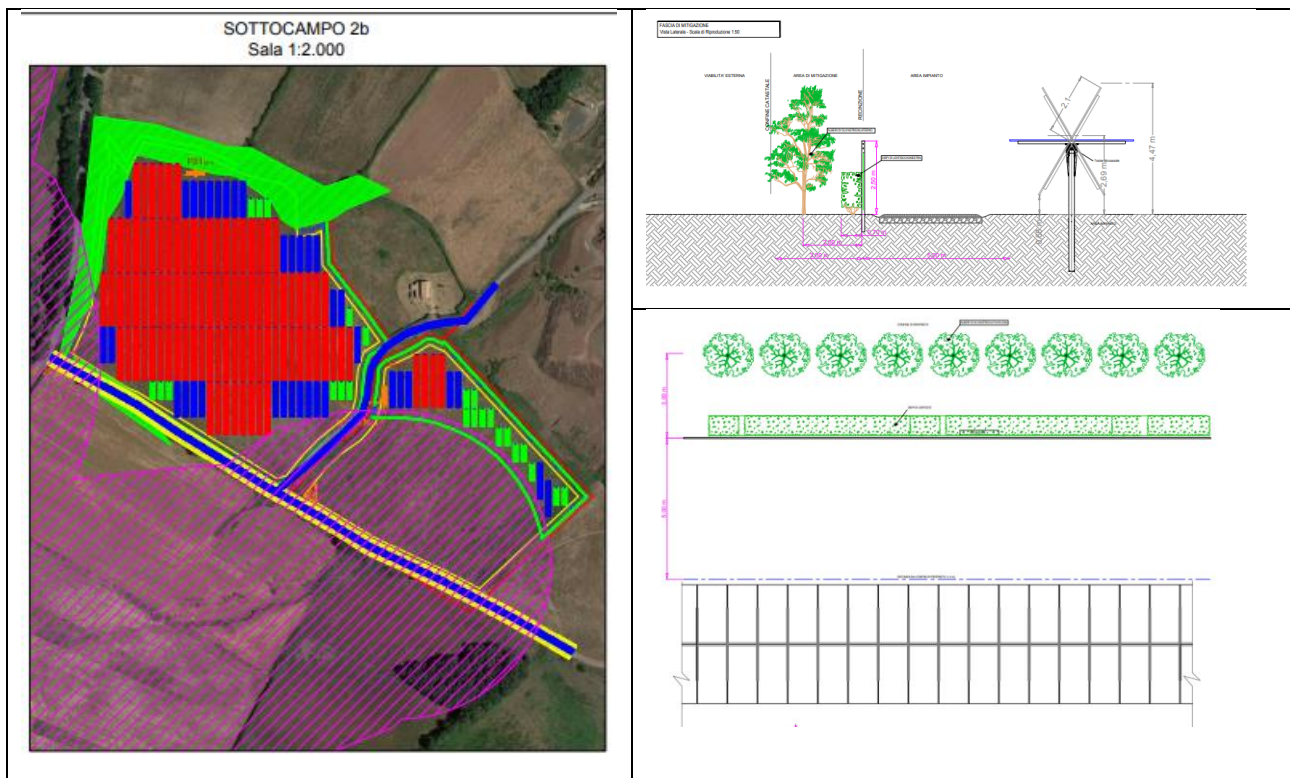
⁶⁰ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8483/12526>

⁶¹ - <https://regionelazio.app.box.com/v/VIA-119-2021>

⁶² - <https://regionelazio.app.box.com/v/VIA-026-2020>

⁶³ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/info/8185>

L'impianto è a inseguimento monoassiale con doppio pannello, ha 2,69, il sottocampo in oggetto si presenta nel seguente modo.



Il progetto appare abbastanza sommario e la sua rappresentazione carente, come l'analisi dei punti di visibilità (rif. CEL21_PD-VIA.06), tutti scelti da punti di non visibilità assoluta. Nel SIA, al paragrafo 4.8.3.2 "Mitigazioni previste nella fase di esercizio" è unicamente scritto quanto allegato.

4.8.3.2 MITIGAZIONI PROPOSTE NELLA FASE DI ESERCIZIO

Come opera di mitigazione dell'impatto visivo, *in accordo con il piano agronomico*, è stato previsto l'impianto sul perimetro di n.2 specie di ulivo con specifica funzione di schermo alla visibilità delle strutture. Una delle specie utilizzate sarà quella di Ulivo cipressino (vedi Figura 4.8) che può raggiungere altezze anche di 4-5 metri.



Figura 4.8: Mitigazione

L'opera di mitigazione prevede una fascia perimetrale esterna alla recinzione d'impianto, di ampiezza 5 metri, all'interno della quale saranno piantumate le specie sopra indicate (Si veda a Tal Proposito l'Elaborato PD-TAV.09 "Mitigazione – Particolari").

4.8.3.3 MITIGAZIONI PROPOSTE NELLA FASE DI DISMISSIONE

Figura 111 - Stralcio dal SIA

Tuttavia possono essere svolte le seguenti considerazioni:

- La piastra si presenta affiancata a quella 01, lato SUD, di fatto schermandola rispetto alla SR Castriense (anche in considerazione della sua presenza su una collina sulla quale si adagia l'impianto).



Figura 112 - Collina dell'impianto "Cellere"



Figura 113 - Foto dal limite del campo 01, verso l'impianto "Cellere"

- L'impianto "Uliveto Agrivoltaico del Lazio" presenta dal lato dell'impianto "Cellere", una significativa mitigazione di bordo, peraltro ulteriormente distanziata da un tratto ad arbusteto che si interpone.

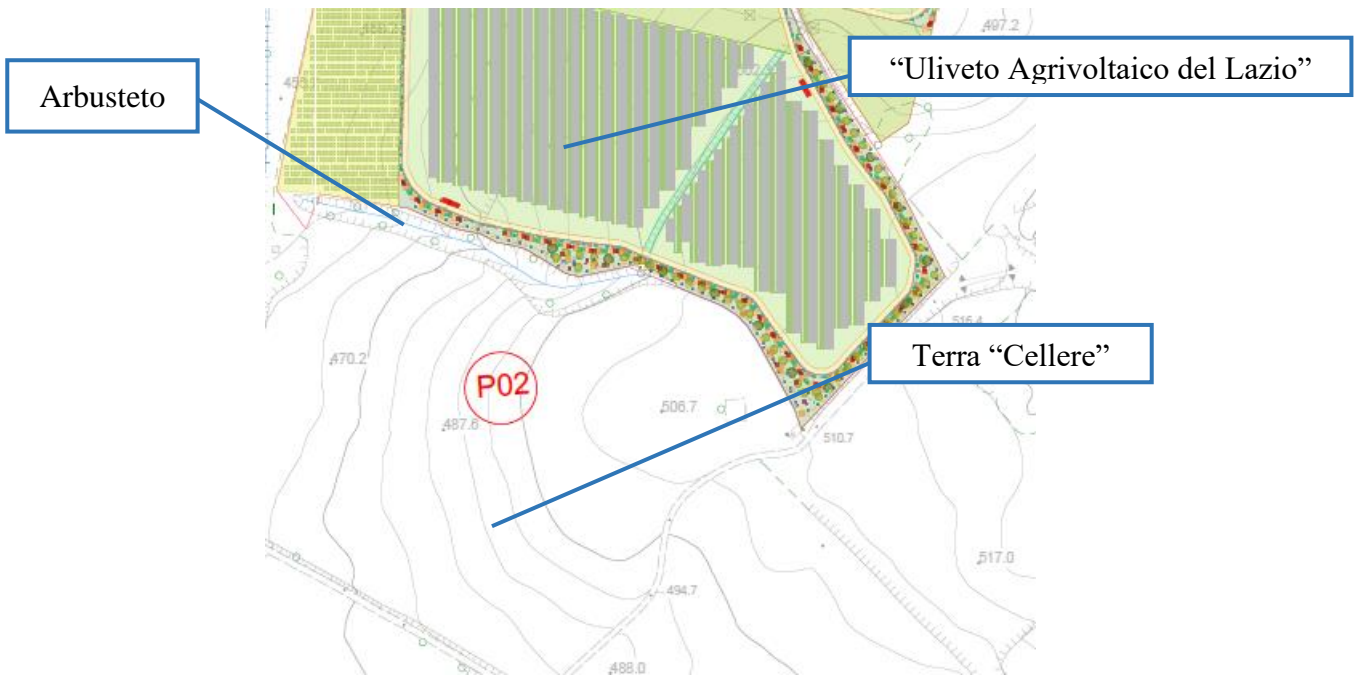


Figura 114 - Mitigazione di bordo

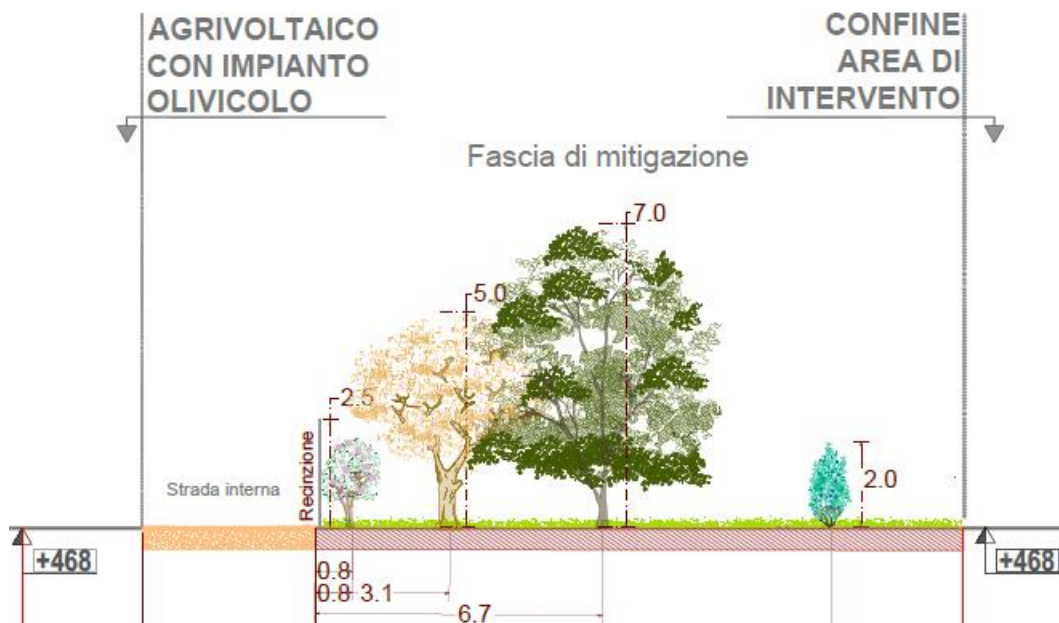


Figura 115 - Mitigazione a 10 anni

3.10.2.2 – Piastre 8-9: interferenze con Ibedrola “Cellere” (ID-7811)

Il progetto è in procedura nazionale (ID-7811). Il lotto di impianto in questione si trova a circa 200 metri dalle Piastre 8 e 9. In particolare l'intervisibilità tra la piastra a Nord-Ovest e la Piastra 8 è significativa.

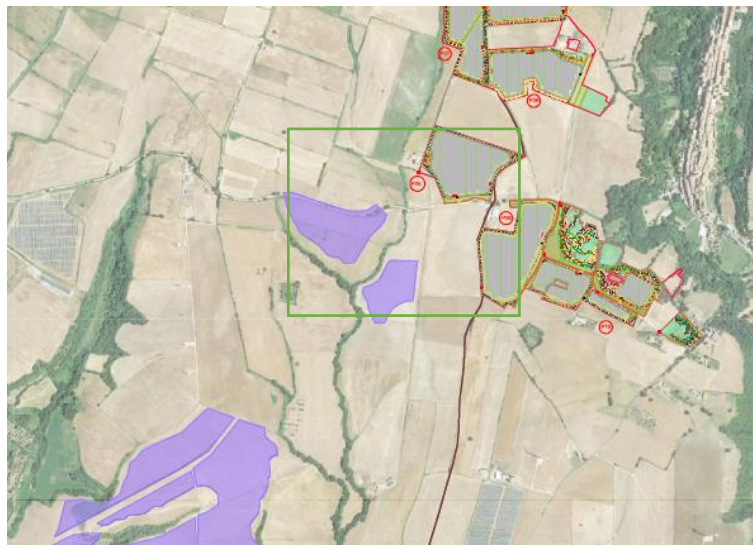
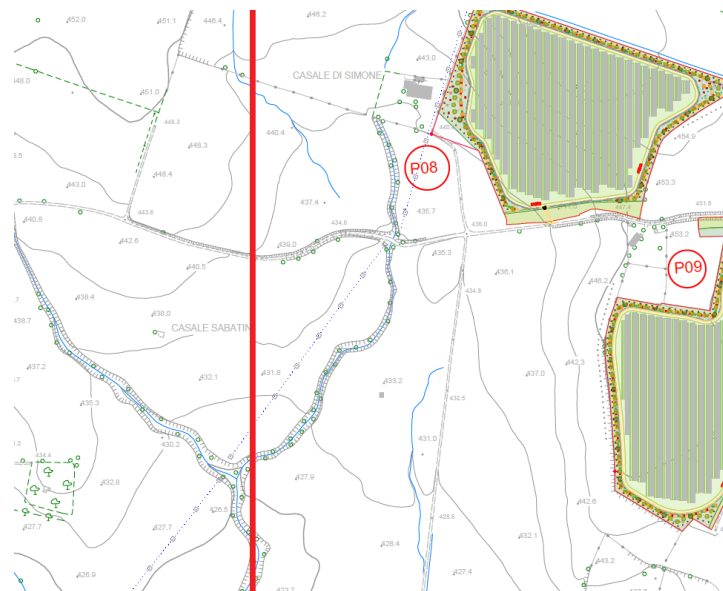


Figura 116 - Interferenza tra progetto Iberdrola "Cellere" e Piastre

L'impianto “*Uliveto Agrivoltaico del Lazio*” presenta dal lato in oggetto una mitigazione di circa 20 metri, allargata agli angoli.



Dettaglio D6 Scale 1:100

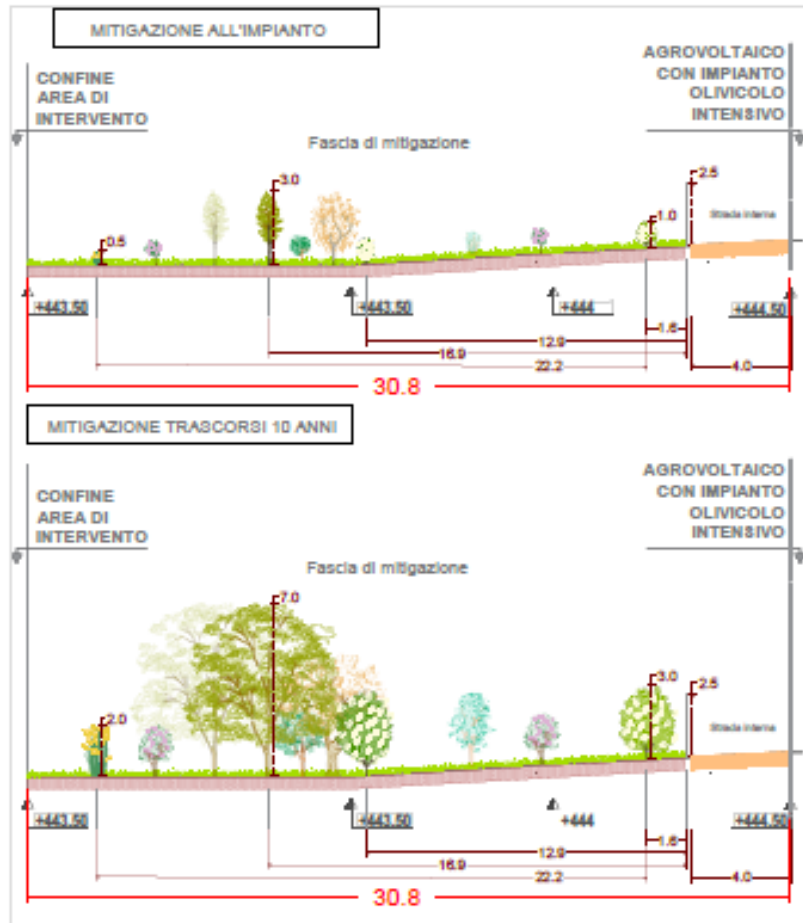


Figura 117 - Mitigazione

L'impianto di Iberdola presenta una rappresentazione della mitigazione meramente tipologica che appare uniformemente distribuita lungo il bordo.

sesto di impianto della siepe arborata in progetto

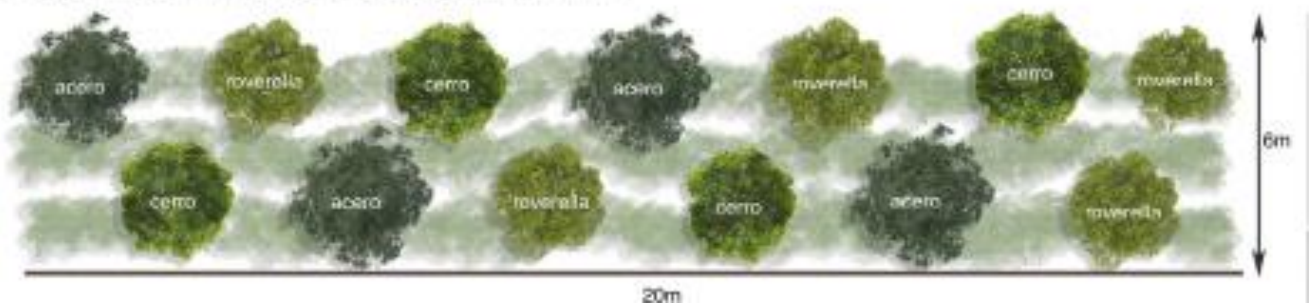


Figura 118 - Mitigazione Iberdola

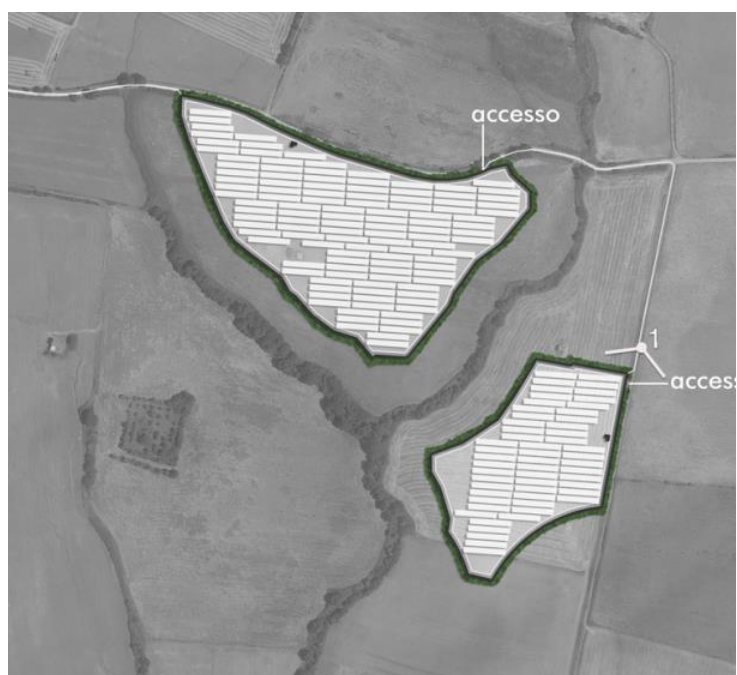


Figura 119 - Piastra dell'impianto Iberdrola

3.10.2.3 – Piastre 11, 13, 14: interferenze con Iberdrola “Cellere”.

Il progetto è il medesimo di prima, e produce una interferenza visiva anche con le piastre a Sud, 11, 13 e 14. Precisamente viene a trovarsi a circa 600 metri di distanza verso Ovest.

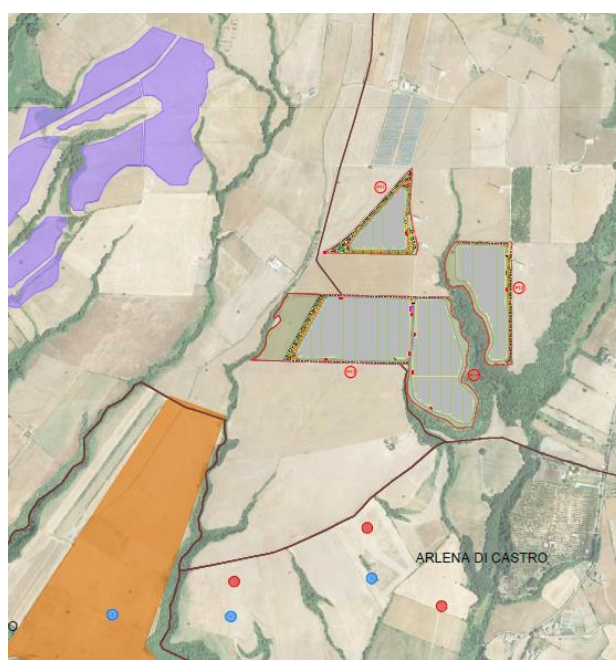


Figura 120 - Interferenze con piastre 11, 13 e 14

Anche in questo caso la mitigazione di bordo dell'impianto "Uliveto Agrivoltaico del Lazio" ha uno spessore minima di 34 metri

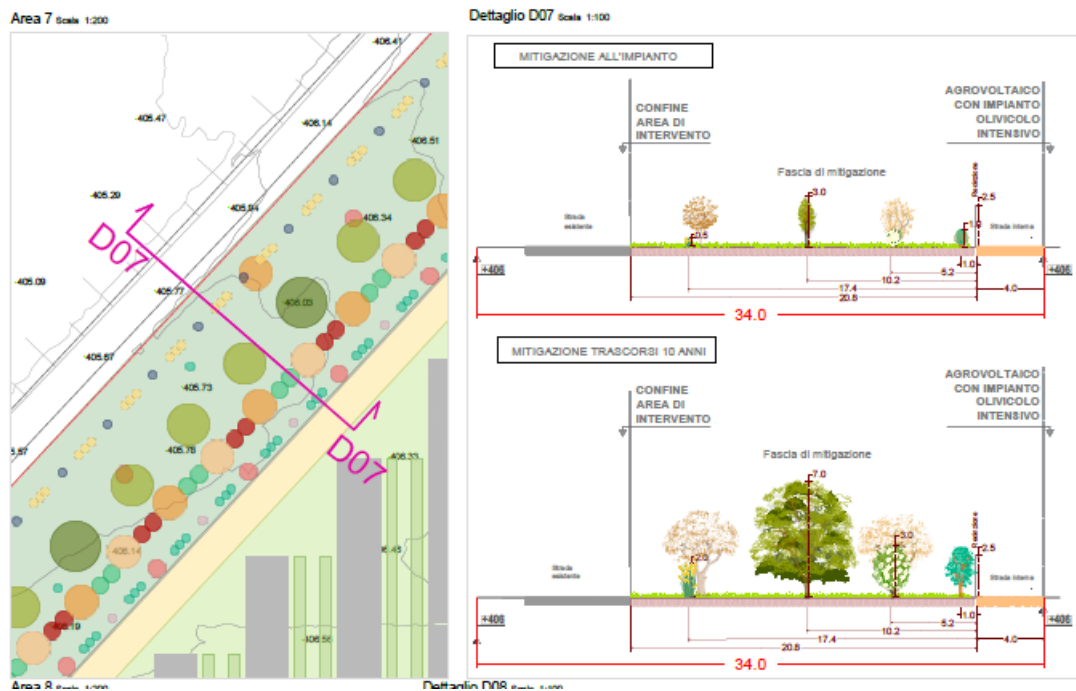


Figura 121 - Mitigazione di bordo Piastra 11

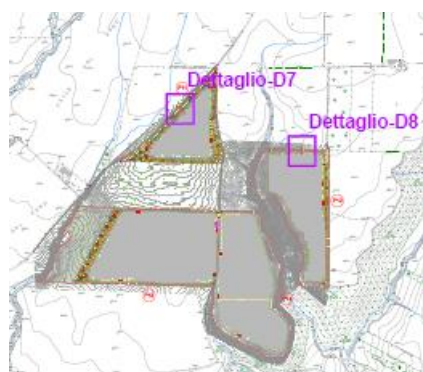


Figura 122 – Particolare

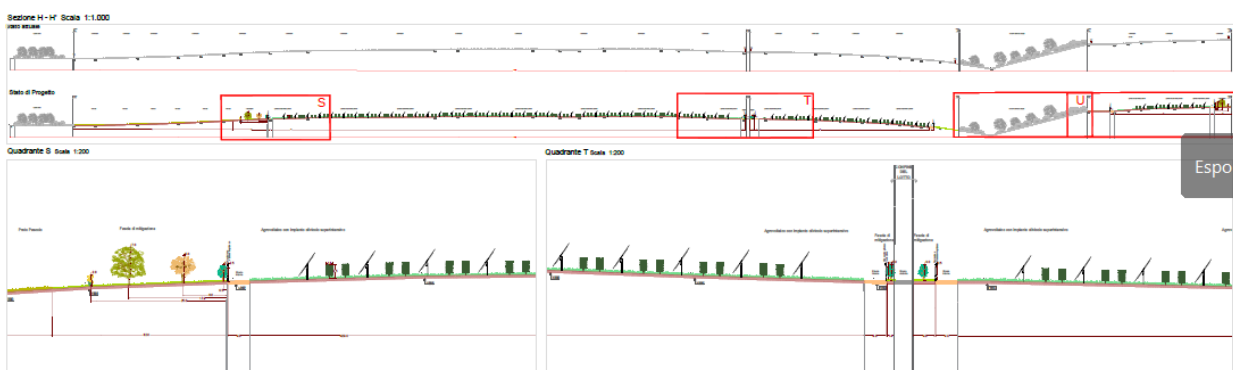


Figura 123 - Sezione H-H1

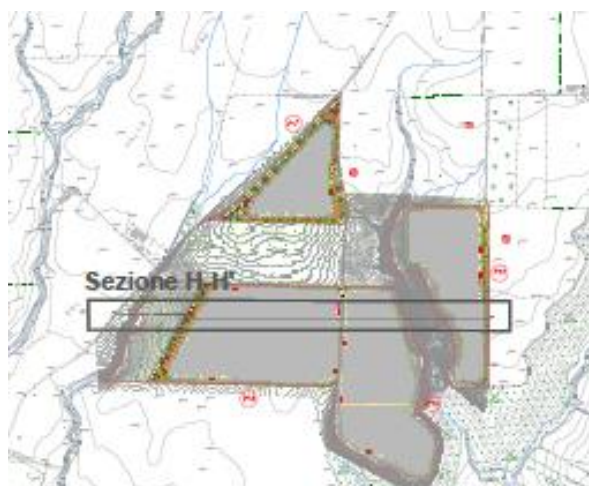


Figura 124 – Particolare

3.10.2.4 – Piastra 14: interferenze con “Limes 10” (VIA-035-2019)

Il progetto è stato autorizzato, anche se si trova in una situazione complessa, con procedura regionale (VIA-035-2019). L’impianto si viene a trovare a ca 400 metri di distanza dallo spigolo a Sud dell’impianto. In quel punto, tuttavia, questo si trova distanziato di 150 metri dal corso d’acqua iscritto al Registro acque pubbliche, ed ulteriormente mitigato con una fascia di larghezza 30 metri.

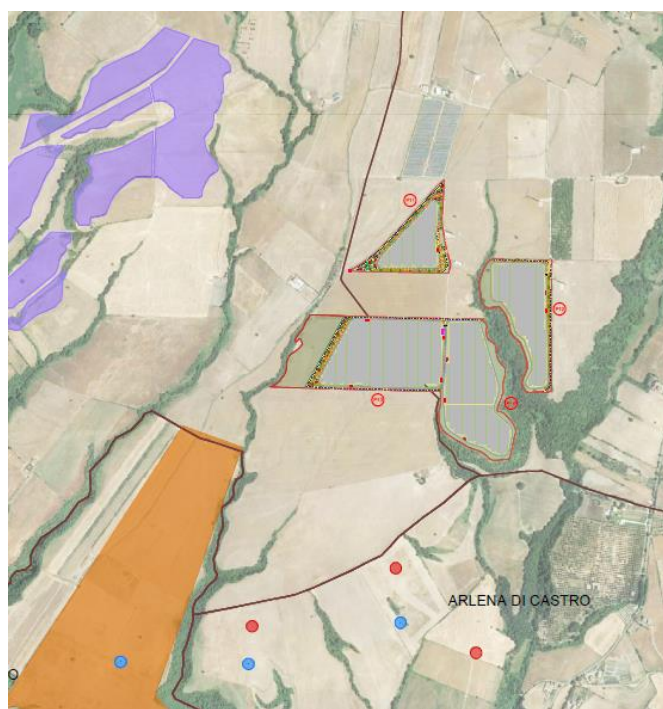


Figura 125 - Interferenza con "Limes 10"



Figura 126 - Particolare dell'angolo Sud-Ovest

Il progetto, che fa parte della prima generazione, presenta una rappresentazione assolutamente scheletrica della mitigazione, quotata 3,5 metri.

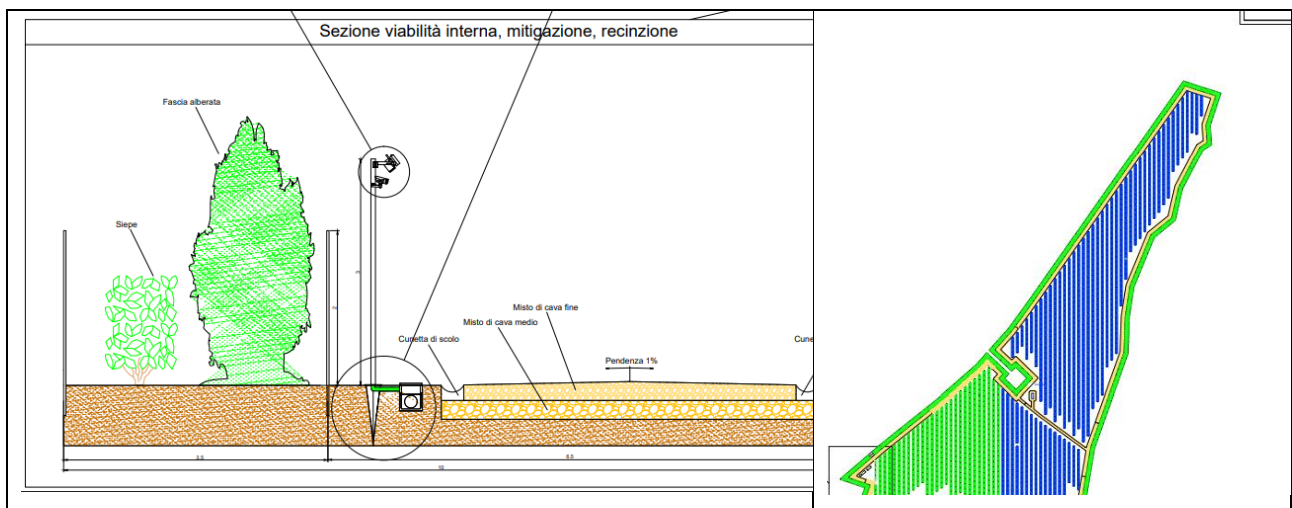


Figura 127 - Mitigazione "Limes 10"

3.10.2.5 – Piastra 03: interferenze con EG-Iris (Via-051-2021)

Il progetto ha concluso il procedimento di Via regionale (Via-051-2021). Il progetto nell'ultima versione che ha concluso positivamente il procedimento di VIA regionale, ha la seguente conformazione.



Figura 128- Impianto EG-Iris, versione 28 aprile 2022

Quella seguente è la tavola della mitigazione.

L’impianto “Uliveto Agrivoltaico del Lazio” si trova su una piattaforma a quota 460, mentre

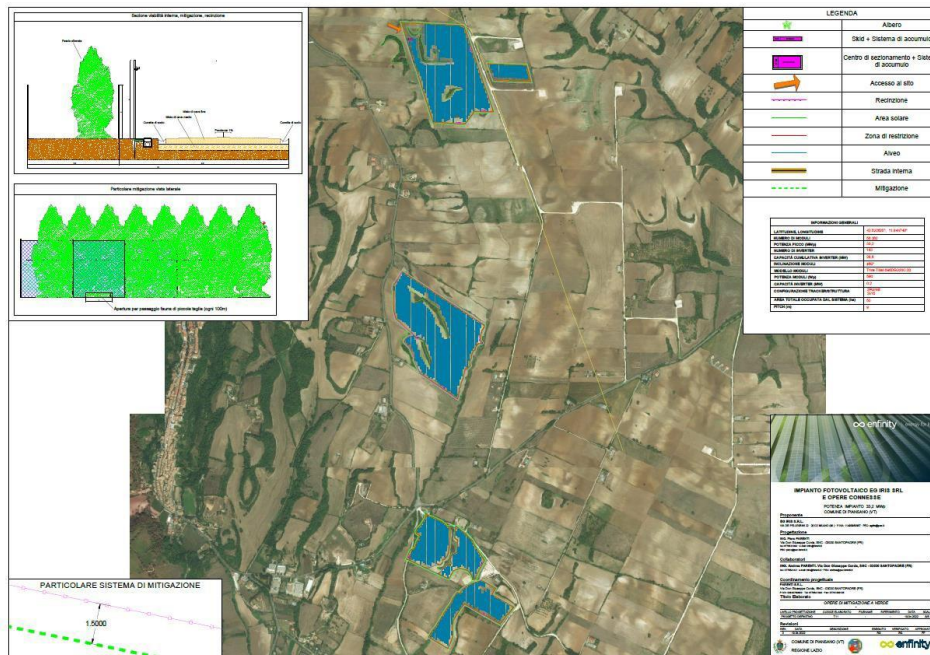


Figura 129- Mitigazioni

l’impianto “EG-Iris” e quello “Bee Solar” che sta alle sue spalle, quindi più lontano, sono su una quota di quasi 50 metri inferiore a circa 1.500 metri di distanza.

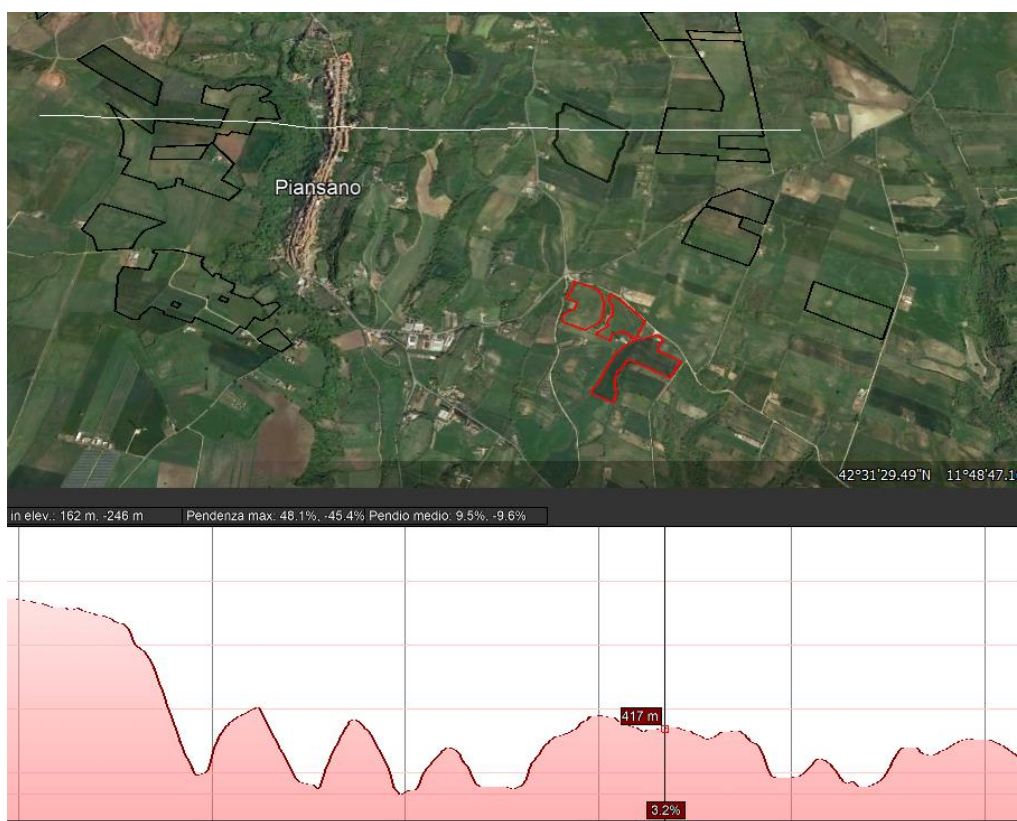
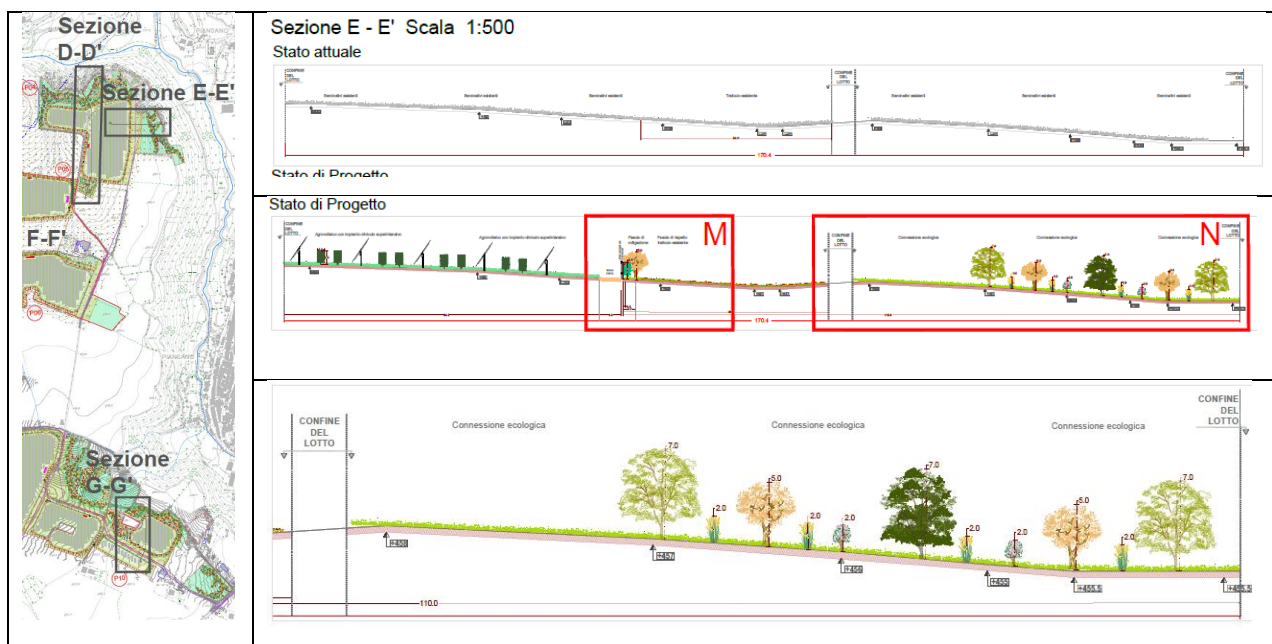


Figura 130 - Quote impianti

Inoltre, l'impianto spende il suo massimo impegno a ridurre la visibilità di bordo su quel versante, di fatto rendendosi completamente invisibile dalle aree sottoposte. Sia per effetto degli schermi arborei con funzione di continuità ecologica, sia per il semplice arretramento prospettico.



Gli altri progetti, per distanza o conformazione orografica non hanno interferenze significative.

3.10.3 – Compresenza con eolico esistente

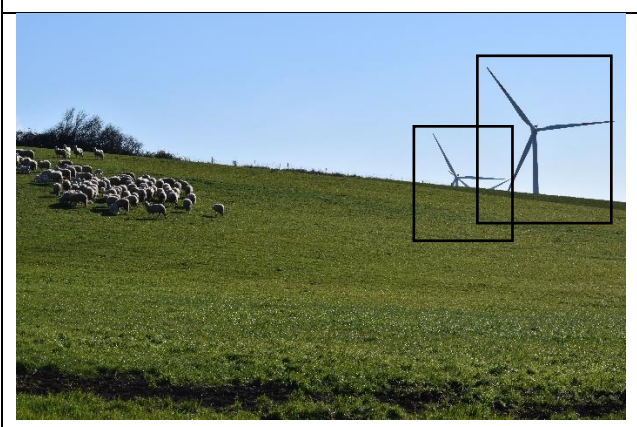
Tutto il territorio è punteggiato da grandi e piccoli impianti eolici, in particolare da impianti proposti in PAS. In pratica ogni sopralluogo in situ, a qualche mese di distanza, ne rileva altri.

La compresenza tra il fotovoltaico, che ha grande occupazione di suolo ma limitata visibilità, e contenibile con la dovuta attenzione progettuale, è dunque semplicemente inevitabile. L'eolico, con la sua modesta occupazione di suolo (ma significativa per la viabilità che di fatto impone), ma importante effetto visuale, è semplicemente parte ordinaria del paesaggio (come i tralicci elettrici), e come tale andrebbe considerato.

Di seguito, senza scendere in una inane valutazione puntuale, si riportano alcune vedute relative ai lotti ed ai territori interessati dall'impianto "Uliveto Agrivoltaico del Lazio".







3.11- Alternative valutate

Le alternative progettuali sono state trattate nel Quadro Progettuale.

3.11.1 - Evoluzione dell'ambiente non perturbato

Una predizione, necessariamente qualitativa, dell'evoluzione dello stato dell'ambiente in assenza della realizzazione del progetto dell'impianto fotovoltaico in studio risulta di per sé difficoltosa per via della intrinseca aleatorietà dello sviluppo dei sistemi naturali.

L'unica considerazione ragionevole che si può avanzare è quella del permanere delle attività agricole esistenti sul terreno.

3.11.2 Opzione zero

Per quanto attiene all'alternativa cosiddetta "Opzione zero" essa deriva direttamente dallo scenario inerziale. Per comodità di lettura si produce una semplice tabella.

	Senza progetto "Opzione zero"	Con il progetto
Uso del suolo	seminativo	Enorme incremento della produzione agricola, per quantità e qualità
Emissioni in atmosfera areale prossimo	Impatti delle normali pratiche agricole (fertilizzanti, trattamenti, etc.)	Agricoltura di precisione, ad alta tecnologia, di tipo biocompatibile
Emissioni in atmosfera areale vasto	Negative (emissioni mix energetico regionale)	Miglioramento
Bilancio energetico	Ininfluyente	Notevole miglioramento
Impatto sulla litosfera, idrologia superficiale	Progressivo degrado o stabile	Regolazione e manutenzione, creazione di sistemi di drenaggio e irrigazione evoluti
Impatto sulla geosfera	Ininfluyente	Ininfluyente
Impatto sulla biosfera	Uso da parte di piccoli animali	Intensificato, per effetto delle aree di continuità naturalistica e delle mitigazioni
Impatto sul clima	Ininfluyente	Positivo
Impatto sul microclima	Ininfluyente	Trascurabile o positivo
Impatto economico	Non variato	Decisamente positivo, inserimento di notevoli

		investimenti sia elettrici sia agricoli
Impatto acustico	Impianti eolici vicini	Trascurabile
	Impianti fotovoltaici esistente	Trascurabile o mitigato
Impatto elettromagnetico	Impianti eolici vicini	Trascurabile
	Impianti fotovoltaici esistente	Non c'è cumulo
Impatto sul paesaggio	Impianti eolici vicini	Irrilevante
	Impianti fotovoltaici esistenti	Irrilevante o mitigato

Colore arancio, impatti potenzialmente negativi

Colore verde, impatti potenzialmente positivi

In sintesi, date le caratteristiche del sito e la presenza di due impianti fotovoltaici immediatamente adiacenti, e di uno più lontano, si reputa che il progetto intervenga in un'area nella quale le fonti rinnovabili sono già intervenute a modificare il paesaggio e l'impianto, per le sue caratteristiche di design e tecniche (grande e qualificata componente agricola) sia del tutto compatibile con esso.

L'opzione zero, oltre ad essere fortemente penalizzante per il quadro provinciale e regionale comporta un probabile, progressivo, degrado del terreno causato dalle normali pratiche agricole intensive e sub-intensive. Le attività agricole inserite, invece, comportano utilizzo di tecniche avanzate di irrigazione a goccia e fertirrigazione e pratiche colturali allo stato della tecnica e biocompatibili.

3.12- *Analisi degli impatti potenzialmente significativi*

2.12.1 Individuazione degli impatti

Dall'analisi del quadro progettuale si evince che il progetto prevede la realizzazione, su una superficie di circa 130 ha, di un centrale fotovoltaica di 64 MW (superficie impegnata dalla proiezione dei moduli, 50 ha). Parte del progetto interessato da un impianto olivicolo in assetto superintensivo. La restante parte dell'area verrà investita dalla mitigazione (22 ha) ad una superficie naturalistica (11 ha), e a prato permanente, e fiorito per apicoltura, inoltre strade (6 ha).

La quota di terreno interessata dalla proiezione a terra dei pannelli (26%) è equivalente o inferiore a quella destinata nel suo complesso a opere agricole o naturalistiche ed alla mitigazione (90%). L'intera superficie libera sarà comunque impegnata da prato permanente.

Il progetto è organizzato in assetto agrivoltaico e la principale attività produttiva agricola è la produzione intensiva di olive da olio per un investitore di livello nazionale. Gli ulivi inseriti saranno 92.000.

In riferimento a quanto sopra riportato, la realizzazione dell'impianto individua i seguenti ambiti soggetti ad impatto poco significativo:

- 1- idrologia superficiale;
- 2- impatto su suolo, soprassuolo e assetto territoriale;
- 3- impatto sugli ecosistemi;
- 4- impatto acustico di prossimità;
- 5- impatto elettromagnetico di prossimità;
- 6- inquinamento dell'aria in fase di cantiere;
- 7- impatto sul paesaggio.

2.12.2 Impatto sull'idrologia superficiale

L'area non appare particolarmente vulnerabile a fenomeni di inondazione in caso di precipitazioni critiche per intensità e durata (rischio idraulico). L'area, inoltre, non intercetta alcuna linea di drenaggio superficiale di livello primario, seppur effimera (canale di maltempo, fosso, impluvio). Il sito non ricade in zone a superficie piezometrica affiorante o sub-affiorante.

La rete idrologica spontanea o derivata dalle sistemazioni agricole, rappresentata da una piccola serie di canali superficiali di modestissimo rilievo e sarà conservata come è curando le interferenze con la palificata dell'impianto.

L'istallazione si limiterà a realizzare una semplice carpenteria di altezza adeguata a consentire l'uso agricolo intensivo basata su pali infissi a profondità di pochi metri che non altera in alcun modo la circolazione superficiale delle acque e non interferisce con i canali che la organizzano.

L'impianto è realizzato con la tecnologia degli inseguitori monoassiali e dunque non ha una specifica giacitura di caduta delle acque che cadono sui pannelli, distribuendola a diverse distanze, in funzione di vento, intensità della pioggia e soprattutto inclinazione dei pannelli, tutte variabili, sia sulla destra sia sulla sinistra della stringa. Ne deriva una distribuzione abbastanza uniforme della stessa. In questo modo, senza interventi sui profili del suolo e movimenti di terra, lo scorrimento superficiale delle acque non sarà alterato rispetto allo status quo.

2.12.3 Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale

L'area di stretto interesse non è interessata da processi morfoevolutivi in atto. Nell'ambito dell'area esaminata e nelle immediate vicinanze della stessa, non sono stati individuati, importanti direttrici tettoniche recenti e attive, tali da determinare condizioni geologico - strutturali particolarmente sfavorevoli dal punto di vista sismico.

Dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico la fattibilità delle opere progettate non riveste criticità in quanto non ricadenti in zone soggette a "molto elevato" (R4) e/o "elevato" (R3) rischio idrogeologico.

2.12.4 Impatto sugli ecosistemi

Nell'analisi dell'impatto sugli ecosistemi si distinguono quelli locali da quelli distali in base alla scala di riferimento e agli effetti direttamente collegati alla realizzazione del progetto nel breve e nel lungo periodo. Attualmente sull'area è presente un agro-ecosistema caratterizzato dalla presenza contemporanea di sistemi diversi a media naturalità che risultano contigui agli appezzamenti agricoli e che appartengono all'areale di riferimento.

La realizzazione del progetto determina una riduzione di uso di suolo agricolo molto limitata, stimabile in circa 6 ha (relativa alla viabilità in battuto di misto stabilizzato, ed alcune parti della

mitigazione, che è in parte produttiva, e della sistemazione naturalistica). La modificazione dello stato dei luoghi risulta temporanea e la sua gestione ad uso agricolo non è causa di uno cambiamento di tipo irreversibile del sistema suolo.

Come indicato nel paragrafo “*Mitigazione*” del Quadro Progettuale, l’intervento propone il rafforzamento dei “corridoi ecologici” (sistemi naturali o naturalizzati con la funzione di creare un collegamento tra ambienti adiacenti per favorire il trasferimento del biotopo da un sistema all’altro), attraverso la realizzazione di ecotoni come elemento cuscinetto tra sistemi più ampi. Ciò viene ottenuto attraverso una opportuna gestione degli spazi liberi per implementare il fenomeno di evoluzione della macchia mediante la creazione di fasce ecotonali che rafforzino il mantenimento e la diffusione delle componenti abiotica (elementi climatici), merobiotica (terreno, acqua e loro componenti) e biotica (forme viventi animali e vegetali).

La citata “cucitura” delle diverse aree del territorio, grazie alla spessa fascia di mitigazione (circa 22 ettari e 150 metri di spessore in alcune aree), è potenziata sotto il profilo del sostegno alla biodiversità dall’inserimento del prato polifita e di prati fioriti per l’importante inserimento di insetti impollinatori.

Il nostro concetto è di produrre una soluzione impiantistica che sia compatibile con il paesaggio, di sostegno alla biodiversità, e unisca due attività imprenditoriali autosufficienti. A questo fine è stata ricercata ed infine trovata una partnership di notevole prestigio e livello tecnico con Olio Dante S.p.a. per fare un co-investimento agricolo/fotovoltaico di grande ambizione da entrambi i versanti.

2.12.5 Impatto acustico di prossimità

La realizzazione del progetto crea, in ambito di inquinamento acustico, un impatto poco apprezzabile se non per il rumore degli inverter mitigabile mediante l’uso di apposita tecnologia e sistemi di mitigazione. Su questo tema nella apposita relazione sull’impatto acustico sono indicati i presidi ed i limiti di emissione in grado di contenere l’effetto entro i termini dovuti.

Differente risulta essere l’impatto acustico relativo alla realizzazione dell’opera per la quale è previsto uno spostamento di mezzi pesanti e di materiali, oltre alle operazioni di cantiere.

Facendo riferimento all’analisi ed alle rilevazioni condotte nel paragrafo 3.7.1 “*Rumore e vibrazioni*”, si stima nel presente paragrafo il potenziale impatto acustico in esercizio che evidenzia come il limite di immissione assoluto sia rispettato nei punti più vicini alle sorgenti di rumore e rappresentativi del caso peggiore.

In sostanza, ai fini della verifica dei limiti differenziali in prossimità dei ricettori, il limite

differenziale risulta sempre verificato considerando che l'apporto del rumore generato dalle sorgenti individuate nella presente valutazione risulta sempre essere minore rispetto al livello del rumore ambientale presente e rilevato in fase di sopralluogo.

L'analisi condotta nella "Relazione previsionale di impatto acustico" mostra come anche in riferimento a punti ricettori abbastanza vicini (le due masserie, una delle quali di proprietà amica) l'impatto acustico atteso sia entro le norme. In sede di PMA detti impatti saranno accuratamente monitorati.

Parimenti può essere rispettato in fase di cantiere qualora si adottino alcune semplici precauzioni:

- 1- Impiego di macchinari dotati di idonei silenziatori e carterature.
- 2- Le macchine movimento terra verranno fatte lavorare su terreno inumidito, onde ridurre sia la polverosità che il rumore.
- 3- nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun camion abbia l'obbligo di velocità massima inferiore a 40 Km/h;
- 4- i motori a combustione interna siano tenuti ad un regime di giri non troppo elevato e neppure troppo basso; vengano fissati adeguatamente gli elementi di carrozzeria, carter, ecc. in modo che non emettano vibrazioni;
- 5- vengano tenuti chiusi sportelli, bocchette, ispezioni ecc... delle macchine silenziate;
- 6- venga segnalata l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori,
- 7- per quanto possibile, si orientino gli impianti e i macchinari con emissione direzionale in posizione di minima interferenza con i ricettori.

2.12.6 Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità

3.12.6.1 – Calcolo delle DPI componenti di impianto e impatto relativo

Elettrodotti interni MT

Come si legge nella Relazione Tecnica il campo elettromagnetico complessivo post operam presenterà ad altezza d'uomo un valore pressoché nullo e nel punto di maggiore intensità un valore massimo inferiore al limite di attenzione ($10\mu\text{T} > 1,152\mu\text{T}$).

Il rischio elettromagnetico è pertanto da considerarsi nullo.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta. In sede di PMA detti impatti saranno accuratamente monitorati.

Elettrodotta MT/AT

Anche in questo caso, come risulta dalle relazioni tecniche allegate, il rischio elettromagnetico è da considerarsi nullo.

Infatti:

- 1- il cavidotto non è mai percorso dalla massima corrente teorica;
- 2- trattandosi di un impianto fotovoltaico, nelle ore notturne la produzione è nulla;
- 3-** il cavidotto attraversa principalmente aree poco abitate, dove non è ragionevole supporre una permanenza in prossimità o al di sopra di esso di persone per più di 4 ore al giorno e per periodi prolungati;

Nelle limitate fasce di attraversamento di aree abitate saranno utilizzati conduttori elicordati o saranno disposte protezioni e lo scavo sarà condotto a maggiore profondità in modo da riportare la fascia sotto 2 mt. calcolati dall'asse del cavo stesso.

Secondo i calcoli riportati nella Relazione Tecnica, condotti nella condizione peggiore ed in realtà non presente (contemporaneo produzione massima e totale immissione della potenza accumulata per 24 ore), per arrivare ad una distanza dalla linea di 4,5 metri, e non sviluppare una fascia, a cavallo dell'asse che trabordi dalla carreggiata, è consigliata una profondità di scavo di 3 mt, o soluzione equivalente (protezione appositamente progettata, cavo elicordato in cantiere).

In sede di progetto esecutivo sarà scelta la soluzione in grado di garantire l'output indicato in relazione scegliendo la migliore opzione disponibile.

3.12.6.2 - Sottostazione AT

Le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne e fabbricati).

I valori di campo elettrico al suolo risultano massimi in corrispondenza delle apparecchiature AT a 150kV con valori attorno a qualche kV/m, ma si riducono a meno di 1kV/m a ca. 10 m di distanza da queste ultime.

I valori di campo magnetico al suolo sono massimi nelle stesse zone di cui sopra ed in corrispondenza delle vie cavi, ma variano in funzione delle correnti in gioco: con correnti sulle linee pari al valore di portata massima in esercizio normale delle linee si hanno valori pari a qualche decina di microtesla, che si riducono a meno di 3 μ T a 4m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea. I valori in

corrispondenza della recinzione della stazione sono notevolmente ridotti ed ampiamente sotto i limiti di legge.

Ad una distanza di 13m dall'asse del sistema di sbarre l'induzione magnetica è inferiore a $3\mu\text{T}$. Si può concludere che il campo elettromagnetico complessivo "post operam", determinato dal quadro all'aperto AT 150kV, presenterà ad altezza d'uomo un valore inferiore al limite di normativa di $3\mu\text{T}$ a circa 13m. Pertanto sarà stabilita una DPA pari a $\pm 13\text{m}$ a destra e a sinistra dell'asse dei conduttori. Vista la possibile presenza di personale tecnico in stazione soprattutto nell'edificio quadri e comandi, si è analizzata la fascia relativa alla DPA sulla base dell'obiettivo qualità dei $3\mu\text{T}$.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.

2.12.7 Potenziale inquinamento dell'aria in fase di cantiere

La costruzione dell'opera sarà causa, in fase di realizzazione, di un aumento del traffico veicolare soprattutto da mezzi pesanti. In questa sede si può indicare esclusivamente, come prescrizione, la necessità di contenere le emissioni globali dell'area entro i valori di qualità previsti dalla vigente legislazione in materia (Tab. A, Allegato I del DPCM 28 marzo 1983, Allegato I DPR 203/88).

Complessivamente il traffico veicolare produce i seguenti agenti inquinanti:

Nome	inquinante
Monossido di carbonio	CO
Biossido d'azoto	NO ₂
Benzene	C ₆ H ₆
Idrocarburi policiclici aromatici	IPA
Polveri inalabili	PM ₁₀

Ne deriva che occorre adottare sistemi di mitigazione atti a trattenere parte degli agenti gassosi e parte delle polveri.

Da progetto sono anche a questo scopo previste barriere verdi costituite da vegetazione arborea ed arbustiva la cui scelta si è basata su di una valutazione dei parametri strutturali di altezza, profondità e lunghezza nonché posizionamento e funzione, oltre che habitat ed areale di riferimento.

L'attività della vegetazione è quella di barriera fisica nei confronti delle polveri e di assorbimento delle molecole gassose, loro disattivazione o trasformazione e accumulo in organi alienabili nel tempo. Infatti, gli inquinanti non vengono eliminati definitivamente dall'ambiente e ad esso fanno ritorno per mezzo dell'abscissione degli organi accumulatori, sotto forma di inquinamento al suolo

(problema al quale si può ovviare, almeno in parte, con una manutenzione volta all'asportazione di foglie e rametti abscissi per evitare che i metalli pesanti accumulati contaminino il suolo e l'acqua).

La capacità di trattenuta degli inquinanti dipende dalla natura delle superfici di impatto, le cortecce mostrano rispetto a rametti e foglie maggiori valori di accumulo (60 -70 ppm), almeno per i metalli pesanti in ragione della loro rugosità e spugnosità. Foglie e rametti hanno invece valori di accumulo inferiori e simili tra di loro (10 - 15 ppm), in particolare per quanto riguarda le foglie è importante l'area fogliare, la densità della chioma, l'effetto interstizio (lo spazio tra foglia e foglia) e la natura delle superfici fogliari: dal punto di vista chimico la capacità o meno delle cere epicuticolari a legarsi alle sostanze inquinanti, dal punto di vista fisico pubescenza e rugosità della foglia.

Le superfici a verde variamente investite a prato, arbusti ed alberi di varia grandezza sono state scelte in riferimento al fatto che mediamente un ettaro di bosco assorbe 50 tonnellate annue di polvere, per un prato abbiamo valori prossimi a 5 tonnellate di polveri mentre un arbusteto presenta valori pari a circa 25 tonnellate di polveri. Da ciò si desume che un ettaro di piantagione mista può assorbire un volume d'aria giornaliero pari a sei volte quello da lui occupato in considerazione di una concentrazione di polvere pari a $150\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore limite previsto dal DPCM del 28/3/83. Come si vede nel paragrafo 2.25 questi inserimenti garantiscono un importante contributo all'assorbimento delle emissioni ed alla qualità dell'aria.

2.12.8 Impatto sul paesaggio

L'analisi dell'impatto del progetto sul paesaggio è una componente essenziale della valutazione di un impianto fotovoltaico ma non va concepita isolatamente. Nello svilupparla occorre sempre tenere a mente che la transizione energetica non potrà realizzarsi senza mutare il paesaggio italiano. Ogni volta che è stata cambiata la matrice energetica dello sviluppo economico ed umano la forma della relazione con il territorio è cambiata. Si possono citare lo sfruttamento del fuoco e delle prime tecnologie di bioaccumulo energetico (allevamento e domesticamento animale), che hanno spinto la sedentarizzazione e la rivoluzione agraria, dunque la nascita delle città e delle forme sociali gerarchiche ed avanzate; oppure lo sfruttamento di vento, legno, acqua che accompagnano la crescita sociale e tecnologica con edifici, strade, strutture sociali e militari sempre più grandi e invasive durante l'età antica classica e poi nel medioevo; il passaggio sistematico al carbone fossile durante la prima rivoluzione industriale, con il suo macchinismo ed il tipico paesaggio urbano-industriale compatto e gigantesco; e la diffusione di questo nel territorio causato dalla mobilità e dal passaggio

alle fonti fossili ad alta densità e facile sfruttamento. Oggi tutto questo sta nuovamente cambiando, dopo quasi due secoli, dalla generazione concentrata e consumo diffuso, ma anche dal gigantismo urbano causato dalla prevalenza dei vantaggi di agglomerazione, si passa ad una generazione a più bassa intensità e molto più distribuita, rapportata direttamente all'erogazione di energia primaria da parte del sole e dei macrocicli naturali (aria, acqua, suolo). Lo stesso consumo energetico deve transitare verso un maggiore uso del vettore elettrico e minore di altre forme meno efficienti e meno facilmente trasportabili. L'insieme di queste trasformazioni condurrà necessariamente alla necessità, come si vede nel paragrafo & 0.3.4 del “*Quadro Generale*”, alla parziale autosufficienza dei territori (alla scala almeno vasta) che devono essere in grado di produrre almeno 1.000 MWh per kmq⁶⁴ (che cresceranno man mano che procede l'elettrificazione e la crescita economica). Mentre una regione come il Lazio potrebbe generare tale energia con tre centrali da fossili da 800 MWp, impegnando poche centinaia di ettari, con le rinnovabili è necessario impegnare molto più territorio. Come abbiamo visto nel paragrafo citato con il fotovoltaico si può stimare un fattore 100 tra superficie di generazione e superficie servita. Dunque il progetto “*Uliveto agrivoltaico del Lazio*” serve circa 64 kmq. Inoltre, la diffusione del sistema di generazione condurrà nel tempo a modifiche profonde, non tutte prevedibili, della stessa struttura territoriale ed urbana.

Bisogna cercare di rendere sostenibile questa inevitabile transizione e governare la trasformazione del paesaggio.

3.12.8.1 – Analisi del paesaggio

Come già visto nel & 3.4, il paesaggio di area vasta del comparto a sud-Ovest del lago di Bolsena, di antica territorializzazione etrusca, è fortemente caratterizzato dalla sua origine vulcanica e dall'azione nei millenni dell'acqua che confluisce verso il mare e il lago. Si determinano dunque delle profonde “forre” di andamento Nord-Sud, lungo le quali sono spesso abbarbicati abitati di fondazione antica (tipicamente etrusca) e aree pianeggianti, alcune altopiane ed altre più sottoposte, nelle quali anticamente stagnavano acquitrini e malaria. In queste, bonificate dall'opera dell'uomo in ultimo negli anni cinquanta, sono presenti attività agricole estensive, spesso irrigue.

⁶⁴ - Il calcolo compiuto nel paragrafo 0.3.4 è: se la media di consumo pro capite italiana è oggi (e abbiamo visto che crescerà) di ca. 5 MWh all'anno per abitante (fonte: TERNA 2016⁶⁴) e la densità media italiana è di 200 ab/kmq (Fonte: Wikipedia) è necessario produrre di sola energia elettrica ca. 1.060 MWh per kmq.

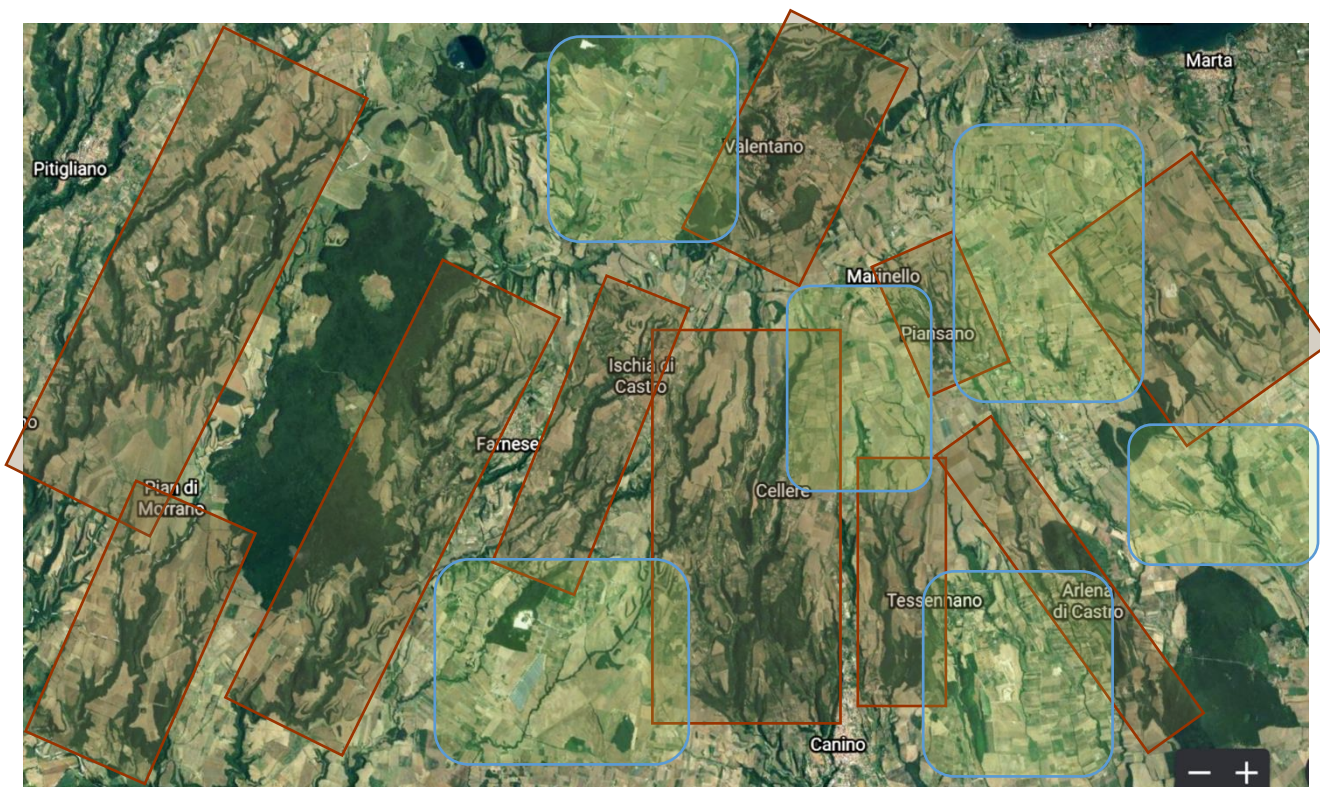


Figura 131 - Sistemi delle forre e altipiani



Figura 132 - Forre di Piansano

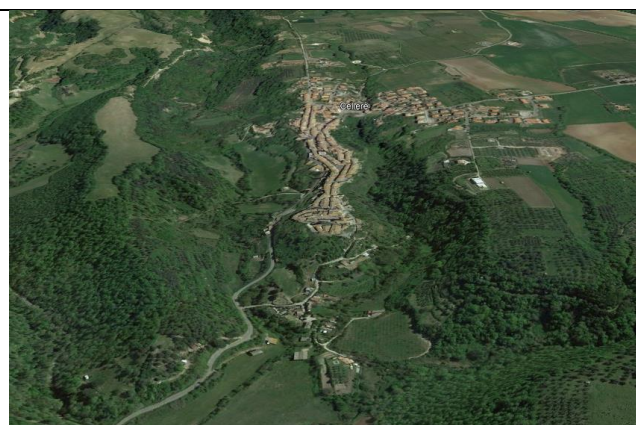


Figura 133 - Forre di Cellere

Come si vede ci sono degli ampi sistemi di forre ad andamento parallelo sulle quali sono abbarbicati i diversi paesi, e degli altipiani, a quota 300 o 400 metri s.l.m., che si presentano come deposito dei sedimenti. In queste aree è presente un'agricoltura per lo più estensiva.



Figura 134 - Area dell'impianto

L'area interessata dall'impianto "Uliveto agrivoltaico del Lazio" si presenta compatto e pianeggiante. Come ampiamente descritto l'impianto ha carattere fortemente pronunciato, **si tratta di un grande sistema "agrovoltaico" nel quale entrambe le componenti sono di scala industriale**, realizzati da operatori specializzati e internazionali, con accesso primario ai loro rispettivi mercati. In particolare la parte agricola è dedicata ad una produzione ulivicola di qualità, tracciata ed in filiera interamente italiana, competitiva. Produzione autonomamente capitalizzata e facente uso delle migliori tecnologie produttive.

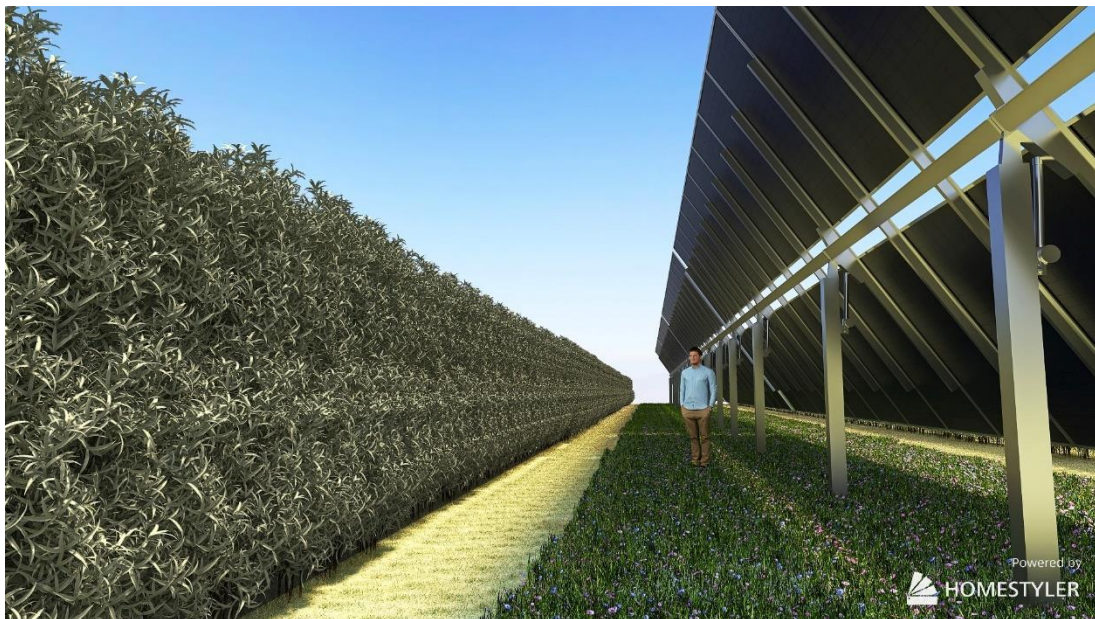


Figura 135 - Particolare del modello, siepi ulivicole e tracker in posizione verticale

L'impianto, se risponde alle politiche di settore e si colloca su un piano di **perfetta sostenibilità economica ed ambientale**, determina comunque una significativa presenza sul territorio.

Per garantire che sia mantenuta la **sostenibilità paesaggistica**, tuttavia, unitamente a quelle ambientali e naturalistiche, è stata disposta una spessa e articolata mitigazione sensibile ai punti di introspezione visiva e differenziata rispetto a questi. Complessivamente si tratta di mettere a dimora ca. 5.300 alberi di varia altezza, oltre 122 km di siepi ulivicole (92.000 alberi) e 17.900 arbusti.

3.12.8.2 – Mitigazione

Per valutarla bisogna *partire dal carattere del territorio specifico*. Il paesaggio esistente è sostanzialmente costituito da una piana antropizzata con una zona collinare a Nord (nella quale il Piano Comunale di Cellere indica zona di cave, peraltro presenti) organizzata dal corso di scorrimento delle acque verso il lago, e dalla viabilità che ne segue l'orientamento essenziale. Le aree impegnate dal progetto si presentano libere ed i lotti agricoli poco formati, minime le opere agricole e la relativa edilizia. Il sistema agrario è costeggiato da canali di scorrimento, più o meno incisi, segnalati chiaramente dalla vegetazione ripariale.

Dal punto di vista paesaggistico possono essere individuati quattro comparti con diverso carattere:

- 1- **L'area Nord-Ovest**, interessata dal "Monte di Cellere", con un'area interessata da numerosi impianti eolici e cave attive,



Figura 136 – Area di Cave

- 2- **L'area Nord-Est**, caratterizzata dalla sua relazione con l'abitato di Piansano, per il quale è una sorta di "terrazza".



Figura 137 – Area sopra Piansano

3- **L'area Centrale**, anche essa sovrapposta all'abitato di Piansano.



Figura 138 - Area Centrale

4- **L'area Sud**, in area a bassa urbanizzazione, caratterizzata da alcuni canali.



Figura 139 - Area Sud

Tutti i fronti attivi e rilevanti sono stati trattati in modo altamente differenziato, specificamente adatto alle diverse situazioni che si incontrano nel territorio, secondo le migliori pratiche disponibili, con una alberatura mista a cespuglieto disposta adatta a fornire un ampio spessore e varietà, in modo da

non apparire banalmente progettata come filare continuo.

Partendo dal carattere macro il primo comparto paesaggistico, **Nord**, è stato affrontato avendo particolare cura a trattare il rapporto con la SR Castrese, evitando che l'impianto fotovoltaico si accostasse ad essa, e i bordi verso Sud e Nord. Lungo la strada è stato disposto un uliveto in assetto tradizionale.

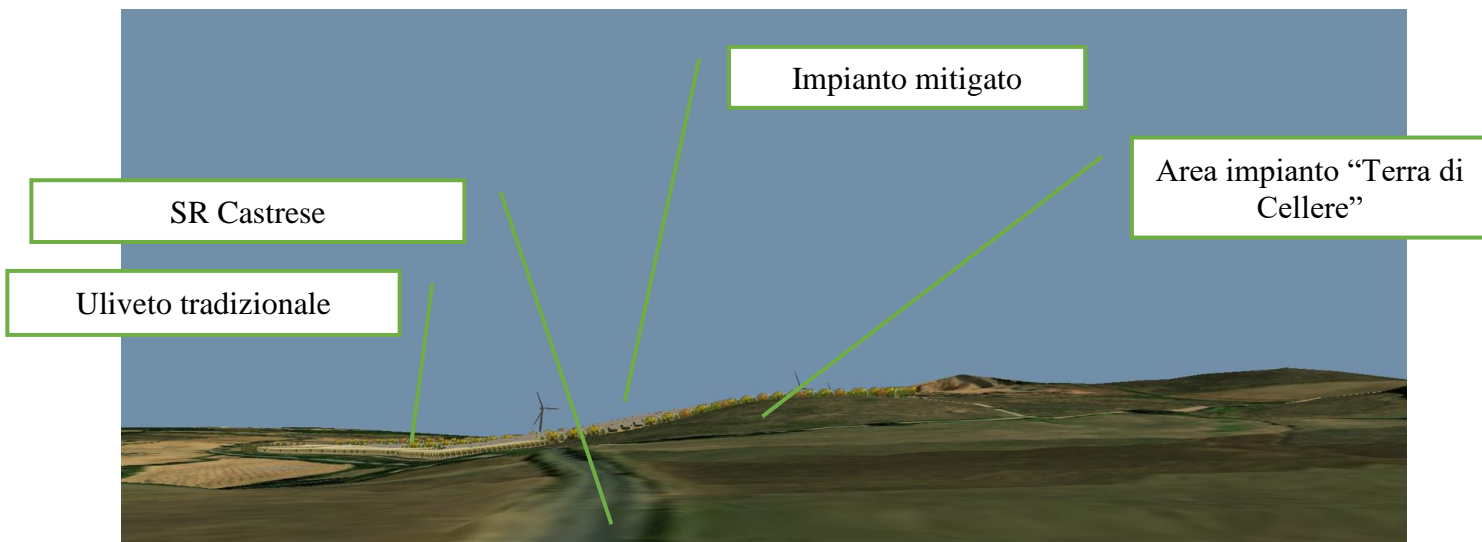


Figura 140 - Veduta del modello 3D dell'impianto, dalla SR



Figura 141 - Veduta del modello da EST

Dall'altro lato della collina, in adiacenza alle cave, la porzione più alta del terreno, a causa della sua elevata visibilità nel campo lungo, è stata impegnata solo da un uliveto in assetto tradizionale.



Vista dall'alto della collina

Render dell'area degli uliveti tradizionali

Uliveto tradizionale

Cava



Figura 142 - Veduta del modello con uliveto sulla collina



Figura 143 – Uliveto tradizionale

Particolare cura è sempre stata prestata ai punti di innesto dei lotti, ed agli angoli, frequentemente ispessendoli in modo da garantire punti di riparo per la fauna e di rafforzamento ecologico.





Figura 144- Bordo Nord, verso la forra di Piansano

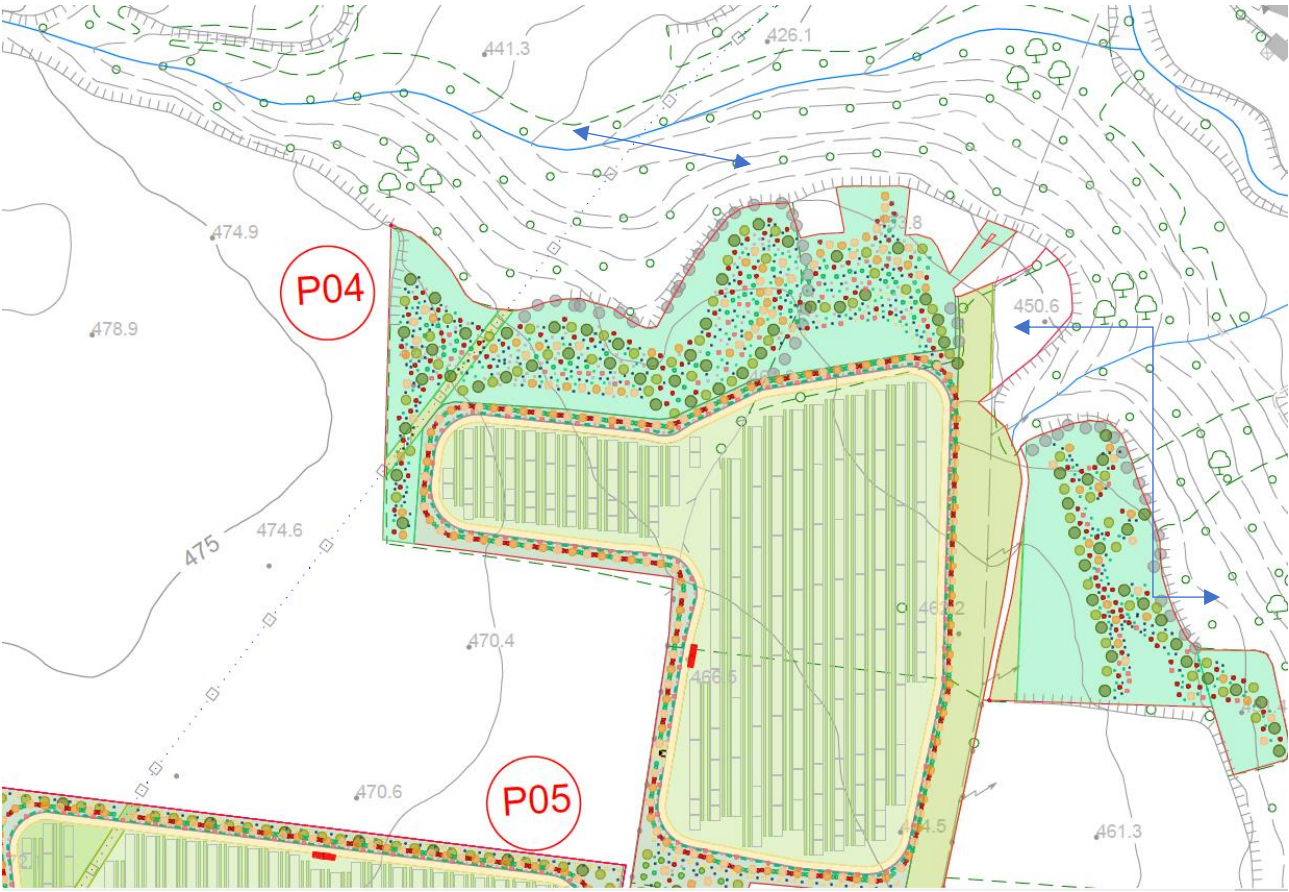


Figura 145 - Comparto del bosco alto

L'intervento (complessivamente per oltre 11 ettari) ha una duplice funzione:

- Rinforza la funzione di presidio della biodiversità locale rappresentata dalle forre e dalla

vegetazione spontanea in esse presente;

- Consente di schermare efficacemente la visibilità dell'impianto dai piani alti dell'abitato di Piansano, in quanto ottiene il duplice risultato di interporre uno spesso schermo arboreo e di allontanare l'impianto, che, ricordiamo è posto ad una quota di diverse decine di metri superiore.



Figura 146 - Foto dall'alto della collina verso l'abitato di Piansano



Figura 147 - Particolare di uno dei pochi punti in cui l'abitato si vede dall'alto della piana

Dalla foto superiore si può apprezzare come il colmo della collina veda (e sia dunque visto) dall'abitato di Piansano, per cui è stato impegnato solo con un uliveto tradizionale.



Figura 148 - Complessiva veduta del modello 3D nel suo rapporto con l'abitato di Piansano

Spostandosi sul **comparto centrale**, anche esso sovrapposto all'abitato di Piansano, si può vedere come sia stato disposto uno schermo con funzioni naturalistiche di spessore di ca 150 metri, in continuità con i residui boschivi delle 'forre'.

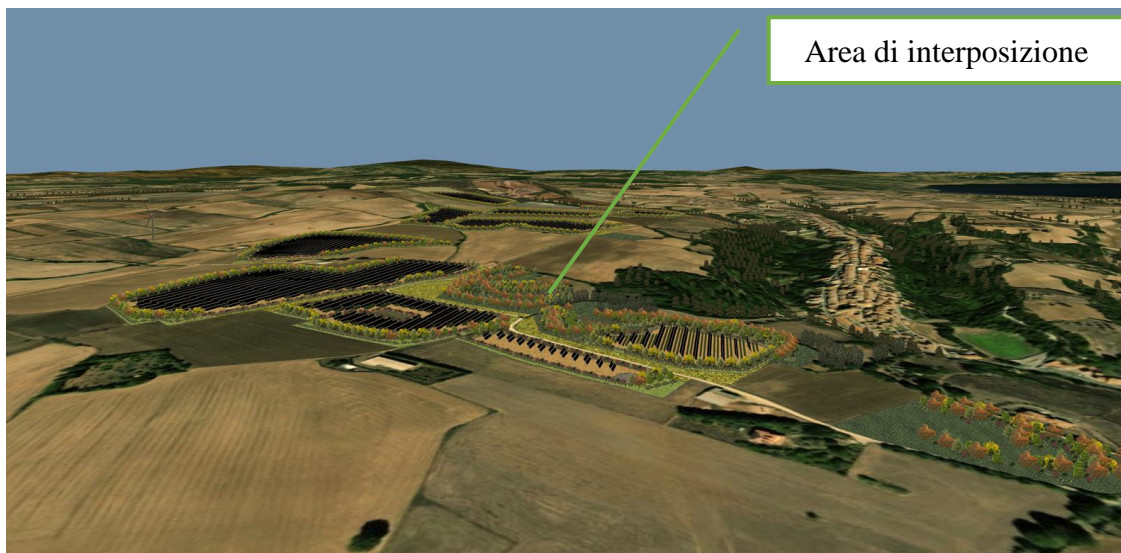


Figura 149- Veduta da Sud del comparto centrale, modello 3D

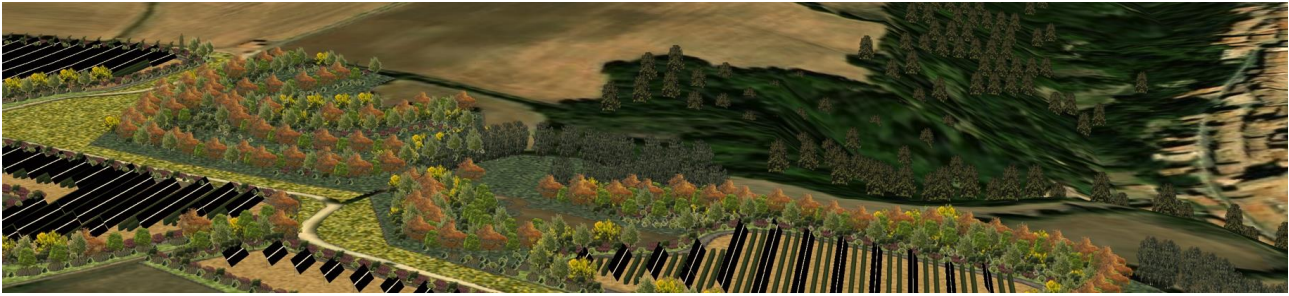


Figura 150 - Particolare

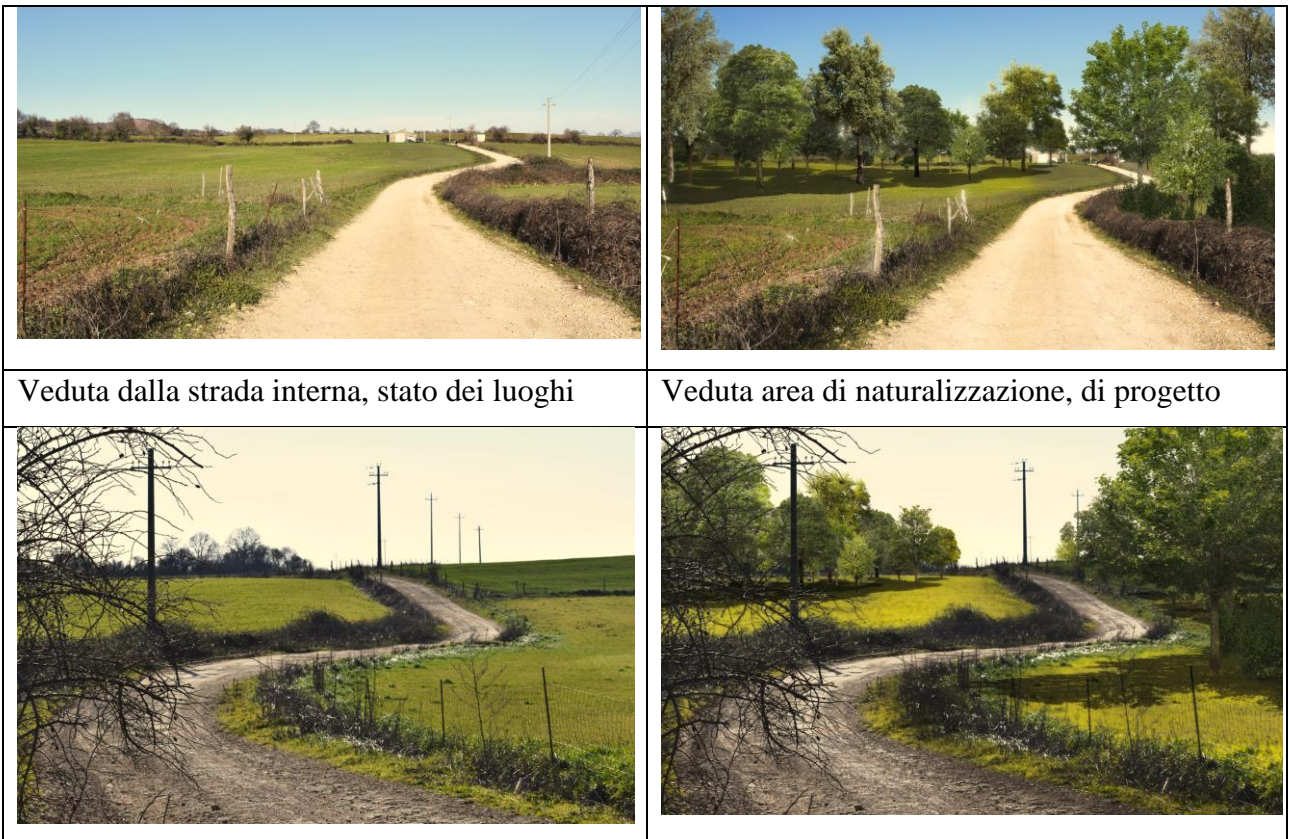


Figura 151 - Modello 3d visto da Est



Figura 152 - Particolare del comparto centrale del progetto

Infine, il comparto Sud,

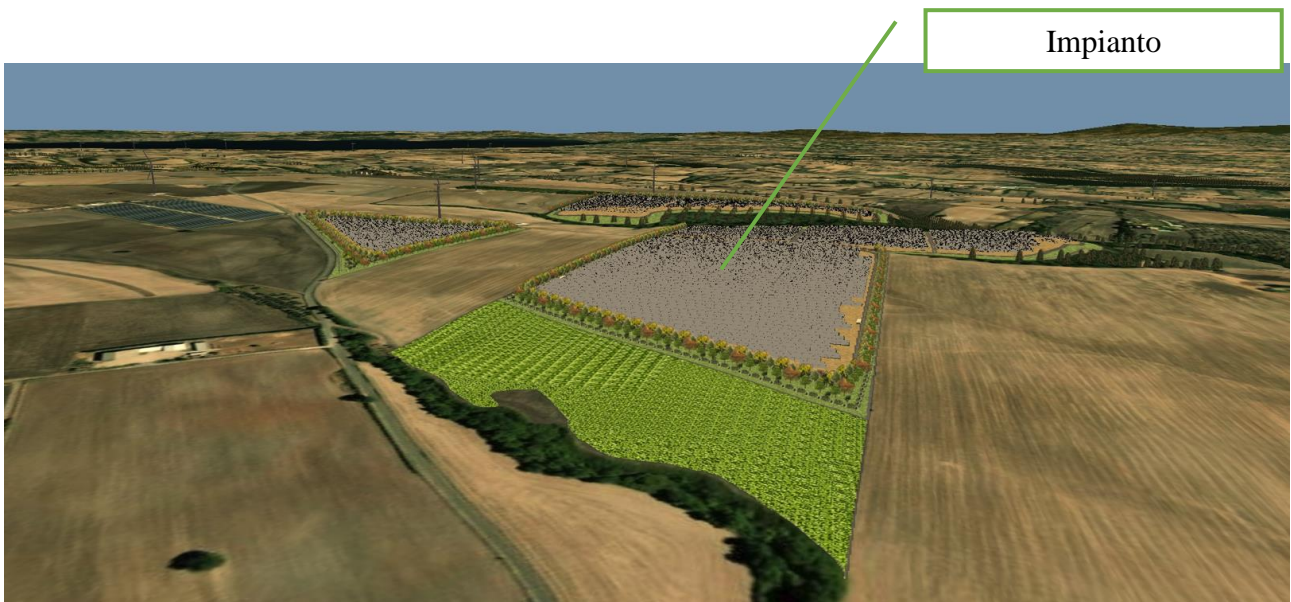
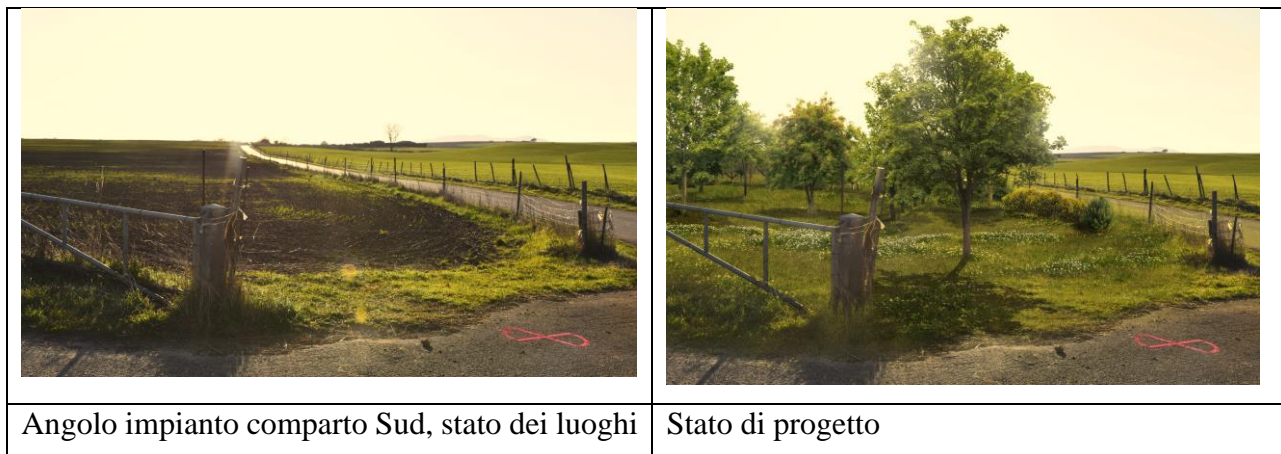


Figura 153 - Comparto Sud, strada provinciale e distanza da acque pubbliche



Per valutare questo intervento bisogna considerare che:

- 4- la vegetazione autoctona introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti della macchia alta e della boscaglia (in modo da armonizzarsi con il paesaggio esistente). La collocazione delle piante, degradante verso l'interno, è stata decisa sulla base anche della velocità di accrescimento delle piante e sull'ombreggiamento delle stesse sui pannelli.
- 5- La velocità di accrescimento di una pianta dipende da molti fattori spesso imponderabili quali variazione delle situazioni climatiche, delle condizioni del suolo, l'adeguatezza della manutenzione e la competizione tra specie. Perciò la scelta delle piante, per quanto fatta in linea con la vegetazione potenziale e reale del luogo, si è indirizzata verso quelle specie che sulla base di dati bibliografici, garantiscono un lento accrescimento e la loro disposizione è stata fatta in modo da far sì che nell'arco di vita del campo fotovoltaico non superino i 10 metri nella porzione più prossima al campo.
- 6- Il sistema di irrigazione a servizio dell'impianto ulivicolo servirà anche a rendere possibile l'irrigazione, nei primi due anni, della mitigazione in modo da ridurre al minimo la caducità delle piante (che, in caso, saranno immediatamente sostituite).

In coerenza con queste indicazioni:

- 7- La vegetazione arborea sarà costituita da alberi di I e II grandezza, con un sesto di impianto variabile *non disposti in filare*.
- 8- Gli arbusti, che a maturità saranno alti circa 2-3 metri, formeranno un'ulteriore fascia perimetrale

al campo fotovoltaico, in cui si inseriranno specie erbacee spontanee, riproducenti nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali. Gli arbusti previsti sono organizzati in pattern di nove piante appartenenti a cinque specie diverse.

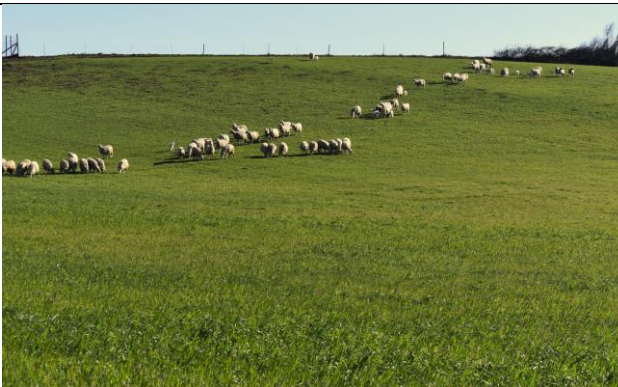


Figura 154 - Veduta lato Nord-Ovest dalla SR Castrense



Figura 155 - Veduta frontale dell'area degli uliveti tradizionali dalla SR Castrense

Raccolta fotografica





Zona di naturalizzazione centrale



Zona di naturalizzazione centrale



CONCLUSIONI GENERALI

3.13- Conclusioni generali

3.13.1 Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA)

La transizione ecologica non avrà gambe se non verranno realizzati, e quindi intanto prima autorizzati, gli impianti da fonti rinnovabili. Tra questi gli impianti di produzione di energia dalla tecnologia fotovoltaica, che è ormai assolutamente competitiva rispetto a qualsiasi altra fonte di energia (nucleare, carbone e gas incluse). Per questa ragione, per la semplice ragione del loro minore costo a kWh, i grandi impianti di produzione di energia da fotovoltaico non hanno alcun bisogno di incentivi, non gravano in alcun modo sulla bolletta degli italiani, ma, al contrario l'alleggeriscono. Inoltre, riducono drasticamente l'inquinamento.

Come ricorda Roberto Antonini, dell'Ispra in un recentissimo video⁶⁵, realizzare la TEA (Transizione Ecologica Aperta), snodo centrale del nuovo governo e del Ministero omonimo, bisogna realizzare al minimo 6,5 GW all'anno di nuovi impianti (oggi 1), anche per chiudere al 2025, 8 centrali a carbone, come ci siamo impegnati a fare.



Il principale argomento a sostegno dell'impianto deriva dal **Quadro Generale** e dalle sfide che abbiamo di fronte: climatica, eco-sindemica, di indipendenza energetica, politica (cfr. in Quadro

⁶⁵ - Si veda <https://www.youtube.com/watch?v=ooJci4vywis>

Programmatico & 0.3). Le scelte assunte dalla comunità internazionale a partire dallo storico Protocollo di Kyoto (QG & 0.2.2) e poi dall'Accordo di Parigi (QG & 0.2.6) sono univoche e progressive: *bisogna fare ogni sforzo collettivo perché non siano raggiunti e superati i 2 ° C di modifica climatica alla fine del secolo*, onde evitare le gravissime conseguenze (QProgrammatico & 0.3.1).

È possibile farlo, la generazione da rinnovabili è ormai matura, si tratta della tecnologia più conveniente che non ha più bisogno di alcun supporto economico.

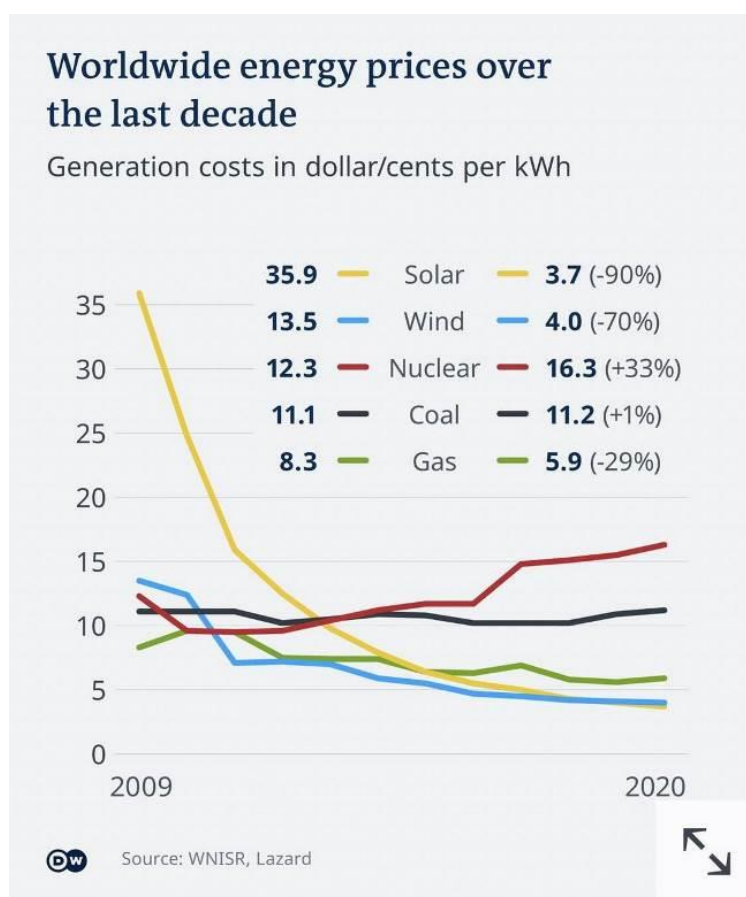


Figura 156 - Andamento dei costi di produzione 2009-20

Per riuscirvi l'Unione Europea ha sviluppato nel tempo un energetico insieme di politiche direttamente vincolanti per gli stati membri. Vanno in questa direzione l'ormai superato "Pacchetto clima-energia" (Quadro Generale & 0.2.4), con la Direttiva sulle rinnovabili del 2009, recepita nel D.Lgs 28/11 (QG & 0.4.10), e il più recente "Climate & Energy framework 2030" (QG & 0.2.12) che, insieme alla "Long Term Strategy 2050" (QG & 0.2.13) determina target estremamente esigenti rispettivamente al 2030 e 2050. Si tratta di superare la metà al 2030 e la totalità al 2050 della produzione da rinnovabili

rispetto all'energia consumata e azzerare alla data di metà secolo *interamente* le emissioni europee. Questo obiettivo è il minimo necessario secondo le migliori stime disponibili dell'IPCC (QProgrammatico & 0.3.1) per evitare gli effetti più gravi del cambiamento climatico.

3.13.2 Obiettivi della TEA per le FER

Questi obiettivi impongono di *raddoppiare, o triplicare, la potenza elettrica installata nel paese* (QProgrammatico & 0.3.3 e & QG 0.3.1). Ma c'è ancora di più. Da una parte la proposta di Legge europea sul clima, in discussione al Parlamento Europeo (QG & 0.2.14) tende ad alzare ulteriormente l'ambizione, dall'altra le condizioni specifiche del Lazio (QG & 0.3.2), particolarmente arretrato, impongono azioni più energiche. Del resto, il Quadro Regolatorio Nazionale accompagna questa indicazione con le indicazioni della “*Sen 2017*” (QG & 0.5.5), ed in particolare con la promessa di cessare la produzione da carbone entro il 2025 (produzione particolarmente presente nella regione Lazio) e con il “*Pniec 2019*” (QG & 0.5.6) che recepiscono in parte le nuove ambizioni europee e mondiali.

3.13.3 Sintesi dei Quadri del SIA

Nel **Quadro Programmatico** abbiamo, riguardo a questo tema, dato conto degli obiettivi e scelte dell'obsoleto⁶⁶ *Piano Energetico* (Quadro Programmatico & 1.3.1). Il progetto in valutazione è particolarmente coerente con tali indicazioni.

In definitiva l'esistenza dell'impianto contribuisce ad evitare almeno parte dell'inquinamento prodotto da una centrale termoelettrica di tipo tradizionale, ad evitare cioè quota parte dell'emissione dei fumi che sarebbero rilasciati da una centrale di produzione che si dovesse in seguito impiantare nell'area circostante per sostenere i consumi dell'utenza del vicino comprensorio, oppure - in una dimensione più ampia - per ridurre i gas prodotti da una centrale eventualmente già funzionante in altra area, se l'energia da questa prodotta alimentasse le comunità. Ad esempio, per ridurre di 166 GWh la produzione di una centrale a carbone che, comunque, andrebbe spenta entro il 2025, come ci siamo impegnati a fare.

Inoltre il progetto è **perfettamente in linea con la definizione di norma di “impianto agrovoltaiico”**, come dimostrato analiticamente nel paragrafo della Premessa 0.1.5 inserendo un uso

⁶⁶ - In quanto riferito a dati del 2014 e programmazioni del 2013, quando è in azione una sorta di corsa contro il tempo che determina un continuo innalzamento dei target ai quali i Piani non riescono a tenere dietro.

agricolo intensivo, finanziato in modo indipendente e da un **operatore altamente qualificato**, per produrre in modo sostenibile **olive, e quindi olio, tracciato e 100% italiano da immettere nel mercato ad un pieno livello di competitività**. Si tratta di un **co-investimento** che allo stesso livello di ambizione inserisce due attività industriali e capaci di reggersi sulle proprie gambe. Entrambi utili al paese. Gli impianti sono stati **progettati insieme**, in coerenza ad un **accordo stipulato tra i due investitori**.

Nel nostro concetto di ‘agrovoltaico’ è fondamentale, infatti, che la produzione elettrica, in termini di kWh/kW_p, non sia sacrificata (a danno dei target di decarbonizzazione che, lo ricordiamo, sono relativi alla quantità di energia da generare e non alla potenza nominale da installare), **ed al contempo che la produzione agricola sia efficiente e pienamente redditiva**.

A tale scopo sono stati, nel corso di un lavoro che ha preso mesi, messi a punto:

- La tecnologia fotovoltaica, in termini di altezza dei tracker e pitch tra questi;
- La metodica agricola, con l’impiego di due filari a siepe di ulivi per ogni canale di lavorazione;
- Le reti di trasporto di energia e fertilizzanti, curando che non interferissero;
- Il percorso dei mezzi per manutenzioni e lavorazioni, avendo cura che fossero efficienti;
- Le procedure di accesso, gestione, interazione, in protocolli legalmente consolidati;
- Gli accordi commerciali tra le parti, estesi per l’intera durata del ciclo di vita di entrambi i progetti, stipulati ante l’avvio del procedimento.

Probabilmente altri progetti, pur partiti dopo, hanno forzato i tempi e sono stati presentati intorno al progetto, ma riteniamo che comunque sia valsa la pena di procedere nei tempi giusti allo sviluppo della progettazione. Si tratta, infatti, del **tentativo di associare in un’unica unità di business, integralmente autosufficiente e pienamente di mercato, percorsi produttivi ed imprenditoriali di grande utilità per il paese**. Al fine di dare risposta all’esigenza di **indipendenza energetica ed alimentare** ad un tempo. E di farlo **senza sacrificare** in modo rilevante o decisivo **né il paesaggio né la biodiversità**.

Nel **Quadro Progettuale** del SIA abbiamo presentato alcune stime circa i bilanci energetici dell’impianto (& 2.25) che possono riassumersi in un risparmio di combustibili fossili di 19.417 tep/anno, di emissioni di CO₂ per circa 32.397 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l’acquisto di 780 milioni di mc di metano, per un valore di 213 ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali

complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 39.000 famiglie.

Un'altra ricaduta positiva indiretta sull'ambiente si deduce dalla seguente considerazione: il consumo di energia nello stesso distretto in cui la stessa viene prodotta comporta minori perdite sulla rete elettrica rispetto a quelle associate al trasporto di energia da distretti produttivi lontani. Tale perdita su scala nazionale ha il valore circa pari al 4 % sulla rete in alta tensione, cioè 4 kWh su 100 prodotti in Italia sono persi a causa del loro trasporto. Nel caso in esame la produzione prevista verrebbe integralmente assorbita dalle utenze della zona, sia pubbliche (illuminazione, edifici, alcuni impianti tecnologici) che private, riducendo così a zero le perdite per trasporto. Bisogna anche considerare che il progetto esalta il concetto di generazione distribuita in linea con l'evoluzione della regolazione del settore.

Il progetto non fa alcun uso di risorse pubbliche regionali, né nazionali o europee, comporta un investimento di ca. 50 ml € che sarà realizzato da **due aziende private** con propri fondi. Una per la parte agricola ed una per la parte fotovoltaica. In conseguenza i suoi effetti economici, in termini di tassazione e di incremento del PIL resteranno a vantaggio della Regione senza alcun utilizzo delle risorse economiche regionali.

Come detto molte volte, ma giova ripeterlo, il progetto non gode di alcun incentivo nazionale.

Inoltre, **non consuma suolo, non aumenta in alcun modo la superficie brownfield e impiega il 90 % del suolo per usi produttivi agricoli. La superficie impermeabilizzata (per lo più in misto stabilizzato e terra battuta) è pari a solo il 6%, ed a rigore solo alla superficie delle cabine (che è del tutto trascurabile).**

Infine, non danneggia la biodiversità, ma, al contrario, la potenzia non da ultimo inserendo ben 117.000 mq di Aree ecologiche di continuità.

La mitigazione, che ha un costo di ca 1,9 ml € netti, incide per ben 228.000 mq, e il 17% della superficie totale. Insieme alla parte agricola e quella naturalistica corrisponde a oltre il 4% dell'investimento (al netto di Iva e oneri di progettazione). Le due aree hanno un costo di ca 2 ml di euro e sono realizzate facendo uso di ca. 5.600 alberi e 19.700 arbusti.

3.19.4 L'impegno per il paesaggio e la biodiversità

Il progetto, come abbiamo visto nel **Quadro Progettuale** si caratterizza per il suo forte impegno per la biodiversità, puntando sulla realizzazione di aree naturalistiche e, **soprattutto, sulla produzione olivicola di taglia industriale sostenibile** (cfr. 2.13.1).



Figura 157 - Schizzo alternanza tra doppie siepi ulivicole e inseguitori FV

Anche la materia prima, come è ovvio, è del tutto gratuita e non sottratta al territorio. L'unico impatto locale significativo è nell'uso del suolo agricolo, peraltro nella disponibilità del proponente, e sulla modifica del paesaggio. Modifica che abbiamo con il massimo impegno cercato non solo di mitigare, quanto di inserire coerentemente nelle caratteristiche proprie dello stesso (cfr. analisi paesaggio 3.2 e simulazione e valutazione 3.12.8).

Come già scritto, **la mitigazione è stata progettata in modo che da una prospettiva ravvicinata sia un efficace schermo visivo senza creare l'effetto "muro di verde"**, ma, dove possibile garantendo profondità e trasparenza, con relativo gioco di ombre e colori. Da una prospettiva in **campo lungo perché si inserisca armonicamente nel paesaggio, riproducendone i caratteri espressivi e la semantica delle forme e colori, riproducendo e mettendosi in continuità con i boschi esistenti**. Questo effetto, difficilmente apprezzabile dalle foto statiche, è determinato dallo sfruttamento della morfologia del luogo, che è stata compresa e sfruttata nelle sue specificità (e quindi nella differenza tra i diversi siti impegnati con il progetto). *Nella prospettiva lunga il paesaggio si sviluppa quindi per piccole aree boscate di confine, o residuali a macchia, e talvolta lineari, normalmente sul confine tra l'uno e l'altro fondo, piccole forre e limitati dossi. La mitigazione imita tale andamento, inserendosi in modo perfettamente mimetico.*

Naturalmente, a fare da contraltare ai limitatissimi effetti dell’impianto, di cui abbiamo dato lealmente conto nel presente “**Quadro Ambientale**” ci sono quelli *positivi*, sia nei confronti della produzione di energia da fonti rinnovabili e quindi le cosiddette “emissioni evitate”, sia nei confronti del nostro bilancio energetico.

Infine, ma non ultimo, per gli impatti economici sul PIL, occupazionali (in fase di costruzione e manutenzione, cfr & 3.7). Ma, anche, come appena scritto ed argomentato nell’insieme del documento, per la biodiversità del territorio e la stessa produzione agricola (oltre 92.000 ulivi come dalla seguente tabella).

numero alberi	91.934		n.
superficie coltivata	57		ha
produzione olive	4.625	0,05	q/pianta
produzione olio	61.000	13%	olio
fatturato olio	244.000,00 €	4	€/l
rendimento per ettari	4.280,70 €		€/ha

L’impianto è pienamente compatibile con il **Quadro Programmatico**, in particolare con il *Piano Territoriale Paesistico Regionale*, e con i vincoli derivanti (& 1.2), è coerente con la programmazione energetica (& 1.3.1) e non impatta sui beni tutelati paesaggisticamente (&1.4). Non è soggetto a vincolo idrogeologici di alcun genere (&1.7), o di tutela delle acque (&1.8), non è incoerente con la pianificazione comunale (&1.9), considerando la legislazione vigente (&0.10).

Dal punto di vista tecnologico rappresenta una scelta tecnologica idonea e molto diffusa incontrando la definizione di migliore tecnologia possibile (considerando l’efficienza, l’efficacia in relazione al problema affrontato, l’affidabilità ed economicità).

Dalla tabella presentata nel **Quadro Generale** (& 0.3.3), ad esempio, si può apprezzare come la tecnologia fotovoltaica, a parità di potenza di picco installata (alla quale naturalmente non corrisponde la stessa produzione elettrica) abbia una efficienza di produzione in relazione al suolo impiegato per essa (indicato in MWh/ha) cioè il “fattore di produttività del suolo” più alto con la sola eccezione dell’eolico che impegna solo il suolo di sedime e quello di proiezione. Dal confronto con le biomasse troviamo vantaggi di un fattore 100.

Queste, in sintesi, le ragioni per le quali si reputa il progetto presentato del tutto coerente e compatibile con l’ambiente e le politiche e norme nazionali e sovranazionali.

Indice delle figure:

Figura 1 - Esempio dell'intervallo tra ulivi e tracker	7
Figura 2 - Schema della coltivazione alla minima estensione dei tracker	9
Figura 3- Veduta generale dell'impianto	12
Figura 4 - Schema dei rapporti di investimento	13
Figura 5 - Veduta del modello tracker alla massima altezza	15
Figura 6 - Schizzo zona Nord-Est	17
Figura 7 - Costo di generazione fonti energetiche- media mondiale, 2020	18
Figura 8 - Stima produzione da fotovoltaico Italia 2019/2030/2050 e consumo di suolo	20
Figura 9 - Oliveto	22
Figura 10 - Veduta del modello 3D	23
Figura 11 - Impianto	28
Figura 12- Atlante Beni tipizzati, esempio	47
Figura 13 - Le visuali del Lazio - Percorsi di visuale e punti di osservazione - Quadro di Unione ..	50
Figura 14 - Particolare 058_001 ID "Scheda dei percorsi di visuale"	50
Figura 15 - I punti Osservatorio nel sistema delle unità geografiche del Lazio	51
Figura 16 - Domanda ed Offerta energia nel Lazio, 2009-14	54
Figura 17 - Bilancio energetico regionale del Lazio	54
Figura 18 - Centrali termoelettriche del Lazio	55
Figura 19 - Stima costi di investimento FV Lazio	56
Figura 20 - Evoluzione variabili	58
Figura 21 - Produzione termoelettrica per tipo di combustibile	59
Figura 22 - produzione da FER Lazio	59
Figura 23 - Scenari PER, crescita diverse fonti rinnovabili	60
Figura 24 - PTPR Tav A, vigente	61
Figura 25- PTPR, Tav B, vigente	63
Figura 26 - PTPR, Tav C, vigente	64
Figura 27 - PTPR, Tav D, vigente	65
Figura 28- PAI "Aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico"	66
Figura 29- Reticolo idrografico	67
Figura 30 - Stralcio PTP Quadro conoscitivo ambientale	70
Figura 31- Sistema ambientale paesistico	71
Figura 32- Preesistenze archeologiche	71
Figura 33- Insediativo PRG	72
Figura 34- Aree protette	74
Figura 35 - tavole PAI	77
Figura 36 - Legenda	77
Figura 37- Piano Regolatore Generale	79
Figura 38 – legenda	79
Figura 39- Render fotorealistico con prato fiorito	89
Figura 40- Schizzo dell'assetto impiantistico: un filare FV e due siepi ulivicole alternate	90
Figura 41 - Lay generale dell'impianto,	92
Figura 42- Veduta area di impianto da SR 312 (area uliveti tradizionali)	93
Figura 43 - Veduta da strada valle di ripa alta, lato Sud	93
Figura 44- Viabilità	94
Figura 45- Area dell'impianto	94
Figura 46- Veduta del terreno,	95

Figura 47 - Veduta del terreno	95
Figura 48 - Tabella quantità	Errore. Il segnalibro non è definito.
Figura 49- Sezione tipo dell'assetto agrovoltaico	96
Figura 50- Ubicazione della nuova SE	97
Figura 51 - Particolari del modello	99
Figura 52 - Particolare di una sezione dell'impianto	99
Figura 53- schema inseguitori	103
Figura 54 – Cabina tipo MT/BT	108
Figura 55- Cabina di raccolta e control room	109
Figura 56- Tracciato del cavidotto MT esterno verso la nuova SE	110
Figura 57 - Primo tratto, da piastra 05 a Strada comunale.....	112
Figura 58 – Secondo tratto, strada comunale tra le Piastre 09 e 10	112
Figura 59 - Strada comunale	113
Figura 60 - Incrocio tra strada comunale e SP 53	113
Figura 61 – Tratto su SP 53	113
Figura 62 - Arrivo a Tessennano su SP 53.....	114
Figura 63- Inizio scavalco di Tessennano su strada comunale	114
Figura 64 - Incrocio tra SP e strada comunale di scavalco	114
Figura 65 - Strada comunale	115
Figura 66 – Strada interpodereale	115
Figura 67 - Punto di innesto tra strada comunale e tratto interpodereale	115
Figura 68 – Tratto su strada comunale.....	116
Figura 69 - Innesto da strada comunale su SP 53	116
Figura 70 - Tratto su SP 53	117
Figura 71 - Innesto da SP 53 a Strada comunale	117
Figura 72 – Tratto su strade comunali	117
Figura 73 – Zona della SE.....	118
Figura 74 -. Raccordo Canino-Tuscania, fonte Terna.....	122
Figura 75 - Nuovo elettrodotto tra la NSE e la SE di Tuscania	123
Figura 76 - Traliccio tronco piramidale linea AT da 150 kV Canino-Montalto.....	123
Figura 77 - Vista 3d del potenziamento di linea	124
Figura 78 - Nuova SE e ubicazione della stazione di elevazione AT/MT	125
Figura 79 - Schema ombreggiamento con impianto ulivicolo.....	127
Figura 80 - Particolare del modello 3D in posizione orizzontale (ore 13.00).....	128
Figura 81 - Particolare del modello 3D in posizione verticale (ore 18.00).....	128
Figura 82 - Stralcio del progetto del verde suddiviso per aree funzionali	140
Figura 83 - Esempio di un tratto di mitigazione	142
Figura 84 - Veduta impianto a mezzogiorno	147
Figura 85 - Esempio di uliveto superintensivo in fase di raccolta	148
Figura 86 - Schema dei rapporti di investimento.....	149
Figura 87 - Veduta interna ad altezza d'uomo.....	150
Figura 88 - Prospetto impianto.....	151
Figura 89 - schema alternanza filari FV e doppi filari ulivicoli durante la raccolta	152
Figura 90 - Schema attività ed interferenze	153
Figura 91 - Localizzazione delle arnie	162
Figura 92 - Esempio di robot di pulizia	170
Figura 93 - Stima materiali a riciclo	178
Figura 94 - Quadro economico	180
Figura 96 - veduta strutturale Google Heart con esaltazione altezza (x3)	184

Figura 97 - Partner industriale agricolo	185
Figura 98- Il territorio della Provincia di Viterbo con le principali località.....	190
Figura 99 - Borgo di Pianiano.....	196
Figura 100 - Foto area dell'area oggetto di intervento	201
Figura 101 - Verifica del rispetto dei valori limite nella stazione di Viterbo 32	203
Figura 102 - Inquadramento dell'area su cartografia dell'Uso del suolo (Fonte: Regione Lazio) ..	203
Figura 103- Aree protette su ortofoto	211
Figura 103 - Possibile ricostruzione della via Clodia	213
Figura 105- Interazione altri impianti fotovoltaici ed eolici, area di progetto nello stato di fatto ...	225
Figura 106 - Primo impianto (2)	226
Figura 107 - Secondo impianto (3)	226
Figura 108 - Terzo impianto (1).....	226
Figura 109 - Impianti in corso o autorizzati.....	227
Figura 110- Area di interferenza visiva con "Cellere", VIA-119-2021	228
Figura 111 - Stralcio dal SIA	229
Figura 112 - Collina dell'impianto "Cellere"	230
Figura 113 - Foto dal limite del campo 01, verso l'impianto "Cellere"	230
Figura 114 - Mitigazione di bordo	231
Figura 115 - Mitigazione a 10 anni	231
Figura 116 - Interferenza tra progetto Iberdrola "Cellere" e Piastre	232
Figura 117 - Mitigazione.....	233
Figura 118 - Mitigazione Iberdrola	233
Figura 119 - Piastra dell'impianto Iberdrola	234
Figura 120 - Interferenze con piastre 11, 13 e 14	234
Figura 121 - Mitigazione di bordo Piastra 11	235
Figura 122 – Particolare	235
Figura 123 - Sezione H-H1	235
Figura 124 – Particolare	236
Figura 125 - Interferenza con "Limes 10"	236
Figura 126 - Particolare dell'angolo Sud-Ovest	237
Figura 127 - Mitigazione "Limes 10"	237
Figura 128- Impianto EG-Iris, versione 28 aprile 2022.....	238
Figura 129- Mitigazioni	238
Figura 130 - Quote impianti.....	239
Figura 131 - Sistemi delle forre e altipiani	253
Figura 132 - Forre di Piansano.....	253
Figura 133 - Forre di Cellere.....	253
Figura 134 - Area dell'impianto	254
Figura 135 - Particolare del modello, siepi ulivicole e tracker in posizione verticale	254
Figura 136 – Area di Cave	255
Figura 137 – Area sopra Piansano	256
Figura 138 - Area Centrale.....	256
Figura 139 - Area Sud	256
Figura 140 - Veduta del modello 3D dell'impianto, dalla SR.....	257
Figura 141 - Veduta del modello da EST	257
Figura 142 - Veduta del modello con uliveto sulla collina	258
Figura 143 – Uliveto tradizionale	258
Figura 144- Bordo Nord, verso la forra di Piansano.....	259
Figura 145 - Comparto del bosco alto.....	259

Figura 146 - Foto dall'alto della collina verso l'abitato di Piansano	260
Figura 147 - Particolare di uno dei pochi punti in cui l'abitato si vede dall'alto della piana	260
Figura 148 - Complessiva veduta del modello 3D nel suo rapporto con l'abitato di Piansano.....	261
Figura 149- Veduta da Sud del comparto centrale, modello 3D.....	261
Figura 150 - Particolare.....	262
Figura 151 - Modello 3d visto da Est.....	262
Figura 152 - Particolare del comparto centrale del progetto.....	263
Figura 153 - Comparto Sud, strada provinciale e distanza da acque pubbliche	263
Figura 154 - Veduta lato Nord-Ovest dalla SR Castrense	265
Figura 155 - Veduta frontale dell'area degli uliveti tradizionali dalla SR Castrense	265
Figura 156 - Andamento dei costi di produzione 2009-20	270
Figura 157 - Schizzo alternanza tra doppie siepi ulivicole e inseguitori FV	274