

Regione Umbria

COMUNE DI CASTEL GIORGIO (TR)

Progettazione della Centrale Solare "Maag Black Sheep" da 11.448 kWp



Proponente: Maag timo S.r.l.

Via Francesco Crispi N.98 - 80122 (NA)

Titolo: Sintesi non tecnica



N° Elaborato: **6**

Cod: **VR_02**

tipo di progetto:

- RILIEVO
- PRELIMINARE
- DEFINITIVO
- ESECUTIVO

Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

Progettista:

Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi
Arch. Alessandro Visalli

Collaboratori:

Agr. Rosa Verde
Urb. Patrizia Ruggiero
Arch. Anna Sirica

Progettazione elettrica e civile

Progettista:

Ing. Rolando Roberto
Ing. Giselle Roberto

Collaboratori:

Ing. Simone Bonacini
Ing. Marco Balzano

Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia

Archeol. Concetta Claudia Costa



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

Indice

0 – Premessa.....	6
0.1- Sommario.....	6
0.1.1 Dati fondamentali	6
0.1.2 Inserimento nel territorio	9
0.1.3 Importanza ed efficienza della generazione di energia da fotovoltaico	11
0.1.4 Assetto agrovoltaiico e tutela della biodiversità	14
0.1.5 Dimostrazione della qualifica di “Agrovoltaiico”	16
0.1.5.1 -Premessa	16
0.1.5.2 -Parametri da rispettare e “Linee Guida”	18
0.1.5.3 -Calcolo dei parametri.....	20
0.2- “Linee Guida in materia di impianti agrifotovoltaici”	24
0.2.1 Breve descrizione della soluzione proposta	34
0.3- Il proponente	35
1 - Quadro Programmatico	37
1.1- Premessa	37
1.2- Il Piano Urbanistico Territoriale Regionale, PUT.	37
1.3- Il Piano Paesaggistico Regionale.....	37
1.4- Il Regolamento Regionale 29 luglio 2011, n 7	39
1.5- Il Regolamento Regionale 22 giugno 2022, n 676	44
1.6- Il PER 2004	47
1.7- Strategia Energetico Ambientale Regionale, 2014-2020	48
1.8- Vincoli	50
1.9- Il Piano Territoriale Paesistico Provinciale di Terni	52
1.10- Aree di esclusione	52
1.11- Le aree di interesse naturalistico	57
1.12- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	59
1.13- Interferenza con la regione Lazio	60
1.14- La Pianificazione Comunale.....	61
1.14.1 Piano Comunale.....	61
1.14.2 Le NTA del Comune.....	63
1.14.3 Rapporto del progetto con la regolazione comunale	64
1.15- Conclusioni del Quadro Programmatico	65
2 - Quadro Progettuale.....	67
2.1 Localizzazione e descrizione generale	67
2.1.1 Analisi della viabilità	70
2.1.2 Lo stato dei suoli.....	71
2.2 Descrizione generale.....	73
2.2.1 Componente fotovoltaica	73

2.2.2	Componente agricola	74
2.3	La regimazione delle acque	75
2.3.1	Regimazione superficiale.....	75
2.4	Le opere elettromeccaniche	78
2.4.1	Generalità.....	78
2.4.2	Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale.....	80
2.4.3	Moduli fotovoltaici	82
2.4.4	Sistema di conversione DC/AC (Inverter)	82
2.4.5	Sotto-cabine MT	85
2.4.6	Area di raccolta cabine MT.....	87
2.5	Il dispacciamento dell'energia prodotta.....	88
2.5.1	Elettrodotto SE.....	88
2.5.2	Descrizione del percorso e degli attraversamenti.....	89
2.5.3	Cavidotti interni	92
2.5.4	Sicurezza elettrica	93
2.5.5	Analisi del preventivo di connessione alla RTN	95
2.5.5.1	– Descrizione della soluzione di connessione	97
2.5.6	Stazione di trasformazione AT/MT e di consegna finale.....	97
2.6	Producibilità	100
2.7	Superfici e volumi di scavo	101
2.7.1	Quantità.....	102
2.7.2	Utilizzo in sito e come sottoprodotti	103
2.8	Intervento agrario: obiettivi e scopi	103
2.9	Mitigazioni previste.....	107
2.9.1	Generalità.....	107
2.10	Descrizione degli effetti naturalistici	112
2.10.1	Generalità.....	112
2.10.2	Arbusti e corridoi ecologici, bosco e frutteto.....	113
2.10.3	Prato polifita	114
2.10.4	Utilizzo per il pascolo	115
2.11	Progetto agronomico produttivo: pascolo specializzato	116
2.11.1	Generalità.....	117
2.11.2	Pascolo nella regione	117
2.11.3	Caratteristiche e tecniche della soluzione proposta.....	118
2.11.4	Regole operative interfaccia agricolo/fotovoltaico	121
2.12	Automazione operazioni	122
2.12.1	Pulizia pannelli	122
2.12.2	Gestione prato	123
2.13	Descrizione del cantiere, rischi, mezzi ed attrezzature	124
2.13.1	Avvertenze e misure generali.....	124
2.13.2	Attrezzature di cantiere	125
2.13.3	Operazioni di cantiere.....	125
2.13.4	Fasi di sviluppo per sottocampi	128
2.14	Ripristino dello stato dei luoghi	129
2.14.1	Descrizione delle operazioni.....	130
2.14.2	Cronogramma delle opere di dismissione	130
2.14.3	Computo delle operazioni di dismissione	131
2.15	Stima dei rifiuti prodotti e materiali a recupero/riciclo	132
2.15.1	Rifiuti prodotti	132
2.15.2	Riciclo dei pannelli e degli altri materiali a fine vita	133
2.16.1	Monitoraggi elettrici	136

2.16.2	Monitoraggio rumore ed elettromagnetismo.....	137
2.16.3	Monitoraggio ambiente naturale e biodiversità.....	138
2.17	Cronogramma generale.....	138
2.18	Conclusioni del Quadro Progettuale	140
3	Quadro Ambientale.....	143
3.1-	Inquadramento geografico	143
3.1.1	Generalità.....	143
3.1.2	Area Vasta	143
3.1.3	Area di sito.....	143
3.2-	Paesaggio.....	145
3.2.1	Generalità.....	145
3.2.2	Area di sito.....	145
3.3-	Componenti ambientali	146
3.3.1	Atmosfera	146
3.3.1.1	- Clima	146
3.3.1.2	- Qualità dell’Aria	149
3.3.2	Litosfera.....	150
3.3.2.1	- Uso agricolo del suolo	150
3.3.2.2	- Inquadramento geo-pedologico	155
3.3.2.3	- Idrologia e idrografia superficiale	157
3.3.3	Geosfera.....	159
3.3.3.1	- Morfologia.....	160
3.3.3.2	- Inquadramento idrogeologico e idrografico	160
3.3.3.3	- Caratterizzazione sismica	162
3.3.3.4	- Microzonazione sismica	164
3.3.3.5	- Suscettività alla liquefazione	165
3.3.4	Biosfera e biodiversità	166
3.3.4.1	- Flora e vegetazione.....	166
3.3.4.3	- Fauna	168
3.4-	Aree protette e Siti Natura 2000	170
3.5-	Ambiente antropico.....	171
3.5.1	Analisi archeologica.....	171
3.5.2	Analisi socio-economica.....	172
3.6-	Ambiente fisico	173
3.6.1	Rumore e vibrazioni.....	173
3.6.1.1	-Rilevazioni.....	173
3.6.2	Radiazioni elettromagnetiche ed impianto, analisi	174
3.6.2.1	-Premessa.....	174
3.6.2.2	-Componenti attive dell’impianto	175
3.7-	Ricadute socioccupazionali.....	177
3.7.1	Premessa e figure impiegate	177
3.7.2	Impegno forza lavoro	178
3.8-	Ricadute agronomiche e produttive	180
3.9-	Gestione dei rifiuti.....	180
3.10-	Cumulo con altri progetti	182
3.10.1	Compresenza con altro fotovoltaico esistente	182
3.10.2	Compresenza con altri progetti	184
3.11-	Alternative valutate.....	185
3.11.1	Evoluzione dell’ambiente non perturbato	185

3.11.2	Opzione zero	185
3.12-	Concertazione con l'Amministrazione Comunale.....	186
3.13-	Analisi degli impatti potenzialmente significativi	187
3.13.1	Individuazione degli impatti	187
3.13.2	Impatto sull'idrologia superficiale	188
3.13.3	Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale	189
3.13.4	Impatto sugli ecosistemi	189
3.13.5	Impatto acustico di prossimità	191
3.13.6	Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità	192
3.13.6.1	- Calcolo delle DPI componenti di impianto e impatto relativo	192
3.13.6.2	- Sottostazione AT.....	192
3.13.7	Potenziale inquinamento dell'aria in fase di cantiere.....	193
3.13.7.1	- Analisi del paesaggio	194
3.13.7.1	- Analisi del paesaggio	196
3.13.7.2	- Mitigazione	199
3.14-	Conclusioni generali.....	208
3.14.1	Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA)	208
3.14.2	Obiettivi della TEA per le FER.....	210
3.14.3	L'impegno per l'ambiente.....	210
3.14.4	L'impegno per il paesaggio e la biodiversità	211
3.14.5	L'impegno per l'agricoltura.....	213

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 11.448 kWp di potenza "grid connected" (connessa alla rete) a tecnologia fotovoltaica nel Comune di Castel Giorgio, in Provincia di Terni denominata "Maag Black Sheep". Si tratta di una centrale a terra in un'area agricola di **63 ha** (pari al 1,5 % della superficie comunale di 4.230 ha).

La centrale "Maag Black Sheep" *sarà realizzata in assetto agrovoltaiico e sarà accompagnata dalla realizzazione di un'area dedicata a pascolo e tenuta da un operatore locale. L'area a pascolo è coincidente con l'area di impianto,*

	Mq	Percentuale di utilizzo del terreno
A Superficie complessiva lotto	633.000	100 %
B Superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	118.600	19 % (di A)
- di cui superficie netta radiante impegnata	52.500	8 % (di A)
C Superficie agricola produttiva totale	563.000	89 % (di A)
- Superficie Agrovoltaiica totale (B incluso D, E)	184.000	29 % (di A)
- di cui prato pascolo permanente (SAP)	113.500	18 % (di A) 95 % (di B)
D Superficie mitigazione	48.000	8 % (di A)
E Superficie naturalistica	17.500	3 % (di A)
F Superficie viabilità interna	4.900	1 % (di A)

Il calcolo stabilito nella tabella è compiuto nel seguente modo:

- A- la "superficie complessiva del lotto" è la superficie catastale totale,
- B- la "superficie impegnata totale lorda" è la superficie definita dalla recinzione dell'impianto,
 - a. "superficie netta radiante impegnata" è la proiezione a terra dei pannelli nella loro massima estensione,

- C- “*Superficie agricola produttiva totale*” è la superficie utilizzata per aree agricole produttive entro e fuori della recinzione.
- a. “*di cui prato pascolo*” è la superficie dedicata a prato pascolo permanente entro la recinzione dell’impianto,
- D- “*Superficie mitigazione*” è la superficie delle aree di mitigazione esterne alla recinzione,
- E- “*Superficie naturalistica*” è la superficie naturale non destina a mitigazione
- F- “*Superficie viabilità interna*” è la superficie della viabilità,

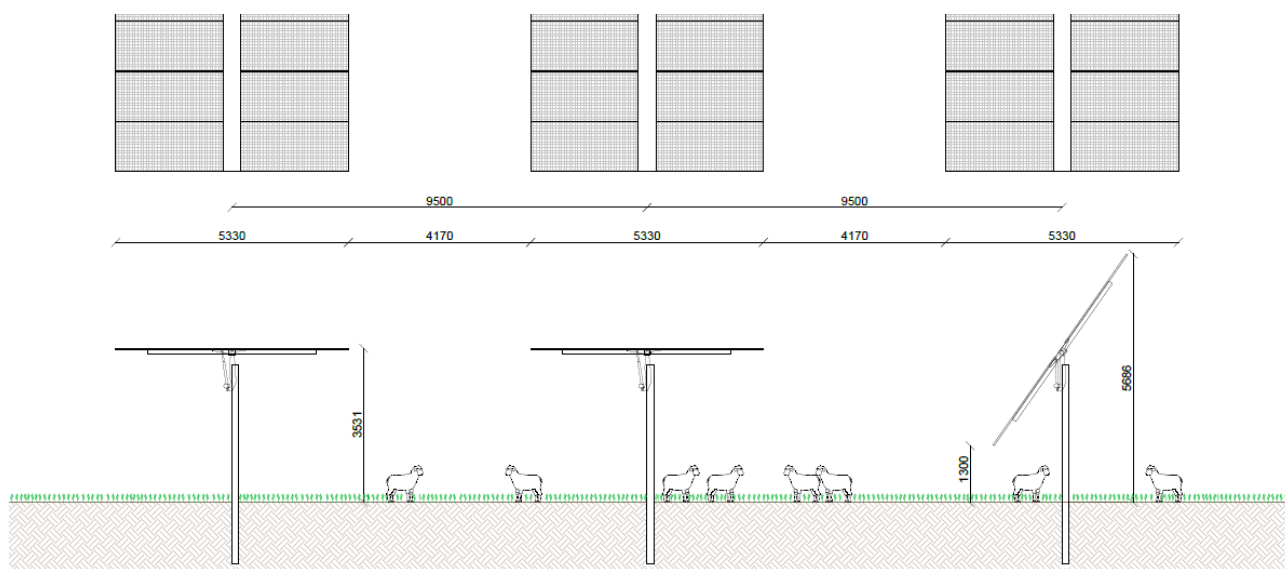


Figura 1 - Schema del prato pascolo

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

- Requisito A. - SODDISFATTO
 - A.1 “Superficie minima per l’attività agricola” (superiore al 70% del totale nel “tassello” agrivoltaico)
 - A.2 “Superficie complessiva coperta dai moduli” (inferiore al 40% del totale)
- Requisito B - SODDISFATTO
 - B.1 “Continuità dell’attività agricola”
 - B.2 “Producibilità elettrica minima” (producibilità maggiore al 60% del benchmark)
- Requisito C - SODDISFATTO
 - **Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa**
 - Tipo 2 – coltivazione solo tra le file

- Tipo 3 – moduli verticali
- Requisito D
 - D.1 “monitoraggio risparmio idrico”
 - D.2- “monitoraggio della continuità produzione”
- Requisito E
 - E.1 “monitoraggio della fertilità del suolo”
 - E.2 “monitoraggio del microclima”
 - E.3 “Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici”

Nella tabella sopra indicata, infatti:

- la superficie disponibile lorda totale è di 63 ha;
- la superficie impianto (entro la recinzione) è 11.8 ha (19% della sup disp. Totale);
- la superficie utilizzata per produzioni agricole (pastorali) è 11 ha (95 % della superficie impianto);
- la superficie coperta da moduli è 5,2 ha (8 %);
- la superficie di mitigazione è 4,7 ha (8 % della sup. disponibile).

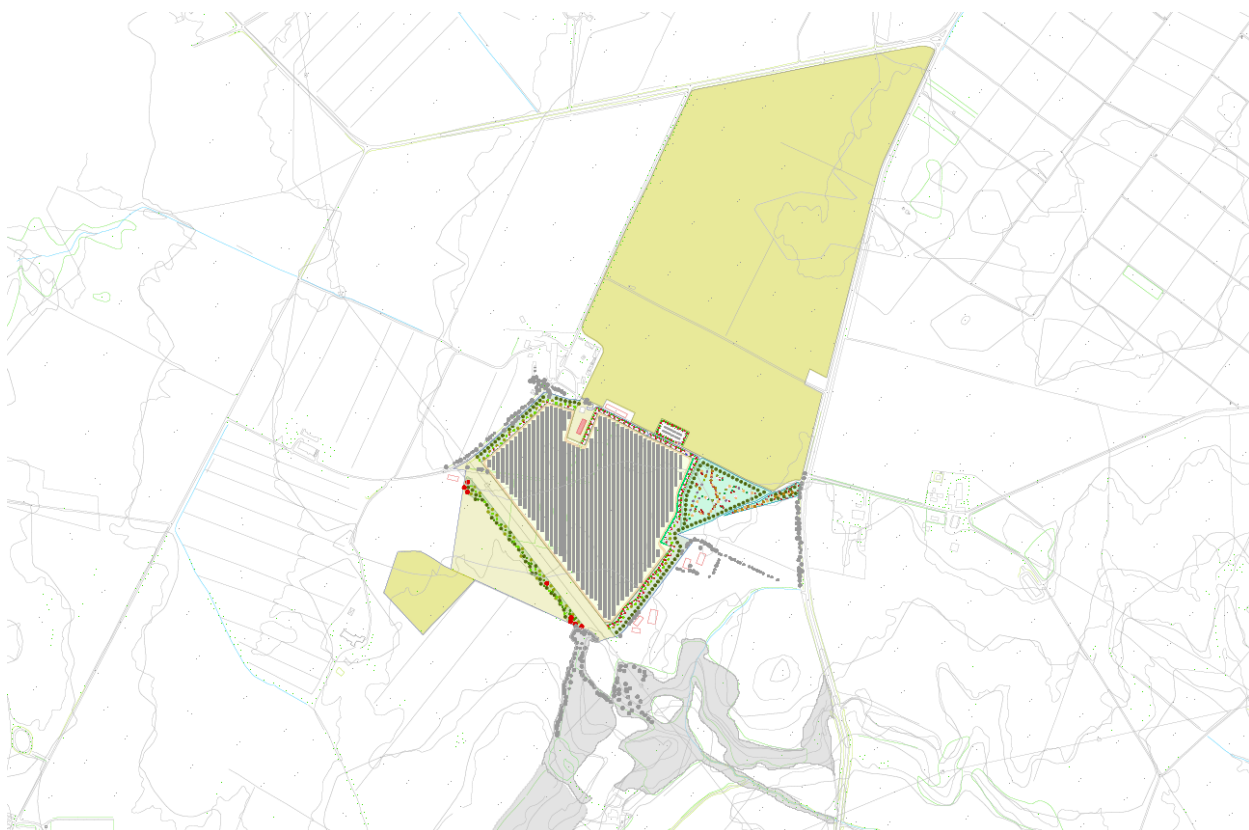


Figura 2- Veduta generale dell'impianto

0.1.2 Inserimento nel territorio

Geograficamente l'area è individuata dalle seguenti coordinate:

- 42°43'20.52" N,
- 11°57'57.71" 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 di Castel Giorgio (TR).

Abitanti	Superficie
2.062	4.230 ha

L'impianto, posto su un terreno pianeggiante, a circa 1.300 metri dall'abitato di Castel Giorgio, è stato **attentamente mitigato**, per ridurre al minimo possibile la visibilità e ricucire le aree 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.



Figura 3 - immagine mitigazione

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.

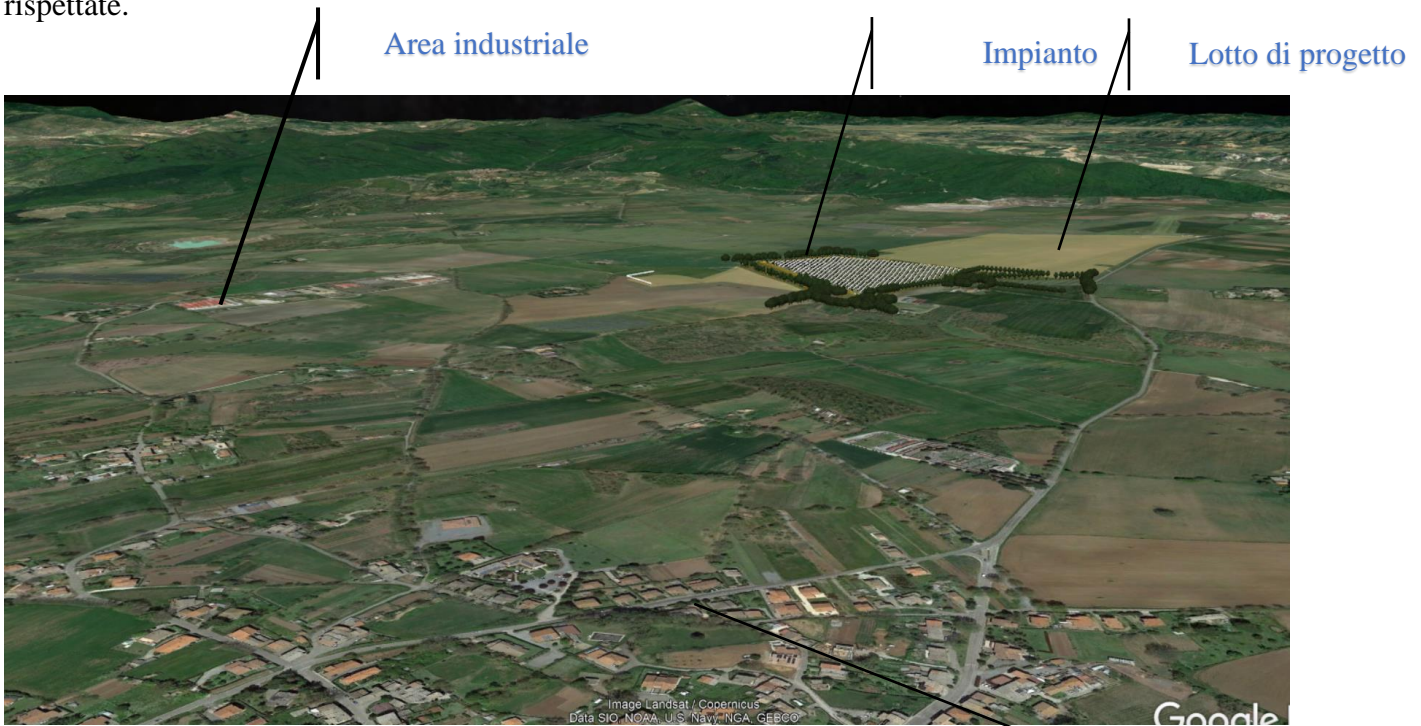


Figura 4 - veduta del modello 3D sul territorio

Castel Giorgio



Figura 5 - Inserimento sul territorio vasto (8 km dal lago)

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.

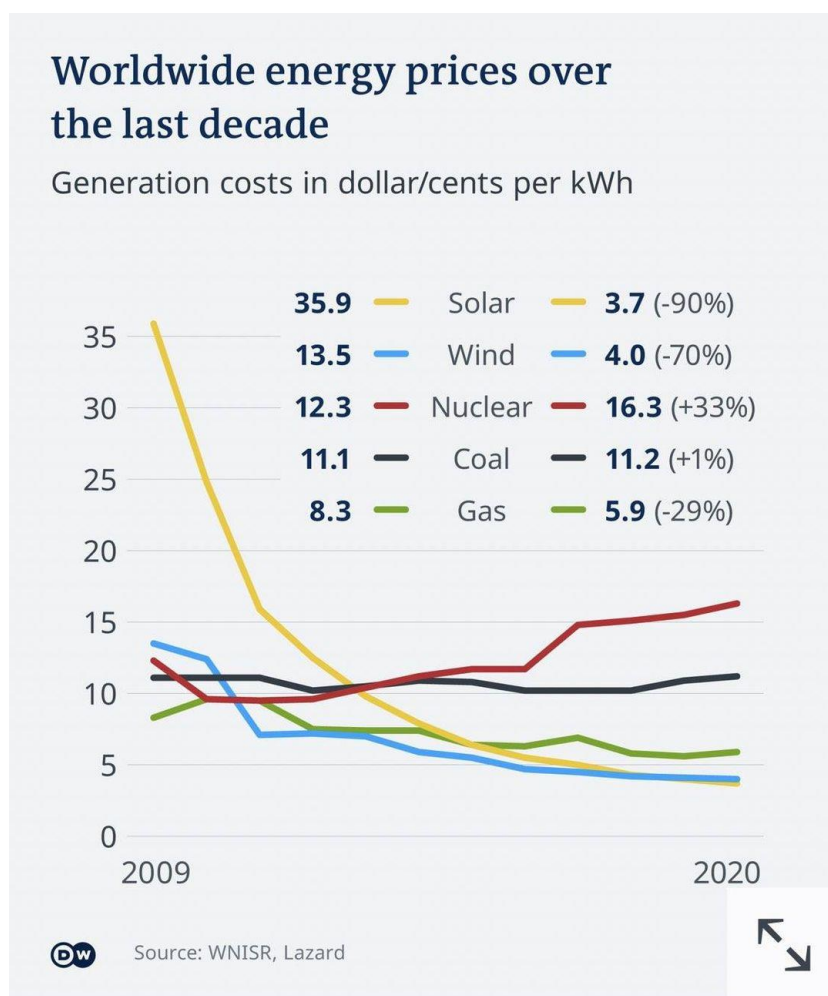


Figura 6 - Costo di generazione fonti energetiche- media mondiale, 2020

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. 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 articolo¹: “L'emergenza climatica sta infatti 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);

¹ - 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, 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 GW², 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 Eurach³, CNR).

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 €.

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.

² - 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)

³ - 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

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

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 agrovoltaico 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 agrovoltaico e con una specifica ed impegnativa attenzione alla tutela della

biodiversità. Come vedremo a questo fine sono previsti investimenti di oltre 1.700.000 € (quali il 4 % dell'investimento) ed il coinvolgimento delle aziende agricole di livello nazionale ed internazionale.

La centrale “Maag Black Sheep” 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 ecologia 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 connesse con il territorio. Attività che saranno affidate a imprese agricole locali indipendenti ed autosufficienti.*

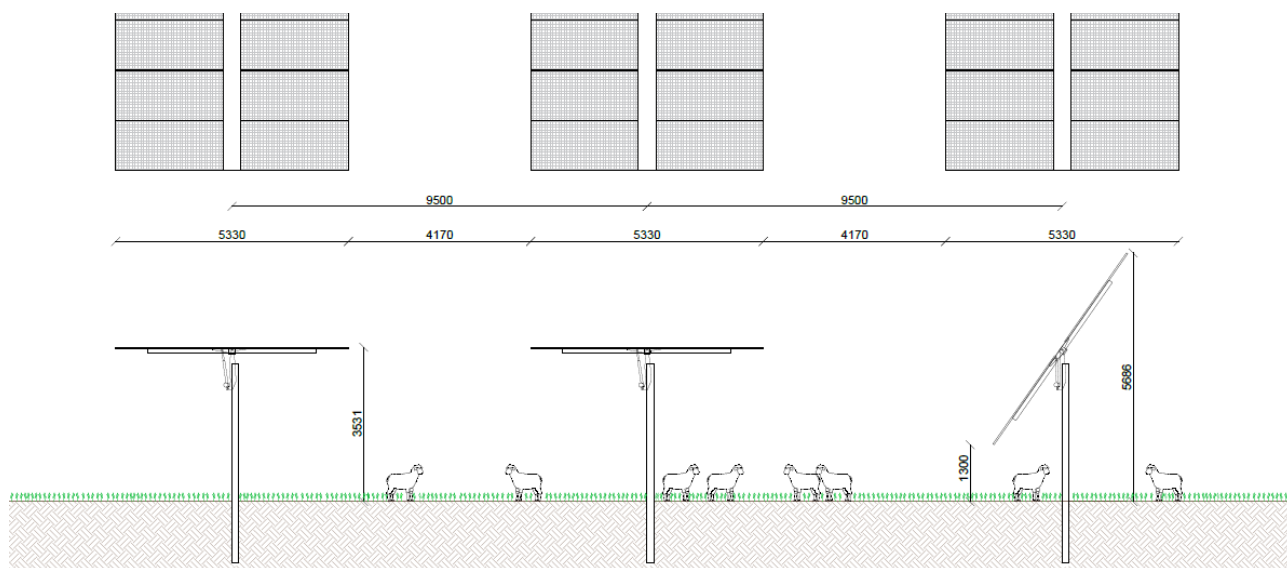


Figura 8 – prato pascolo

Il progetto punta a “cucire” il territorio aumentandone la capacità di interconnessione sistemica naturalistica interna, tramite la connessione tra i boschi dell’area, **senza in alcun modo scendere a compromessi sotto l’aspetto paesaggistico.**

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 Castel

- Giorgio, e impegna la massima parte per un prato pascolo;
2. cura in modo particolare i confini verso le strade provinciali e l'abitato di Castel Giorgio, se pur lontano, disponendo spessi schermi arborei e naturalistici con funzione di corridoi ecologici;
 3. si compone di una piastra con impianto ad inseguimento monoassiale separate da fasce di connessione naturalistiche e di mitigazione;

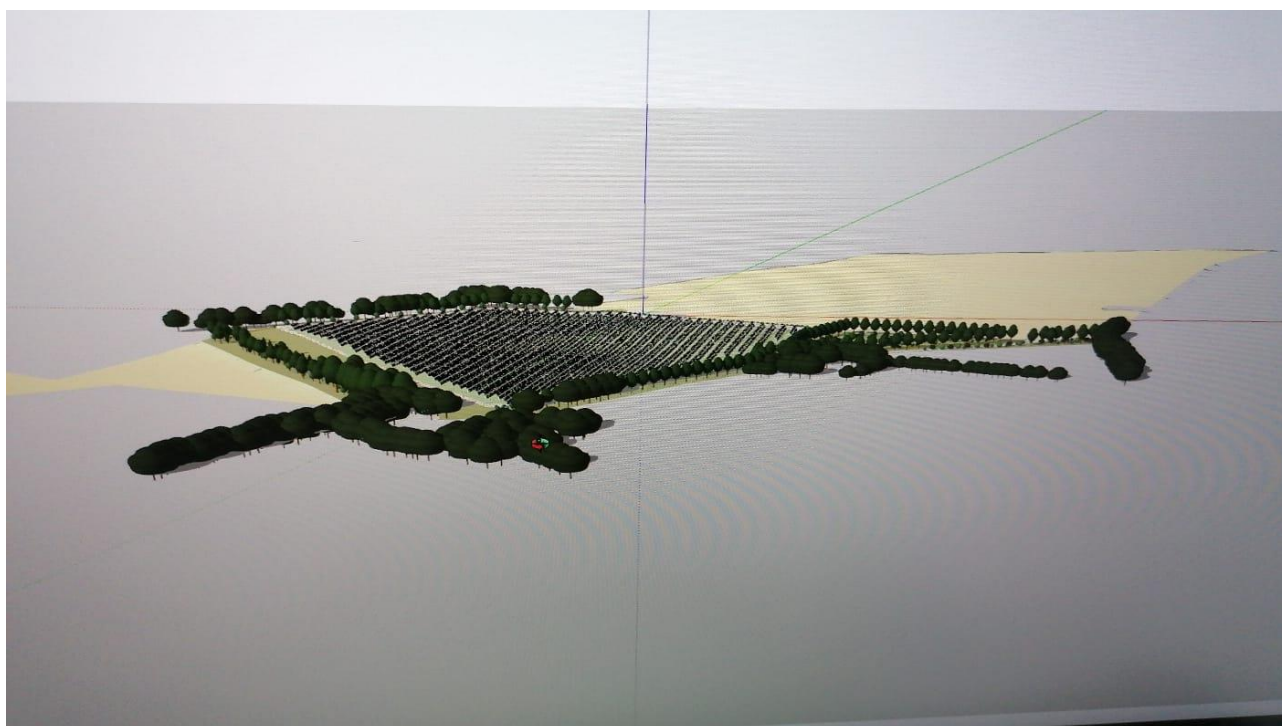


Figura 9 - Veduta del modello 3D

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 il normale settore industriale energetico.

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 solo un 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 definitivo 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”⁴ dell’impianto):

- Requisito A. – (*superfici*)
 - o A.1 “Superficie minima per l’attività agricola”: superiore al 70% della S_{tot} ⁵
 - o A.2 “Superficie complessiva coperta dai moduli”: LAOR⁶ inferiore al 40% della S_{tot} totale calcolata usando il parametro S_{pv} ⁷
- Requisito B – (*produttività*)
 - o B.1 “Continuità dell’attività agricola”: produzione agricola superiore alla precedente⁸

⁴ - 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).

⁵ - 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.

⁶ - 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”.

⁷ - **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)

⁸ - Rispetto dei due parametri:

- B.2 “Producibilità elettrica minima”: producibilità maggiore al 60% del benchmark⁹
- Requisito C – (*soluzioni integrative con moduli elevati da terra*)
 - Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa¹⁰
 - Tipo 2 – coltivazione solo tra le file¹¹
 - Tipo 3 – moduli verticali¹²
- Requisito D – (*monitoraggi impianto*)
 - D.1 “monitoraggio risparmio idrico”¹³
 - D.2- “monitoraggio della continuità produzione”¹⁴,
- Requisito E – (*monitoraggi ambiente*)
 - E.1 “monitoraggio della fertilità del suolo”¹⁵

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.

⁹ - 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.

¹⁰ - *“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”*.

¹¹ - *“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)”*

¹² - *“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 esplicitare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento”*

¹³ - 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).

¹⁴ - *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).*

¹⁵ - 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 “monitoraggio del microclima”¹⁶
- E.3 “Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici”¹⁷

0.1.5.3 - Calcolo dei parametri

L’impianto oggetto della presente proposta è ottimizzato per avere una efficiente produzione elettrica specifica e totale e, al contempo, una produzione agricola autosufficiente e redditiva.

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

B1 “*Continuità dell’attività agricola*”, la coltivazione precedente è lenticchie¹⁸, da dati medi nella regione il *Reddito Lordo Standard* per ettaro è, in questi casi, compreso tra 500 e 900 € (la stima Ismea è 832 €/ha per le Marche). L’area interessata dal tassello agrivoltaico sarà coltivata con un prato pascolo permanente e dedicata ad attività pastorizia locale. Il nuovo indirizzo produttivo ha un rendimento atteso superiore a 1.000 €/ha¹⁹.

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 1.735 kWh/kW (+ 27%). Cfr. 2.10.2.

Parametro soddisfatto.

¹⁶ - 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.

¹⁷ - 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)*”¹⁷, 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.

¹⁸ - Produzione di rilievo nel territorio, ed in crescita per quanto attiene la domanda, che prevede un’aratura in primavera ed una semina tra marzo e maggio, trebbiatura ad agosto. Una produzione per ettaro di circa 10-12 quintali per ettaro è abbastanza standard. Non ha molto bisogno di acqua.

¹⁹ - cfr <https://rica.crea.gov.it/download.php?id=727> Il calcolo è molto complesso e dipende da numerosi fattori.

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”* (cfr. *Linee Guida, p.19*).

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

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”.

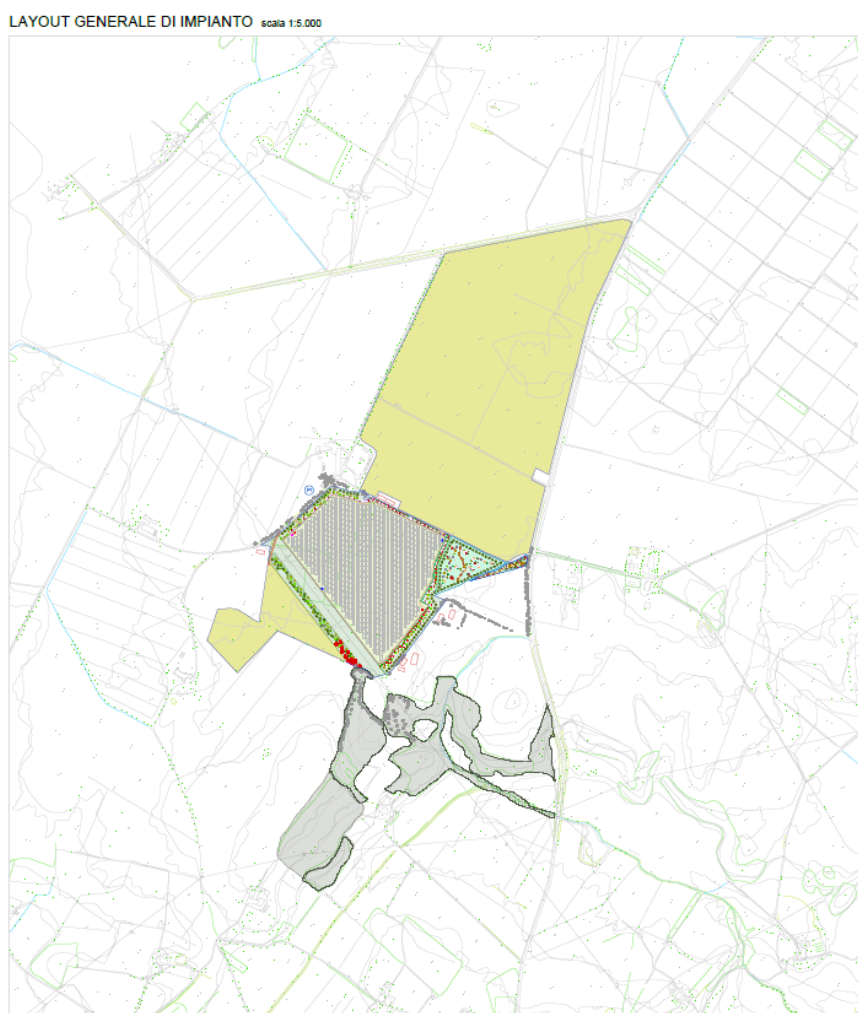


Figura 10 - Impianto

La “*superficie dedicata*” è quindi la superficie che viene di fatto utilizzata per la produzione agricola nella “tessera” in esame, considerando a tal fine il sedime delle piante, le eventuali relative “aree

rizoma”²⁰ o comunque l’area di alimentazione della pianta nel terreno²¹, le aree di protezione (es. frangivento) del lotto agricolo, 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 data dalla porzione del lotto impegnata dalla “tessera” e dalla relativa mitigazione e aree naturalistiche (area di progetto), considerando che si può assumere una sola “tessera”²². Quindi 18,3 ha.

La “superficie dedicata” all’attività agricola”, invece, richiede alcune valutazioni:

- L’area non impegnata per il “tessera agrivoltaica” (ovvero l’area che resta alla produzione di lenticchie) non va considerata ai fini del calcolo (in quanto la qualifica di “agrivoltaico” è da calcolarsi sulle singole “tessere”),
- Le aree di lavorazione, per la tenuta del prato pascolo permanente coincidono con l’area netta di coltivazione (11,3 ha);
- Le aree di protezione del lotto agricolo (e fotovoltaico), peraltro inseribili legittimamente in una moderna definizione di multifunzionalità ecosistemica in agricoltura²³ ex D.Lgs. 228/2001²⁴. Nella fattispecie le aree di mitigazione, che costituiscono e sostituiscono o incorporano in alcuni casi, la tipica funzione di protezione frangivento dell’area in oggetto, oltre che indispensabili funzioni di protezione del paesaggio e della biodiversità.

Il primo parametro induce a considerare la ‘*Superficie di progetto agrivoltaico*’ in 18,4 ha (**S.Agr.tot**)

²⁰ - Si definisce “area rizoma” di una pianta la radice orizzontale che riemerge con nuovi boccioli.

²¹ - Ovvero l’estensione dell’apparato radicale, nel quale la pianta trae il suo nutrimento e stabilità meccanica.

²² - 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).

²³ - Il concetto di “*multifunzionalità in agricoltura*” è introdotto per la prima volta all’Earth Summit di Rio nel 1992, e poi è ripreso e normato nella Politica Agricola Comune europea. La prima volta con Agenda 2000, approvata nel 1999 e relativo al periodo 2000-2006. In Italia è recepito nel D.Lgs. 228 del 2001. Secondo la definizione introdotta dalla *Commissione agricoltura dell’Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico*, “oltre alla sua funzione primaria di produrre cibo e fibre, l’agricoltura multifunzionale può anche disegnare il paesaggio, proteggere l’ambiente e il territorio e conservare la biodiversità, gestire in maniera sostenibile le risorse, contribuire alla sopravvivenza socio-economica delle aree rurali, garantire la sicurezza alimentare.”

²⁴ - Art. 1, comma 1, “[omissis] Si intendono comunque connesse le attività, esercitate dal medesimo imprenditore agricolo, dirette alla manipolazione, conservazione, trasformazione, commercializzazione e valorizzazione che abbiano ad oggetto prodotti ottenuti prevalentemente dalla coltivazione del fondo o del bosco o dall’allevamento di animali, nonché le attività dirette alla fornitura di beni o servizi mediante l’utilizzazione prevalente di attrezzature o risorse dell’azienda normalmente impiegate nell’attività agricola esercitata, ivi comprese le attività di valorizzazione del territorio e del patrimonio rurale e forestale, [omissis]”

$$\mathbf{S.Agr.tot} = 11,8 \text{ ha} + 4,8 \text{ ha} + 1,7 \text{ ha} = 18,4 \text{ ha}$$

Il secondo parametro porta a considerare, al minimo, l'area di lavorazione pari alla superficie recintata detratta delle strade interne. Ovvero $11,8 \text{ ha} - 0,5 \text{ ha} = 11,3 \text{ ha}$ (“*Superficie agricola produttiva totale*”, **SAP**).

$$\mathbf{SAP} = 11,8 \text{ ha} - 0,5 \text{ ha} = 11,3 \text{ ha}$$

Il terzo parametro incorpora nel precedente anche la superficie della mitigazione (affidata alla responsabilità operativa del gestore agricolo) e quindi aggiunge alla “*Superficie agricola produttiva totale*”, la “*Superficie mitigazione*”, per ottenere la “*Superficie agricola totale*” (**SA**). In tal caso si ottiene $11,3 \text{ ha} + 4,7 \text{ ha} + 1,7 \text{ ha} = 17,8 \text{ ha}$.

$$\mathbf{SA} = 11,3 \text{ ha} + 4,7 \text{ ha} + 1,7 \text{ ha} = 17,8 \text{ ha}$$

Ai fini del calcolo del parametro, per coerenza, va considerato il rapporto tra la $\mathbf{S.Agr.tot}$ e la **SA**.

$$\mathbf{18,3 \text{ ha} / 17,8 \text{ ha} = 97,5 \%}$$

$$(\mathbf{S.Agr.tot} / \mathbf{SA})$$

In altri termini, la soluzione agrivoltaica impegna la totalità dell'area attiva di progetto, detratta solo delle strade e dello spazio di sedime delle cabine (trascurabile).

Parametro soddisfatto.

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

Il LAOR dell'impianto è 11,8 ha. La percentuale sulla $\mathbf{S_{tot}}$ (63,3 ha) è quindi.

$$63,3 \text{ ha} / 11,8 \text{ ha} = 8 \% \text{ (28\% se calcolata sulla base del } \mathbf{S.Agr.tot})$$

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.

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*

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

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.

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 esplicitare 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

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

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”.

0.2.1 Breve descrizione della soluzione proposta

L'impianto in oggetto rispetta le indicazioni del recente Regolamento Regionale 22 giugno 2022, n. 676 (& 1.5) ed utilizza effettivamente meno del 20% del terreno disponibile e compromesso per realizzare un “tassello” agrivoltaico (secondo le definizioni delle “Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici” del Mite, & 0.4.2) che nella sua area recintata è inferiore al 20% del lotto.

La superficie del “tassello” è interamente impegnata da un impianto fotovoltaico efficiente, che ha altezza minima superiore al 1,3 e quindi rispetta le definizioni del “Tipo 1” con riferimento ad attività di pascolo. Come mostrato nel paragrafo 0.1.5 tutti i parametri della definizione di “Agrivoltaico avanzato” sono perfettamente rispettati.

L'attività agricola della parte “agrivoltaica” sarà di tipo pastorale, affidata ad imprese locali già esistenti, e sarà mantenuta per l'intero ciclo di vita del progetto. Il terreno sarà tenuto a prato pascolo permanente.

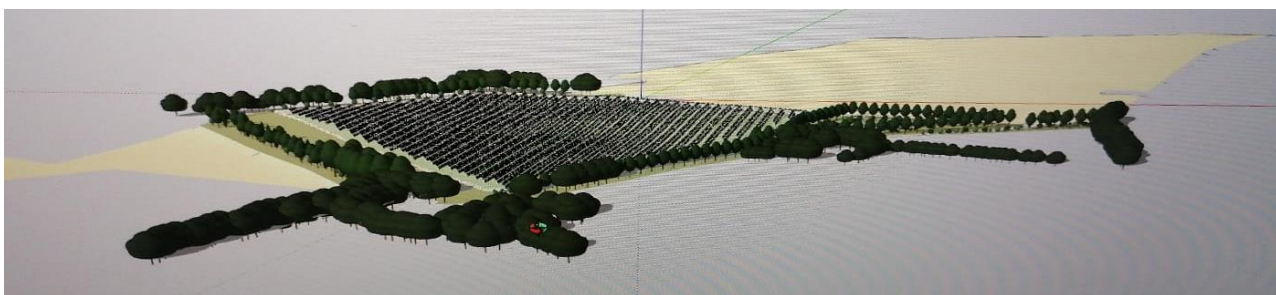


Figura 11 - Veduta modello 3D

0.3- Il proponente

Il proponente è la società Maag Timo S.r.l. è una società di scopo, costituita per il progetto in oggetto a maggio 2022. La società ha sede a Napoli, via Francesco Crispi 98, PI e numero di iscrizione al codice delle imprese 10067361211.

I soci sono le società che presentano il presente progetto, attive da oltre dieci anni nel settore delle energie rinnovabili e da oltre trenta, nel caso di Progetto Verde, nel settore del paesaggio e della protezione della natura.

QUADRO PROGRAMMATICO

1 - Quadro Programmatico

1.1- Premessa

Il quadro della programmazione in Provincia di Terni 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 Urbanistico Territoriale Regionale, PUT.

Il *Piano Urbanistico Territoriale* dell'Umbria è lo strumento di pianificazione territoriale che costituisce il riferimento programmatico regionale per la formulazione degli interventi essenziali di assetto del territorio, sulla base del quale saranno allocate le risorse economiche e finanziarie.

Approvato con Legge Regionale del 24 marzo 2000, n. 27 è lo strumento tecnico con il quale la Regione Umbra persegue finalità di ordine generale che attengono la società, l'ambiente, il territorio e l'economia regionali, definendo il quadro conoscitivo a sostegno delle attività e delle ricerche necessarie per la formazione degli strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore degli enti locali.

1.3- Il Piano Paesaggistico Regionale

La Regione Umbria, dopo la Convenzione Europea del Paesaggio (Firenze 2000), ratificata con legge n. 14/2006, e l'emanazione del Codice per i Beni Culturali e il Paesaggio (D.Lgs. n. 42/2004), ha svolto nel territorio della Valle Umbra e di Spoleto un'attività di sperimentazione per l'applicazione dei contenuti di detti provvedimenti e la messa a punto di metodologie propedeutiche alla vera e propria stesura del Piano Paesaggistico Regionale.

Le fonti regionali disponibili, con aggiornamento al 2013, forniscono un quadro del Piano ancora in

lavorazione al 2021²⁷, precisamente non ancora compiutamente adottato, anche a seguito di un significativo contenzioso costituzionale.

Il Piano paesaggistico individua; 19 paesaggi identitari regionali (riportati nell'immagine seguente), come "Geni" che declinano nell'immaginario collettivo regionale, nazionale e internazionale, la tradizionale percezione, positiva e consolidata, dell'Umbria "Cuore Verde d'Italia".

Il P.P.R. persegue i seguenti obiettivi:

- identifica il paesaggio a valenza regionale, attribuendo gli specifici valori di insieme in relazione alla tipologia e rilevanza delle qualità identitarie riconosciute, nonché le aree tutelate per legge e quelle individuate con i procedimenti previsti dal D.Lgs. 42/2004 e successive modifiche, alle quali assicurare un'efficace azione di tutela;
- prevede i rischi associati agli scenari di mutamento del territorio;
- definisce le specifiche strategie, prescrizioni e previsioni ordinate alla tutela dei valori riconosciuti e alla riqualificazione dei paesaggi deteriorati.

Nel Quadro Conoscitivo, del gennaio 2012, sono considerati per la provincia di Terni:

- gli ambiti di interesse storico-archeologico
- le emergenze archeologiche di tipo puntuale
- le strade panoramiche ed i punti di vista
- le aree agricole
- gli indirizzi per la tutela di arbusteti e siepi
- la tutela della tessitura fondiaria storica
- il paesaggio agro-silvo pastorale
- i centri e nuclei storici

Carte pertinenti per la valutazione sono:

- 1- QC 1.5 "Siti di interesse naturalistico" (sono presenti aree protette verso Nord a circa 3,2 km. cfr. STINA Monte Peglia e Selva di Melana),
- 2- QC1.7 "rete ecologica"
- 3- QC 4.2 "Carta delle risorse storico-culturali"

²⁷ - https://www.ansa.it/umbria/notizie/assemblea_informa/2021/01/13/regione-comitato-controllo-approva-relazione-2017-2018-2019_7aa6c0e7-92ac-4d54-b225-77b308fce33a.html

- 4- QC 2.2 “Siti archeologici”
- 5- QC2.3 “Beni paesaggistici”
- 6- QC2.5 “Ville e dimore storiche”
- 7- QC3.5 “Aree di particolare interesse agricolo”
- 8- QC3.9 “Zone di produzione del vino COC COCG e di produzione dell’olio”

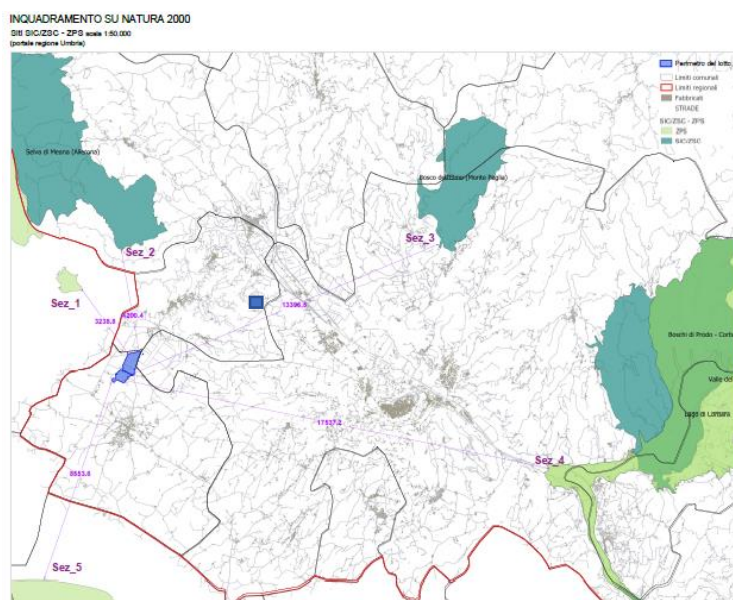


Figura 12 – Siti di interesse naturalistico

1.4- Il Regolamento Regionale 29 luglio 2011, n 7²⁸

Le aree non idonee per il Regolamento sono:

- aree boscate
- insediamenti ed aree di pertinenza degli edifici tutelati
- aree interessate da singolarità geologiche ex art 16 LR 27/2000
- terreni con presenza di produzioni agricole di qualità inerenti vigneti e oliveti DOP certificati
- parchi nazionali, interregionali, regionali in zona A

²⁸ - <http://www.umbriageo.regione.umbria.it/resources/Pianificazione/PPR-DGR759-2011/Allegato%20C.pdf>

Si veda anche la mappa pubblicata a questo link <http://www.umbriageo.regione.umbria.it/pagine/cartografia-a-scala-regionale-aree-non-idonee> (in particolare:

http://geo.umbriaterritorio.it/umbriageo/energie_rinnov/aree_non_idonee_fotovolta_100K_S.pdf)

Come modificata da

http://geo.umbriaterritorio.it/umbriageo/energie_rinnov/ulteriori_aree_non_idonee/atto/Allegato1_BUR.pdf

- aree della rete Natura 2000
- “beni paesaggistici”, come definiti dall’art 136 del D.Lgs 42/2004 già individuati e perimetrati
- Zone di interesse archeologico di cui all’art 142, c.1, l.”m”, D.Lgs 42/2004
- Zone di particolare interesse agricolo di cui art 20 LR 27/2000
- **Aree a distanza inferiore a 200 mt dai centri abitati** (nella modifica successiva le aree limitrofe “in adiacenza” alle aree industriali “costituiscono elemento favorevole alla conclusione con esito positivo delle valutazioni a carattere paesaggistico”), in zona A
- **Limite di 500 metri** in caso di “intrusione visiva” da beni (es. casali) tutelati ai sensi dell’art 33 comma 5 della LR 11/2005,
- Sono idonee in linea generale le aree agricole, **tuttavia vige il limite del 10% nell’utilizzo** della superficie, come di seguito specificato (limite portato a 5% dalla revisione del Regolamento 2022).

Il Regolamento Regionale 2011, vigente, recita.

Art. 6

Installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole.

*1. Nelle aree agricole è consentita l’installazione di impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra a condizione che per la stessa installazione **non sia destinato più del dieci per cento** della superficie di terreno agricolo nella disponibilità del proponente, da calcolare escludendo la superficie boscata.*

La Regione interpreta, in recentissimi provvedimenti e nella bozza di nuovo regolamento, detta norma di dubbia legittimità nel senso che il calcolo si compie sull’intera area recintata e con riferimento ai terreni contigui *nella piena disponibilità*.

a.1. considerazioni generali

Le limitazioni a carattere generale di questo genere (il 10% della superficie) devono sempre essere coerenti con il quadro sovraordinato con riferimento al D.Lgs 387/03, in forza del quale sono realizzabili in area agricola e l’autorizzazione costituisce variante, al D.Lgs 28/11, e alle “*Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*” di cui al DM 10 settembre 2010 in forza delle quali le Regioni possono individuare delle aree di esclusione non idonee alla realizzazione degli impianti.

Tuttavia, il citato DM al punto 17 “*Aree non idonee*” recita testualmente:

17.1. Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle presenti linee guida, le Regioni e le Province autonome **possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'Allegato 3.** L'individuazione della non idoneità dell'area è operata dalle Regioni attraverso **un'apposita istruttoria** avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, **in determinate aree**, di **specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti**, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione. *Gli esiti dell'istruttoria, da richiamare nell'atto* di cui al punto 17.2, **dovranno contenere**, in relazione a ciascuna area individuata come non idonea in relazione a specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati nelle disposizioni esaminate.

Inoltre, come già scritto, le aree non idonee dovevano essere individuate *nell'ambito dell'atto di programmazione con cui sono definite le misure e gli interventi necessari a raggiungere gli obiettivi di burden sharing* fissati in attuazione all'art 8 bis della legge n. 13 del 27 febbraio 2009.

Ne consegue che l'applicazione in via generale e senza alcuna istruttoria di norme orizzontali e uniformi, come quella del 10% sulla superficie agricola è dunque una **errata applicazione** del potere emanato dal D.Lgs. 28/11 e regolato in via generale con il DM 10 settembre 2020.

Ricapitolando sul punto:

1. L'indicazione del 10% uniformemente su tutto il territorio regionale, nelle more dell'ulteriore definizione a mezzo piani di settore, non è "coerente" con il DM 10/09/2010 ed è "in contrasto" con la normativa esistente,
2. Infatti, il punto 17.1, sopra citato, impone che l'individuazione dei siti non idonei proceda da "un'apposita istruttoria", di "determinate aree" (e non sia estesa quindi all'intero territorio) e per "specifiche tipologie" di impianti,

A supporto di tale incompatibilità si può leggere, ad esempio, la già citata Sentenza della Corte Costituzionale n.106/2020 (avverso la regione Basilicata).

"[...] le Regioni non possono prescrivere «limiti generali inderogabili, valevoli sull'intero territorio regionale, specie nella forma di distanze minime, perché ciò contrasterebbe con il principio fondamentale di massima diffusione delle fonti di energia rinnovabili, stabilito dal

legislatore statale in conformità alla normativa dell'Unione europea» (sentenza n. 286 del 2019).”

Inoltre,

*“[...] le Regioni (e le Province autonome) possono soltanto individuare, caso per caso, aree e siti non idonei alla localizzazione degli impianti, purché nel rispetto di specifici principi e criteri stabiliti dal paragrafo 17.1 dell'Allegato 3 alle medesime Linee guida. In particolare, il giudizio sulla non idoneità dell'area deve essere espresso dalle Regioni **all'esito di un'istruttoria**, volta a prendere in considerazione tutti gli interessi coinvolti (la tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale), la cui protezione risulti incompatibile con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti (sentenza n. 86 del 2019, punto 2.8.2. del Considerato in diritto). **Una tale valutazione può e deve utilmente avvenire nel procedimento amministrativo, la cui struttura «rende possibili l'emersione di tali interessi, la loro adeguata prospettazione, nonché la pubblicità e la trasparenza della loro valutazione, in attuazione dei principi di cui all'art. 1 della legge 7 agosto 1990, n. 241» (sentenza n. 69 del 2018).**”*

In altre parole, l'indicazione generale del limite del 10% andrebbe, come argomentato sopra, più correttamente presa come indicazione generale da contemperare nell'ambito del procedimento di autorizzazione, e non può essere intesa, come la regione ritiene come norma di esclusione ex ante dal procedimento.

Anche la sentenza del Consiglio di Stato n. 1298 del 2017 chiarisce che ad ogni conto il contemperamento degli interessi concorrenti e l'adeguata valutazione della sensibilità dei luoghi *deve essere effettuata entro il procedimento di autorizzazione* che, quindi, è la sede nella quale da ultimo si definisce se l'impianto sia compatibile con la destinazione agricola. In essa con riferimento ad un impianto di cui all'art.2, comma 1, lettera b) D.Lgs 387/03 si chiarisce che la compatibilità con la destinazione agricola del suolo *deve essere determinata in sede di corretto contemperamento degli interessi concorrenti e tenuto conto della sensibilità dei luoghi dentro il procedimento di autorizzazione* che quindi è la sede propria di tale valutazione.

Si può anche considerare la sentenza Consiglio di Stato n. 4755 del 26 settembre 2013, applicata ad impianto da 48 MW su suolo agricolo, che indica chiaramente la prevalenza del D.Lgs. 387/03 sulla normativa anche regionale se opposta, o, molto più pertinente Consiglio di Stato, sez. V, 29 aprile 2020, n. 2724. In stralcio:

“V’è, al termine dell’esposizione, poi, una critica sulla portata dell’effetto di variante riconosciuto dall’art. 12, comma 3, D.lgs. n. 387 del 2003 all’autorizzazione unica, che, secondo l’appellante, non potrebbe giustificare il trasferimento all’autorità delegata al rilascio dell’autorizzazione di competenze nella gestione del territorio e nella rappresentanza delle istanze locali, unitamente alla salvaguardia delle condizioni di vita. Al riguardo, anche a voler superare la genericità della censura, va rammentato che **la giurisprudenza ha precisato che l’autorizzazione alla realizzazione di un impianto di energia elettrica alimentato da fonti rinnovabili in una zona in cui per i divieti contenuti negli strumenti urbanistici tale opera non sarebbe realizzabile determina la variazione della destinazione urbanistica della zona e rende conforme alle disposizioni urbanistiche la localizzazione dell’impianto** (Cons. Stato, V, 15 gennaio 2020, n. 377; V, 13 marzo 2014, n. 1180, anche in presenza di parere negativo del Comune), **senza la necessità di alcun ulteriore provvedimento di assenso all’attività privata**. Tale effetto legale non comporta deroga al riparto di competenze e, segnatamente, alle competenze dei Comuni nel governo del territorio necessariamente coinvolti, invece, nella conferenza di servizi e tenuti in detta sede ad esercitare le prerogative di tutela dell’ordinato assetto urbanistico (e, in generale, degli interessi della comunità di riferimento), senza, però, che ne possa per ciò solo venire paralizzata l’azione amministrativa, nel caso, come quello qui esaminato, in cui il Comune opponga ragioni di impedimento superabili dall’Autorità procedente.”

Inoltre, il D.Lgs. 199 del 8 novembre 2021 specifica all’art. 20 “*Disciplina per l’individuazione di superfici ed aree idonee per l’installazione di impianti a fonti rinnovabili*”, che con decreti del MiTE di concerto con il MIC e il Ministro per le Politiche Agricole, dovranno essere stabiliti principi e criteri *omogenei* a scala nazionale per l’individuazione di superfici e delle aree idonee e non idonee. In via prioritaria i citati decreti dovranno (comma 1):

- a- Stabilire per le sole “aree idonee”, modalità per minimizzare l’impatto ambientale e **la massima porzione di suolo occupabile degli impianti per unità di superficie;**
- b- Indicare le modalità per individuare le aree idonee.

Peraltro, è ivi specificato che (comma 7) anche le aree non incluse nelle dette “aree idonee” non possono essere escluse in sede di pianificazione territoriale o in singoli procedimenti solo per la loro mancata inclusione nelle aree idonee (e quindi, giocoforza, per il solo mancato rispetto dei criteri o principi relativi).

È quindi evidente che una norma extraomnes di tale genere viola la norma nazionale e può essere eventualmente presa, per espressa indicazione, solo a seguito di criteri uniformi nazionali stabiliti in Decreti Ministeriali. Inoltre, deve essere presa entro il procedimento, contemperando gli interessi convergenti.

a.2. considerazioni sull'agrovoltaico

Come seconda linea di argomentazione la norma del 10% non tiene adeguato conto della innovazione normativa introdotta dalla Legge 29 luglio 2021, n. 108, di conversione del DL 30 maggio 2021, n. 77 cf. "Decreto semplificazioni", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale del 30 luglio, Serie Generale n. 181. La legge ha titolo "*Recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*".

In essa viene introdotta in via generale una nuova definizione di impianto fotovoltaico, determinandone l'incentivabilità (e quindi l'interesse pubblico rafforzato).

Agrovoltaico, nuova definizione nazionale ed incentivabilità (art 31, comma 5).

- L'articolo 65 del decreto-legge 24 gennaio 2012 numero 1 è modificato come segue:
- **"1-quater. Il comma 1 non si applica agli impianti agrovoltaici che adottino 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 consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.**
- **1-quinquies. L'accesso agli incentivi per gli impianti di cui al comma 1-quater è inoltre subordinato alla contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare 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.**
- **1-sexies. Qualora dall'attività di verifica e controllo risulti la violazione delle condizioni di cui al comma 1-quater, cessano i benefici fruiti"».**

È del tutto evidente che la nuova definizione supera le obiezioni inerenti all'occupazione di suolo agricolo che motivarono la norma innovata "art. 65, impianti fotovoltaici in ambito agricolo"²⁹.

1.5- Il Regolamento Regionale 22 giugno 2022, n 676³⁰

²⁹ - <https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legge:2012-01-24;1>

³⁰ - <http://www.umbriageo.regione.umbria.it/resources/Pianificazione/PPR-DGR759-2011/Allegato%20C.pdf>

Si veda anche la mappa pubblicata a questo link <http://www.umbriageo.regione.umbria.it/pagine/cartografia-a-scala-regionale-aree-non-idonee> (in particolare: http://geo.umbriaterritorio.it/umbriageo/energie_rinnov/aree_non_idonee_fotovolt_100K_S.pdf)

Nuovo Regolamento Regionale “*Disciplina regionale per l’installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili*”, approvato 22 giugno 2022³¹ e poi con DGR 676 del 6 luglio 2022

Il Nuovo Regolamento Regionale³² modifica radicalmente l’art 6 del Regolamento 2011, introducendo per il carattere di rinnovo e la vicinanza temporale (e dunque la forza politica nei confronti delle amministrazioni precedenti) ulteriori severi ostacoli all’autorizzabilità, almeno in prima istanza³³, del progetto, **qualora li ignori.**

Ciò, in particolare, perché introduce e regola la fattispecie del “agrivoltaico”, riconoscendogli una (insufficiente) premialità.

Infatti, all’art 5 (“sostituzione dell’art.6”) riduce, comma 1:

- al 5% la superficie dell’appezzamento “in caso di moduli collocati a terra che compromettono la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale”,
- **al 20% in caso di configurazione agrivoltaica** (definita come da testo della Legge 108/2021, art. 31, comma 5, ma con le precisazioni e restrizioni incorporate nel Regolamento stesso);
- il 100% solo nel caso di moduli collocati a terra e “realizzati da associazioni che sono dedicate all’autoconsumo collettivo ovvero alla realizzazione di comunità energetiche rinnovabili di cui all’art. 42bis del DL 30 dicembre 2019, n. 162 convertito L.28 febbraio 2020, n.8. nelle more del completo recepimento della direttiva (EU) 2018/2001 del 11 dicembre 2018. L’obiettivo principale dell’associazione è fornire benefici ambientali, economici o sociali a livello di comunità ai suoi azionisti o membri o alle aree locali in cui opera la comunità, piuttosto che profitti finanziari”.

Quanto alle interpretazioni dei termini, il medesimo articolo prosegue nel seguente modo (comma 2):

- la superficie dell’appezzamento di terreno agricolo in disponibilità “è costituita dall’ammontare delle superfici **dei terreni continui** escluse le parti coperte da bosco”;
- la superficie destinata è costituita da quella **perimetrata dalla recinzione dell’impianto** medesimo, ricomprendente la proiezione al suolo delle vele fotovoltaiche, le piste e gli spazi ricompresi tra le stesse vele e le fasce comprese tra le vele e la recinzione perimetrale. **In caso di configurazione agri-voltaica, la superficie ricomprende la proiezione al suolo delle**

Come modificata da
http://geo.umbriaterritorio.it/umbriageo/energie_rinnov/ulteriori_aree_non_idonee/atto/Allegato1_BUR.pdf
³¹ - https://applicazioni.regione.umbria.it/widget/web/servizi/pubblicitalegale/-/PubblicitalegalePortlet_WAR_PubblicitalegalePortlet# Approvazione senza modifiche di rilievo.

³² - Testo scaricabile qui <https://www.qualenergia.it/pro/articoli/umbria-nuove-indicazioni-aree-idonee-rinnovabili-agrivoltaico/> ed anche https://consiglio.regione.umbria.it/sites/www.alumbria.it/files/pareri-cal/dg_0000296_2022.pdf

³³ - Ovvero a meno di una sentenza amministrativa favorevole che imponga il riesame.

vele, gli spazi ricompresi tra le vele e una fascia perimetrale di 20 metri oltre la proiezione al suolo delle vele, da calcolare a partire dalla linea congiungente le vele perimetrali”.

Nella parte prima della delibera tali innovazioni sono motivate con il possibile “*stravolgimento paesaggistico* che mal si coniuga con le caratteristiche del territorio umbro” (p.9/25). L’agrivoltaico, definito ivi come “*vele fotovoltaiche installate ad altezza dell’ordine di 4-5 metri rispetto al piano di campagna, con distanze che consentano il passaggio dei mezzi agricoli*” (definizione incoerente, se si alza a 4-5 metri è per far passare *sotto* i mezzi agricoli), è dichiarata come soluzione per il problema agricolo, ma non quello paesaggistico. Continua infatti il testo “è evidente che a fronte delle caratteristiche positive sopra indicate si mantiene comunque un impatto paesaggistico che potrebbe rendere taluni impianti inaccettabili in una realtà delicata come quella umbra”. Di seguito è correttamente richiamata la procedura di VIA che “compensa tale criticità”.

NON è coerente con la parte analitica del testo, dunque, una proibizione ante procedimento di valutazione a superare il 20% nella stringente definizione data e motivata con una condivisibile considerazione di natura paesaggistica (la quale, per sua natura, dipende da luogo e progetto e, dunque, come ricordato nel testo stesso, deve essere valutata caso per caso nel procedimento).

Si è evidentemente sovrapposta una decisionalità politica ad una tecnica.

Restano le Comunità energetiche, che nel testo sono considerate erroneamente non ancora approvate dalla RED II (D.Lgs. 199 del 8 novembre 2021, pubblicato in GU, serie generale n. 285 del 30 novembre 2021) e che sono (ivi, p. 13/25) considerate limitate ad una potenza massima di 200 kW. Il Titolo IV, “Autoconsumo, comunità energetiche rinnovabili e sistemi di rete”, del citato D.Lgs. individua due distinte fattispecie:

- a- gli “auto consumatori di energia rinnovabile”, art 30
- b- le “comunità energetiche rinnovabili”, art. 31

Il Regolamento Regionale stringe la prima alle sole “associazioni che sono dedicate all’autoconsumo collettivo” (termine definito nella norma nazionale all’art.2, c. 1, lettera o “gruppo di almeno due autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente alle condizioni e secondo le modalità di cui all’art 30”).

La prima categoria soggiace alle seguenti condizioni:

- 1- l’autoconsumatore si serve di un impianto *direttamente interconnesso* alla sua unità di consumo, anche se di proprietà e gestito da terzi che, tuttavia, non sono autoconsumatori e

“restano soggetti alle istruzioni dell’autoconsumatore”,

- 2- si serve di uno o più impianti in altri siti, ma che sono *nella sua disponibilità* come le unità di consumo,
- 3- solo in caso operi nelle prime modalità può accedere ad incentivi,
- 4- se si entra nella definizione di “autoconsumatori collettivi”, inoltre, devono trovarsi *nel medesimo edificio o condominio*, la partecipazione al gruppo di autoconsumatori non può costituire attività commerciale o industriale principale delle imprese private.

La seconda categoria alle seguenti:

1. l’obiettivo principale della Comunità Energetica è fornire benefici ambientali, economici o sociali a livello di comunità *e non di realizzare profitti finanziari*,
2. la comunità è un soggetto di diritto autonomo e il suo controllo fa capo a persone fisiche, PMI, enti territoriali e autorità locali, *che sono situate nel territorio in cui sono ubicati gli impianti*,
3. per le imprese l’attività *non può costituire attività commerciale* o industriale principale,
4. operano nel rispetto di altre condizioni non qui molto rilevanti.

Stando così la norma:

- nel caso di impianto non agrivoltaico si potrebbe utilizzare solo 3 ha,
- nel caso di impianto agrivoltaico 13 ha,
- il caso di autoconsumo collettivo non è utilizzabile,
- il caso delle comunità energetiche non è utilizzabile.

1.6- *Il PER 2004*

Il Piano Energetico Regionale, approvato con delibera della Giunta Regionale il 21 luglio 2004, è stato lo strumento di indirizzo e programmazione degli interventi in campo energetico, inserito e integrato nei documenti di programmazione economica e finanziaria della Regione, nei Documenti Annuali di Programmazione, nel Piano Regionale di Sviluppo e negli altri Piani regionali settoriali. Il Piano ha analizzato lo scenario internazionale e nazionale e si è concentrato sulla situazione locale articolandosi lungo tre direttrici fondamentali riconducibili:

- 1- allo studio della situazione al 2004, nella quale è stata proposta un’analisi riassuntiva relativa allo scenario energetico attuale con la produzione, i consumi, le esportazioni e la situazione

ambientale con riferimento alle emissioni inquinanti degli impianti di produzione esistenti ed attualmente funzionanti;

- 2- alla proiezione energetica, nella quale sono state predisposte proiezioni e analisi riassuntive relative ai trend dei fabbisogni e all'inquinamento previsti;
- 3- alle azioni energetiche che hanno rappresentato la parte propositiva del piano e individuato le azioni da attuare.

Gli obiettivi sono stati distinti su due versanti: quello della domanda e quello dell'offerta. Per quanto riguarda la domanda il piano puntava a:

- contenere i consumi;
- promuovere l'uso razionale dell'energia.

Per quanto riguarda l'offerta, si è scelta la promozione soprattutto alla diffusione dell'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile (eolico, idroelettrico, solare termico e fotovoltaico, biomasse e cogenerazione). Il Piano mostrava come in Umbria il deficit di energia elettrica, che il bilancio elettrico regionale dell'anno 2001 aveva riscontrato, fosse stato poi colmato con l'entrata in funzione della centrale di Pietrafitta. Il Piano faceva considerazioni anche sui trend futuri prevedendo una crescita dei consumi intorno al 3% l'anno con la conseguenza che il bilancio elettrico regionale, dalla posizione di equilibrio grazie all'impianto di Pietrafitta, alla fine del decennio attuale avrebbe potuto trovarsi nuovamente in deficit rispetto all'incremento previsto della richiesta.

1.7- Strategia Energetico Ambientale Regionale, 2014-2020

Il documento prevede la diminuzione dei consumi energetici complessivi, l'incremento delle fonti energetiche rinnovabili, il miglioramento della governance regionale, lo sviluppo della filiera industriale e dei servizi connessi con l'energia.

Secondo la Giunta della Regione Umbria l'obiettivo della SEAR è di costruire un nuovo equilibrio nelle relazioni fra ambiente, economia, società e istituzioni per uno sviluppo sostenibile della regione. Per la redazione dei 'Piani Energetico-Ambientali comunali' o dei 'Piani d'azione per l'energia sostenibile' si prevede il coinvolgimento delle amministrazioni comunali, nel caso in cui questi Comuni abbiano sottoscritto o intendano sottoscrivere il "Patto dei Sindaci" per la riduzione delle emissioni di CO₂.

La Strategia Energetico Ambientale Regionale si pone come obiettivo programmatico quello assegnatole all'interno del decreto ministeriale 15 marzo 2012 c.d. "*Burden Sharing*", che consiste

nell'ottenimento di un valore percentuale del **13,7%** nel rapporto tra consumo di fonti energetiche rinnovabili e consumi finali lordi di energia sul territorio regionale al 2020.

Si focalizzerà su tre obiettivi principali:

1. Incrementare la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili e diminuire il consumo finale. Un obiettivo che mira a raggiungere e superare gli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020. Tutte le scelte di politica energetica, quindi, mireranno a migliorare gli standard ambientali e di decarbonizzazione.
2. Sviluppare la filiera industriale dell'energia. Tale obiettivo è volto a favorire la crescita economica sostenibile dell'intera regione
3. Migliorare la governance del sistema, individuando le diverse priorità d'azione.

La visione della Regione Umbria è quella di coniugare gli obiettivi energetici ed ambientali con quelli economici e sociali, attuando misure volte non solo allo sviluppo sostenibile energetico ed ambientale, ma anche economico e occupazionale.

Attualmente si stanno definendo i criteri per la selezione degli interventi finanziabili mediante bandi e programmi regionali anche per particolari categorie di edifici o enti beneficiari, criteri basati sulle risultanze delle oltre 260 diagnosi di edifici pubblici e destinati ad uso pubblico presentate da parte di 94 amministrazioni (Comuni, Province, Aziende sanitarie e ospedaliere, Adisu e Regione) per un fabbisogno finanziario di oltre 60milioni di euro. Gli edifici riguardano principalmente scuole (139), sedi municipali (39), strutture sportive (26), ospedali (14) e altre tipologie di edifici (32).

Per il periodo 2014-2020 la SEAR da un lato punta incrementare, anche se in maniera più ridotta rispetto al passato, la produzione di energia da fonti rinnovabili, sia nella componente elettrica, sia nella componente termica, dall'altro, mettere in atto interventi di razionalizzazione e di riduzione dei consumi finali lordi di energia.

Rispetto al contenuto iniziale dell'atto, dopo i lavori della Seconda commissione, si prevede un'invarianza del rapporto tra produzione energetica da fonti rinnovabili e consumi finali lordi di energia. In particolare, per la produzione da rinnovabili la nuova strategia prevede un maggiore incremento delle rinnovabili termiche a fronte di un incremento più contenuto delle rinnovabili elettriche.

In merito all'autorizzazione di nuovi impianti eolici, a biomasse o geotermici, si chiede di tenere conto delle indicazioni dei territori e dei cittadini.

1.8- Vincoli

Riassumendo, quanto emerge dall'analisi delle carte di scala regionale è possibile desumerlo dalle seguenti tavole, dalle quali non risultano vincoli paesaggistici o naturalistici:

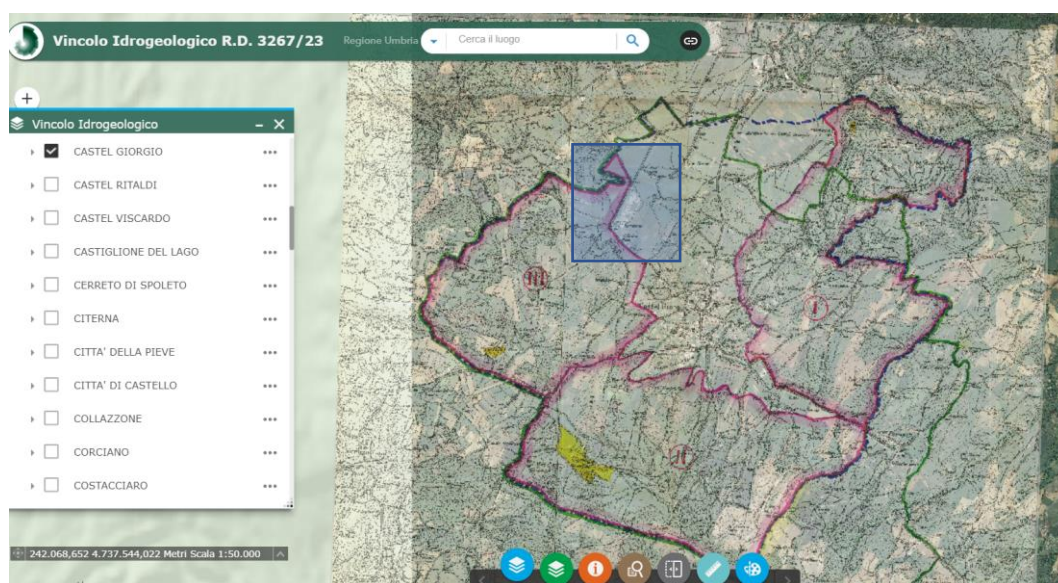


Figura 13 - vincolo idrogeologico RD 3267/23

L'area non è interessata dal vincolo idrogeologico.

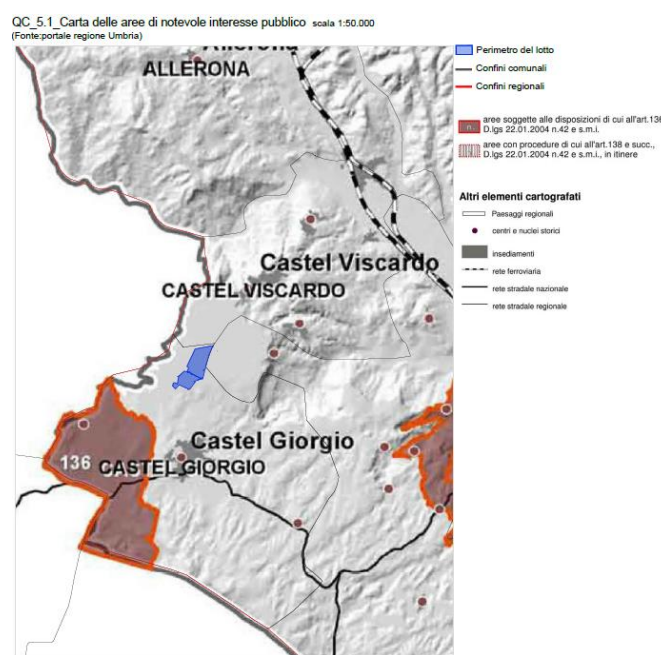


Figura 14 - Aree di notevole interesse pubblico

QC_52_Carta delle aree tutelate per legge scala 1:50.000
(Fonte:portale regione Umbria)

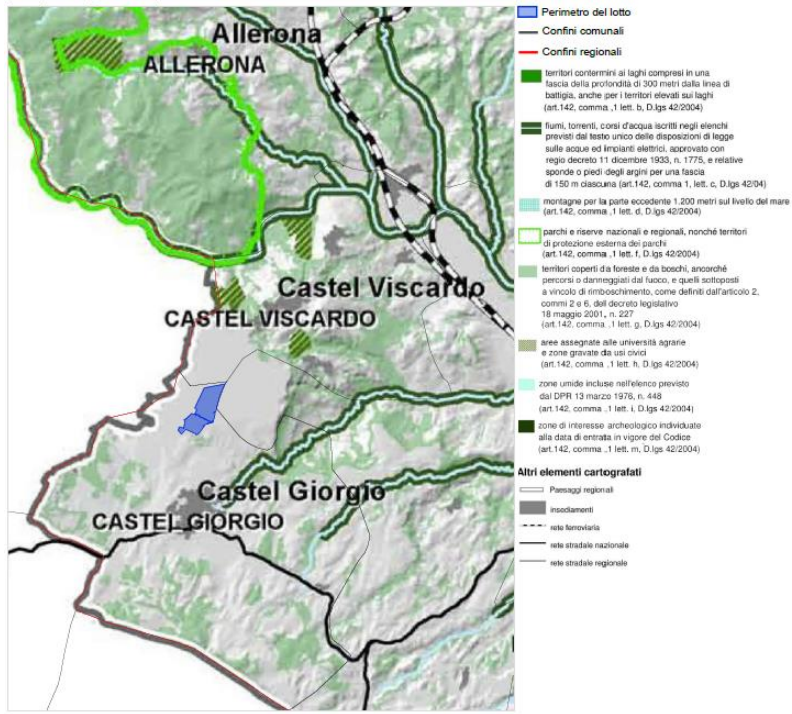


Figura 15- Aree tutelate per legge

QC_54_Carta delle forme di tutela negli strumenti di pianificazione provinciale
Scala 1:50.000 (Fonte:portale regione Umbria)

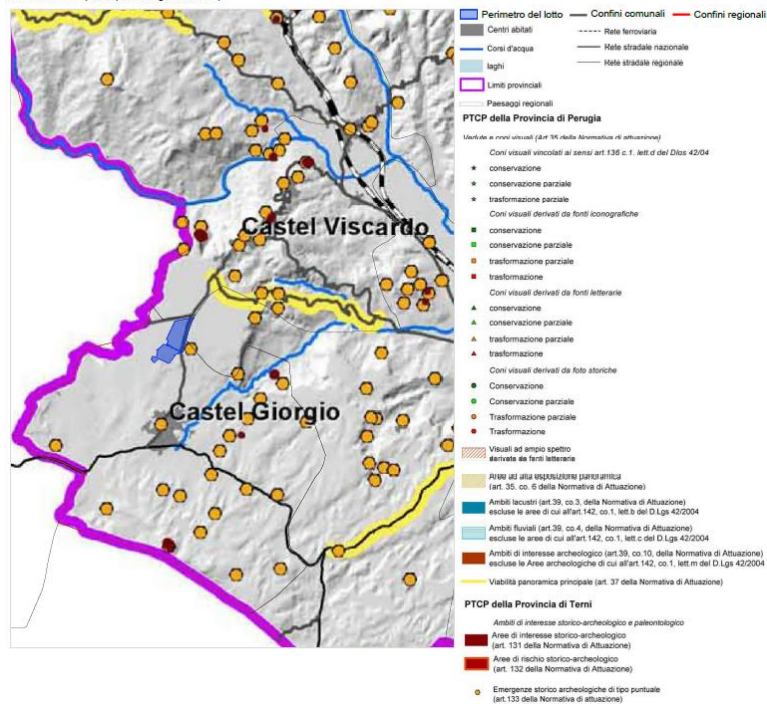


Figura 16- Forme di tutela negli strumenti di pianificazione

1.9- Il Piano Territoriale Paesistico Provinciale di Terni

Il Piano Territoriale Paesistico della Provincia di Terni³⁴ è stato approvato con DCP del 14 settembre 2000, poi modificato nel 2004.

Ne fanno parte:

- Il sistema insediativo
- La funzionalità del sistema infrastrutturale e l'organizzazione della relazionalità intraprovinciale
- L'ambiente ed il paesaggio, risorse abiotiche
- L'ambiente ed il paesaggio, beni di interesse storico-archeologico
- L'ambiente ed il paesaggio, i paesaggi della provincia di Terni.

1.10- Aree di esclusione

Un'area da considerare, causa della bocciatura di un progetto nel 2011, è l'*Altopiano dell'Alfina*, area pianeggiante a 500 mt di altezza tra Castel San Giorgio, Castel Viscardo e Acquapendente e facente parte del "Luoghi del cuore FAP". L'area è molto vasta, come perimetrata dalla DGR 494/2012 e riportata nella mappa³⁵ dei "Beni paesaggistici" della Regione l'area in oggetto ne è esclusa.

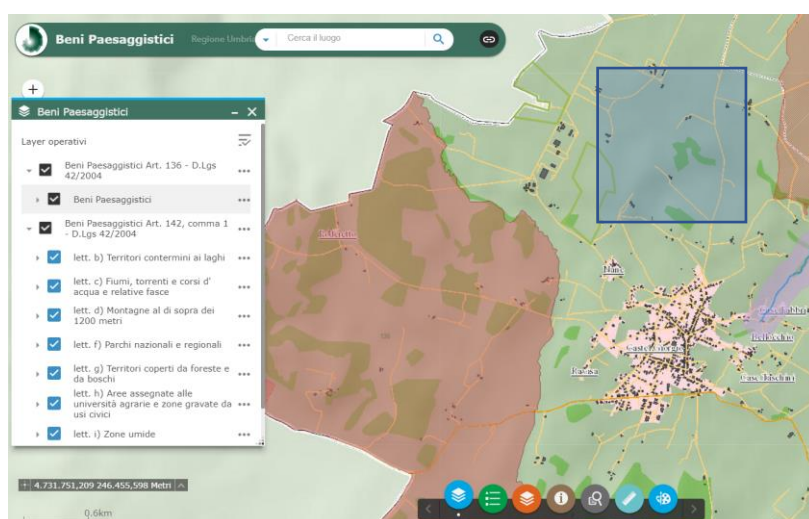


Figura 17 - Vincoli paesaggistici

³⁴ - <http://cms.provincia.terni.it/on-line/Home/Ilterritorio/Urbanistica/PianoTerritoriale.html>

³⁵ - <https://siat.regione.umbria.it/benipaesaggistici/>

Tuttavia, la mappa allegata alla DGR riporta anche un'altra banditura di esclusione (istituita dalla DGR 40/2012³⁶) **che nella mappa più recente (di ben 8 anni) presente in rete non è riportata.** Una possibile spiegazione è che *sono state dichiarate “non idonee” senza apporre vincolo paesaggistico. Cosa della massima importanza.*

La cosa è in linea di principio possibile, in funzione di un altro dei criteri proposti dal DM 10 settembre 2010, 17.1 (*“L'individuazione della non idoneità dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione”*). Tuttavia, una dichiarazione di non idoneità del 2012, dovrebbe essere sottoposta a verifica e conferma, **in quanto si tratta di una valutazione che va fatta non in astratto ma in relazione al “burden sharing” regionale** (cfr. 17.2 *“Le aree non idonee sono, dunque, individuate dalle Regioni nell'ambito dell'atto di programmazione con cui sono definite le misure e gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi di burden sharing fissati in attuazione delle suddette norme. Con tale atto, la regione individua le aree non idonee tenendo conto di quanto eventualmente già previsto dal piano paesaggistico e in congruenza con lo specifico obiettivo assegnatole”*).

La norma prosegue consentendo nelle more della definizione degli obiettivi regionali di istituirle (17.3), ma, e questa è una rilevante considerazione, ma entro 180 giorni andavano coniugate con le disposizioni nell'ambito dell'atto di programmazione citato (17.2 *“nell'ambito dell'atto di programmazione con cui sono definite le misure e gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi di burden sharing fissati in attuazione delle suddette norme”*)³⁷.

³⁶ - http://geo.umbriaterritorio.it/umbriageo/energie_rinnov/ulteriori_aree_non_idonee/atto/Allegato2_BUR.pdf

³⁷ - Cfr su questo anche la Sentenza della Corte Costituzionale avverso la Regione Basilicata, n. 106 del 5 giugno 2020 (https://www.gazzettaufficiale.it/atto/corte_costituzionale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2020-06-10&atto.codiceRedazionale=T-200106) in particolare: **“le Regioni (e le Province autonome) possono soltanto individuare, caso per caso, aree e siti non idonei alla localizzazione degli impianti, purché nel rispetto di specifici principi e criteri stabiliti dal paragrafo 17.1 dell'Allegato 3 alle medesime Linee guida. In particolare, il giudizio sulla non idoneità dell'area deve essere espresso dalle Regioni all'esito di un'istruttoria, volta a prendere in considerazione tutti gli interessi coinvolti (la tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale), la cui protezione risulti incompatibile con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti (sentenza n. 86 del 2019, punto 2.8.2. del Considerato in diritto). **Una tale valutazione può e deve utilmente avvenire nel procedimento amministrativo, la cui struttura «rende possibili l'emersione di tali interessi, la loro adeguata prospettazione, nonché la pubblicità e la trasparenza della loro valutazione, in attuazione dei principi di cui all'art. 1 della legge 7 agosto 1990, n. 241»** (sentenza n. 69 del 2018)”**.

Quindi nella DGR 40/2012, nei “Visto”, è citato il target nazionale del D.Lgs. 28/11 (17%) largamente superato allo stato dei fatti (se è vero che nel 2018 la media nazionale di copertura da fonti rinnovabili era del 18%, il PNIEC 2019 fissa al 30% l’obiettivo e la “Legge di delegazione europea” del medesimo anno lo eleva al 32%, mentre il Consiglio Europeo del dicembre 2020 lo ha ulteriormente elevato). In relazione a tale aggiornamento le “aree di esclusione” vanno quindi rimodulate, come peraltro indicato dalla Legge 108/2021.

Visto il D.M. 10 settembre 2010 recante “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”;

Visto il D.Lgs. 28/2011 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE” ed in particolare l’art. 3 che fissa al 17 per cento la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia da conseguire nel 2020 e rimanda all’emanazione di un decreto del Ministero dello sviluppo economico di concerto con il Ministero dell’ambiente e della tutela del mare nel quale saranno definiti e quantificati gli obiettivi regionali (cosiddetto decreto burden sharing);

Vista la nota del 17 gennaio 2012 dell’ANCI Um-

Figura 18 - Estratto DGR 40/2012

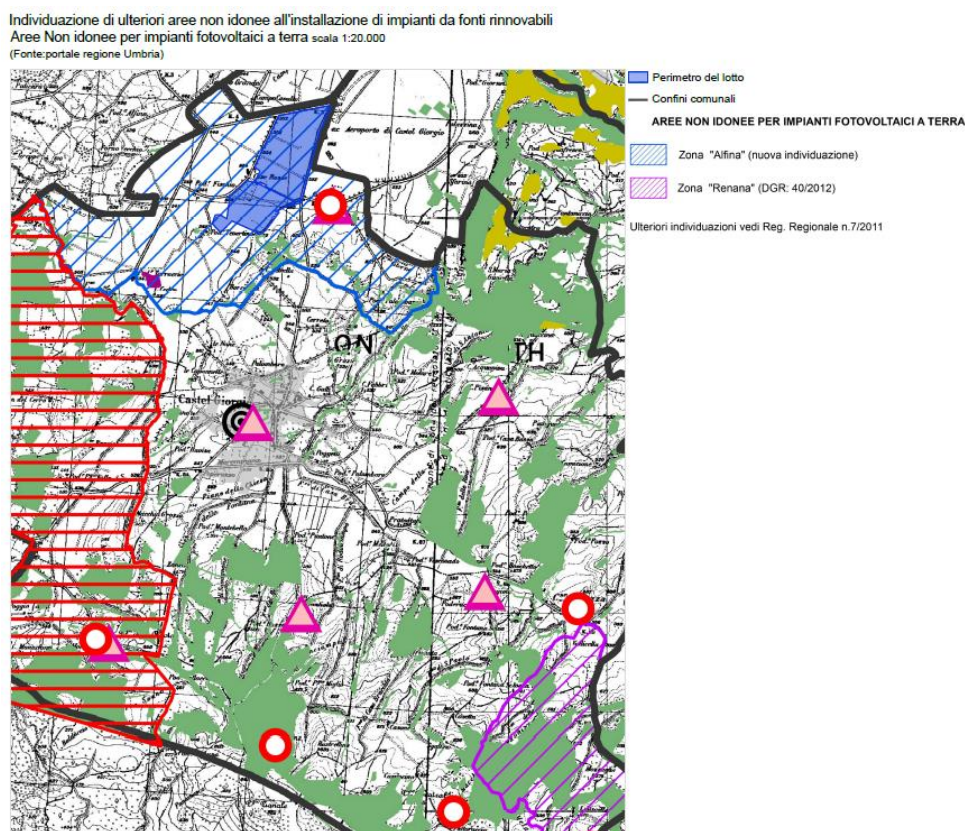
Cfr. anche Allegato 3, DM 10 settembre 2010, in particolare l’elenco di cui al punto f (peraltro testualmente riportato nell’Allegato C al regolamento sulle aree non idonee regionale³⁸).

- i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;
- zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica;
- zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;
- le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;
- le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
- le Important Bird Areas (I.B.A.);

³⁸

http://www.umbriageo.regione.umbria.it/resources/Pianificazione/PPR-DGR759-2011/Aree%20Non%20Idonee_fotovoltaico.pdf

- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
- le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;
- zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.



- Figura 19- particolare mappa aree non idonee FV

Va comunque segnalato che in linea generale le cosiddette “*aree non idonee*”, istituite inizialmente dal DM 10 settembre 2010³⁹ sono solo dei dispositivi per accelerare l’iter di autorizzazione (par. 17.1) e non possono ex ante impedire l’accesso alle procedure di autorizzazione. In tal senso, ad esempio, la chiara presa di posizione della regione Sardegna: “L’individuazione delle aree non idonee ha l’obiettivo di orientare e fornire un’indicazione a scala regionale delle aree di maggiore pregio e tutela, per le quali in sede di autorizzazione sarà necessario fornire specifici elementi e approfondimenti maggiormente di dettaglio in merito alle misure di tutela e mitigazione da adottarsi da parte del proponente e potrà essere maggiore la probabilità di esito negativo”⁴⁰, e “Saranno dunque elementi valutati in fase di specifica procedura autorizzativa, sulla base delle caratteristiche progettuali di ogni singolo caso”⁴¹.

Considerazione rafforzata dalla debole istituzione di detta area di non idoneità.

Infine, occorre valutare che l’impianto in oggetto non è meramente fotovoltaico, ma appartiene alla nuova categoria riconosciuta dalla legge (cfr. L.108/2021 e D.Lgs. 199/2021) degli impianti “agrovoltaici”. Su questo la recente sentenza TAR Puglia, sentenza n. 248 dell’11 febbraio 2022⁴².

“... l’installazione di impianti fotovoltaici, ma non anche quelli agro-fotovoltaici, di nuova generazione, successivi al PPTR, che pertanto, per un evidente principio di successione di eventi, non ne ha potuto tener conto.

In particolare, mentre nel caso di impianti fotovoltaici *tout court* il suolo viene reso impermeabile, viene impedita la crescita della vegetazione e il terreno agricolo, quindi, perde tutta la sua potenzialità produttiva, nell’agri-fotovoltaico l’impianto è invece posizionato direttamente su pali più alti e ben distanziati tra loro, in modo da consentire la coltivazione sul terreno sottostante e dare modo alle macchine da lavoro di poter svolgere il loro compito senza impedimenti per la produzione agricola prevista. Pertanto, la superficie del terreno resta permeabile, raggiungibile dal sole e dalla pioggia, e utilizzabile per la coltivazione agricola.

4. Per tali ragioni, a differenza che in precedenti di questa Sezione, in cui oggetto del progetto era rappresentato da impianti fotovoltaici (cfr. da ultimo, TAR Lecce, sent. n. 96/2022), è in questo caso evidente l’illegittimità degli atti impugnati, i quali hanno posto a base decisiva del divieto il presunto contrasto del progetto con una normativa tecnica (il contrasto del progetto con le previsioni di cui agli artt. 4.4.1 PPTR) inconferente nel caso di specie, in quanto dettata con riferimento agli impianti fotovoltaici, ma non anche con riferimento agli impianti agro-fotovoltaici, nei termini testé descritti”.

³⁹ - https://www.regione.abruzzo.it/system/files/urbanistica-territorio/ambiente/valutazione-incidenta/D.M.10.09.2010_Linee_guida.pdf

⁴⁰ - Si veda Delibera 59/60, p. 4 <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53439/0/def/ref/DBR53435/>

⁴¹ - Ivi, p.5

⁴² - https://www.giustizia-amministrativa.it/portale/pages/istituzionale/visualizza/?nodeRef=&schema=tar_le&nrg=202100481&nomeFile=202200248_01.html&subDir=Provvedimenti

1.11- Le aree di interesse naturalistico

La rete Natura 2000 nasce da due direttive comunitarie:

- a. la Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21/05/1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva “Habitat”);
- b. la Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 02/04/1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva “Uccelli”).

Le due direttive comunitarie contengono due aspetti particolarmente interessanti e potenzialmente molto innovativi:

- la redazione dei piani di gestione;
- la valutazione d’incidenza di piani e progetti aventi potenziali impatti sui siti.

I Piani di Gestione non hanno la stessa valenza dei Piani delle Aree Naturali Protette, infatti:

- *I Piani delle Aree Naturali Protette* sono a tutti gli effetti piani urbanistici e non piani settoriali, in quanto sono caratterizzati da un ambito di applicazione territoriale ben definito (perimetro dell’ANP) e prevalgono sui piani urbanistici comunali. La pianificazione delle ANP, in base alla L. 394/91, si basa sui principi classici dello zoning (zone A, B, C, D e zone contigue), demandando al Regolamento dell’ANP ed ai Piani attuativi la regolamentazione normativa degli interventi tesi a modificare le caratteristiche funzionali e morfologiche del territorio protetto.
- I Piani di Gestione, in linea di principio, non stabiliscono norme ma criteri di protezione. Occorre infatti ricordare che SIC e ZPS sono definiti in funzione di specifici habitat e di specifiche specie floristiche e/o faunistiche; pertanto, gli oggetti da tutelare sono prestabiliti con precisione ed i piani di gestione sono finalizzati proprio a determinare criteri e modi atti a proteggerli. Non si può, cioè, limitarsi a stabilire ciò che si può fare o non fare in una determinata zona, ma di volta in volta valutare e decidere se uno specifico intervento (quel fare o non fare) è compatibile con il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui l’intero sito (e non una sua parte) è stato designato.

Le aree protette più vicine sono:

- ZSC IT6010002 “Bosco del Sasseto”⁴³, ca. 3.500 mt
- ZSC IT6010001 “Medio Corso del fiume Paglia”⁴⁴, ca. 6.000 mt
- ZSC IT6010006 “Valle del Fossatello”⁴⁵, ca. 6.500 mt
- ZPS IT6010003 “Monte Rufeno”⁴⁶, ca. 7.000 mt
- ZSC IT6010007 “Lago di Bolsena”⁴⁷, ca. 8.500 mt
- ZPS IT6010055 “Lago di Bolsena, Isole Bisentina e Martana”⁴⁸, ca. 8.500 mt
- ZPS IT6010008 “Monti Volsini”⁴⁹, ca. 10.000 mt
- ZPS IT6010009 “Calanchi di Civita di Bagnoreggio”⁵⁰, ca. 15.000 mt

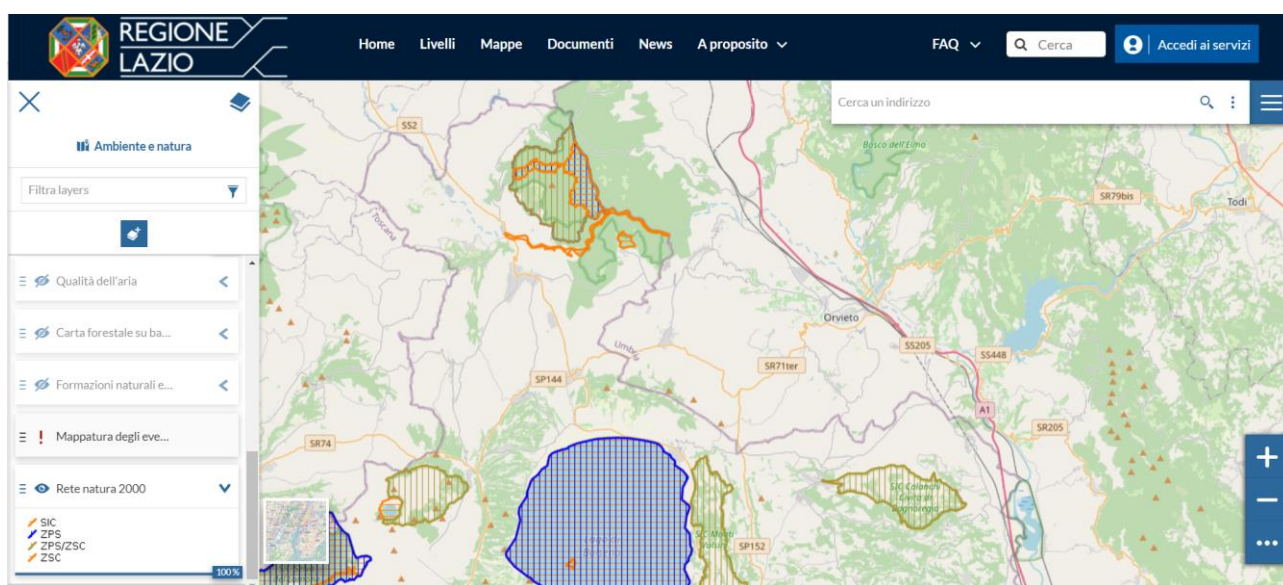


Figura 20 - ZPS nel Lazio

Bisogna segnalare che l’area di progetto è interessata da un’area di “connettività” in una matrice costituita da “prati stabili da sfalcio” che costituisce, da letteratura di settore (cfr. Brichetti e Fracasso, 2003 oltre che Cramp & Simmons, 1980), habitat trofico di specie per le specie di Rapaci forestali presenti nei siti Natura 2000. Anche per tale ragione la scelta dell’attività agricola compatibile si è orientata in prati permanenti da pascolo.

43 - <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT6010002#top>
 44 - <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT6010001>
 45 - <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT6010006>
 46 - <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT6010003>
 47 - <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT6010007>
 48 - <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT6010055>
 49 - <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT6010008>
 50 - <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT6010009>

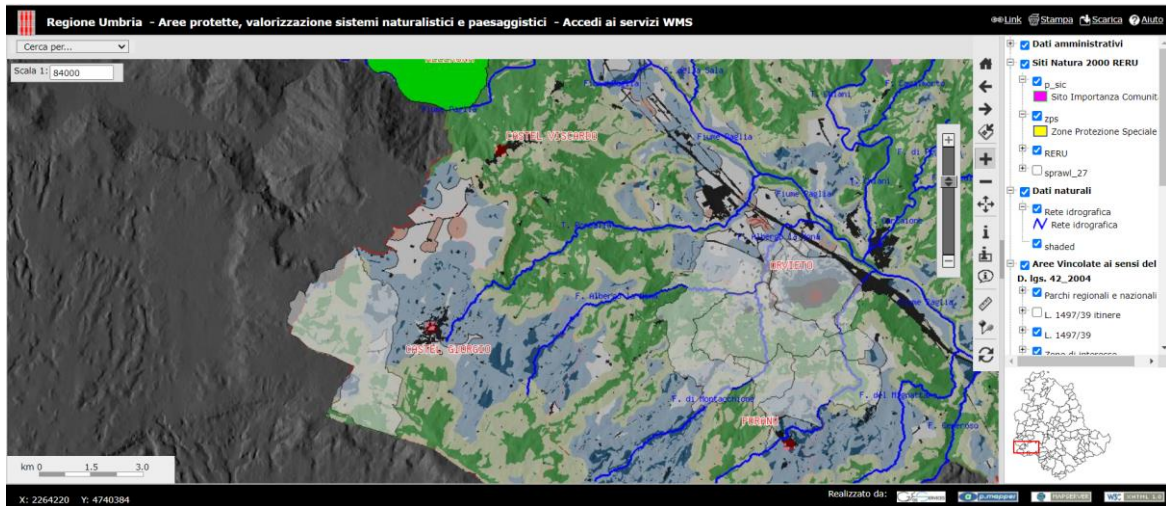


Figura 21 - aree protette Umbria

L'unica occorrenza vicina all'area è un parco regionale a ca 4 km di distanza.

1.12- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

Il comune di Castel San Giorgio è incluso nel territorio dell'Autorità di Bacino del fiume Tevere. Nell'inventario dei fenomeni franosi il comune non è presente.

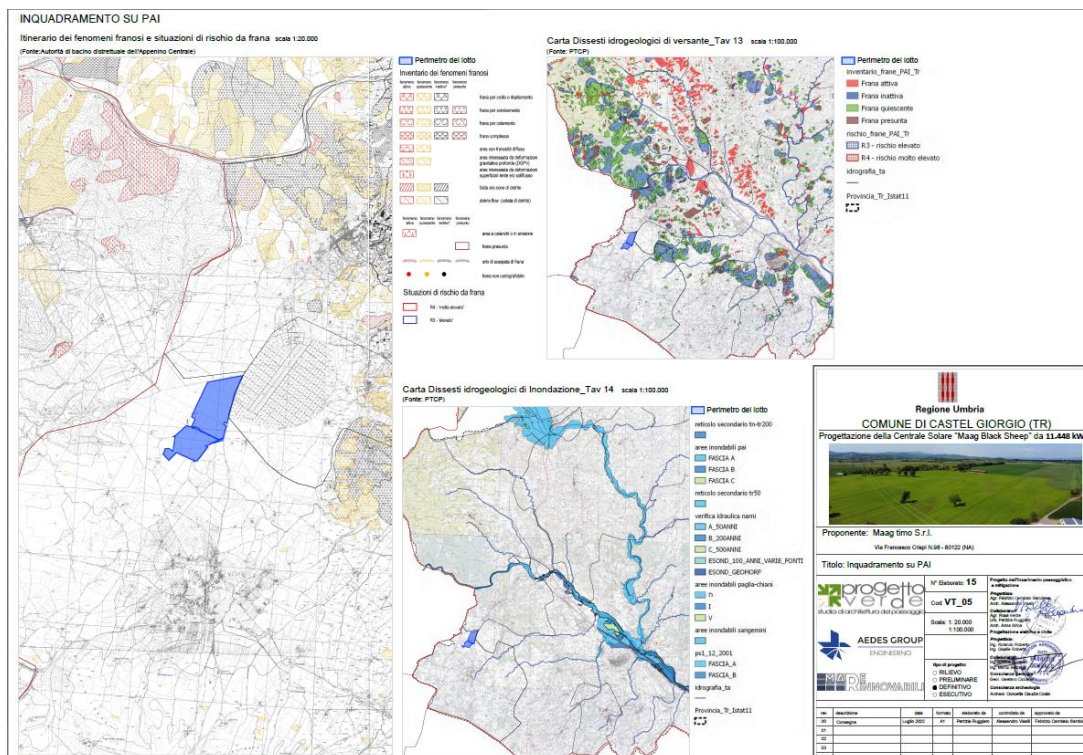


Figura 22 - Progetto e PAI

Cartografia 2020 rintracciabile al seguente link: <http://www.abtevere.it/node/998>

Il comune non risulta presente nell'Atlante delle situazioni a rischio idraulico (<http://www.abtevere.it/node/188?q=node/191>)

Non è presente nelle mappe delle fasce fluviali e zone di rischio del reticolo secondario e minore <http://www.abtevere.it/node/1010>

Non risultano vincoli significativi.

1.13- *Interferenza con la regione Lazio*

Il comune di Castel Giorgio confina con la regione Lazio.

In caso si potrebbe applicare quanto previsto dal D.Lgs 152/06, Titolo IV, art. 30, comma 2.

Titolo IV - VALUTAZIONI AMBIENTALI INTERREGIONALI E TRANSFRONTALIERE

30. *Impatti ambientali interregionali*

1. Nel caso di piani e programmi soggetti a VAS, di progetti di interventi e di opere sottoposti a procedura di VIA di competenza regionale, i quali risultino *localizzati anche sul territorio* di regioni confinanti, le procedure di valutazione e autorizzazione ambientale sono effettuate ~~d'intesa tra le autorità competenti.~~

2. Nel caso di piani e programmi soggetti a VAS, di progetti di interventi e di opere sottoposti a VIA di competenza regionale nonché di impianti o parti di essi le cui modalità di esercizio necessitano del provvedimento di autorizzazione integrata ambientale con esclusione di quelli previsti dall'allegato XII, i quali *possano avere impatti ambientali rilevanti ovvero effetti ambientali negativi e significativi su regioni confinanti*, l'autorità competente è tenuta a darne informazione e ad acquisire i pareri delle autorità competenti di tali regioni, nonché degli enti locali territoriali interessati dagli impatti.

2-bis. Nei casi di cui al comma 2, ai fini dell'espressione dei rispettivi pareri, l'autorità competente mette a disposizione nel proprio sito web tutta la documentazione pervenuta affinché i soggetti di cui al comma 2 rendano le proprie determinazioni.

31. *Attribuzione competenze*

1. In caso di piani, programmi o progetti la cui valutazione ambientale è rimessa alla regione, *qualora siano interessati territori di più regioni e si manifesti un conflitto* tra le autorità competenti di tali regioni circa gli impatti ambientali di un piano, programma o progetto localizzato sul territorio di una delle regioni, il Presidente del Consiglio dei Ministri, su conforme parere della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome

di Trento e di Bolzano, può disporre che si applichino le procedure previste dal presente decreto per i piani, programmi e progetti di competenza statale.

1.14- La Pianificazione Comunale

Il sito ricade in aree urbanistiche “E” e, quindi, risulta valido quanto disposto dalla disciplina introdotta dall’art. 12 del D. Lgs. 387/2003 che al comma 1 prevede che *“le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all’esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi della normativa vigente, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti”*. Il comma 7 dello stesso articolo prevede inoltre che *“gli impianti di produzione di energia elettrica (impianti alimentati da fonti rinnovabili), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Nell’ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale”*. Infine, il comma 3 prevede che. *“La costruzione e l’esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell’ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storicoartistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico”*.

1.14.1 Piano Comunale

Il comune di Castel Giorgio è dotato di un PGRC di natura intercomunale in un processo che ha preso le mosse nel maggio 2006 ed ha visto una prima adozione nell’aprile 2009, con successivo parere favorevole del Consiglio Provinciale di Terni, con Delibera n. 56 del 27 luglio 2011, e di sua variante approvata il 15 aprile 2019, per la Parte Operativa e ad ottobre 2017 per la Parte Strutturale. La Parte Strutturale del Piano viene approvata definitivamente a gennaio 2012. L’incipiente crisi economica, successiva al 2012, e interessante l’intero sistema nazionale e regionale, ha portato quindi ad un grande numero di osservazioni ed alla necessità di adeguare lo strumento.

Nella Parte Strutturale, nella Tavola “Variante Quadrante V”, di cui si riporta stralcio, l’area immediatamente limitrofa a quella di progetto è codificata come “Sistema della produzione” – “Stato di Progetto”. La classificazione proposta è P3 “Aree turistico_ricettiva_Alberghiera”.

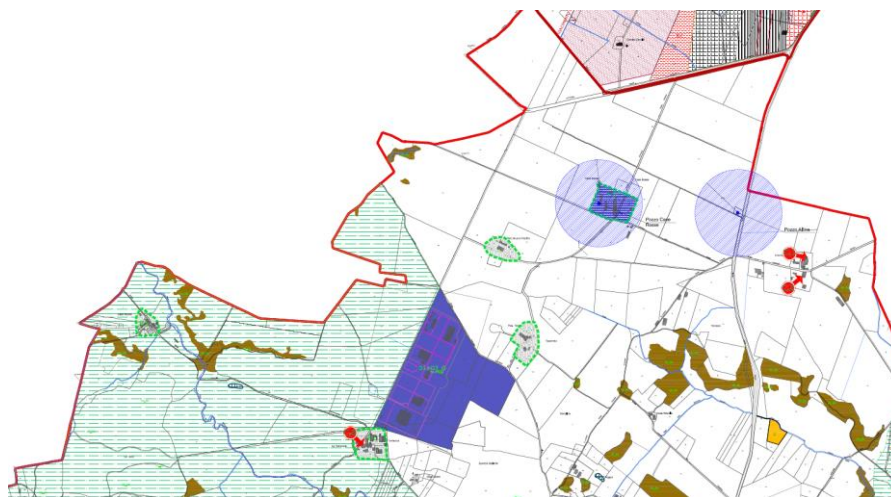


Figura 23- Stralcio Tavola "Variante quadrante V"

Risulta inoltre dal piano nel comune di Castel San Giorgio un’area tutelata, bene n.136, “*località Borgo Pecorone*”, L. 1497/39, art, 136, c1 lettera “c” e “d”, del D.Lgs. 42/04, il cui perimetro è posto a 1.200 metri nel punto più vicino verso sud.

Vale la pena sottolineare che l’area di progetto dista solo 600 metri dall’area industriale “*Quercia Galante*”.

La sovrapposizione con il PRG mostra l’esistenza di due buffer relativi a pozzi nelle immediate vicinanze del sito, una delle quali “*Pozzo Case Rosse*”, interessa parzialmente l’area di progetto.

Si tratta di una distanza che non si comprende con riferimento ad un impianto fotovoltaico. L’area di captazione di un pozzo, ammesso sia quella indicata in mappa, non subisce alcuna interferenza dalla installazione in superficie di un impianto fotovoltaico. Il meccanismo fisico-chimico inquinante, presupposto nella norma di tutela sarebbe, se mai, attivato dalla normale attività agricola o dalla creazione di impianti di natura industriale inquinanti (che, tuttavia, non sono possibili su suolo agricolo, con parziale eccezione di impianti “*insalubri*” che possano andare in deroga). La norma appare quindi del tutto infondata nella sua generalità, oltre ad interessare in modo assolutamente marginale il sito prescelto per il progetto.

1.14.2 Le NTA del Comune

Si riportano stralci delle NTA del Comune, Parte Strutturale.

ART. 8

Indicazioni di carattere generale di tutela del paesaggio

1. Ogni intervento di trasformazione del territorio dovrà essere realizzato in modo da minimizzare l'impatto sull'ambiente e sul paesaggio, nel rispetto dell'orografia, della natura dei suoli e della vegetazione esistente.

2. Le acque sotterranee e superficiali costituiscono risorse da tutelare e quindi le acque andranno preservate da qualsiasi forma di inquinamento; i corpi idrici regimati con opere cementizie dovranno essere, ove possibile, rinaturalizzati e con le medesime tecniche di ingegneria naturalistica saranno realizzate le nuove regimazioni.

4. Sono fissati i seguenti criteri per la tutela degli elementi arborei e di vegetazione caratterizzanti il paesaggio:

- il patrimonio arboreo, arbustivo ed erbaceo del territorio comunale è tutelato ai sensi della LR 28/2001 e successive modifiche ed integrazioni, salvo le attività, nei boschi e nelle foreste, di taglio colturale, di forestazione, riforestazione, bonifica, antincendio e conservazione che devono essere autorizzati in base alle norme vigenti in materia;

5. Sono inoltre considerate di valore paesaggistico e pertanto soggette a vincolo di conservazione, le seguenti alberature del territorio agricolo e urbano:

- le alberature lungo i corsi d'acqua e le alberature appartenenti agli impianti storici;
- le querce isolate ed altre specie arboree costituenti alberi isolati di segnalazione (es. le coppie di cipressi ai confini di proprietà, etc.);
- gli alberi isolati, sparsi o in gruppo di specie alloctona sono considerati di valore paesaggistico solo nei casi in cui si tratti di esemplari di considerevole dimensione ed età e pertanto aventi valore naturalistico integrato nel paesaggio o che presentino nell'impianto in gruppo valenza di biotopi di interessante natura e consistenza; tra le specie alloctone sono altresì tutelate quelle appartenenti agli impianti dei parchi e giardini storici.

ART. 10

Disciplina delle zone ad elevata intensità floristico-vegetazionale e delle aree di particolare interesse naturalistico-ambientale

3. Sono comunque consentiti, anche al di fuori degli ambiti per attività residenziali, produttive, commerciali e per servizi, di cui al comma 2, i seguenti interventi:

a. la realizzazione di opere pubbliche e di interesse pubblico

b. la realizzazione di infrastrutture viarie di cui all'art. 5, comma 1, lett. h), i) ed l), della legge regionale 16 dicembre 1997, n° 46;

c. la realizzazione di allevamenti di tipo intensivo ed estensivo;

d. l'ampliamento delle cave esistenti funzionale al ripristino dell'ambiente naturale.

ART. 13

Aree di salvaguardia delle acque superficiali sotterranee destinate al consumo umano

Nelle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano si

applica quanto stabilito dall'art. 94 del Decreto Legislativo 152/06⁵¹.

Per l'individuazione cartografica del presente art. si rimanda direttamente alla **“Tav Pr6 Sub Sistemi e Tessuti 1:5.000”**.

1.14.3 - Rapporto del progetto con la regolazione comunale

Il Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal comune di Castel Giorgio del 16 aprile 2021 Attesta che i terreni sono in Zona Agricola S.

E che su alcuni terreni ricade la fascia di rispetto di mt. 200 da pozzi ad uso idropotabile.

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

⁵¹ - D. Lgs 152/06, art 94. Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano

1. Su proposta delle Autorità d'ambito, le regioni, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse, individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.

2. Per gli approvvigionamenti diversi da quelli di cui al comma 1, le Autorità competenti impartiscono, caso per caso, le prescrizioni necessarie per la conservazione e la tutela della risorsa e per il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano.

3. La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e dev'essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

4. La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare, nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade.
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero, sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

1.15- Conclusioni del Quadro Programmatico

Il Quadro Programmatico della Regione Umbria si impernia, 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* (& 1.3, 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 (&1.6). 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 Castel Giorgio si può facilmente rilevare come non rilevino vincoli escludenti. Infatti, il progetto prevede il pieno rispetto dei parametri indicati nel recentissimo Regolamento Regionale 676/2022 (Cfr. 1.5) ed utilizza solo il 19% del terreno, disponibile con un intervento agrario che, a sua volta, rispetta pienamente le indicazioni di "agrivoltaico avanzato" delle "*Linee Guida del Mite*" (cfr. & 0.1.5).

La garanzia di utilizzo agrovoltaico è dunque piena.

Il sito non ricade in aree protette ed è sufficientemente lontano dalle stesse, non è soggetto a vincoli paesaggistici o idrogeologici, non ricade nell'area dell'Altopiano dell'Alfina. La DGR 40/2012 (cfr. & 1.10) presenta una banditura che dichiara "non idonee" le aree senza apporre vincolo paesaggistico. Tale dichiarazione, condotta su parametri di occupazione di suolo ed impiego dello stesso (impianti "non agrivoltaici", cfr. TAR Puglia 248/2022) e sulla base dei target vincolanti di oltre dieci anni fa (nel frattempo a dir poco quadruplicati, cfr. "Quadro Generale"), non è da considerare allo stato effettuale. Infatti, il DM 10 settembre 2010 consente la loro identificazione solo nell'ambito di un bilanciamento che tenga conto degli obiettivi da raggiungere⁵². Peraltro, solo nell'ambito di atti di programmazione connessi con detti obiettivi⁵³. Infatti, nella DGR 40/2012 è "visto" il target nazionale

⁵² - cfr. 17.2 "*Le aree non idonee sono, dunque, individuate dalle Regioni nell'ambito dell'atto di programmazione con cui sono definite le misure e gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi di burden sharing fissati in attuazione delle suddette norme. Con tale atto, la regione individua le aree non idonee tenendo conto di quanto eventualmente già previsto dal piano paesaggistico e in congruenza con lo specifico obiettivo assegnatole*".

⁵³ - 17.2 "*nell'ambito dell'atto di programmazione con cui sono definite le misure e gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi di burden sharing fissati in attuazione delle suddette norme*".

istituito con il D.Lgs 28/11 (17%), che nel frattempo è giunto al 40% (e sta per essere portato al 45%). Peraltro, in linea generale, e come attestato da una consolidata giurisprudenza, le cosiddette “aree non idonee”, anche quando correttamente istituite e confermate (e questo non è il caso), sono solo dispositivi di accelerazione delle procedure.

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 Umbria e della Provincia di Terni, 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. & Appendice, 0.2.11) pari al 60% di riduzione delle emissioni rispetto al 1990. Oppure gli obiettivi, se pur nuovamente superati, del recente Pniec (& Appendice, 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 entro il 2025 (cfr. Appendice, & 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 (& Appendice 0.2), con il Quadro Normativo Nazionale (& Appendice, 0.4), il Quadro Regolatorio Nazionale (& Appendice, 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 Castel Giorgio, nel Umbria in Provincia di Terni. La centrale svilupperà una potenza di 11,48 MW. Si tratta di un territorio a forte vocazione agricola, confermata dal progetto che **supporta un'attività produttiva locale**. Insieme alla produzione fotovoltaica, necessaria per adempiere agli obblighi del paese, verranno infatti inseriti circa **12.000 mq di prato permanente a pascolo che occuperanno quasi il 100% del terreno lordo recintato (se si includono le strade di servizio)**.

Complessivamente **solo l'8% del terreno sarà interessato dalla proiezione zenitale dei pannelli** fotovoltaici (tipicamente a metà giornata).

La produzione complessiva annua è stimabile in:

- 19,8 GWh elettrici,
- 700 pecore a pascolo.

	Mq	Percentuale di utilizzo del terreno
A Superficie complessiva lotto	633.000	100 %
B Superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	118.600	19 % (di A)
- di cui superficie netta radiante impegnata	52.500	8 % (di A)
C Superficie agricola produttiva totale	563.000	89 % (di A)
- Superficie Agrovoltaica totale (B incluso D, E)	184.000	29 % (di A)
- di cui prato pascolo permanente (SAP)	113.500	18 % (di A) 95 % (di B)
D Superficie mitigazione	48.000	8 % (di A)
E Superficie naturalistica	17.500	3 % (di A)
F Superficie viabilità interna	4.900	1 % (di A)

Il calcolo stabilito nella tabella è compiuto nel seguente modo:

- G- la “*superficie complessiva del lotto*” è la superficie catastale totale,
- H- la “*superficie impegnata totale lorda*” è la superficie definita dalla recinzione dell’impianto,
 - a. “*superficie netta radiante impegnata*” è la proiezione a terra dei pannelli nella loro massima estensione,
- I- “*Superficie agricola produttiva totale*” è la superficie utilizzata per aree agricole produttive entro e fuori della recinzione.
 - a. “*di cui prato pascolo*” è la superficie dedicata a prato pascolo permanente entro la recinzione dell’impianto,
- J- “*Superficie mitigazione*” è la superficie delle aree di mitigazione esterne alla recinzione,
- K- “*Superficie naturalistica*” è la superficie naturale non destina a mitigazione
- L- “*Superficie viabilità interna*” è la superficie della viabilità,

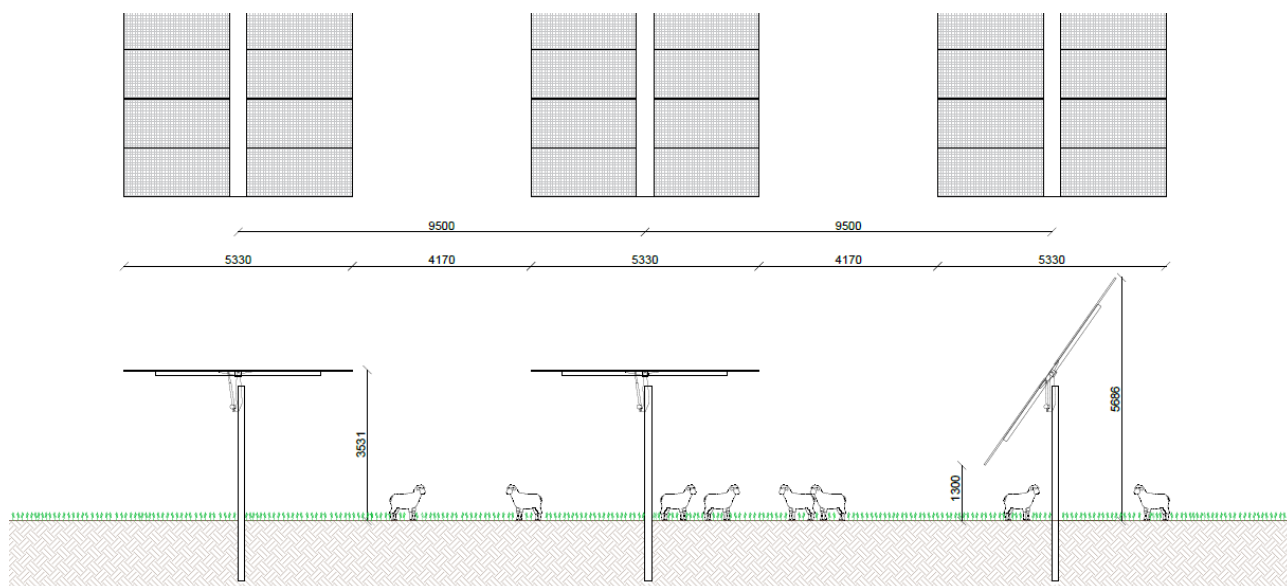


Figura 24 - Schema del prato pascolo

L’impianto è localizzato alle coordinate:

42°43’20.52” N,

11°57’57.71” E

Identificazione catastale

Foglio 1, part.^{lle}, 5, 6, 17, 30

Foglio 3, Part.^{lle}, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 18, 19, 20, 50, 51, 52, 54, 55, 73, 79, 82, 84, 86, 88, 99

SE Smistamento Terna:

Comune di Castel Giorgio, Foglio di Mappa n° 2, p.^{lla} 44

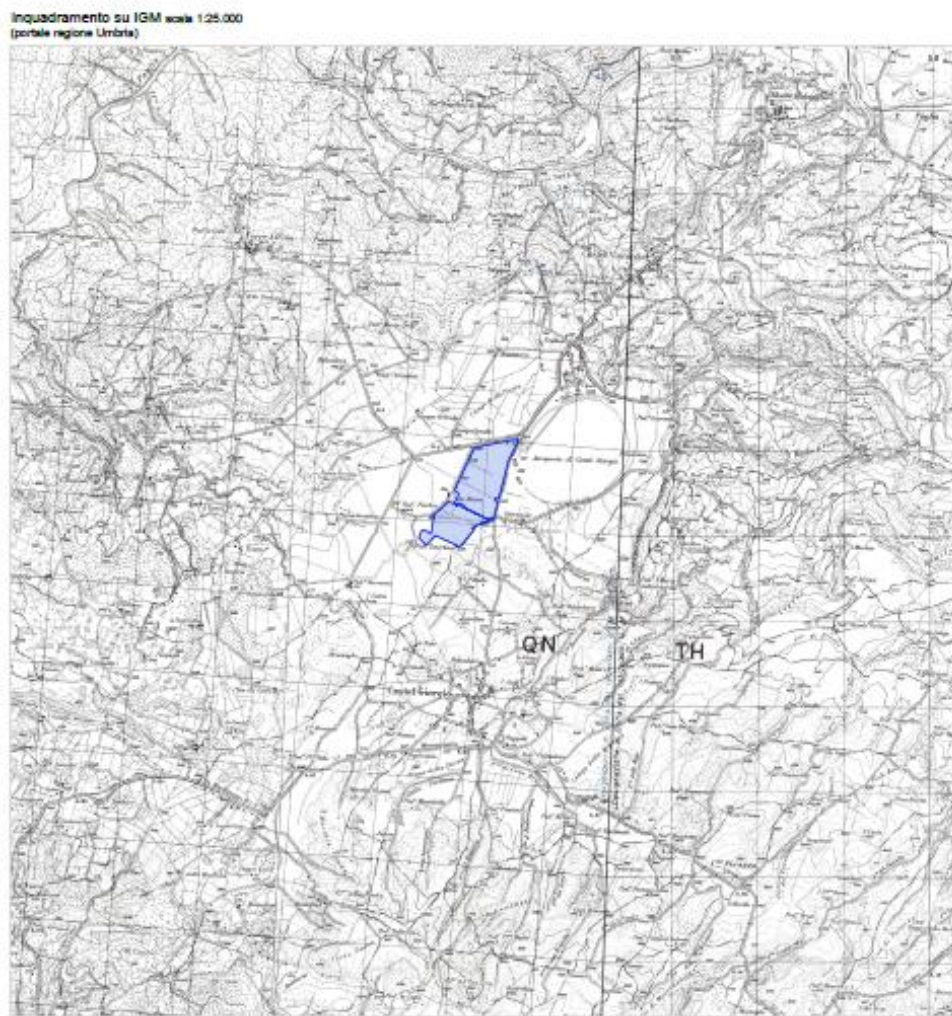


Figura 25 - Inquadramento territoriale

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 all'altezza minima 1,3 mt, compatibile con le "Linee Guida per gli impianti agrivoltaici" (MITE, 2022, & 0.4.2) e con un passo attentamente calibrato per consentire una circolazione libera delle pecore.

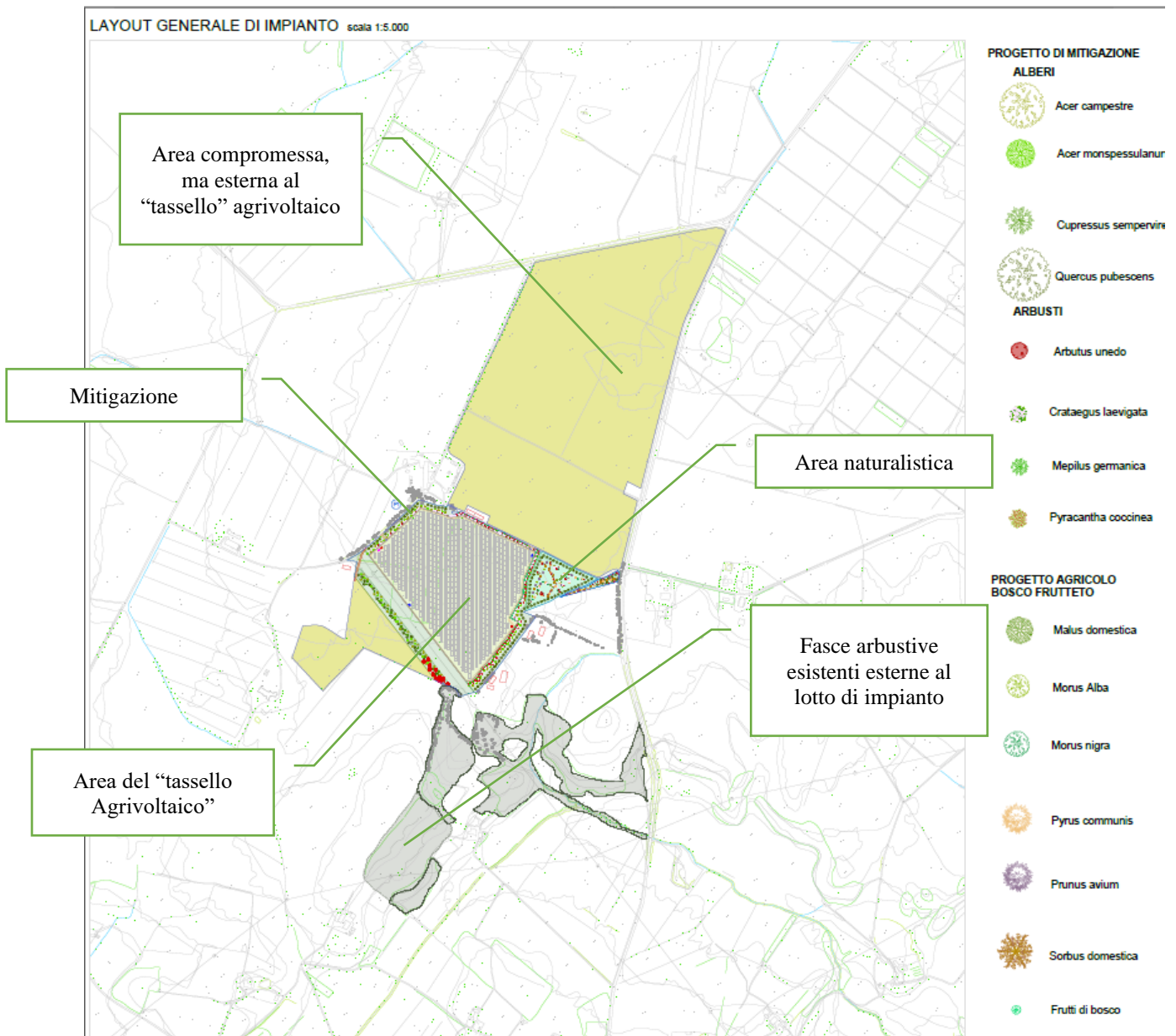


Figura 26 - Lay generale dell'impianto,

2.1.1 Analisi della viabilità

La viabilità di accesso si avrà attraverso la Strada Provinciale 47 e la Strada Provinciale 50, provenendo dal Lazio che costeggiano l'area nell'angolo Nord e dalle quali si dipartono strade di

rango comunale e interpodereale che costeggiano.



Figura 27- Incrocio SP 47

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

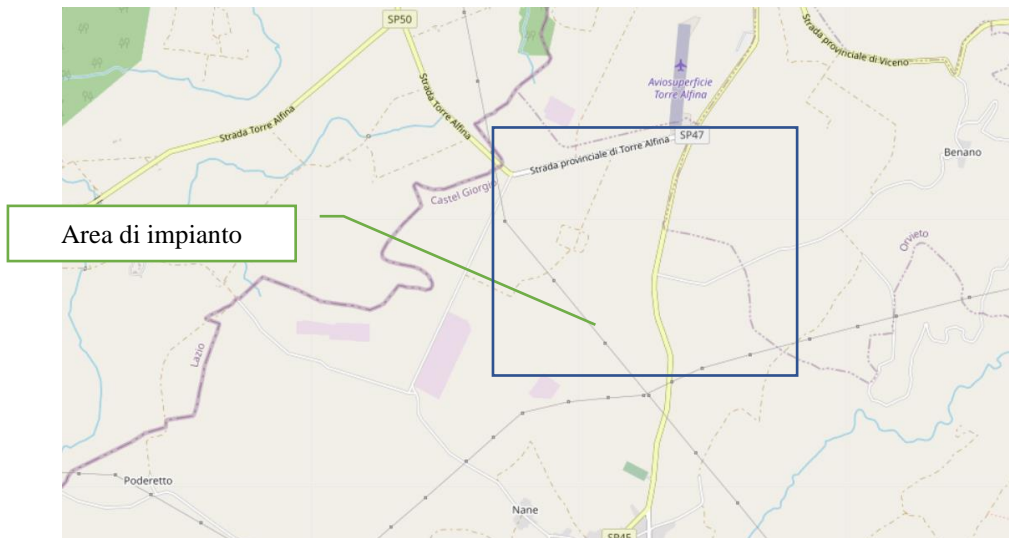


Figura 28- Viabilità

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.

Il terreno è servito da due pozzi ardesiani nella proprietà e altri due confinanti, al centro del lotto è presente una masseria di proprietà che non sarà coinvolta dal progetto.



Figura 29- Vialetto centrale e masseria



Figura 30- Veduta del terreno, dalla Strada Provinciale

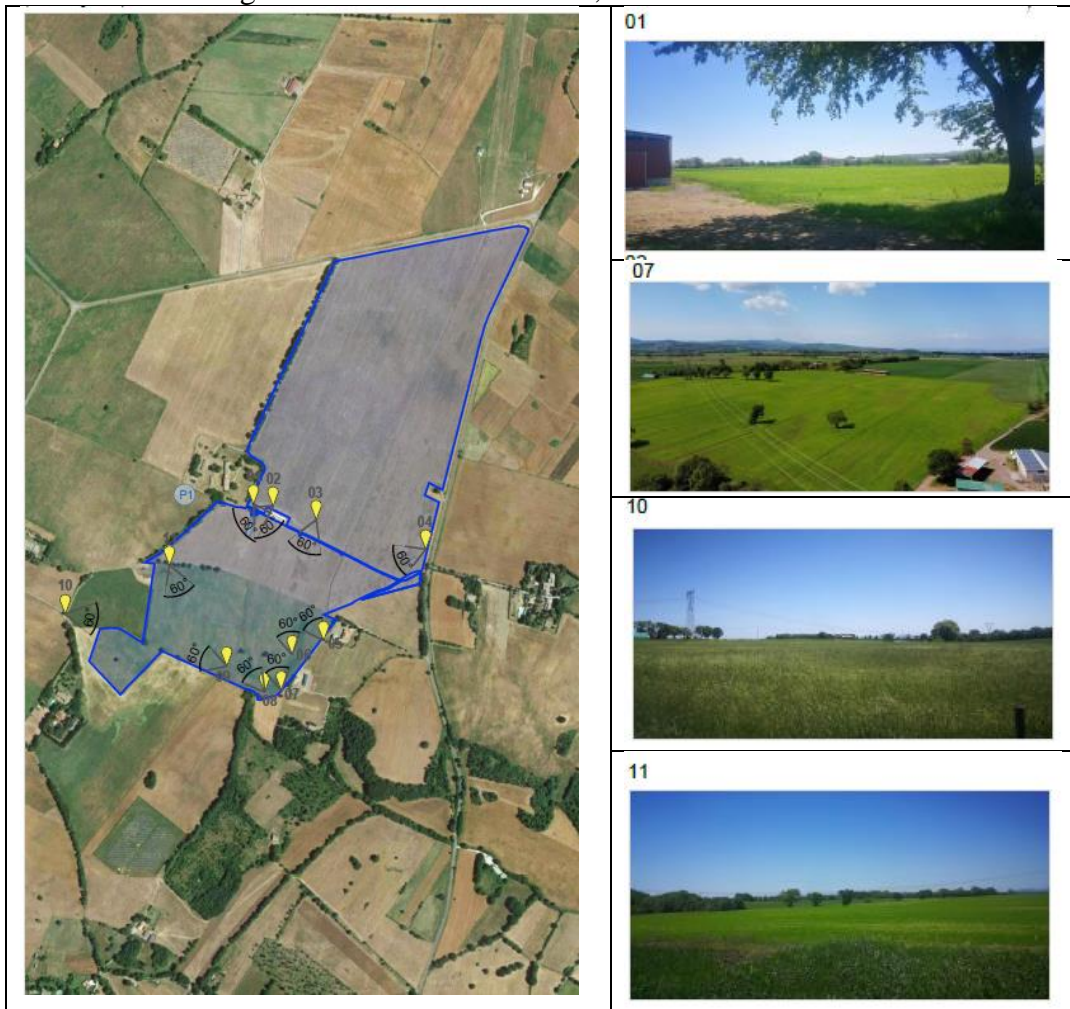


Figura 31 - Rilievo fotografico

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 Umbria 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 ed è pari al 8 % 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 10 % del lotto.

La superficie recintata è pari al 19% del lotto lordo, è interamente impegnata per un prato pascolo permanente.

L'impianto ha un pitch di 9,5 mt, ne consegue che le stringhe di inseguitori monoassiali, con pannello da 610 Wp e dimensioni 2.465 x 1.134 x 40 mm, saranno poste a circa 4,17 mt di distanza in proiezione zenitale a pannello perfettamente orizzontale.

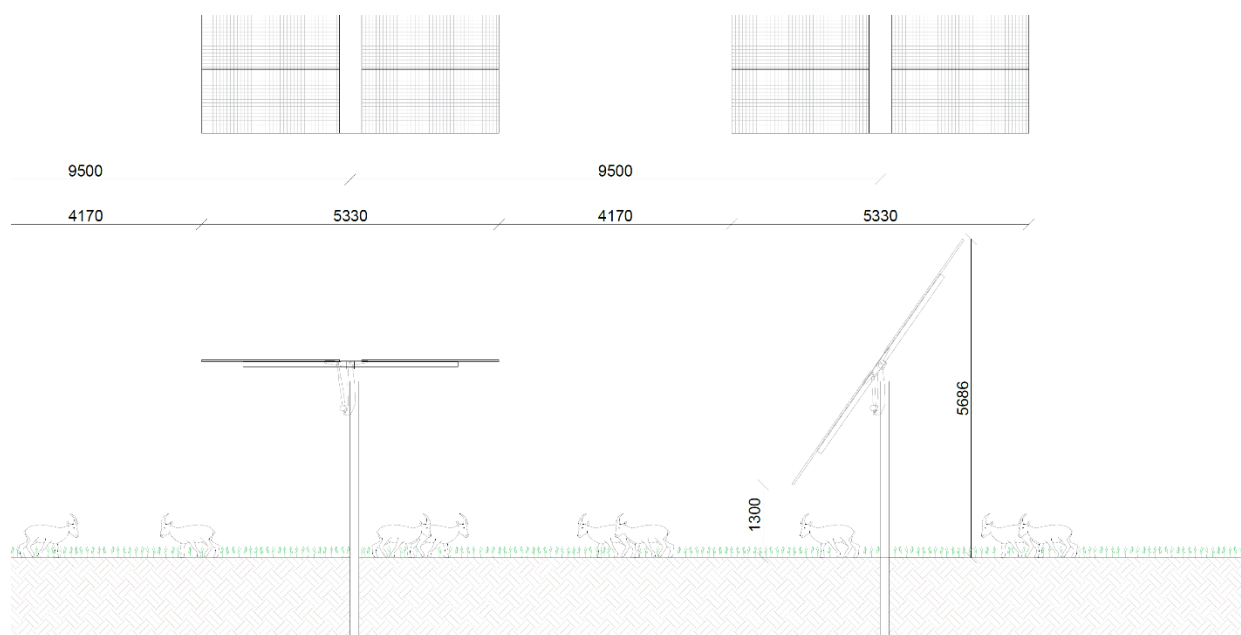


Figura 32- Sezione tipo dell'assetto agrovoltaico

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 la stazione di consegna (SSE Utente) sia nel comune di Castel Giorgio (TR), come da indicazioni condivise con l'ufficio tecnico di Terna S.p.a. L'area individuata è identificata al N.C.T. di **Castel Giorgio nel foglio di mappa 2 particella 44** come rappresentato nella tavola allegata.

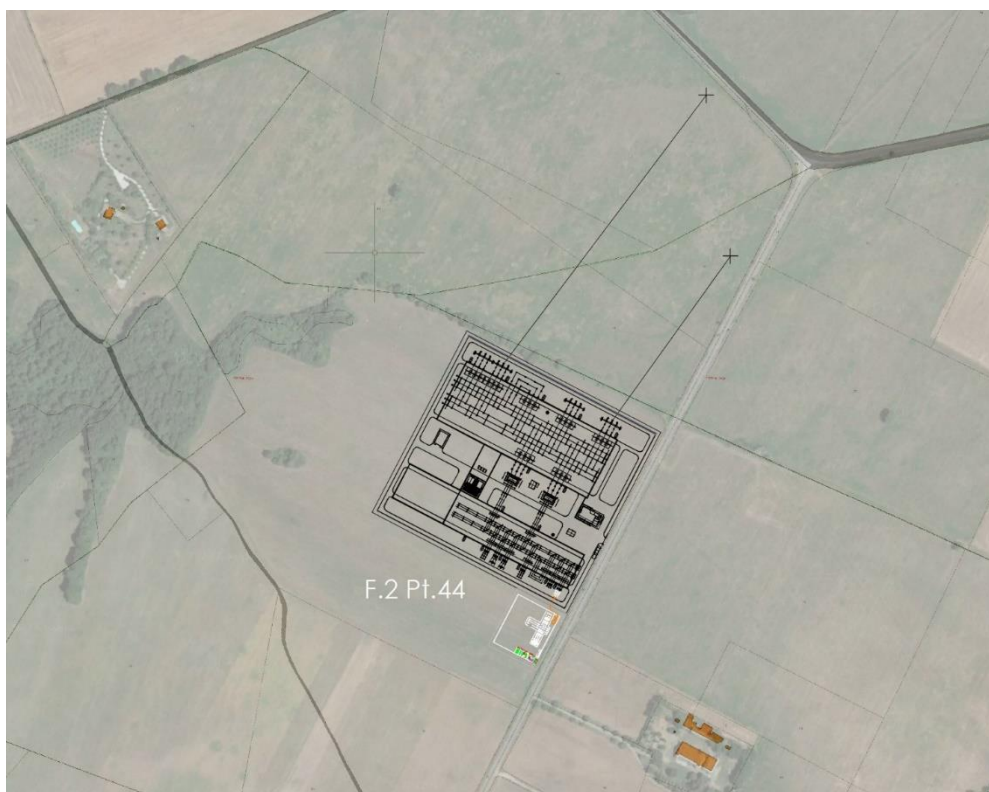


Figura 33- Ubicazione della nuova SE

2.2.2 – Componente agricola

Considerate le condizioni pedoclimatiche del luogo, che sconsigliavano coltivazioni ulivicole e segnalavano una significativa escursione termica annuale, e l'orografia perfettamente pianeggiante, si è individuata come soluzione conforme alle “Linee Guida” il pascolo ovino. La cosa ha particolare rilevanza in quanto in regione Umbria i cambiamenti climatici stanno creando una notevole pressione sui pascoli, a causa della riduzione delle precipitazioni e lunghi periodi di caldo e siccità. In

particolare, sui pascoli idonei ad una alimentazione ricca, necessari per la produzione di latte da pecora. Per questa ragione la crisi del settore si riverbera sull'intera filiera di trasformazione, e sul settore dei formaggi (che vanta eccellenze come il Pecorino di Norcia del Pastore, il Pecorino di Norcia del caseificio, il Pecorino stagionato in botte ed in fossa, il Pecorino Umbro del Subasio).

Pur nella sua limitata estensione la proposta di associare ad una produzione elettrica intensiva la creazione di un prato-pascolo permanente, adeguatamente organizzato, protetto e recintato, rappresenta la garanzia di una alimentazione "in vivo" di alta qualità per un numero non trascurabile di capi da latte.

È da sottolineare che le attività a pascolo, perfettamente idonee alle definizioni delle "Linee guida", si giovano della presenza degli impianti fotovoltaici, con i suoi alti tracker e pannelli, i quali forniscono protezione dalle intemperie e ombra in estate, oltre che calore in inverno. La presenza delle superfici dei pannelli, che assorbono la luce del sole, ottimizzandola per effetto del meccanismo di rotazione, e presentano quindi una superficie più calda dell'ambiente, possono garantire infatti un microclima più confortevole per gli animali.

La superficie sarà appositamente seminata con un miscuglio idoneo per prato permanente da pascolo e per le esigenze specifiche del gregge. Il carico degli animali a pascolo garantirà il mantenimento dell'erba nella fase di crescita attiva e permetterà la persistenza delle foraggere poliennali e la autorisemina di quelle, in modo da ridurre l'area arata e seminata annualmente e quindi abbassare i costi dell'erba.

L'altezza dei pannelli, nella posizione orizzontale, consentirà tutte le necessarie operazioni agricole di preparazione del terreno e semina. Quando necessario un impianto di irrigazione complementare garantirà la buona crescita dell'erba.

L'area sarà utilizzata da un'azienda agricola locale che dispone di 700 capi di razza sarda, e che potrà accedere per gruppi, trovando in loco punti abbeveraggio.

Inoltre, in un'area esterna alla recinzione, di circa 15.000 mq, è stato realizzato un "bosco-frutteto".

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.



Figura 34 - Particolare dell'area

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. Nelle aree di maggiore pendenza sarà installato un impianto a moduli fissi.

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.

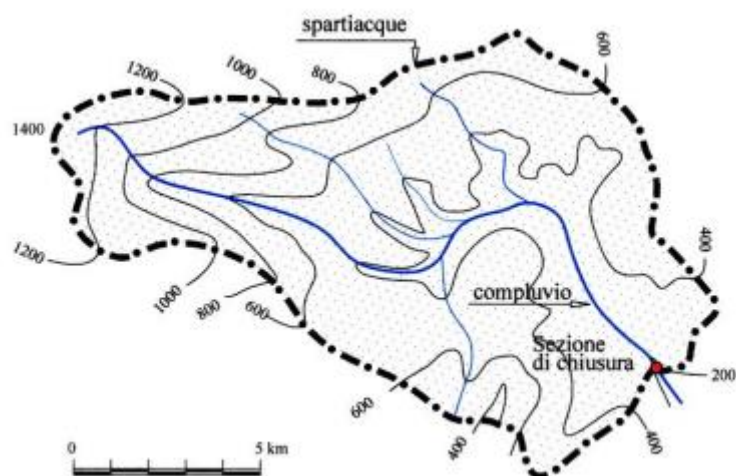


Figura 35 - Mappa bacino topografico

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.

2.4 Le opere elettromeccaniche

2.4.1 Generalità

La centrale fotovoltaica “*Maag Black Sheep*” sviluppa una potenza nominale complessiva di 11.448 kWp. Ed è costituita da 18.768 moduli fotovoltaici in silicio cristallino, 34 inverter di stringa di potenza nominale da 320 kW, 2 cabine di trasformazione, 1 cabina di raccolta.

Dati di sintesi impianto	
Potenza nominale impianto (kW)	11.448
Moduli fotovoltaici 610 W (pcs)	18.768
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 24 moduli (pcs)	26
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 48 moduli (pcs)	378
Inverter di stringa 320 kW (pcs)	34
Cabina di trasformazione inverter MT/BT (pcs)	2
Vani tecnici	2
Cabina di raccolta (pcs)	1

Figura 36 - Dati di sintesi dell'impianto

L'intera produzione sarà immessa in rete e venduta secondo le modalità previste dal mercato libero dell'energia. 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. La stazione elettrica di utenza sarà realizzata allo scopo di collegare l'impianto fotovoltaico alla nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/132 kV della RTN da inserire in entra-esce sull'elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “*Roma Nord – Pian della Speranza*”.

L'impianto sarà suddiviso in:

Cabina Raccolta	Volumi tecnici	Tipologia struttura	n. Strutture	n. moduli	Potenza DC (kWp)
R1	2	TR_2P_12X610	26	624	381
		TR_2P_24X610	378	18.144	11.068
		TOT	404	18.768	11.448

Figura 37 - Suddivisione delle piastre e delle cabine

Il campo adopera un sistema di inseguitori monoassiali che porta il numero di ore equivalenti in un anno, ad un risultato pari a **1.735**.

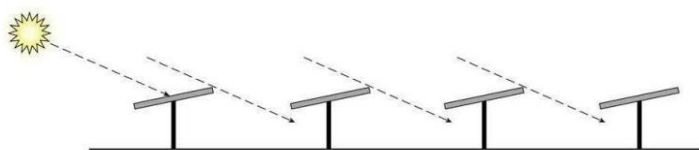


Figura 38- schema inseguitori

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

Energia = 11.480 * 1.735 = 19.862.280 kWh/anno

All'interno del campo saranno posizionate n° 2 Cabine di sottocampo per la conversione dell'energia da corrente continua a corrente alternata e per la trasformazione dell'energia da bassa a media tensione. In relazione alla morfologia del territorio si ritiene di dover suddividere l'impianto in un'unica piastra come definito in Figura.

Piastra	Tipologia struttura	n. Strutture		n. moduli		Potenza DC (kWp)	
1	TR_2P_24X610	26	404	624	18.768	381	11.448
	TR_2P_48X610	378		18.144		11.068	
TOT		404		18.768		11.448	

Figura 39 - Piastre di sottocampo

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 3,5 metri per consentire che l'altezza minima del pannello, al massimo spazzamento, sia superiore a 1,3 mt in modo da consentire agevolmente il pascolo.



Figura 40- Tracker monoassiali (esempio)

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. Ogni inseguitore di lunghezza di circa 50 m avrà indicativamente n°4 attuatori, con un fattore di contemporaneità di esercizio pari a 0,5. Sono presenti anche stringhe dimezzate, con 25 moduli e quindi una lunghezza equivalente.

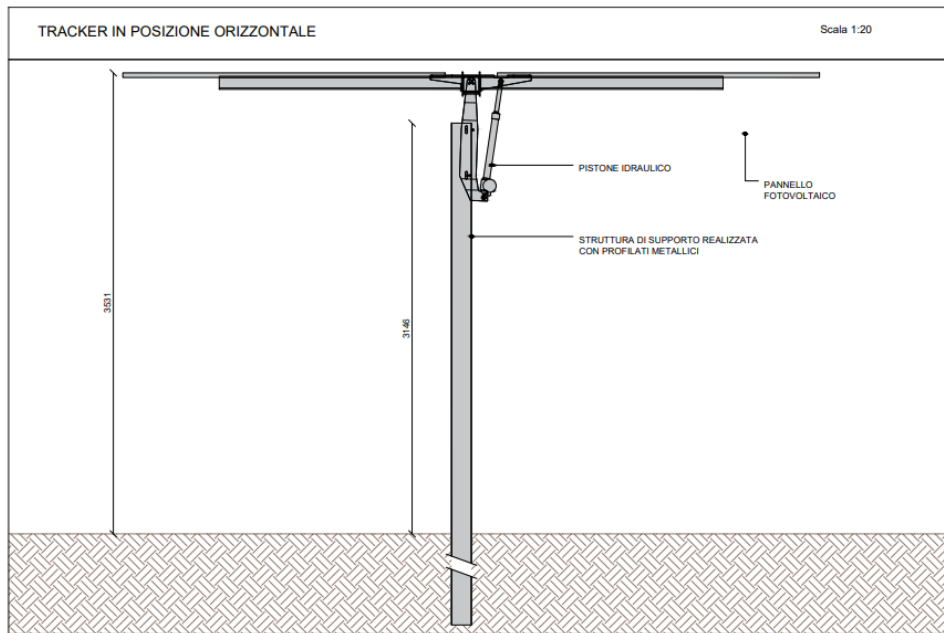


Figura 41 - Tracker in posizione orizzontale

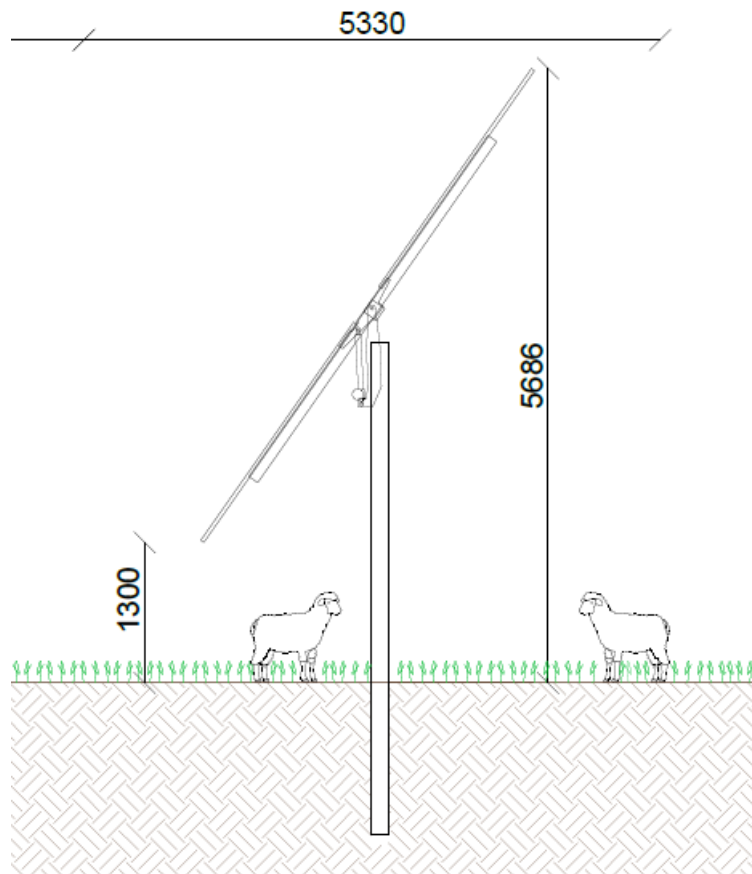


Figura 42 - Tracker in posizione inclinata

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. 18.768 moduli da 610Wp cadauno marca Jinko Solar modello JKM610N.

I dati caratteristici sono forniti dal produttore come evidenziato nella tabella di seguito allegata.

SPECIFICATIONS										
Module Type	JKM595N-78HL4 JKM595N-78HL4-V		JKM600N-78HL4 JKM600N-78HL4-V		JKM605N-78HL4 JKM605N-78HL4-V		JKM610N-78HL4 JKM610N-78HL4-V		JKM615N-78HL4 JKM615N-78HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	595Wp	444Wp	600Wp	447Wp	605Wp	451Wp	610Wp	455Wp	615Wp	459Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	45.15V	41.85V	45.25V	41.97V	45.36V	42.08V	45.46V	42.19V	45.57V	42.30V
Maximum Power Current (Imp)	13.18A	10.60A	13.26A	10.66A	13.34A	10.72A	13.42A	10.78A	13.50A	10.84A
Open-circuit Voltage (Voc)	54.56V	51.50V	54.66V	51.59V	54.76V	51.69V	54.86V	51.78V	54.96V	51.88V
Short-circuit Current (Isc)	13.93A	11.25A	14.01A	11.32A	14.09A	11.38A	14.17A	11.44A	14.25A	11.51A
Module Efficiency STC (%)	21.29%		21.46%		21.64%		21.82%		22.00%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

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 34 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 ha condotto alla scelta di macchine prodotte dalla società SUNGROW modello SG350HX. Di seguito le caratteristiche elettriche principali.

Type designation	SG350HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1080 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12 (optional: 14/16)
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	40 A * 12 (optional: 30 A * 14 / 30 A * 16)
Max. DC short-circuit current	60 A * 12 (optional: 60 A * 14 / 60 A * 16)
Output (AC)	
AC output power	352 kVA @ 30 °C / 320 kVA @ 40 °C
Max. AC output current	254 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	640 – 920V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency	99.01 % / 98.80 %

Figura 43 - Caratteristiche tecniche degli inverter 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.

Ogni inverter avrà a bordo tutto quanto necessario per il corretto funzionamento e monitoraggio, con particolare riferimento a:

- controllo di correnti disperse;
- verifica dell'isolamento del campo fotovoltaico da terra;
- sezionamento lato corrente continua;
- protezione da sovratensioni;
- monitoraggio integrato di stringa e funzionalità anti PID (fenomeno di degrado dei moduli fotovoltaici).

Il corretto accoppiamento inverter e numero di moduli, visibile negli allegati di calcolo, garantirà elevate efficienze di conversione. Di seguito si riportano le curve di efficienza fornite dal costruttore.

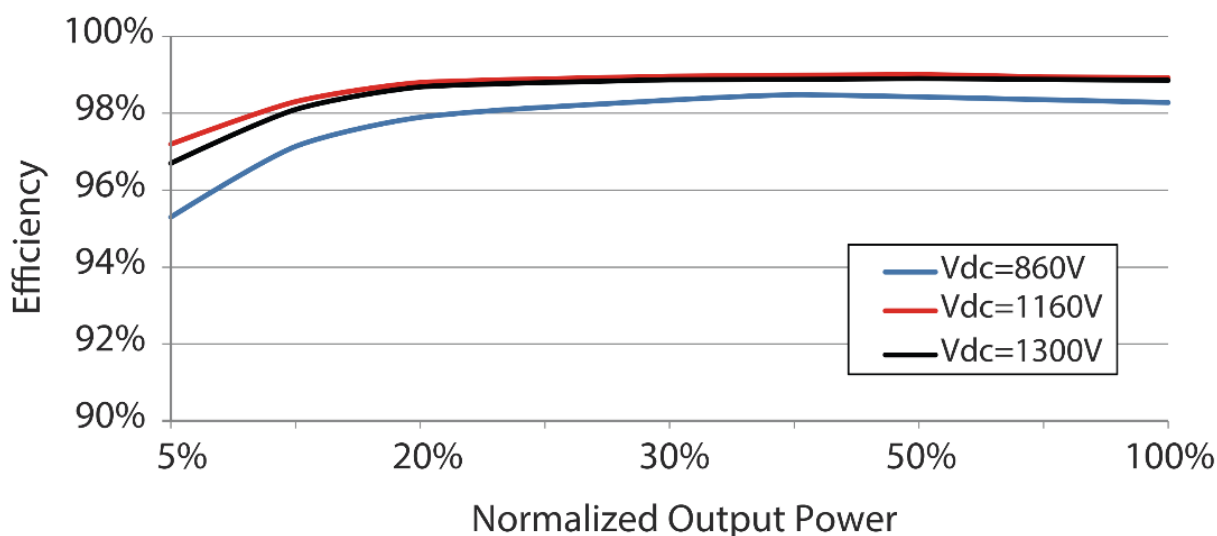


Figura 44 - Efficienza inverter

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.

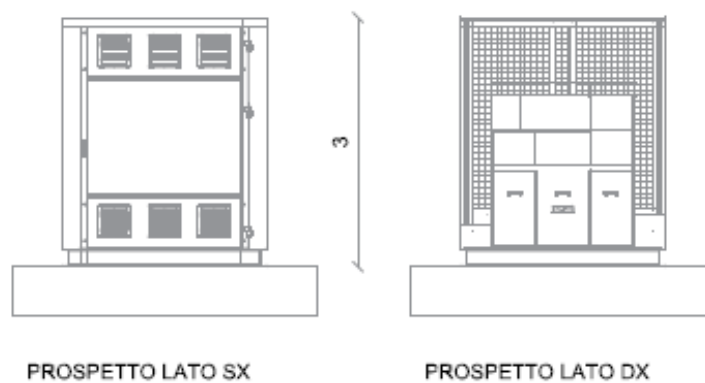
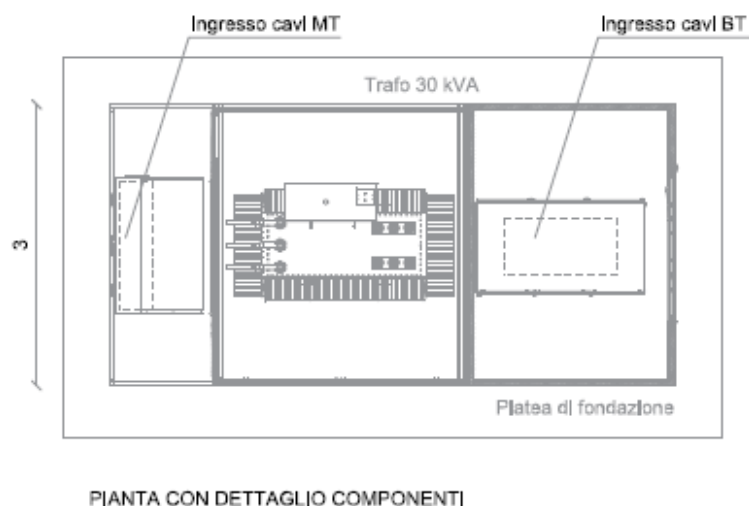
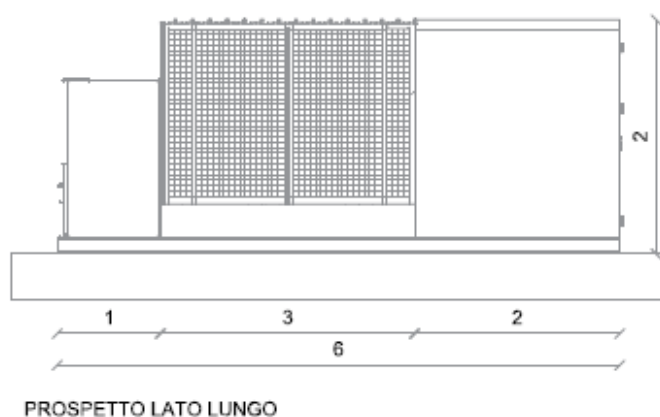


Figura 45 – Cabina tipo MT/BT



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.

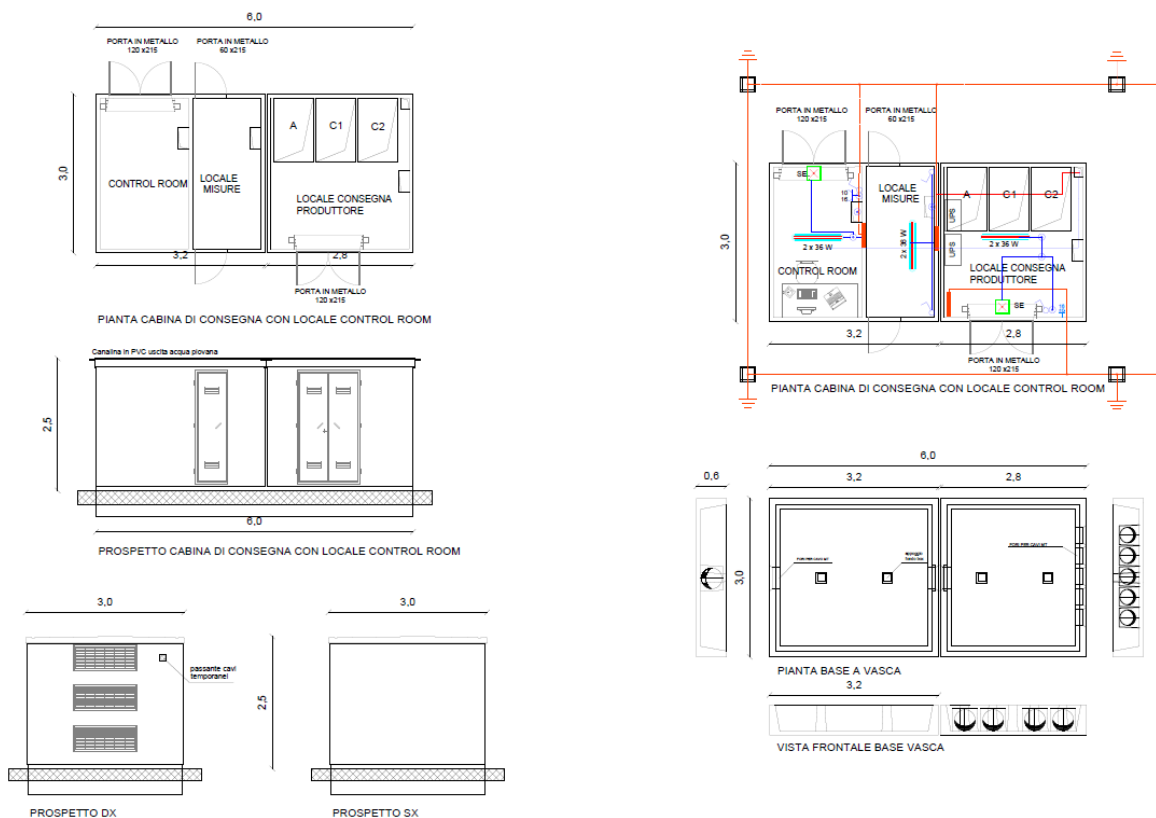


Figura 46- Cabina di raccolta e control room

Dalla prima cabina R1 di raccolta partirà la linea dorsale in media tensione di lunghezza pari a circa **1.016 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 Umbria si prevede di realizzare un elettrodotto in MT interamente interrato della lunghezza di 1 km.

2.5.1 Elettrodotto SE



Figura 47- Tracciato del cavo MT esterno verso la nuova SE

La sezione dei conduttori da utilizzarsi è calcolata cautelativamente sulla massima potenza di esercizio pari a 10.880 kW. Considerando una tensione nominale di 30kV e un $\cos\phi = 0,9$, si calcola una corrente di impiego di circa 233 A.

Si prevede di applicare i seguenti coefficienti correttivi, tenuto conto della presenza di guaina in EPR:

- k_{temp} : 0,96
- $k_{res.}$: 0,95 (tenuto conto di una resistività pari a $1 \text{ k}\cdot\text{m}/\text{W}$)
- k_{posa} : 0,96 (tenuto conto di una posa a profondità pari a 1,2 m)
- Da cui si deriva la portata del cavo $I = I_n \cdot k_{temp} \cdot k_{res.} \cdot k_{posa} = 246 \text{ A}$
- Dove I_n è la portata di 281 A indicata in tabella per il cavo da 120 mmq

- Si prevede pertanto di utilizzare n°1 cavi da 120 mmq per fase.

Caratteristiche tecniche/Technical characteristics
U max: 36 kV

Formazione Size	Ø indicativo conduttore Approx. conduct. Ø	Spessore medio isolante Average insulation thickness	Ø esterno max Max outer Ø	Peso indicativo cavo Approx. cable weight	Portata di corrente Current rating			
					A			
					in aria In air		interrato* buried*	
n° x mm ²	mm	mm	mm	kg/km	a trifoglio trifol	in piano flat	a trifoglio trifol	in piano flat
1 X 35	7,0	8,0	33,5	1030,0	144,0	152,0	142,0	149,0
1 x 50	8,1	8,0	34,1	1150,0	174,0	183,0	168,0	177,0
1 x 70	9,7	8,0	36,2	1300,0	218,0	229,0	207,0	218,0
1 x 95	11,4	8,0	38,2	1450,0	266,0	280,0	247,0	260,0
1 x 120	12,9	8,0	40,0	1650,0	309,0	325,0	281,0	296,0
1 x 150	14,3	8,0	41,0	1800,0	352,0	371,0	318,0	335,0
1 x 185	16,0	8,0	43,1	2020,0	406,0	427,0	361,0	380,0
1 x 240	18,3	8,0	45,0	2300,0	483,0	508,0	418,0	440,0
1 x 300	21,0	8,0	47,0	2620,0	547,0	576,0	472,0	497,0
1 x 400	23,6	8,0	51,1	3080,0	640,0	674,0	543,0	572,0
1 x 500	26,5	8,0	53,0	3630,0	740,0	779,0	621,0	654,0
1 x 630	30,1	8,0	60,2	4250,0	862,0	907,0	706,0	743,0

*Resistività termica del terreno 100°C cm/W
* Ground thermal resistivity 100°C cm/W

Figura 48- Caratteristiche tecniche elettrodotto consegna alla SE

2.5.2- Descrizione del percorso e degli attraversamenti

Il cavidotto MT che porta alla sottostazione utente MT/AT avrà origine dal margine Ovest della centrale in corrispondenza delle rispettive cabine di raccolta, innestandosi attraversando strade pubbliche e private.



Figura 49 – Elettrodotto

secondo il percorso descritto di seguito:

- Dalla centrale si diparte lungo la strada interpoderale “contrada strade rosse”, per ca. 700 metri,
- Raggiunge la strada comunale di “località Torraccia”, e la percorre per ca. 150 metri,
- Entra nella cabina utente.

Rinviando alla rappresentazione cartografica e su mappa catastale allegata al progetto, si descrive brevemente il percorso seguito.



Figura 50 - Particolare strada interpoderale

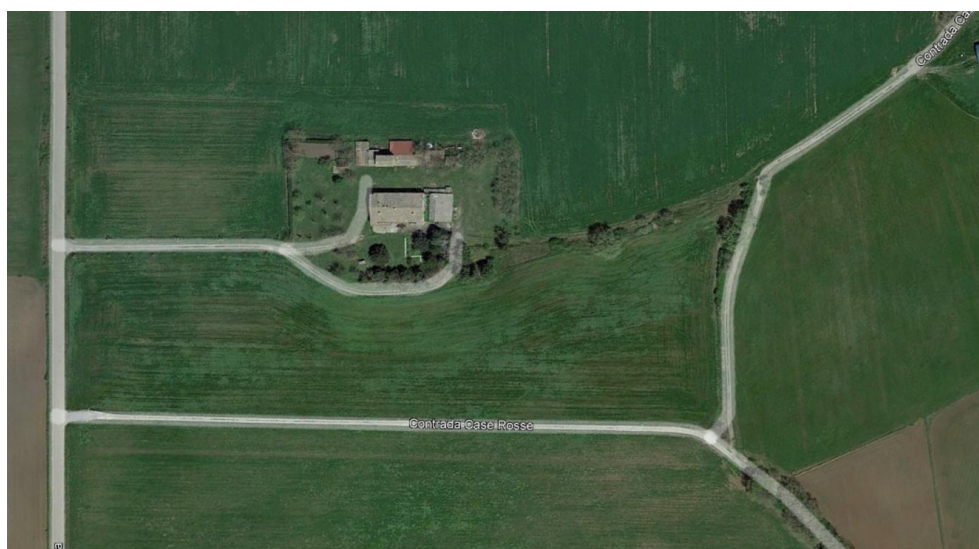


Figura 51 - Particolare parte terminale strada interpoderale



Figura 52- Particolare della strada comunale



Figura 53 – area della nuova SE

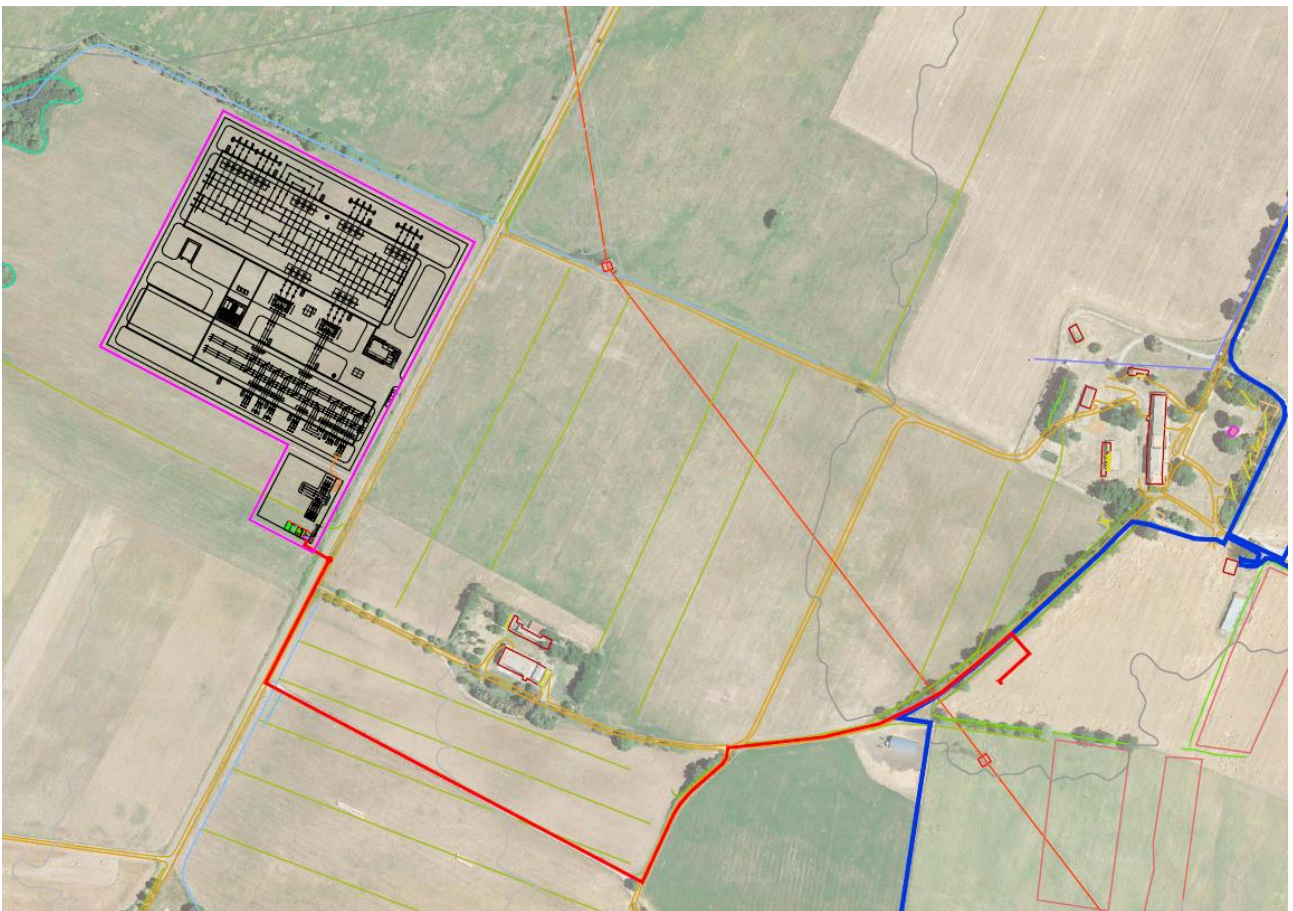


Figura 54 – Dettaglio SE ed elettrodotto

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.

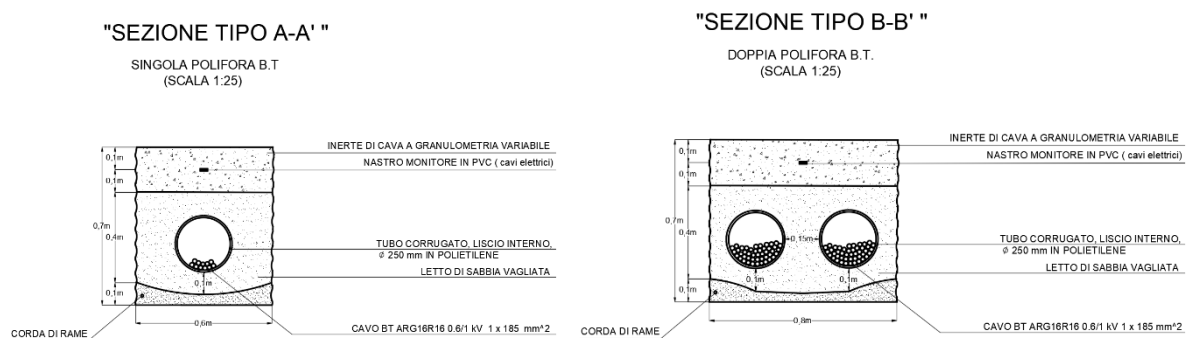


Figura 55- Cavidotti BT interni

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 (o ARG16) 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.

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.

Viene essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_A \times I_a \leq 50$$

dove:

- R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- I_a è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

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

L'impianto di terra soddisferà le seguenti prescrizioni:

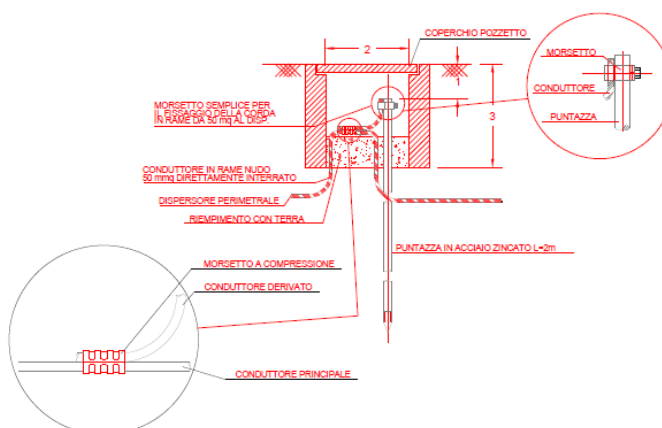
- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare le più elevate correnti di guasto;
- evitare danni a componenti elettrici o a beni;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a 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 "risultata" del cantiere.

DETTAGLIO DI MONTAGGIO POZZETTO CON DISPERSORE



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.

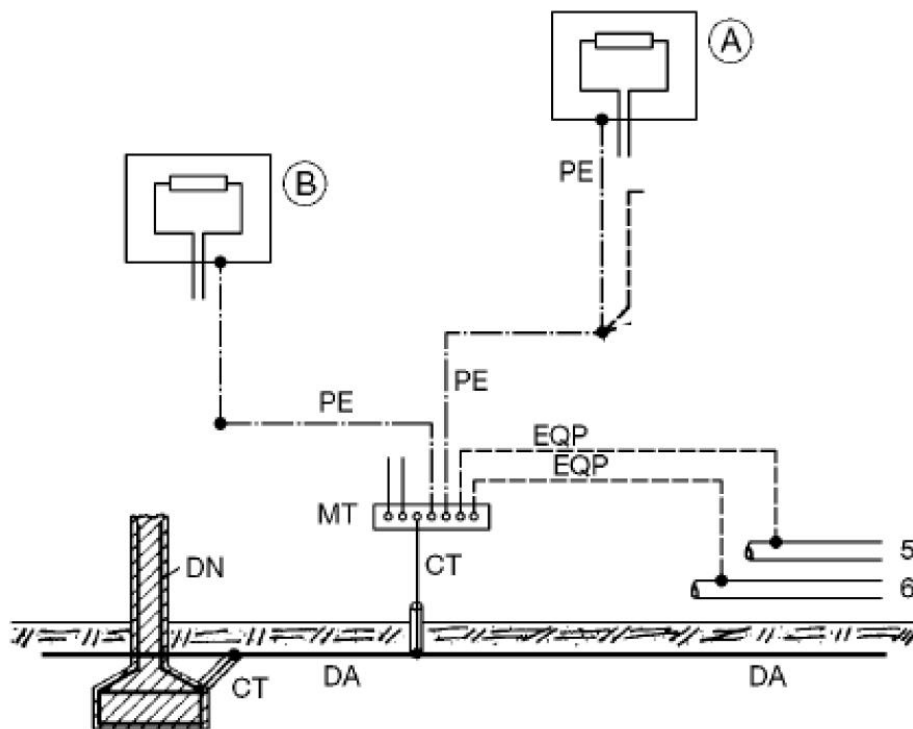


Figura 56 - Esempio di impianto di terra

DA = Dispersore (intenzionale)

DN = Dispersore (di fatto)

CT = Conduttore di terra (tratto di conduttore non in contatto con il terreno)

MT = Collettore (o nodo) principale di terra

PE = Conduttore di protezione

A, B = Masse

2, 3, 4, 5, 6 = Masse estranee

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

Per considerare correttamente la connessione occorre tenere presente quanto segue:

- 1- Come risulta dal sito Terna⁵⁴ la provincia di Terni è una “*regione critica AT*” con riferimento alla connessione alla rete di trasmissione.
- 2- Ai sensi del Codice di rete⁵⁵ Terna deve connettere gli impianti a condizioni “*trasparenti e non discriminatorie*”. La sezione 1 A detta le condizioni della connessione alla RTN tenendo conto di soluzioni che “non degradino le prestazioni e l’affidabilità della RTN”, non compromettano “la sicurezza del Sistema elettrico nazionale”, non rechino danno agli altri utenti connessi alla RTN. L’utente ha obbligo di “rispettare eventuali limitazioni di esercizio dovute a vincoli di rete” (cfr. 1 A.3.2);
- 3- Gli interventi indicati in STMG sono necessari al fine del soddisfacimento della richiesta di connessione (cfr. 1 A. 5.2.1, p.,18), ma, precisazione importante, al fine di soddisfare la presente condizione: “Il Gestore elabora la STMG tenendo conto delle esigenze di sviluppo razionale delle reti elettriche, delle esigenze di salvaguardia della continuità del servizio e, nel contempo, *in modo tale da non prevedere limitazioni permanenti della potenza di connessione nelle prevedibili condizioni di funzionamento del SEN*”;
- 4- il gestore ha comunque “facoltà di realizzare soluzioni per la connessione diverse dalle soluzioni tecniche minime per la connessione ferme restando le disposizioni relative alla determinazione delle condizioni economiche per la connessione. In tal caso eventuali costi ulteriori a quelli corrispondenti alla soluzione tecnica minima per la connessione sono a carico del Gestore” (cfr. 1 A.5.2.3);
- 5- in sede di ottenimento della STMD (esecutivo della connessione) il gestore può nuovamente elencare gli interventi sulle reti esistenti necessari al fine del soddisfacimento della richiesta di connessione (cfr 1 A.5.8.4, a) e b);
- 6- in sede di entrata in esercizio il gestore può comunicare “eventuali altri obblighi” affinché la connessione venga attivata (cfr. 1 A.5.10), tra questi la provvisoria limitazione della potenza in immissione:
- 7- Al primo parallelo con la rete e l’attivazione della connessione il soggetto richiedente acquista il diritto ad immettere energia nella RTN nei limiti della potenza di connessione e delle altre regole del codice di rete (cfr. 1 A.5.10.2.3).

⁵⁴ - <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/rete/connessione-rete/aree-linee-critiche>

⁵⁵ - <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/codici-rete/codice-rete-italiano>

In questo caso si applica quanto previsto dalla Delibera ARERA ARG/elt 226/12⁵⁶ (quella ARG/elt 328/12 si riferisce ad altri casi).

In buona sostanza con detta delibera, qualora l'impianto ricada in area critica (cosa non applicata allo stato, in quanto l'impianto è in area critica ma non su linea critica, come visto), si stabilisce che in prossimità della conclusione del procedimento di autorizzazione la Terna S.p.a. ha facoltà di emettere un nuovo preventivo di connessione che aggiorni le condizioni di connessione e prenotazione di rete alle mutate condizioni della rete.

2.5.5.1 – Descrizione della soluzione di connessione

In data 10 agosto 2021 è stato ricevuto il Preventivo di Connessione, prot. 202101098, da Terna S.p.a. per una potenza di immissione di 27,45 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 132 kV con la sezione a 132 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/132 kV della RTN da inserire in entra – esce sull'elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Roma Nord - Pian della Speranza".

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

Nel Tavolo Tecnico con Terna S.p.a. è stato attribuito a RWE il ruolo di capofila per la progettazione della nuova SE di smistamento da inserire nella linea RTN.

2.5.6 Stazione di trasformazione AT/MT e di consegna finale

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga in antenna a 132 kV con la sezione a 132 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/132 kV della RTN da inserire in entra – esce sull'elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Roma Nord - Pian della Speranza". La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Castel Giorgio (TR), come da indicazioni condivise con l'ufficio tecnico di Terna SpA.

⁵⁶ - <https://www.arera.it/it/docs/12/226-12.htm> e <https://www.arera.it/allegati/docs/12/226-12ti.pdf>

L'area individuata è identificata al N.C.T. di Castel Giorgio come rappresentato nella tavola allegata.

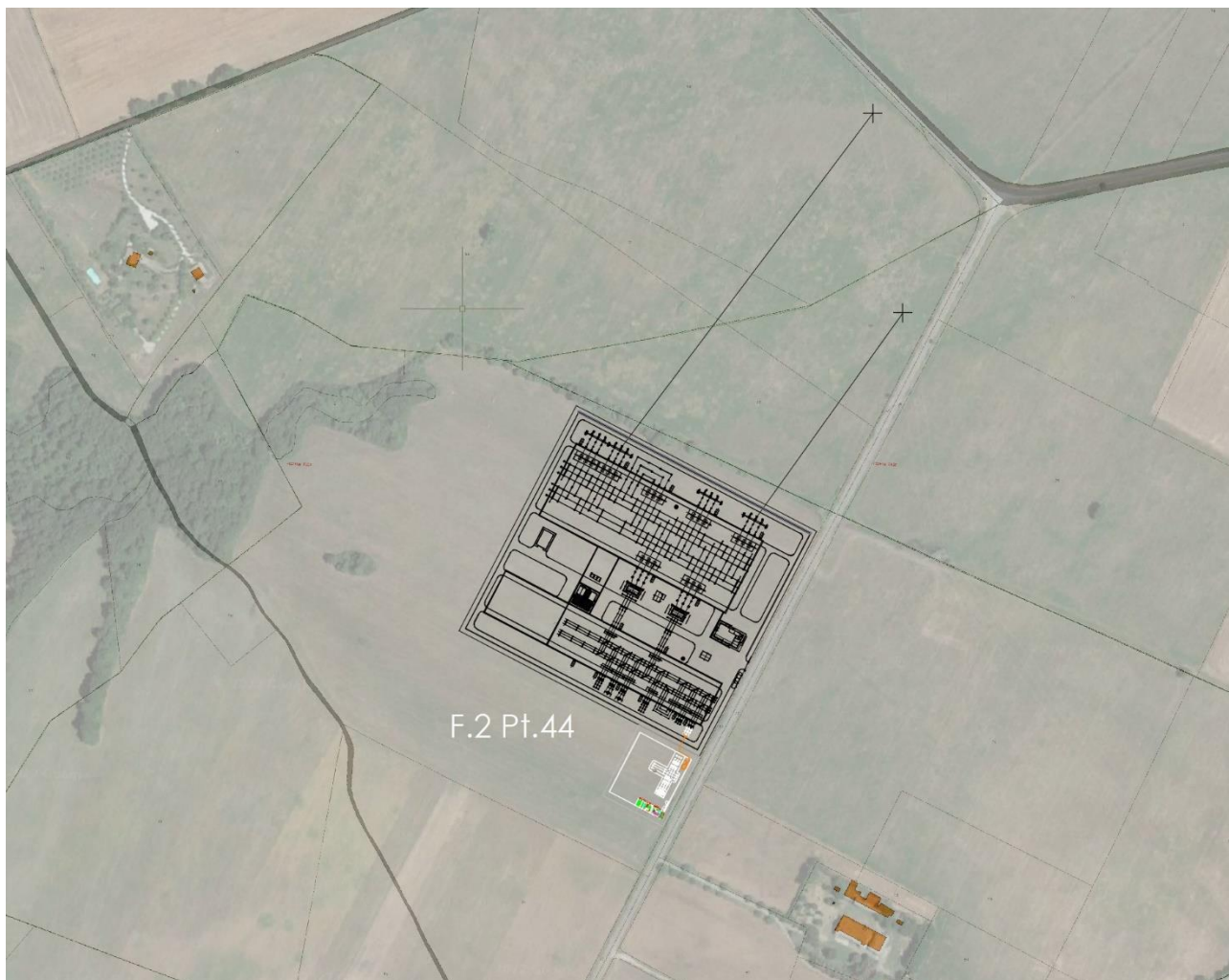


Figura 57 - Nuova SE

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 avrà un'estensione di circa 3.000 mq e l'ubicazione è prevista su un terreno classificato, urbanisticamente dal vigente strumento urbanistico del Comune di Castel Giorgio (TR), come area "Agricola E".

La sezione in alta tensione a 150 kV è composta da quattro stalli di trasformazione (uno per ciascun produttore) MONTANTE TR e da una terna di sbarre per eseguire il parallelo elettrico. Infine, a valle del parallelo sarà realizzato uno stallo con protezioni e linea di partenza linea in cavo, con apparati di

misura e protezione (TV e TA) MONTANTE LINEA. Il sezionatore generale, la protezione di linea, organi di misura gestione e controllo saranno in comunicazione.

All'interno dell'area recintata della sottostazione elettrica sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri MT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, il magazzino, i servizi igienici, ecc

La connessione tra la sottostazione utente e la stazione Terna avverrà mediante raccordo in cavo 150 kV interrato.

Il cavidotto AT interrato avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Tensione nominale d'isolamento (U_0/U) kV 87/150
- Tensione massima permanente di esercizio (U_m) kV 170
- Norme di rispondenza IEC 60840
- Sezione 1.200 mm² (per potenze fino a 300 MW)
- Conduttore: rame
- Isolante: XLPE
- Schermo in alluminio
- Guaina: PE

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).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

- a Perdite per riflessione.
- b Perdite per ombreggiamento.
- c Perdite per mismatching.
- d Perdite per effetto della temperatura.
- e Perdite nei circuiti in continua.
- f Perdite negli inverter.
- g Perdite nei circuiti in alternata.

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati “UNI 10349:2016” relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale. Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a **1.00**.

Per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono stimati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI/TR 11328-1:

Valori di albedo medio mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

L'albedo medio annuo è pari a **0.20**

E' estremamente importante ottimizzare il layout degli inseguitori in modo tale da minimizzare le perdite dovute a reciproco ombreggiamento soprattutto nelle ore in cui il sole risulta basso sull'orizzonte. Il problema della perdita per ombreggiamento reciproco parziale è particolarmente importante perché numerose stringhe possono perdere contemporaneamente di producibilità. Per ovviare a questo problema molti produttori hanno adottato una strategia di ottimizzazione definita backtracking. Non appena i tracker cominciano a proiettare ombra sulle file adiacenti, l'angolo d'inseguimento non seguirà più il percorso solare permettendo di minimizzare le perdite.

Per una data posizione del sole, l'orientamento del tracker deve essere determinato utilizzando il passo e la larghezza dei tracker.

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

Tenute in conto le specifiche perdite dovute allo sporcamento, decadimento annuo producibilità moduli, perdita LID, perdita per mismatching e temperatura si stima una producibilità specifica di **1.735 kWh/kWp/a.**

2.7 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 e relativi parametri analitici.

2.7.1 Quantità

Per stimare il volume di scavo occorre partire dalle superfici e dai relativi spessori. Il principale intervento sul terreno sarà relativo alla viabilità di impianto. Essa sarà realizzata con pietrisco e ghiaia e avrà le seguenti caratteristiche:

- Larghezza media, 3,5 mt
- Profondità media, 0,3 mt,

Si stima la quantità di misto stabilizzato da utilizzare in 1.500 mc. La quantità di terra rimossa e movimentata può essere stimata in 2/3 della cifra sopra indicata, e quindi pari a 1.000 mc.

L'alloggiamento dei cavidotti BT e MT comporterà la rimozione di circa 19.500 m. Circa il 80% del terreno escavato per i cavidotti BT e MT sarà riutilizzato per il riempimento dello scavo.

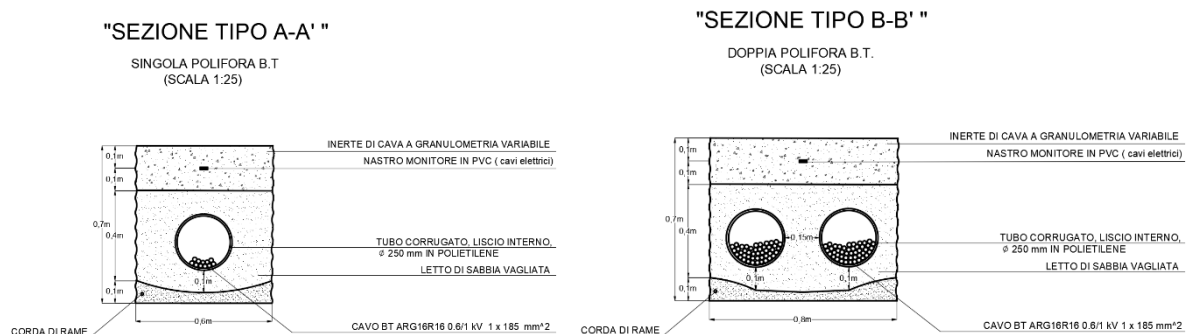


Figura 58 - Sezione tipo di elettrodotto BT

Il cavidotto MT esterno si sviluppa per circa 1.000 m con un volume di scavo di circa 1.000 m³. Di questo, circa il 75% sarà direttamente riutilizzato in situ per ricolmare la fossa di scavo.

Le 2 cabine, con i locali tecnici e le cabine di consegna comporteranno lo scavo di vasche di fondazione da 13 x 3 x 0,4 mt, avente quindi un volume di ca 80 mc.

I pali di illuminazione sono circa 30 i relativi plinti possono comportare la rimozione di circa 0,5 mc. Quindi 15 mc.

In definitiva il terreno da movimentare è stimabile in:

	mc	quantità riusata	quantità residua
strade interne	1.500	30%	1.050
cavidotti BT	1.073	80%	215
cavidotti MT est.	765	75%	191
cabine	80	20%	64
pali illuminazione	5	0%	15
	3.433		1.534

2.7.2 Utilizzo in sito e come sottoprodotti

La fascia di mitigazione dell'impianto occupa una superficie di 47.914 mq, mentre la parte naturalistica ne occupa 17.468 mq.

Su tali aree saranno ripartite i 1.534 mc residuanti dalle attività di scavo. In definitiva per uno spessore medio di 2,3 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 23 punti di prelievo previsti) si rimanda al Piano di Utilizzo.

2.8 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 multifunzionale⁵⁷. Introdotto per la prima volta alla *Conferenza di Rio* nel 1992, e ripreso dalla PAC Europea⁵⁸ viene approvato nel 1999 nell'ambito dell'*Agenda 2000*⁵⁹, 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 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" trecentesche⁶⁰), 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 63 ettari distribuiti su diverse particelle.

In linea generale la realizzazione di questa tipologia di sistemazione a verde mira, in altre parole, 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.

⁵⁷ - Commissione agricoltura dell'OCSE - Organizzazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Economica - 2001

⁵⁸ - Politica Agricola Comunitaria

⁵⁹ - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:l60001>

⁶⁰ - 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.

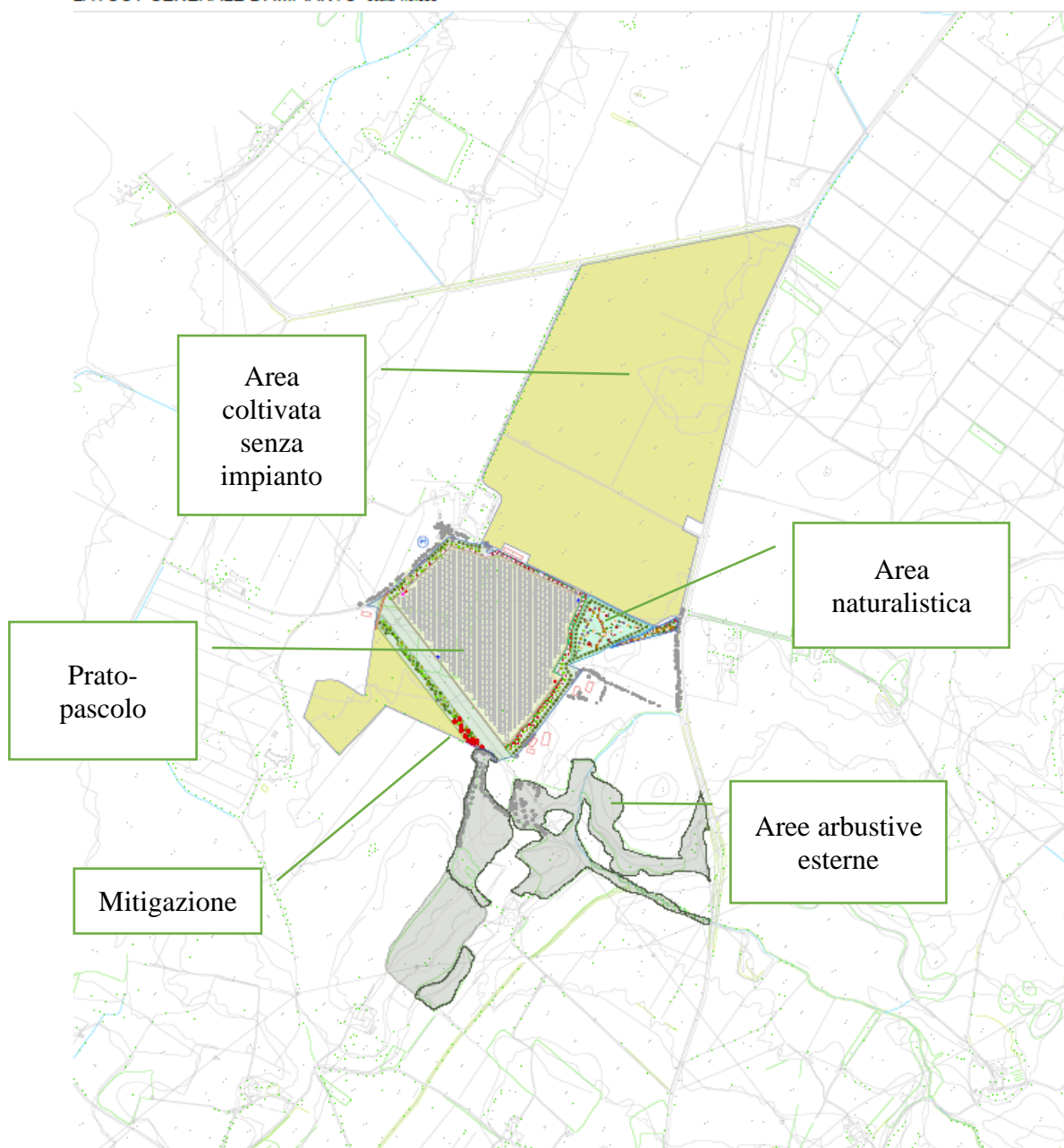


Figura 59- Veduta dell'area

Lo scopo che si può perseguire in un grande impianto areale con bordi naturalizzati è di riannaglierare 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. 63 ettari è stato necessario svolgere uno studio molto approfondito di ecologia del paesaggio.

L'impostazione finale risente fortemente della nuova normativa introdotta in regione Umbria (Regolamento Regionale 22 giugno 2022, n.676, cfr. & 1.5) che impone anche per gli impianti in assetto "agrovoltaico" l'utilizzo massimo del 20% della superficie.

Dunque si è optato per un doppio trattamento agricolo del suolo:

- 1- Superficie non impegnata dall'impianto agrivoltaico, normale gestione agricola con affittuari locali;
- 2- Superficie recintata, affido ad aziende locali per prato-pascolo.

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 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 attività agricole locali, con operatori specializzati.
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.

2.9 *Mitigazioni previste*

2.9.1 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. La sistemazione ambientale delle aree di margine si è basata su un'indagine vegetazionale e climatica del luogo, finalizzata alla realizzazione di fasce perimetrali di larghezza variabile lungo le viabilità inter e intrapoderale per una superficie totale di circa 45.000 m², avendo cura di non eseguire nuovi impianti arborei nella fascia di rispetto dell'elettrodotto che attraversa il campo in direzione sud-est-nord-ovest.

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 e 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.

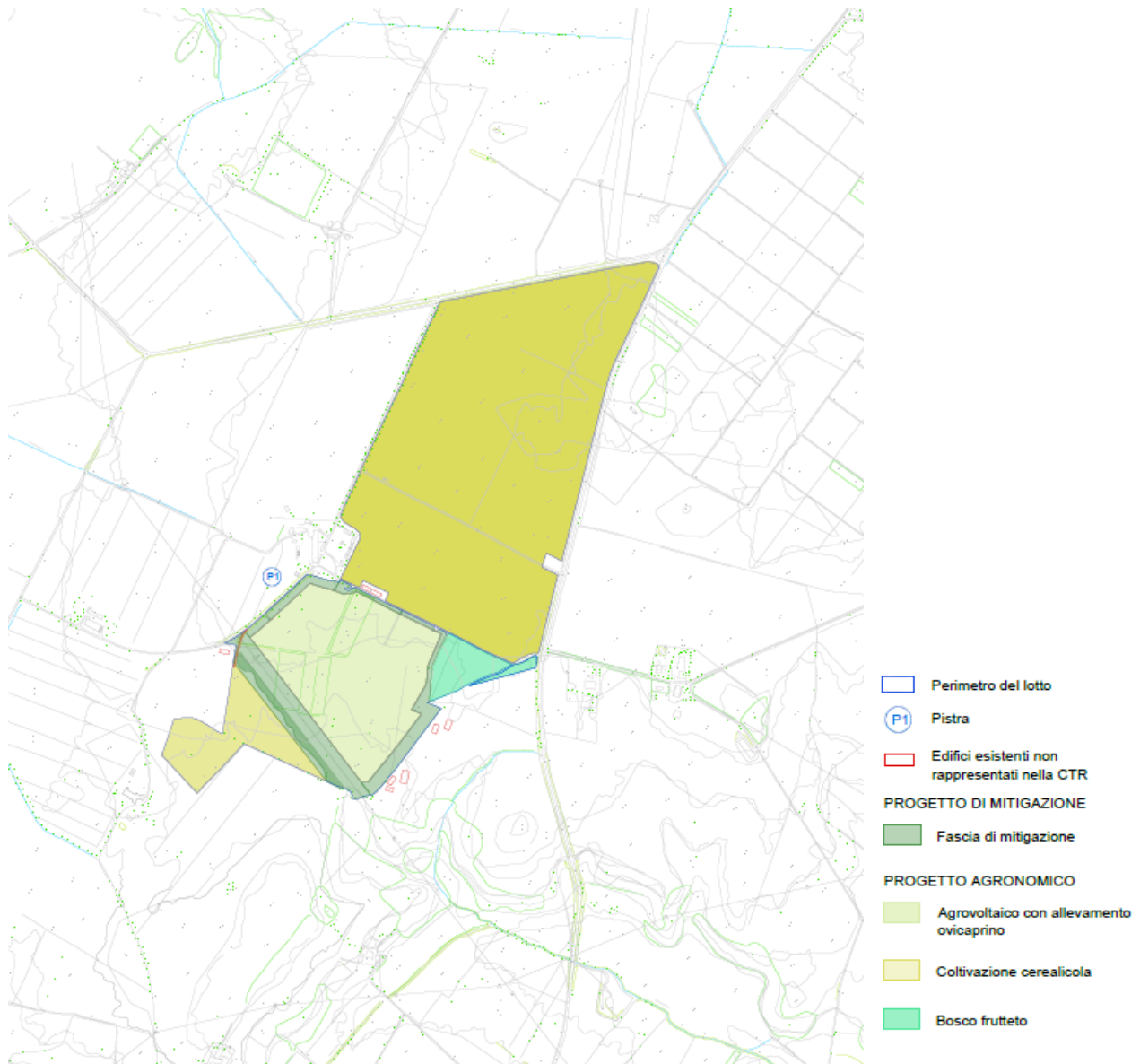


Figura 60 - Stralcio del progetto del verde suddiviso per aree funzionali

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.

Allo scopo saranno messi a dimora aceri (*Acer campestre* e *A. monspessulanum*) e querce (*Quercus pubescens*). Alberi di cipressi (*Cupressus sempervirens*) si intervalleranno alle querce lungo il lato sudoccidentale del campo ma distante dalla recinzione ed esternamente alla fascia di rispetto dell'elettrodotto ivi insistente.

Gli arbusti, che a maturità saranno alti circa 2-3 metri, formeranno una 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 quattro specie diverse. Le specie scelte sono sia sempreverdi che caducifoglie: *Arbutus unedo*, *Crataegus laevigata*, *Mespilus germanica* e *Pyracantha coccinea*.

- *Acer campestre*, (acero campestre)
- *A. monspessulanum*, (acero minore)
- *Cupressus sempervirens* (cipresso comune)
- *Quercus pubescens* (roverella)
- *Arbutus unedo*, (corbezzolo)
- *Crataegus laevigata* (biancospino)
- *Mespilus germanica* (nespolo comune),
- *Pyracantha coccinea* (agazzino)

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.

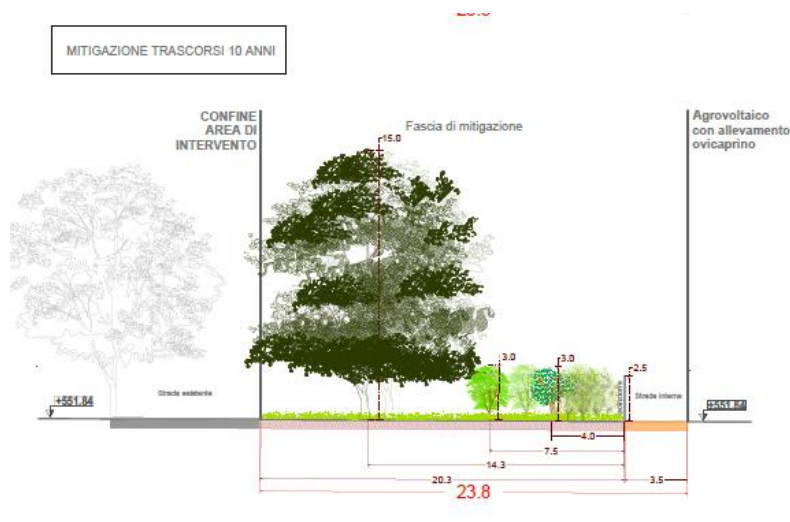


Figura 61 - Esempio di un tratto di mitigazione

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.

Vegetazione	Superficie	Quantità
Arbusti		604
<i>Arbutus unedo</i>		112
<i>Crataegus laevigata</i>		223
<i>Mespilus germanica</i>		59
<i>Pyracantha coccinea</i>		70
Frutti di bosco		140
Alberi		281
<i>Acer campestre</i>		40
<i>A. Monseppulanum</i>		43
<i>Cupressus sempervirens</i>		18
<i>Malus domestica</i>		6
<i>Morus alba</i>		3
<i>Morus nigra</i>		10
<i>Prunus avium</i>		8
<i>Pyrus communis</i>		22
<i>Quercus pubescens</i>		131
Prato (incluso prato pascolo interno al campo)	22,5 ettari	

Figura 62- Quantità alberi e arbusti

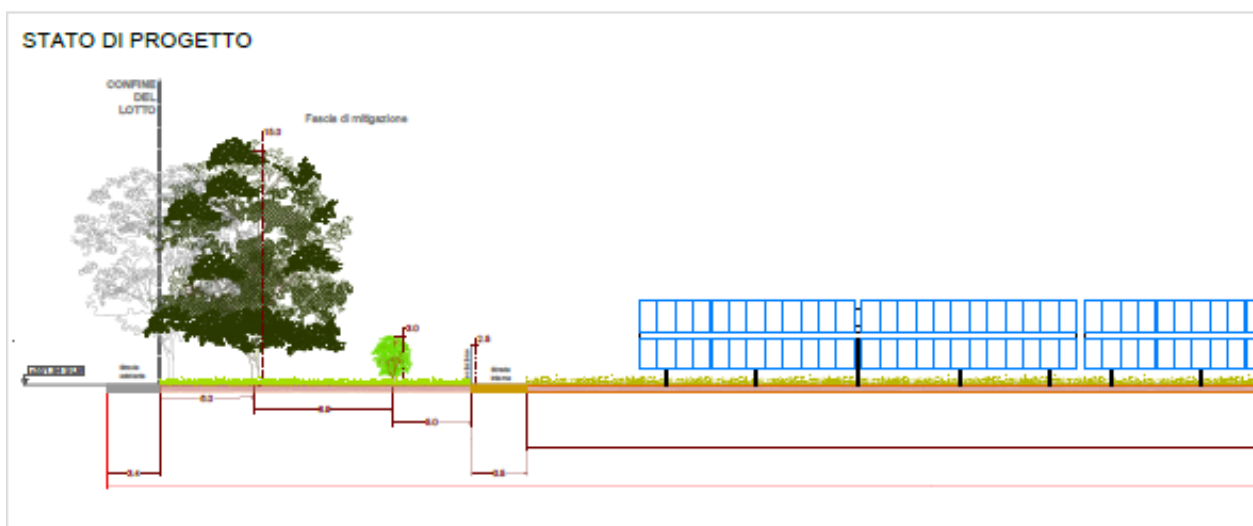


Figura 63 - Sezione impianto

2.10 Descrizione degli effetti naturalistici

2.10.1 Generalità

Un recente studio di Rolf Peschel, Tim Peschel, Martine Marchand e Jörg Hauke, dell'associazione tedesca Neue Energiewirtschaft (BNE)⁶¹, 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.

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

⁶¹ "Solarparks - Gewinne für die Biodiversität", Bne https://www.bne-online.de/fileadmin/bne/Dokumente/20191119_bne_Studie_Solarparks_Gewinne_fuer_die_Biodiversitaet_online.pdf

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.

2.10.2 Arbusti e corridoi ecologici, bosco e frutteto

Oltre ad avere un’impronta meramente naturalistica e paesaggistica, il progetto del verde prevede la semina di prati polifiti e la formazione di nuclei vegetali con specie forestali e fruttifere. A tale scopo si è pensato di riservare un’area di **15.000 m²**, posta esternamente al campo fotovoltaico, sul suo lato nord-orientale, per la realizzazione di un “Bosco Frutteto”. Si prevede la formazione di un bosco rado, dove alberi di querce faranno da contorno, connettendosi ai filari alberati presenti, mentre all’interno saranno distribuiti, in maniera casuale, alberi da frutto, varietà locali recuperate nel territorio.

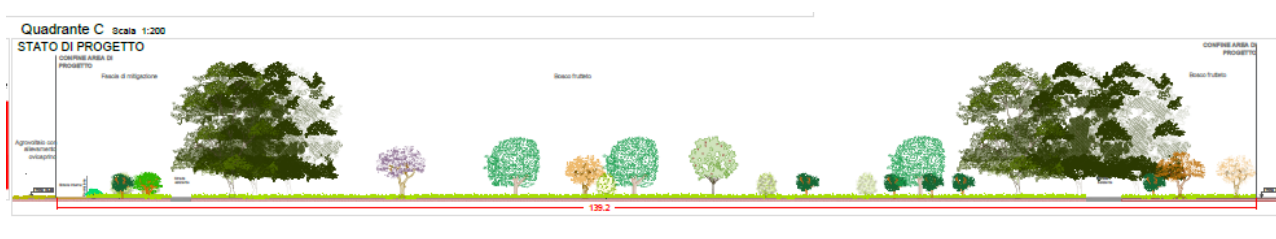


Figura 64 - Prospetto area naturalistica

Si utilizzeranno, allo scopo, le seguenti specie:

- *Malus domestica* (melo)
- *Morus alba* e *M. nigra* (gelso) *Prunus avium*, (ciliegio)
- *Pyrus communis* (pero)



Figura 65 - Prospetti della mitigazione

- *Sorbus domestica* (sorbo domestico)
- Frutti di bosco, detti anche "piccoli frutti",

2.10.3 Prato polifita

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 l'intera superficie 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 trattengono le particelle terrose e modificheranno i flussi idrici superficiali esercitando una protezione del suolo dall'erosione;
- ✓ Ci sarà la stabilizzazione delle polveri *Figura 66- Legenda vegetazione del bosco frutteto* 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 del 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. Ciò vale in particolare per i prati sottostanti la mitigazione e l'area di boschetto (complessivamente 65.000 mq).

2.10.4 Utilizzo per il pascolo

Il prato, entro la recinzione e quindi per 113.000 mq, sarà specializzato per l'alimentazione delle pecore o capre a pascolo. In particolare, per la gestione da parte di un gregge di ca 700 pecore da latte di razza sarda.

Allo scopo di consentire la corretta alimentazione ad almeno 50 capi in rotazione bisognerà calibrare in modo specifico il mix di erbe ed il loro grado di fogliosità (entrambi dipendono strettamente dalla razza della pecora, e anche dalle abitudini specifiche del branco, età, clima, ed altri fattori difficilmente preventivabili). In genere si potrà prevedere un ciclo di pascolo di 7-8 ore, intervallato da riposo per ruminare all'ombra dei pannelli.

L'alimento con erba viva è insostituibile, in particolare per le pecore da latte, in quanto dotato di nutrienti ad alto valore biologico come zuccheri, aminoacidi, fibre digeribili, minerali e vitamine.

Nel paragrafo 2.16.5 saranno approfonditi alcuni aspetti tecnici.

2.10.5 Montoraggio 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.

2.11 Progetto agronomico produttivo: pascolo specializzato

L'impianto, oltre a produrre 19 GWh elettrici all'anno, prevede la messa a dimora di 281 alberi e 604 arbusti oltre che 22,5 ettari di prato polifita.



Figura 67 - Pascolo ed impianti ad inseguimento

2.11.1 generalità

Nello specifico, considerate le condizioni pedoclimatiche del luogo e l'orografia del terreno le aree interne dell'impianto, grazie ad una progettazione rialzata dei pannelli, il cui punto di imposta si presenta ad oltre 3 metri di altezza, in modo da non lasciare mai meno di 1,3 metri tra il terreno e il colmo inferiore dei pannelli, si è progettato un uso a pascolo del terreno.

Le pecore, circa 700 capi di un'azienda del territorio, utilizzeranno il prato permanente messo a disposizione dall'impianto per il pascolo a rotazione.

I vantaggi saranno soprattutto termici, e di protezione dei capi di bestiame dal clima.

Ciascun gruppo, a rotazione, sarà portato a pascolare nel campo fotovoltaico e verrà lasciato al suo interno per il tempo necessario alla rasatura del prato che dipenderà dal periodo dell'anno in cui ci si trova, e dal numero di capi. Nel campo saranno predisposti diversi punti d'acqua per abbeveraggio del gregge, mentre non sono previsti ricoveri stabili.

I pannelli forniranno zone d'ombra durante le ore più calde e garantiranno un microclima più mite durante l'inverno.

2.11.2 pascolo nella regione

La zona è particolarmente vocata all'allevamento ovino, sia per le specie da lana (come la locale Sopravvissana) sia per quelle da carne e latte (come la Sarda e l'Appenninica).

Sfortunatamente le stagioni particolarmente siccitose, sia in fase estiva come autunnale, che contraddistinguono gli ultimi anni (e che sono derivate dall'incipiente cambiamento climatico) mettono gravemente in crisi la pastorizia umbra. La CIA Umbria ha a tal fine lanciato un allarme⁶² che riguarda in particolare gli erbai freschi di cui ha bisogno la razza sarda. È quindi indispensabile una corretta programmazione, e cura, per seminare in primavera erbai poliennali con erba medica, trifoglio e violetto, e quindi, in tarda estate seminare incarnato. Le pecore sono portate al pascolo alla fine dell'autunno, in inverno ed in primavera.

⁶² - <https://agronotizie.imaginenetwork.com/zootecnia/2021/12/14/umbria-pascoli-secchi-a-rischio-la-pastorizia/73489>

Il problema è che la carenza di piogge produce cali di produzione, disseccamenti, e i freddi invernali arresto della crescita, aggiungono danno animali selvaggi come i cinghiali sulle scarse risorse rimaste. In questo modo va a rischio la stagione del latte, tra novembre e luglio, e di conseguenza l'industria del formaggio e dei derivati.



Figura 68- Pascoli secchi

2.11.3 Caratteristiche e tecniche della soluzione proposta

L'offerta promossa dal progetto è una risposta a questi problemi. Gli 11 ettari di pascolo recintato e protetto, ben difeso dalle intemperie, dal vento e dall'eccesso di piogge, ma anche dotato di acqua per i periodi siccitosi, è dimensionato per portare al pascolo oltre cinquanta capi contemporaneamente, che tra un periodo di alimentazione e l'altro, potranno ruminare tranquillamente sotto l'ombra dei pannelli⁶³.



⁶³ - https://www.sardegnaagricoltura.it/documenti/14_43_20140203163233.pdf

L'adattamento del pascolo (mix di erbe e loro grado di fogliosità) e dell'intensità di uso sarà calibrata in funzione dello specifico gregge al fine di tenerlo entro il range ottimale (né troppo basse, né troppo alte). Con pascoli fogliosi (5-9 cm di altezza degli steli), il gregge di turno pascolerà per 7-8 ore e poi riposerà all'ombra per la ruminazione.

Non esiste un'unica regola, o modalità di pascolo, ma un adattamento ecosistemico tra animali e territorio in funzione del tipo di prodotto che si vuole ottenere.

Infatti ogni erba ha un suo ciclo caratteristico, con una fase vegetativa in cui produce soprattutto foglie, indispensabili per la fotosintesi, ed una riproduttiva, in cui sviluppa le spighe ed i fiori che daranno luogo ai semi, necessari per permettere la "rinascita" del pascolo nella successiva stagione di pascolamento. La crescita dipende anche da come l'erba è coltivata (esempio dalle concimazioni effettuate) e dal modo in cui è utilizzata. Inoltre, durante la crescita, cambia anche la composizione chimico-nutrizionale dell'erba. Via via che la stagione avanza, la crescita dell'erba aumenta e la disponibilità raggiunge livelli elevati ma la qualità del pascolo peggiora: l'erba contiene meno aminoacidi, misurati come proteina grezza (PG) mentre aumenta la fibra, sia quella poco digeribile (neutro-detersa o NDF) che quella indigeribile (lignina). L'erba matura ingombra il ruminante con la sua fibra tanto da limitare l'ingestione e quindi ridurre la produzione di latte.

Infine con la stagione, cambia anche il comportamento dell'erbivoro al pascolo. Le pecore e le capre infatti non pascolano allo stesso modo nelle diverse stagioni e, a parità di stagione, in qualsiasi ora del giorno. Nel corso della giornata alternano in genere fasi di pascolamento (pasti) e di riposo associato alla ruminazione. L'attività alimentare giornaliera è dettata dal fotoperiodo, dalle condizioni meteo e dai fabbisogni degli animali che variano con lo stadio fisiologico (gravidanza, lattazione). Le pecore e le capre preferiscono pascolare la mattina presto ed il pomeriggio piuttosto che a metà mattina, specie in estate. Inoltre, nel pascolare, scelgono le erbe e le parti di pianta che preferiscono: le pecore in genere preferiscono le leguminose (es. i trifogli) alle graminacee (es. l'avena) e le foglie agli steli. Tutto ciò è utile alle pecore, perché scegliendo in genere brucano un'erba di migliore qualità rispetto a quella media dell'offerta e possono raggiungere ingestioni più elevate di nutrienti. Le capre si comportano similmente anche se sono meno attratte dalle leguminose.

In sostanza un pascolo non è solo un alimento, ma parte di un eco-sistema complesso insieme agli animali che se ne cibano.

Prediligendo un pascolamento continuo (senza inserire recinti), a carico variabile, l'erba si dovrebbe mantenere in una forbice di altezza tra i 3 ed i 15 cm, creando al contempo una tendenza naturale all'aumento di densità del prato e della fogliosità specifica.

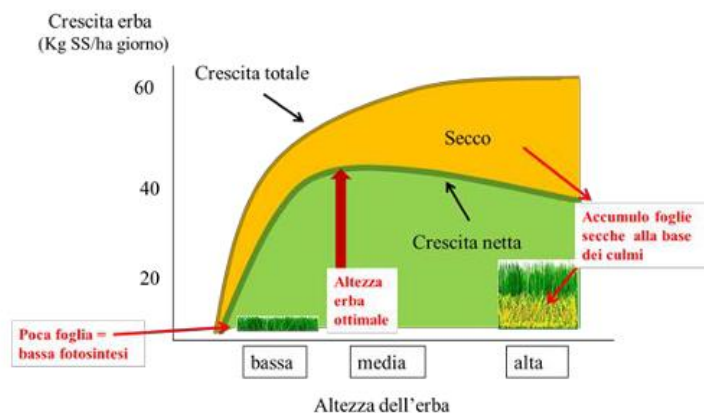


Figura 69 - Schema crescita erba

Se il pascolo è calibrato (tenendo anche conto delle condizioni microclimatiche e di illuminazione specifiche) per un corretto range di altezza/fogliosità/densità il tempo di pascolamento si manterrà corretto e il processo di digestione avrà il suo spazio per produrre un buon latte, senza necessità di integrazioni.

La coltivazione di graminacee, quindi, dovrebbe massimizzare la produzione di latte avendo cura che l'altezza dell'erba sia adeguata nella stagione di pascolo secondo la seguente tabella.

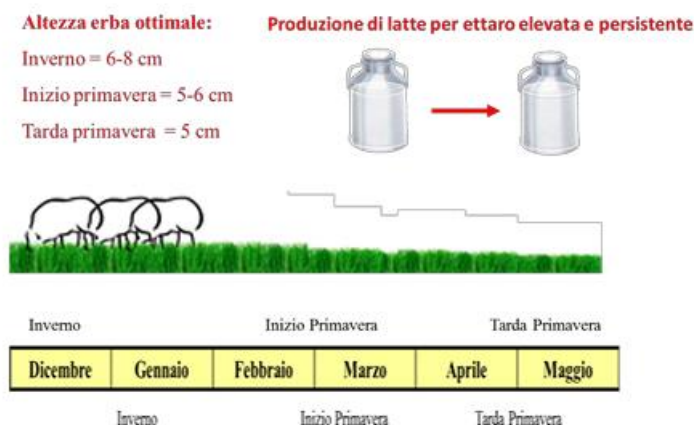


Figura 70 - Tabella produzione di latte ottimale

Le specie utilizzate potrebbero essere:

- Loglio italico,
- Cereali (sorgo),
- Medica sativa,
- Trifoglio alessandrino,

- Trifoglio sotterraneo e mediche annuali.

2.11.4 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 nel campo fotovoltaico per portare le pecore al pascolo, ai fini della sicurezza sul lavoro e dell'agevolazione delle attività i pannelli devono essere orientati con un'inclinazione massima di 15 gradi.
2. Lo stesso avviene quando si entra con mezzi agricoli per le operazioni di semina e risemina.
3. In particolare, è preferibile che durante le attività operative gli inseguitori vengano posizionati rispettivamente con una inclinazione di $+15^\circ$ e -15° . In questo modo, il piccolo trattore necessario alle attività di semina, non interferisca con i pannelli.
4. 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.
5. Su comunicazione da parte dei gestori dell'impianto ovi-caprino 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.
6. La nomenclatura dei singoli lotti/sezioni dell'impianto fotovoltaico sarà condivisa dalla parte gestore dell'impianto ovi-caprino 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.
7. È 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.
8. È fatto carico alla parte fotovoltaica il costo delle operazioni di semina e per la messa a disposizione di acqua per le esigenze del prato e degli animali.

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'eventuale 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. Il dimensionamento dell'impianto fotovoltaico dovrà tenere conto delle caratteristiche e necessità del pascolo.
 3. 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.
 4. 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.
 5. Tra l'area di pascolo e le aree di mitigazione che segnano il confine dell'impianto dovranno essere presenti sempre almeno 5 metri di spazio libero per il transito dei macchinari appositi per la gestione delle attività operative

2.12 Automazione operazioni

2.12.1 - 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 71 - Esempio di robot di pulizia

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

CODE	 Larghezza spazzola	 Sistema pulizia	 Velocità rotazione	 Velocità Max avanzamento	 Velocità Max pulizia	 Consumo acqua	 Pressione Max bar	 Dim. macchina cm	 Peso Corpo/Spazzola
MMSOLAR1	1390 mm	Spazzola Nylon 1220 mm	250 giri/min	60 m/min	1500 mq/h	≥ 6 L/min	10	93x88x60	45 12

Figura 72 - Caratteristiche robot

2.12.2 Gestione prato

Le parti di prato permanente non soggette a pascolamento (67.000 mq) saranno sfalciate con regolarità, preferibilmente con mezzi automatici.

Le parti soggette a pascolamento (117.000 mq) saranno gestite per l'alimentazione delle pecore.

2.13 Descrizione del cantiere, rischi, mezzi ed attrezzature

2.13.1 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.

2.13.2 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,

2.13.3 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.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico consisterà in una serie di attività necessarie. Verranno realizzate le seguenti opere: cabina primaria (MT/AT) di allaccio alla SE TERNA; cabine secondarie (BT/MT) provviste di sistemi di misura e protezione situate all'interno delle singole piastre d'impianto; cavi e conduttori di connessione; stringhe di moduli FV e relativi meccanismi di sostegno ed azionamento; viabilità di collegamento, sistemi di drenaggio e trattenuta suolo; sistemi di sicurezza fisica; realizzazione delle opere di mitigazione ambientale e di compensazione naturalistica; realizzazione delle opere agricole produttive.

Le operazioni preliminari di preparazione al sito prevederanno una verifica puntuale dei confini e il tracciamento della recinzione d'impianto così come autorizzata. La realizzazione delle opere di mitigazione potrà avvenire in più fasi anche in base alla stagionalità.

Successivamente, a valle del rilievo topografico, verranno delimitate le aree. Si procederà all'installazione delle strutture di supporto dei moduli. Tale operazione sarà effettuata mediante l'utilizzo di trivelle da campo, mosse a cingoli, che consentono un'agevole ed efficace infissione dei montanti verticali dei supporti nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli. Eventuali piccoli dislivelli saranno assorbiti attraverso la differente profondità di infissione. Il corretto posizionamento dei pali di supporto verrà attuato mediante stazioni di misura GPS, essendo la tolleranza di posizionamento dell'ordine del cm.

Successivamente verranno sistemate e fissate le barre orizzontali di supporto. Montate le strutture di sostegno, si procederà allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee per le cabine di campo.

Le fasi finali prevedono il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati.

Dato il raggruppamento in blocchi dell'impianto, legato alla soluzione tecnologica scelta, le installazioni procederanno in serie, ovvero si installerà completamente un blocco e poi si passerà al successivo.

Data l'estensione del terreno e le modalità di installazione descritte, si prevede di utilizzare aree interne al perimetro per il deposito dei materiali e il posizionamento delle baracche di cantiere.

Tali aree saranno delimitate da recinzione temporanea, in rete metallica, idoneamente segnalate e regolamentate, e saranno gestite e operate sotto la supervisione della direzione dei lavori.

L'accesso al sito avverrà utilizzando l'esistente viabilità locale, che non necessita di aggiustamenti o allargamenti e risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere. A installazione ultimata, il terreno verrà ripristinato, ove necessario, allo stato naturale.

Per le lavorazioni descritte si prevede un ampio coinvolgimento di manodopera locale e ditte locali. Come indicato anche nel paragrafo 2.17 di seguito si riporta una lista delle operazioni previste per la realizzazione dell'impianto e la sua messa in produzione. Fatta eccezione per le opere preliminari, tutte le altre operazioni presentano un elevato grado di parallelismo, in quanto si prevede di realizzare l'impianto per lotti.

Opere preliminari: operazione di rilievo di dettaglio; realizzazione recinzioni perimetrali e realizzazione delle mitigazioni (anche in fasi successive); predisposizione fornitura acqua ed energia tramite installazione di quadristica di cantiere; direzione approntamento cantiere; delimitazione dell'area di cantiere e posizionamento della segnaletica;

Opere di tipo civile: preparazione del terreno; realizzazione della viabilità interna; realizzazione basamenti delle cabine e posa dei prefabbricati; realizzazione del gruppo di conversione cabina e successivo alloggiamento.

Opere elettromeccaniche montaggio delle strutture metalliche di supporto; montaggio moduli fotovoltaici; posa cavidotti MT e pozzetti; posa cavi MT / Terminazioni cavi; posa cavi BT in CC/AC; cablaggio stringhe; installazione inverter; installazione Trasformatori MT/BT; installazione Quadri di media; lavori di collegamento; collegamento alternata; *Montaggio del sistema di monitoraggio*

Montaggio del sistema di videosorveglianza

Collaudi/commissioning: collaudo cablaggi; collaudo quadri; collaudo inverter; collaudo sistema montaggio;

Fine lavori

Collaudo finale

Connessione in rete

2.13.4 Fasi di sviluppo per sottocampi

La centrale sarà realizzata con un unico cantiere e due sottocantieri secondo tre direttrici di sviluppo.

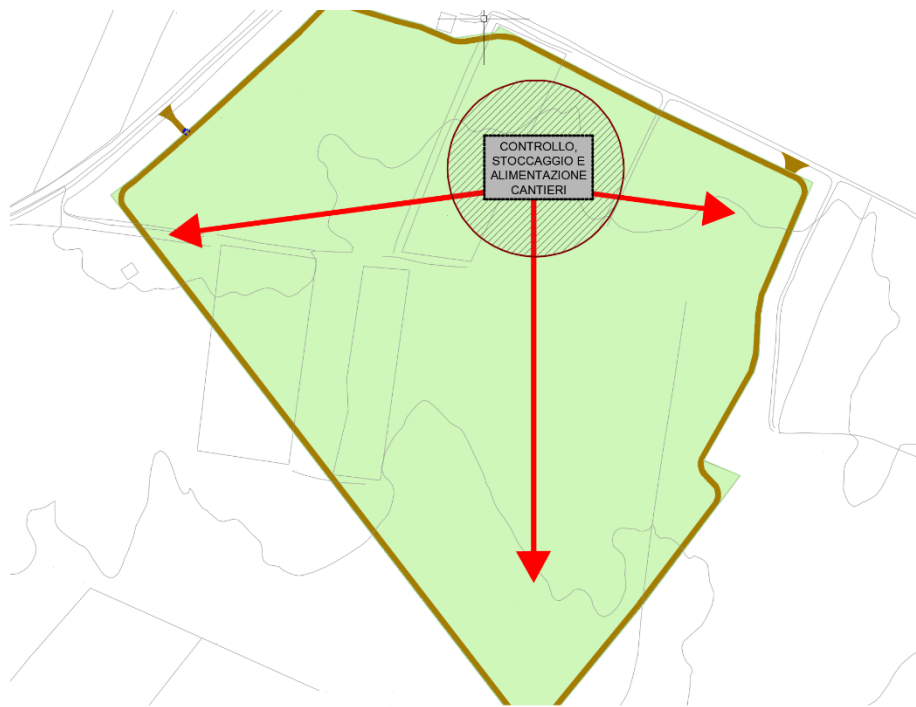


Figura 73 – Localizzazione dei sottocantieri

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.

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.

2.14 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).

2.14.1 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

In ordine di esecuzione tali azioni possono essere descritte nel seguente modo: Rimozione dei pannelli fotovoltaici, delle strutture e dei cavi di collegamento; Rimozione dei prefabbricati di cabina e dei relativi basamenti in CLS; Rimozione delle fondazioni dei pannelli fotovoltaici; Rimozione dei cavidotti e dei relativi pozzetti; Rimozione della recinzione; Rimozione della viabilità interna, Ripristino del suolo.

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).

2.14.2 Cronogramma delle opere di dismissione

Le operazioni di dismissione a fine vita verranno effettuate in circa **32 giorni lavorativi** come stimato nel cronoprogramma e una presenza contemporanea massima di 30 operai.

Le attività di dismissione consisteranno nello smantellamento fino alla pulizia delle aree temporanee di stoccaggio dei materiali.

2.15 Stima dei rifiuti prodotti e materiali a recupero/riciclo

2.15.1 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....).

Coerentemente con quanto disposto D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., e del DPR 120/2017 il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati) viene effettuato nel rispetto generale di alcune condizioni:

- L'impiego diretto delle terre escavate deve essere preventivamente definito;
- La certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;
- Non deve sussistere la necessità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate ai fini del soddisfacimento dei requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego ad impatti qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- Deve essere garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- Le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- Le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna degli habitat e delle aree naturali protette.

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.

2.15.2 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 (400 t di alluminio, 38 t di rame, 470 t di ferro), altri saranno sottoposti ad operazioni di riuso, previa selezione (2.250 t di pietrisco, 110 t di CLS, 28 t di legno), o di recupero a mezzo di cicli termici (282 t di vetro, 19 t di silicio, 68 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	1.405	m	28										
Misto granulare	1.500	mc		2.250									
Cavo MT alluminio (est)	3.048	m			51							0,2	
Cavo MT alluminio (int)	2.044	m			18							0,1	
Cavo BT alluminio	68.751	m			303							4,8	
Cavo solare	149.841	m				11						10,5	
Corda rame	1.300	m				0,7						0,1	
Cavi in fibra ottica	1.405	m					0,1					0,1	
Struttura Tracker	404	cad.						469				0,0	
Inverter	34	cad.						0	1				
Moduli	18.768	cad.			38	26				282	19	53	
Acciaio in barre	120	m						0					
Cabine (+ vol tecnici+ raccolta)	5	cad.							7,5				110
Totale			28	2.250	409	38	0,1	469	8	282	19	68	110

Figura 75 - 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.

La normativa prevede una suddivisione degli adempimenti in base alla grandezza degli impianti.

- Per rifiuti derivanti da **impianti con potenza inferiore a 10kWp** ("RAEE domestici"), la responsabilità dello smaltimento è a carico dei produttori presenti sul mercato nell'anno in cui si verificano tali costi, in base alla rispettiva quota di mercato. Per i proprietari è quindi gratuito.
- Per rifiuti originati da pannelli installati in **impianti con potenza superiore o uguale a 10kWp** immessi nel mercato prima del 12 aprile 2014, la responsabilità è a carico dei produttori nel caso di sostituzione ma a carico dell'utente detentore negli altri casi. Per moduli immessi nel mercato dopo il 12 aprile 2014 **la responsabilità è a carico dei produttori.**

Dunque, 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 consorzi⁶⁴, 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).

⁶⁴ - 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/

2.16 Monitoraggi

2.16.1 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.

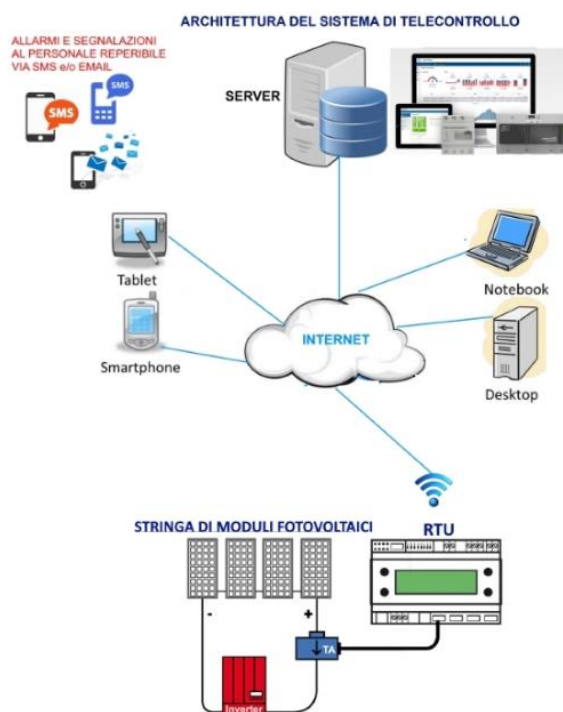


Figura 76 - Schema sistema di telecontrollo

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.

Il sistema complessivamente renderà i seguenti dati:

- Monitoraggio di ogni stringa dell'impianto fotovoltaico
- Monitoraggio della potenza istantanea e dello stato dell'inverter
- Monitoraggio dei dati provenienti dai sensori in campo (esempio temperatura, vento, irraggiamento)
- Allarme in caso di guasto e/o anomalie tramite SMS e/o email
- Misura dell'energia autoprodotta
- Misura dell'energia immessa in rete
- Misura dell'energia autoconsumata
- Previsione del rendimento annuale dell'impianto fotovoltaico
- Storici Tabellari e Grafici dei consumi, dell'energia prodotta, autoconsumata in sito ed immessa in rete

La stazione meteorologica sarà composta da:

- Piranometro e cella di riferimento per ogni sottocampo con omogeneo orientamento
- Sonde di temperatura per ogni sottocampo con omogeneo orientamento
- 1 termometro per la temperatura esterna
- 3 anemometri posti nella sezione Nord, Centro e Sud del campo

2.16.2 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 esplicito 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.

2.16.3 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'ISPRA⁶⁵ (anche se l'area non sarebbe tenuta).

2.17 Cronogramma generale

La realizzazione del cantiere prevede un impiego massimo contemporaneo di 70 operai. E' previsto che le opere vengano realizzate in circa 132 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.

⁶⁵ - <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>

Attività	Ore uomo	ULA	Uomini giorno	Durata gg	operai
Pulizia del terreno Cantiere 1	194,4	0,1	24,3	5,0	5,0
Pulizia del terreno Cantiere 2	194,4	0,1	24,3	5,0	5,0
Allestimento, messa in sicurezza e pulizia del cantiere 1	360,0	0,2	45,0	5,0	10,0
Allestimento, messa in sicurezza e pulizia del cantiere 2	360,0	0,2	45,0	5,0	10,0
Picchettaggio terreno 1	194,4	0,1	24,3	5,0	5,0
Picchettaggio terreno 2	194,4	0,1	24,3	5,0	5,0
Realizzazione viabilità e piazzole 1	324,0	0,2	40,5	8,0	5,0
Realizzazione viabilità e piazzole 2	324,0	0,2	40,5	8,0	5,0
Realizzazione recinzione 1	270,0	0,2	33,8	7,0	5,0
Realizzazione recinzione 2	270,0	0,2	33,8	7,0	5,0
Infissione pali/viti e montaggio delle strutture di supporto 1	3.596,4	2,0	449,6	45,0	10,0
Infissione pali/viti e montaggio delle strutture di supporto 2	3.596,4	2,0	449,6	45,0	10,0
Sistemazione piano di posa per cabine 1	75,6	0,0	9,5	2,0	4,0
Sistemazione piano di posa per cabine 2	75,6	0,0	9,5	2,0	4,0
Posizionamento cabine e realizzazione impianto terra 1	129,6	0,1	16,2	4,0	4,0
Posizionamento cabine e realizzazione impianto terra 2	129,6	0,1	16,2	4,0	4,0
Installazione inverter 1	216,0	0,1	27,0	3,0	10,0
Installazione inverter 2	216,0	0,1	27,0	3,0	10,0
Realizzazione cavidotti, posa corrugati e pozzetti, reinterramento 1	324,0	0,2	40,5	4,0	10,0
Realizzazione cavidotti, posa corrugati e pozzetti, reinterramento 2	324,0	0,2	40,5	4,0	10,0
Montaggio dei moduli fotovoltaici 1	2.311,2	1,3	288,9	12,0	25,0
Montaggio dei moduli fotovoltaici 2	2.311,2	1,3	288,9	12,0	25,0
Stringatura e cablaggi cc 1	3.780,0	2,1	472,5	47,0	10,0
Stringatura e cablaggi cc 2	3.780,0	2,1	472,5	47,0	10,0
Cablaggi cavidotti MT 1	280,8	0,2	35,1	7,0	5,0
Cablaggi cavidotti MT 2	280,8	0,2	35,1	7,0	5,0
Connessione cabine inverter e trasformazione prealtestate 1	270,0	0,2	33,8	6,0	6,0
Connessione cabine inverter e trasformazione prealtestate 2	270,0	0,2	33,8	6,0	6,0
Allestimento cabina di consegna 1	16,2	0,0	2,0	1,0	4,0
Allestimento cabina di consegna 2	16,2	0,0	2,0	1,0	4,0
Realizzazione cavidotto esterno MT (unica lavorazione)	1.920,0	1,1	240,0	30,0	8,0
Realizzazione sezione AT (unica lavorazione)	2.400,0	1,4	300,0	60,0	5,0
Realizzazione impianto di illuminazione e recinzione finale 1	1.188,0	0,7	148,5	19,0	8,0
Realizzazione impianto di illuminazione e recinzione finale 2	1.188,0	0,7	148,5	19,0	8,0
Realizzazione impianto videosorveglianza/antifurto 1	864,0	0,5	108,0	18,0	6,0
Realizzazione impianto videosorveglianza/antifurto 2	864,0	0,5	108,0	18,0	6,0
Comunicazione fine lavori al gestore di rete ed all'Agenzia delle Dogane	8,0	0,0	1,0	1,0	1,0
Smantellamento opere provvisorie di cantiere, rimozione rifiuti e pulizia aree 1	324,0	0,2	40,5	3,0	15,0
Smantellamento opere provvisorie di cantiere, rimozione rifiuti e pulizia aree 2	324,0	0,2	40,5	3,0	12,0
Dichiarazione fine lavori	8,0	0,0	1,0	1,0	1,0
Totale	33.773,2	19,2	4.221,7		

Figura 77 - Tabella dei lavori



Figura 78 - Cronogramma

2.18 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'ampia area libera, sul margine della piana di Castel Giorgio, a sufficiente distanza dal comune e dalle strutture collinari retrostanti.



Figura 79 - veduta strutturale Google Heart con esaltazione altezza (x3)

Complessivamente, è stato proposto un impianto da ca 11,48 MW in immissione su una superficie complessiva di 63 ha, di cui 11,8 recintati. L'area dell'impianto utilizza dunque solo il 19% del lotto disponibile.

Nella superficie che costituisce il "tassello" agrivoltaico, conforme alle "Linee Guida" emanate dal MITE nel giugno 2022 (cfr & 0.4.2), il 95% è dedicato a prato-pascolo specializzato per l'allevamento di pecore "sarde" da latte. La superficie radiante è di 5,2 ha.

Inoltre circa 5 ha sono stati dedicati alle **mitigazioni**, e quasi 2 ettari a boschi ed aree da frutto per inserimento ecologico.

Il progetto prevede l'accordo con agricoltori locali.

Il progetto, che non prevede alcuna alterazione del normale scorrimento delle acque o interventi sui profili altimetrici e le linee di impluvio o compluvio. L'energia prodotta annuale sarà di 19.800.000 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 21 cabine di trasformazione BT/MT e 283 inverter distribuiti.

L'impianto sarà rialzato da terra di circa 3,5 metri in modo da garantire che l'altezza minima sia sempre superiore a 1,3 metri in modo da consentire il pascolo in sicurezza.

L'energia prodotta sarà dispacciata attraverso un elettrodotto interrato per ca 1 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 10%, 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 l'impianto "*Maag Black Sheet*" realizza un sistema "agro-voltaico" realmente integrato che fornisce 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 dedicati al pascolo.

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 10 milioni di euro (inclusa Iva e costi di progettazione e sicurezza). Dei 10 milioni di investimento netto la parte naturalistica e agricola produttiva incide per ca 260 mila € (2,5 %).

3 Quadro Ambientale

3.1- Inquadramento geografico

3.1.1 Generalità

L'Umbria si trova in Italia centrale ed è l'unica regione peninsulare del nostro Paese senza sbocchi sul mare. Il territorio è in maggioranza costituito da aree collinari (71%), la parte rimanente è montuosa. Nell'estremità orientale si trova la cima più elevata, il Monte Vettore (2.448 metri). La regione è ricca di acque ed il Tevere, terzo fiume italiano, la attraversa da nord a sud, numerosi anche i suoi affluenti; il Nera scorre nella parte meridionale. Da menzionare infine il Trasimeno, quarto lago nazionale in ordine di superficie, situato interamente in territorio umbro.

Dal punto di vista amministrativo è suddivisa nelle province di Perugia, capoluogo regionale, e Terni. Altre cittadine importanti sono Foligno, Città di Castello, Spoleto e Gubbio; la popolazione totale è inferiore ai novecentomila abitanti.

L'economia ha visto col tempo l'ascesa del settore industriale, in contrapposizione a quello agricolo. Le colture principali sono quelle degli ulivi, delle viti e del tabacco; l'allevamento è incentrato su suini e bovini, in declino la pastorizia ovina. La zona industriale più sviluppata è quella di Terni, i settori di maggior spicco sono quelli idroelettrico, siderurgico, meccanico, chimico, tessile, alimentare e grafico-editoriale. Il turismo è frenato dalle scarse vie di comunicazione, nonostante la presenza di notevoli centri storici ed artistici, come Assisi ed Orvieto.

3.1.2 Area Vasta

La provincia di Terni si sviluppa in 2.127 kmq e ha solo 223.000 abitanti in 33 comuni. Si tratta di un territorio collinoso, con poche pianure altipiane (come quella oggetto dell'intervento). Lo sviluppo economico è particolarmente legato alle attività terziarie e primarie, con redditi significativi dall'agricoltura e da alcuni attrattori turistici di rilievo (Cascata delle Marmore, Lago di Piediluco, Orvieto).

3.1.3 Area di sito

Castel Giorgio è un comune italiano di 2 062 abitanti della provincia di Terni in Umbria. È situato sull'Altopiano dell'Alfina, al confine con il Lazio. Il territorio del comune di Castel Giorgio ha una superficie di 42,14 km² e una densità abitativa di 49,60 ab./km² (scarsamente popolato). L'area del Comune appartiene alla zona altimetrica denominata collina interna. Il centro abitato di

Castel Giorgio si trova ad un'altitudine di 559 metri sul livello del mare: l'altezza massima raggiunta nel territorio comunale è di 687 metri s.l.m., mentre la quota minima è di 296 metri s.l.m. Castel Giorgio confina con i comuni di Castel Viscardo e Orvieto e con San Lorenzo Nuovo, Bolsena e Acquapendente del Lazio.

Fa parte del comprensorio Orvietano che si trova nella parte sud-occidentale dell'Umbria confinando ad ovest con il Lazio.

Castel Giorgio deve il suo nome al vescovo orvietano Giorgio della Rovere che nel 1477 fece costruire, in questo territorio, un castello come sua residenza estiva. Nei primi decenni del XVII secolo fu invece un altro rappresentante della chiesa, il cardinale Giacomo Sannesio, a volere la ristrutturazione del castello per farne un palazzo sede di villeggiatura per i porporati e i prelati che volevano salvarsi dal caldo di Orvieto.

Sebbene Castel Giorgio fu importante crocevia del commercio tra Bolsena ed Orvieto, per diverso tempo ha mantenuto una dimensione piuttosto modesta, ridotta a poche case sparse circondate dalla campagna. È solo in epoca più recente che il paese ha conosciuto un più significativo sviluppo urbanistico. Nel 1876 viene edificato il Palazzo Municipale e contemporaneamente si delinea l'aspetto del paese attuale.

Da questo periodo in poi e soprattutto negli anni delle guerre mondiali, si segnala nel territorio, invece la presenza di una scuola di aviazione e di un importante aeroporto militare.

Ancora oggi, l'altopiano dell'Alfina, a poca distanza dal centro di Castel Giorgio, ospita un piccolo campo di volo ormai destinato a velivoli leggeri e all'avioturismo.

La campagna e i boschi che circondano il paese vedono ancora la presenza diffusa dell'agricoltura, degli allevamenti, e residenze storiche come il Castello di Montalfina, che ha avuto un'importanza storica come fortezza grazie alla sua posizione anche il periodo Garibaldino, il Castello di Pecorone, il Palazzo di Montiolo, e le ville di Fagiolo e di Casa Pisana

Nei dintorni del paese, si segnalano importanti ritrovamenti di piccole necropoli (Lauscello) e tombe del III sec. a. C. i cui reperti sono esposti nei musei di Orvieto e perfino una grotta preistorica nei pressi del torrente Romealla. Nel sottosuolo di un'ampia parte del territorio comunale è riscontrabile un notevole dinamismo endogeno che si palesa con soffioni in superficie utilizzati momentaneamente dall'Enel. Il paese conserva ancora molto delle feste agresti di un tempo, la più suggestiva delle quali è "l'arrancata del maggio" che si svolge appunto il 12 maggio, durante la festa del patrono San Pancrazio. Le frazioni e località in Castel Giorgio sono: Bellocchio, Casa Perazza, Case Fabbri, Case Taschini, Case Vecchie, Nane, Poderetto, Ravisa.

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 di sito

Il territorio che comprende il Comune di Castel Giorgio, è situato sull'Altopiano dell'Alfina, ad un'altitudine che varia dai 500 ai 700 metri sul livello del mare, al confine sud-ovest della Regione Umbria con la Regione Lazio. La morfologia non presenta mai pendenze eccessive, ma queste subiscono sempre variazioni graduali. L'altopiano dell'Alfina, di origine vulcanica ha una struttura litologica composta da vulcaniti piroclastiche e basaltiche ad alta permeabilità e fessurazione, che permette di alimentare il lago di Bolsena, che è privo di immissari. Il paese, che fa parte inoltre del comprensorio Orvietano, è vicinissimo al lago di Bolsena. La conformazione del rilievo ha derivazione fluvio-colluviale costituita dai prodotti dal disfacimento dei materiali piroclastici.

Il territorio è quindi fortemente influenzato dalla morfologia conferita dall'altopiano, che caratterizza il paesaggio con l'alternarsi di colline, pianure, grotte e vicoli sotterranei, che si impreziosiscono ulteriormente grazie ai numerosi borghi, castelli e paesi di origine medievale presenti nel territorio nelle posizioni più favorevoli. Sono notevoli i segni della cultura contadina, grazie agli antichi casali in pietra che punteggiano il paesaggio testimonianza architettonica tangibile di un recente passato rurale sulle distese verdi dell'altopiano, intervallata da prati e boschi.

Le ampie distese di campi e boschi sono rimasti quasi immutati nel corso dei secoli e si estendono per migliaia di ettari ad una quota di circa 600 metri s.l.m. che si inerpicano per i pendii tufacei dell'Alfina per poi immettersi nella profonda e verde valle di Benano.

3.3- Componenti ambientali

3.3.1 Atmosfera

3.3.1.1 Clima

La Provincia di Terni ha la peculiarità di trovarsi in una conca circondata dalle montagne, pertanto, è soggetta a forti escursioni termiche. Il territorio gode di un clima mite e confortevole nei periodi primaverili ed autunnali. L'estate può essere estremamente calda, scarsamente ventilata e perciò afosa, e di conseguenza a forte rischio di siccità; viceversa, l'inverno è freddo e piovoso, e si possono riscontrare notevoli picchi di freddo. Nel comune di Castel Giorgio il clima rispecchia quello dell'ambito provinciale. Nel mese più secco, quello di luglio, viene riscontrata una piovosità inferiore a 20 mm, invece, con una media di circa 75 mm, è il mese di novembre quello interessato da maggiori precipitazioni. La quantità media di pioggia annuale si attesta tra i 500 e 600 mm annui. Le temperature medie minime sono comprese tra gli 0 e 5 °C nei mesi invernali, e scendono occasionalmente sotto gli 0 °C, pertanto può verificarsi qualche fenomeno nevoso in questo periodo (figura 7 e 8), più precisamente nei mesi da dicembre a febbraio; mentre, le medie massime, raggiungono tranquillamente la soglia dei 30 °C nei mesi di luglio e agosto. Gli inverni quindi si attestano freddi e piovosi, mentre le estati secche e calde.

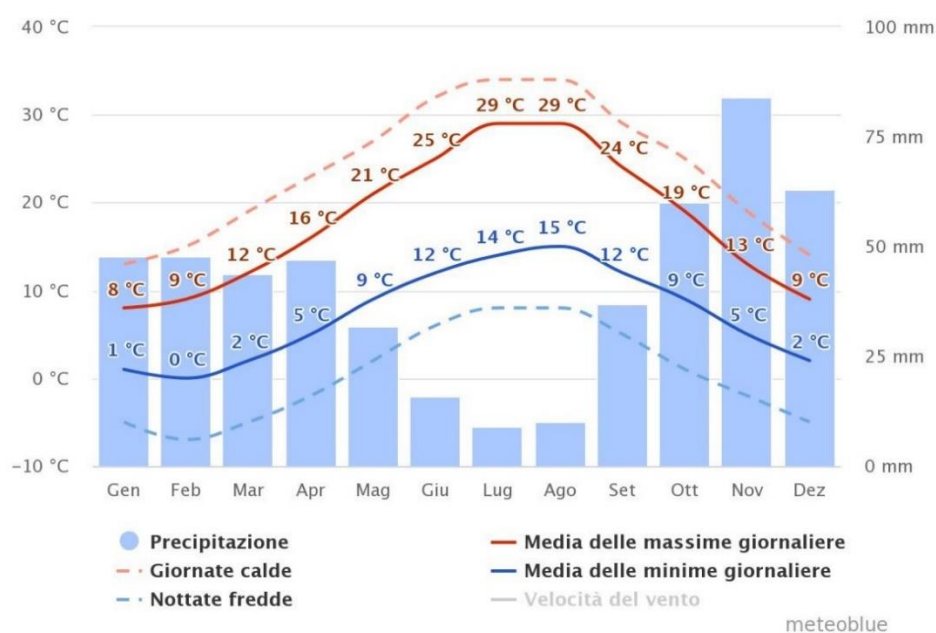


Figura 80- Grafico Temperature medie e precipitazioni del Comune di Castel Giorgio

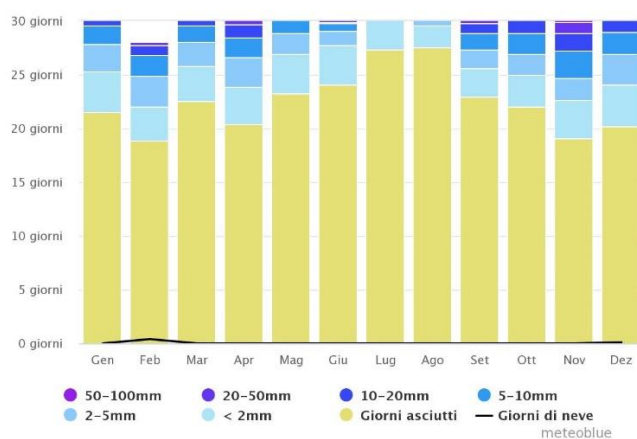


Figura 81- Grafico quantità precipitazioni Castel Giorgio

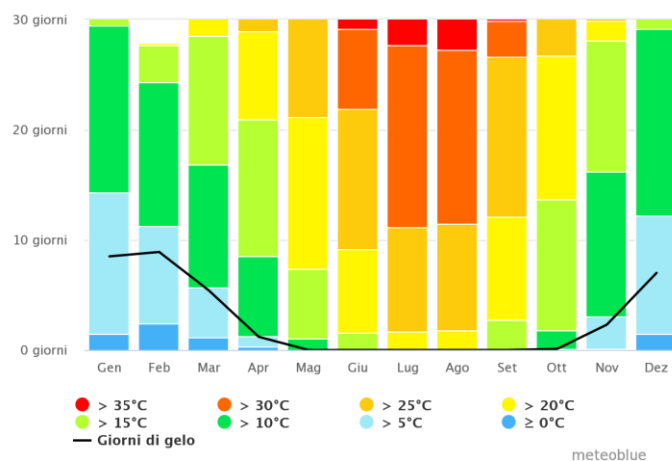


Figura 82 - Grafico Temperature massime

Nel dettaglio, analizzando i grafici riguardanti le temperature si evince che il dato numerico delle giornate di gelo, risultano essere circa 33 su 365 giorni. Il territorio risulta avere per circa 80 giorni all'anno una temperatura tra i 10 °C e i 15°C, mentre per i restanti 252 giorni dell'anno il territorio registra una temperatura media compresa tra i 15 °C e i 30 °C.

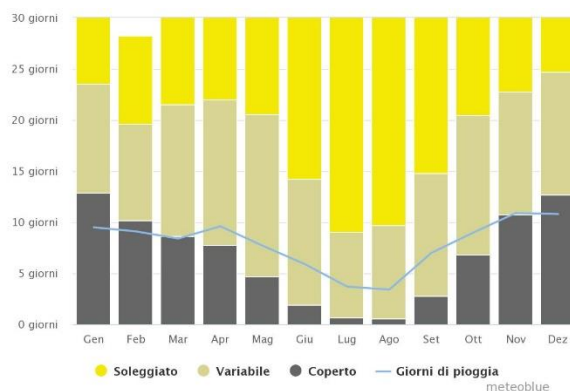


Figura 83- Grafico Nuvoloso, soleggiato e giorni di pioggia

Il grafico in figura 10 mostra il numero di giornate di sole, variabili, coperte e con precipitazioni. Giorni con meno del 20 % di copertura nuvolosa sono considerate soleggiate, con copertura nuvolosa tra il 20- 80 % come variabili e con oltre l'80% come coperte.

Dai dati si evince che nell'arco di un anno nel territorio di Castel Giorgio si registrano circa 142 giorni di sole, altrettanti variabili e 95 giorni di pioggia.

Nel dettaglio dal grafico delle precipitazioni si evince che il territorio di Castel Giorgio sono rappresentati i giorni di pioggia stimati mensilmente, e tale grafico mostra come nei mesi invernali possono presentarsi dei giorni dove cadono dai 50 ai 100mm giornalieri, mentre i rari eventi di precipitazione estivi sono compresi tra i 2 e 5mm giornalieri.

Per quanto riguarda la velocità del vento, si evince che i venti più frequenti hanno una velocità compresa tra i 12 e 19 km/h, registrati durante tutto l'anno. Durante i mesi invernali nonostante si rilevano mediamente sempre venti compresi tra i 12 e 19 km/h, possono presentarsi, anche se pochi, venti con velocità tra i 50 e 60 km/h. In estate invece le velocità più registrate sono quelle medie.

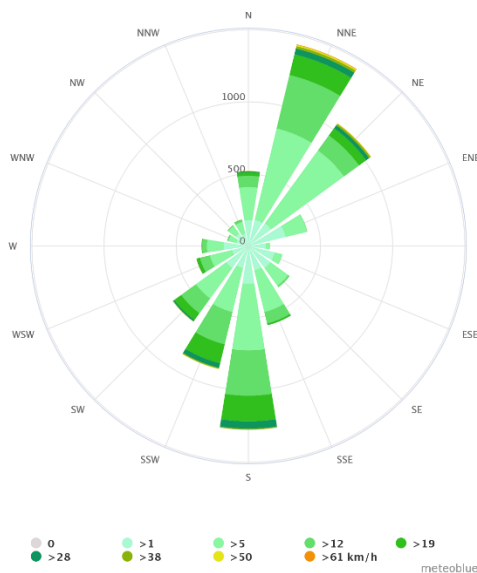


Figura 84 - Grafico della rosa dei venti

La rosa dei venti ci mostra per quante ore all'anno il vento soffia alla velocità indicata. Dal grafico seguente si evince che i venti prevalenti che giungono sul territorio provengono da Nord-Nordest e Nord-Est con picchi di velocità superiori a 50 km/h anche se davvero molto sporadici e da Sud. In linea di massima i venti maggiormente frequenti hanno una velocità media compresa tra i 12 e i 19 km/h.

3.3.1.2 Qualità dell'Aria

Come definito dal D. Lgs 152/2006, per inquinamento atmosferico si intende “ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente”.

Con la nuova direttiva 2008/50/CE e, di riflesso, con la sua attuazione sul territorio nazionale tramite il d.lgs. 155/2010, il punto di riferimento logico cambia profondamente. In primo luogo, la qualità dell'aria, cioè l'insieme delle concentrazioni al suolo di una serie di sostanze inquinanti di nota tossicità (SO₂, NO₂, NO_x, CO, Benzene, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, Metalli, IPA) non è più vista con un'ottica puntuale, ma con un'ottica spaziale: il riferimento è il territorio e, di fatto, ciò che si deve conoscere è la distribuzione nello spazio e nel tempo della concentrazione di tali inquinanti.

Il “Rapporto Ambientale Annuale”⁶⁶, relativo all'anno 2020, da cui sono tratti tutti i grafici relativi alla qualità dell'aria, è la sintesi delle conoscenze ambientali conseguite mediante il monitoraggio, il controllo, l'attività analitica e l'elaborazione dei dati delle attività di ARPA Umbria.

La rete regional della qualità dell'aria dell'ARPAU (Fig.11) è costituita da 25 centraline di differente classificazione e tipologia, per sensoristica installata e caratteristiche dell'area di installazione (rif. Linee guida – APAT, 2004).

Dalla analisi dei valori degli indicatori presenti nelle tabelle e nei grafici che seguono è possibile rilevare quanto segue per la stazione più vicina alla nostra area di intervento, ovvero quella di Orvieto Ciconia:

1. Per il NO₂ il valore soglia non è mai stato superato in nessuna stazione (figura 12).
2. Per l'CO (figura 13) la stazione di Orvieto non è abilitata alla registrazione di tale inquinante; tuttavia, in nessun'altra stazione è stato registrato il superamento valore soglia per tutto l'anno.
3. Relativamente al PM₁₀ si sono registrati, durante l'arco dell'anno, superamenti della concentrazione giornaliera in tutte le stazioni nelle quali il parametro è misurato. Il loro

⁶⁶ - https://www.arpa.umbria.it/resources/docs/Qualit%C3%A0%20aria%20in%20Umbria_2020.pdf

numero, tuttavia, ha raggiunto il tetto massimo di 35 superamenti nell'anno in 6 stazioni, come è possibile evincere dal grafico di figura 14. Tuttavia, nella stazione di Orvieto-Ciconia tale superamento è avvenuto una sola volta durante il periodo di tempo considerato.

4. Per il PM_{2.5} il valore medio annuale di tutte le stazioni ha ecceduto il valore limite annuale previsto dalla normativa vigente in 6 stazioni, ma non in quella di Orvieto-Ciconia così come evidenziato dal grafico della figura 15.
5. Per l'SO₂ (figura 16) non si registrano superamenti dei valori soglia, né rispetto ad 1h né rispetto alle 24h.
6. Per quanto riguarda l'O₃, il D.Lgs. n.155/2010 stabilisce che le misure di ozono all'interno delle singole zone in cui viene suddiviso il territorio regionale vanno misurate in stazioni di tipo suburbano e fondo e non in quelle urbane.

In attuazione della nuova rete regionale, applicativa della nuova zonizzazione, nel presente capitolo vengono riportati i valori misurati dalle stazioni individuate per la valutazione dell'esposizione della popolazione all'ozono (figura 17). In nessuna stazione il valore soglia è stato superato, e nella stazione abilitata alla rilevazione dell'ozono più vicina a Castel Giorgio, quella di Amelia, sono stati riscontrati i valori più bassi. Il valore obiettivo, come previsto dalla normativa vigente, è il tetto massimo del numero di superamenti, pari a 25, ed è calcolato come media dei superamenti rilevati negli ultimi tre anni (figura 18), valore superato nelle stazioni di Narni e Terni, quella di Amelia riporta invece un superamento unico.

Riguardo gli idrocarburi aromatici, Benzene e benzo(a)pirene, la media a scala annuale dei valori medi orari si colloca al di sotto del valore limite annuo, così come evidenziato dai grafici di figura 19 e 20. Mentre per il benzene i valori rimangono sempre abbondantemente sotto il valore soglia di 5 µg/m³, per il benzo(a)pirene i valori arrivano spesso al appena sotto il limite di 1 ng/m³, nella maggior parte delle stazioni di rilevamento.

3.3.2 Litosfera

3.3.2.1 Uso agricolo del suolo

Il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno si riferisce, quindi, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche

insediative o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.

Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici e infrastrutture, all'espansione delle città, alla densificazione.

La provincia di Terni si può definire comunque ancora come un'area ad elevata ruralità ed inserita nel gruppo delle provincie italiane "prevalentemente rurali", dove la popolazione rurale supera il 50% della popolazione totale.

Confermando una vocazione produttiva imperniata sulle attività agricole, la percentuale di imprese attive appartenenti a detto comparto, pari al 40,5 %, è nettamente superiore alla media regionale e nazionale, nonostante una leggera flessione del numero di aziende agricole attive sul territorio.

Il territorio della regione Umbria, di 845.600 ettari, è caratterizzato da una importante presenza (48,5%) di aree agricole e da una significativa componente di boschi (39,3%).

Caratterizzano inoltre il paesaggio regionale agroecosistemi complessi e mosaici di vegetazione che rappresentano un importante elemento di connessione tra aree ad elevata biodiversità. Nella Provincia di Terni si registra una maggiore superficie boscata rispetto ai coltivi e alle praterie rispetto a quella di Perugia.

Le principali produzioni erbacee regionali sia in termini di superficie coltivata che di Produzione Lorda Vendibile sono rappresentate dai cereali e dalle colture foraggere. Il settore zootecnico regionale conta circa 5.009 aziende, concentrate per lo più nella Provincia di Perugia (77%), e il tipo di allevamento principale è quello bovino, praticato dal 54% delle aziende, e a seguire quello suinicolo, di ovini e avicolo.

Secondo i dati del VI Censimento Generale dell'Agricoltura del 2010, nella Provincia di Terni sono presenti 9927 aziende agricole e zootecniche; e rispetto all'ultimo censimento del 2000, il loro numero sembra calato del circa 40%, assieme alla SAU che cala del 9% arrivando a circa 69.470 ha. Tuttavia, mentre il numero delle aziende diminuisce, quelle che rimangono accrescono la propria dimensione, difatti, sempre rispetto al censimento del 2000, la SAU media aziendale aumenta del circa 36% passando da 5 a 7 ha⁶⁷.

Il tipo di agricoltura si caratterizza per essere per lo più di tipo estensivo, il 68% delle aziende praticano seminativi, dedicando la maggior parte della SAU, circa il 60%, a tali colture, e a seguire

⁶⁷ <https://www.regione.umbria.it/documents/18/1426159/Censimento+agricoltura+2010+-+prima+analisi+dati+definitivi++Opuscolo.pdf/953d1c48-6bb3-46d7-b354-d5c8370f7f69>

le legnose agrarie, principalmente uliveti. La forma di conduzione principale rimane quella diretta, solo il 3% delle aziende ricorre a manodopera salariata.

Dal punto di vista della forma giuridica, le aziende individuali sono calate del 32%; in aumento le forme societarie mentre le società cooperative sono in calo. In calo anche la conduzione dei terreni in proprietà mentre in aumento sono le aziende in affitto (+ 4%)⁶⁸.

Nello specifico, il territorio di Castel Giorgio è prevalentemente agricolo (figura 23) e caratterizzato da vaste superfici dedicate alla coltivazione di seminativi, per la maggioranza non irrigui (figura 25). La SAU totale di Castel Giorgio è di 1.816,45 ha, quella utilizzata di 1.284,65, in quanto molte aree più marginali vengono lasciate incolte, così come emerge da figura 21, dove è rappresentata una perimetrazione delle aree più e meno produttive.

In particolare, l'area è situata in un sistema collinare, dove il paesaggio rurale si interva a quello naturale. Le superfici coltivate sono prevalentemente a seminativo semplice, in giallo in figura 23.

L'area di progetto si trova al confine nord di Castel Giorgio, nelle prossimità della località Alfina, frazione di Castel Viscardo.

L'area di progetto si presenta come un mosaico di aree coltivate, casali storici e aree boschive, in simbiosi con le conformazioni morfologiche, dove le zone meno acclivi sono utilizzate come campi agricoli, principalmente come seminativi semplici, mentre la vegetazione naturale arbustiva ed arborea si trova lungo i fossi di scolo e di invaso che delimitano i campi, oppure in formazioni boschive sulle porzioni di territorio più acclivi.

Le caratteristiche dell'area di Castel Giorgio sono abbastanza simili a quelle dell'intera area vasta, che in sostanza non si discosta significativamente da quella dell'area di sito.

Il confronto della provincia di Terni con quelli del Comune di Castel Giorgio consente di rilevare che non ci sono differenze nel tipo di utilizzazione dei terreni.

Sul territorio, vengono coltivate ancora antiche varietà autoctone di ortaggi, cereali, legumi e alberi da frutto, di enorme interesse ed a rischio di erosione genetica. Per esempio, nei vecchi frutteti della Renara, area a cavallo tra il comune di Castel Giorgio ed orvieto si trovano ancora la mela rosa e limoncella, il pero di Monteleone, il ciliegio crognolino, la pesca della vigna e sanguinella, il nespolo, il sorbo, il visciolo; negli orti "conservativi" crescono, curati da molti appassionati, i pomodori

⁶⁸https://www.regione.umbria.it/documents/18/1426159/Mutamenti+Strutturali+Agricoltura+Umbra_LIBRO.pdf/b2042589-0cb8-4180-97e4-8e0d80fa1161

terraioli e pendolini, la zucca lardara e tante altre varietà della tradizione locale.

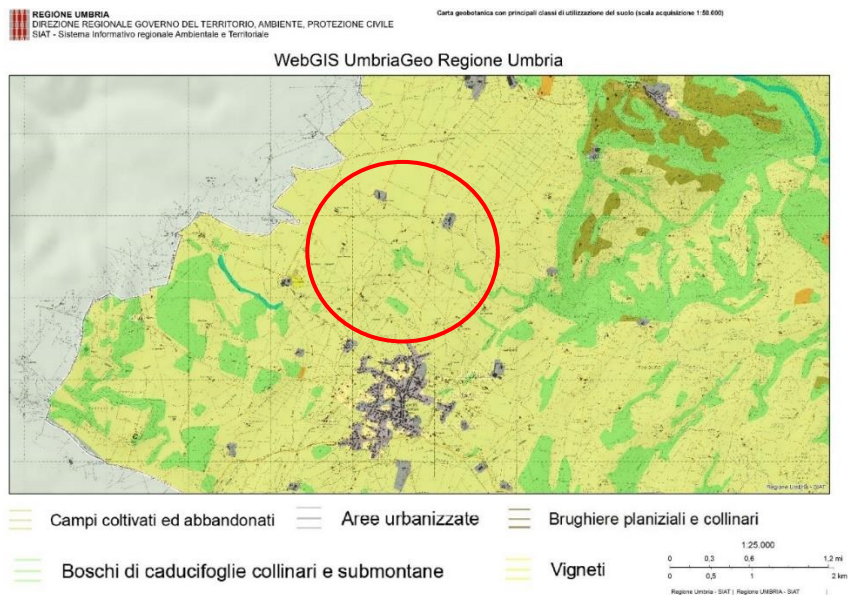


Figura 85 - Uso del suolo Castel Giorgio

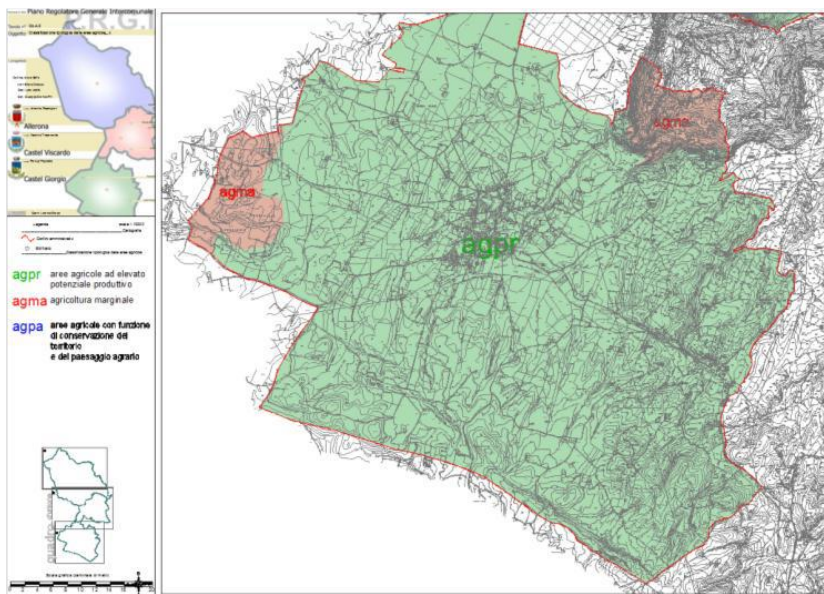


Figura 86- vocazione agricola terreni di Castel Giorgio (fonte: P.R.G. Castel Giorgio)

Dalla tavola riportata si nota come la stragrande percentuale del territorio comunale è classificato come AGPR e che la realtà locale in realtà sfrutta tali capacità in maniera limitata e mai veramente appieno, dedicandole quasi totalmente a seminativi prevalentemente cereali come frumento tenero e frumento duro, rispettivamente circa [225](#) e 98 ha, colture oleaginose, come il girasole (113 ha) ed

erba medica (226 ha). La restante superficie agricola viene dedicata a prati polifiti avvicendati e ad oliveti, nelle porzioni di territorio più favorevoli, prevalentemente in prossimità del lago di Bolsena (fonte: censimento agricoltura Regione Umbria 2010).

Dal Portale Geografico Nazionale, la carta dell'Uso del suolo Corine Land Cover del 2012 riporta che l'area di progetto ricade nei "Seminativi in aree non irrigue", come si evince dalla Figura 25.

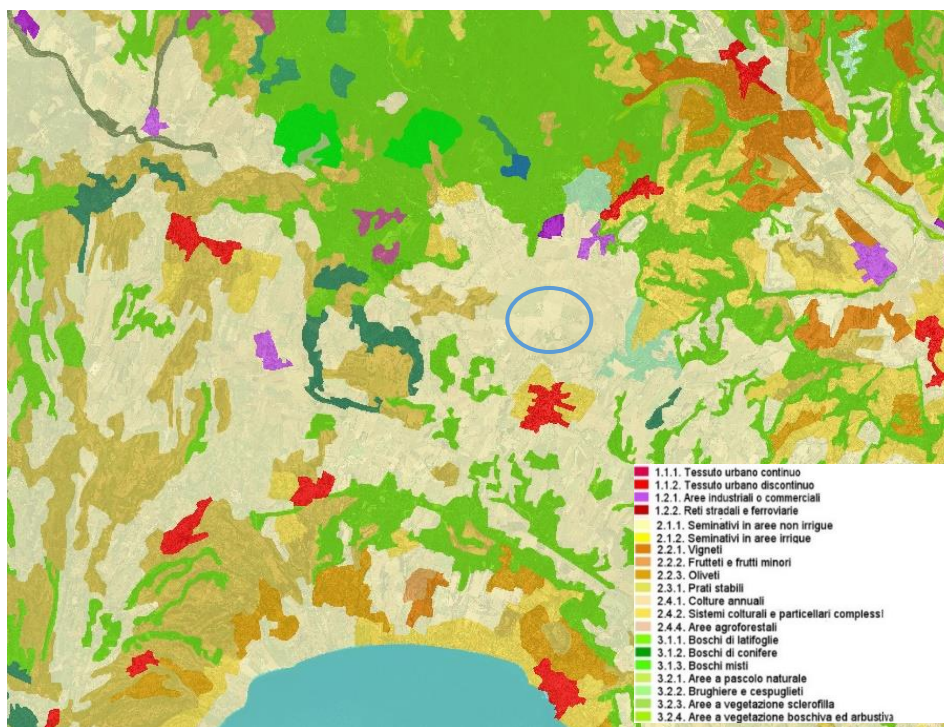


Figura 87 - Stralcio Corine Land Cover IV Livello (Fonte: Geoportale Nazionale)

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 lenticchie.

Per quanto attiene l'ordinamento colturale di norma, si adottano rotazioni tra legumi, cereali e foraggiere.

Si tratta di un terreno agricolo, non irriguo, morfologicamente pianeggiante, caratterizzato da ottimali condizioni di accessibilità e percorribilità.

Rispetto alla superficie agricola totale di circa 63 ettari, il 19% sarà utilizzato per la realizzazione di un campo agrovoltico, destinando il terreno incluso nel perimetro della recinzione, al pascolo degli ovini.



Figura 88 - veduta dell'area

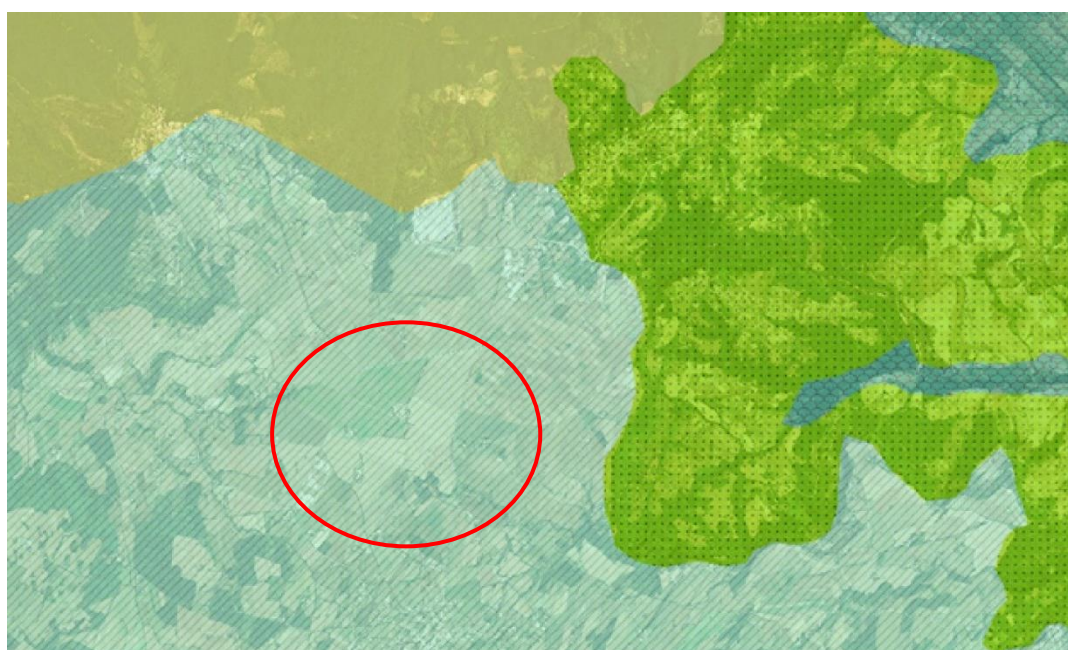
3.3.2.2 Inquadramento geo-pedologico

L'area di intervento poggia su rilievi vulcanici, che hanno superfici pianeggianti e sub-pianeggianti costituite da depositi piroclastici o sub-pianeggianti tufacee reincise. La roccia madre è difatti composta da rocce ignee e metamorfiche (litocode 11). Il clima varia da mediterraneo oceanico a mediterraneo suboceanico, a parzialmente montano (clima code 42). Le tipologie di suoli rilevate dall'interrogazione della mappa ecopedologica del Geoportale Nazionale hanno portato come risultato tre tipi differenti di suoli: Cutanic-Vitric Luvisol, Vitric Cambisol, Vitric Phaeozem.

- Cutanic-Vitric Luvisol: i Luvisol presentano un alto contenuto in argilla più alto nel subsoil che nel topsoil, che comporta la formazione di un orizzonte argico per migrazione delle argille, che avviene per via meccanica utilizzando l'acqua come veicolo. Tali suoli si formano sovente in ambiente dove il clima presenta l'alternanza tra una stagione piovosa e una più secca, come quello mediterraneo. Questi suoli presentano un'alta capacità di saturazione basica grazie al loro alto contenuto di argille. Data la loro genesi colluviale è probabile che le porzioni di territorio più depresse siano caratterizzati proprio da questi suoli, in quanto nel

tempo hanno ricevuto materiale eroso dalle porzioni limitrofe più elevate. Il qualificatore “Cutanic” si riferisce alla riconosciuta presenza di cutans (tasche o pellicole) d’argilla, mentre il “Vitric” fa riferimento al contenuto, tipico dei suoli di origine vulcanica, di complessi di ossidi di Ferro e Alluminio, che consentono di ottenere una maggiore ritenzione chimica di humo e sostanza organica, tali complessi sono difatti di natura organo-metallica. Tali complessi conferiscono un’ottima fertilità ai suoli.

- Vitric Cambisol: i Cambisol sono suoli caratterizzati da un basso grado di differenziazione del subsoil, dove non è ancora possibile definire dei precisi orizzonti pedologici diagnostici, e quindi non è riconoscibile nessun processo pedogenetico, sia per disturbi naturali che antropici, alla loro pedogenesi. Per il qualificatore vitric vedi punto precedente.
- Vitric Phaeozem: i Phaeozem sono suoli che presentano un topsoil scuro e ricco di humus, e quindi ottimo per l’agricoltura, mentre nel subsoil sono evidenti i segni di una lisciviazione più o meno marcata, sovente segnalata da un orizzonte argico. Questi suoli spesso occupano le porzioni di territorio più umide o più affette da precipitazioni, che riducono la velocità di degradazione della sostanza organica. Per il qualificatore vitric vedi il primo punto.



Rilievi vulcanici con materiale parentale definito da rocce ignee e metamorfiche; clima da mediterraneo oceanico a mediterraneo suboceanico, parzialmente montano. Superfici pianeggianti e sub-pianeggianti costituite da depositi piroclastici o sub-pianeggianti tufacee reincise. Tipologie di suoli: Vitric Luvisol, Vitric Cambisol, Vitric Phaeozem

Figura 89- Stralcio dalla Carta Ecopedologica (fonte: Portale Cartografico Nazionale)

Tali considerazioni si trovano in linea con quanto dichiarati dal PRG del Comune di Castel Giorgio, che ha individuato su tutto il territorio comunale un’alta vocazione agricola dei propri suoli. In

definitiva si può dire che dal punto di vista pedologico il terreno in esame è di natura vulcanica caratterizzato da buona profondità e fertilità, reazione subacida, privo di ristagni idrici.

3.3.2.3 Idrologia e idrografia superficiale

Il territorio della Regione Umbria è compreso quasi interamente all'interno del bacino idrografico del fiume Tevere. L'Autorità di bacino del Fiume Tevere ha individuato nove sottobacini principali che ricadono, in tutto o in parte, all'interno del territorio regionale. I sottobacini sono soggetti a diverse Unità di Gestione.

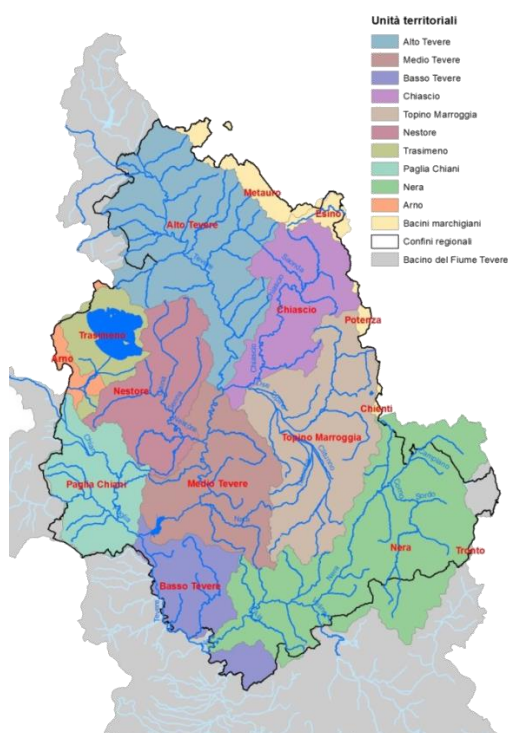


Figura 90- Suddivisione sottobacini fiume Tevere

Nel territorio regionale possono essere distinte le seguenti tipologie di acquifero:

- Acquiferi alluvionali, che hanno sede all'interno delle principali aree vallive della regione: Valle del Tevere, Valle Umbra, Conca Eugubina, Conca Ternana;
- Acquifero vulcanico, ospitato all'interno dei depositi di origine vulcanica dell'orvietano. Questo è il caso del territorio in cui ricade la nostra area di intervento, che difatti non è presenta in figura 24;

- Acquiferi carbonatici, che hanno sede sia nella dorsale carbonatica dell'Appennino Umbro Marchigiano che interessa la fascia orientale e meridionale della regione sia nelle strutture calcaree minori;
- Acquiferi minori ospitati nei depositi detritici e dei fondivalle alluvionali, e nei depositi a maggiore permeabilità presenti nelle zone collinari della regione.

L'area del complesso vulcanico vulsino interessa la Regione Umbria nell'area compresa tra Orvieto, Castel Giorgio e Bolsena, per una superficie di circa 130 km².

Il corpo acquifero è andato a formarsi su una sequenza di depositi piroclastici e colate laviche, che hanno permeabilità differenziata in funzione della porosità, che a sua volta poggia su un basamento argilloso, di origine sedimentaria, impermeabile.

La potenza della sequenza dei depositi vulcanici risulta superiore anche ai 200- 300 m.

Le quote piezometriche sono situate intorno ai 500 m s.l.m. all'altezza di Castel Giorgio, e decrescono al di sotto dei 300 m.s.l.m. in corrispondenza del bordo orientale dell'acquifero. Le linee di drenaggio principali sono due, una verso la Valle del Paglia e l'altra verso il Lago di Bolsena. La soggiacenza della superficie piezometrica va da un minimo di alcune decine di metri dal piano campagna fino a 100-150 metri.

Dei sondaggi effettuati mediante perforazioni profonde realizzate dalla Regione dell'Umbria hanno raggiunto il substrato impermeabile e hanno così concesso di ricostruire nel dettaglio le caratteristiche idrogeologiche del sistema, evidenziando la presenza di più livelli acquiferi, di cui il più superficiale di tipo freatico.

Dal bilancio idrogeologico stimato per l'area si deduce che l'infiltrazione efficace è pari a 250-300 mm/anno, cui corrisponde un volume medio di ricarica di circa 25 mm³.

Le emergenze puntuali principali sono costituite dalle sorgenti di Tione e Sugano, con portate medie complessive di 150-200 l/s. Nei limiti regionali l'acquifero vulcanico alimenta inoltre sorgenti lineari per circa 100 l/s. I prelievi principali vengono effettuati dalle sorgenti di Sugano e Tione, le cui acque sono utilizzate a scopi idropotabili, mentre il prelievo da pozzi risulta minimo per tutti gli usi.



Figura 91 - Corsi d'acqua principali

Nel dettaglio nell'area di progetto non sono presenti corsi d'acqua. Nelle vicinanze sono presenti solo le ramificazioni composte dagli affluenti dei Torrenti Paglia e Romealla. Nei dintorni dell'area in esame si rilevano vari fossi facenti parte del fitto reticolo idrografico intorno ai laghi.

3.3.3 Geosfera

Come si rileva dall'allegata relazione geologica, redatta dal geologo Gaetano Ciccarelli entro un generale inquadramento a scala nazionale l'area di studio si sviluppa a nord del centro abitato di Castel Giorgio in una zona con un andamento morfologico del paesaggio sub-pianeggiante.

Il paese di Castel Giorgio, che si trova ad un'altitudine di 559 metri sul livello del mare, si estende sull'Altopiano dell'Alfina, all'estremo sud-ovest della Regione Umbria, ai confini con Lazio e

Toscana. Il paese, che fa parte del comprensorio Orvietano, è vicinissimo al lago di Bolsena e non lontano dal Monte Amiata. All'interno del territorio comunale è situato il Poggio del Torrone, la vetta più alta dei Monti Volsini, 690 m. slm. catena collinare di origine vulcanica situata intorno al bacino del Lago di Bolsena.

3.3.3.1 morfologia

La morfologia dell'area di studio, è stata condizionata principalmente da eventi vulcanici, infatti nel dettaglio è un'area pianeggiante e forte vocazione agricola situata tra il centro abitato di Castel Giorgio e a sud della località Alfina in quello che viene definito "il plateau di Castel Giorgio". Si nota come affiora una estesa coltre detritico-eluviale con suolo agrario di rilevante spessore. In alcune incisioni affiora il substrato in genere costituito da piroclastiti stratificate.

Dalla visione della Carta delle Frane IFFI, nell'area di progetto non si ha la presenza di frane né quiescenti né attive.

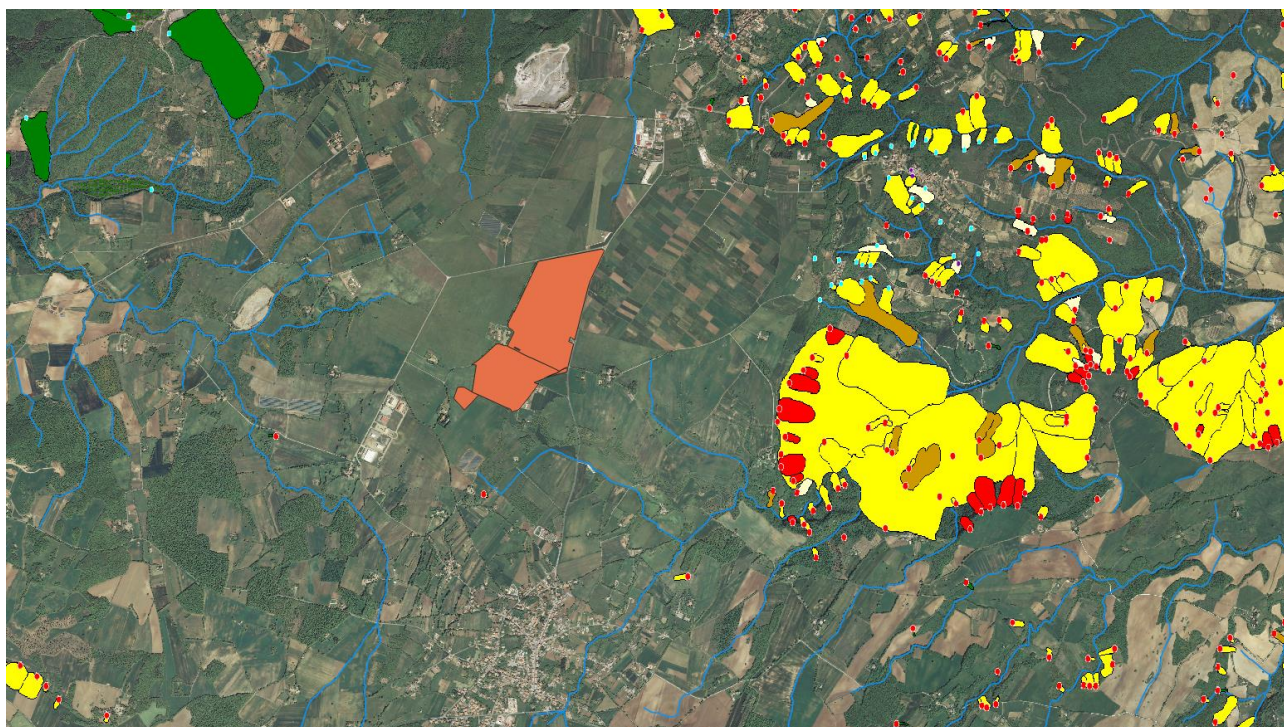


Figura 92 - Stralcio della Carta delle Frane

3.3.3.2 Inquadramento idrogeologico e idrografico

Nell'area in esame si registra la presenza di due diversi complessi idrogeologici, uno presente direttamente in entrambe le aree di progetto ed uno immediatamente adiacente all'area ad est che sono elencati in seguito dal più recente al più antico.

- Complesso dei depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene): I depositi alluvionali permeabili per porosità ospitano in genere acquiferi a falda libera, raramente e localmente acquiferi in pressione. I valori della trasmissività nelle aree degli acquiferi principali sono mediamente compresi tra 100 e i 2.000. mq/g, con valori massimi anche superiori ai 5.000 mq/g rilevati nei settori degli acquiferi più produttivi.
- Colate laviche (Pleistocene): Costituiscono con i depositi piroclastici l'acquifero dell'apparato vulcanico Vulsino. Gli spessori dell'acquifero nel territorio regionale sono di alcune decine di metri nel settore orientale, mentre superano i 250 m nell'area occidentale (Castel Giorgio). In generale risultano permeabili per fatturazione ma, ove presentano una struttura compatta, possono svolgere un ruolo locale di acquitardo rispetto alla circolazione idrica sotterranea. L'insieme del sistema acquifero vulcanico presenta una trasmissività compresa in un range abbastanza ampio tra i 300 e i 3.000 mq/g.

Secondo la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei redatta dall'ARPA – Umbria, l'area del complesso vulcanico vulsino interessa la Regione Umbria nell'area compresa tra Orvieto, Castel Giorgio e Bolsena, per una superficie di circa 130 km².

L'acquifero, è costituito da una sequenza di depositi piroclastici e colate laviche, con permeabilità differenziate in funzione della porosità e grado di fatturazione, sovrapposta ad un basamento sedimentario prevalentemente costituito dai terreni argillosi pliocenici impermeabili. La potenza della sequenza dei depositi vulcanici risulta superiore anche ai 200- 300 m. Le quote piezometriche sono situate intorno ai 500 m s.l.m. all'altezza di Castel Giorgio, e decrescono al di sotto dei 300 m.s.l.m. in corrispondenza del bordo orientale della struttura. Le linee di drenaggio principali sono due, una verso la Valle del Paglia e l'altra verso il Lago di Bolsena. La soggiacenza della superficie piezometrica va da un minimo di alcune decine di metri dal piano campagna fino a 100-150 metri.

Le perforazioni profonde realizzate dalla Regione dell'Umbria hanno raggiunto il substrato impermeabile e hanno permesso di ricostruire nel dettaglio le caratteristiche idrogeologiche del sistema, evidenziando la presenza di più livelli acquiferi, di cui il più superficiale di tipo freatico. Dal bilancio idrogeologico stimato per l'area si deduce che l'infiltrazione efficace è pari a 250-300 mm/anno, cui corrisponde un volume medio di ricarica di circa 25 Mm³

Si riporta in seguito uno stralcio della Carta Idrogeologica della Regione Umbria in scala 1:100.000

con l'ubicazione dell'area di progetto.

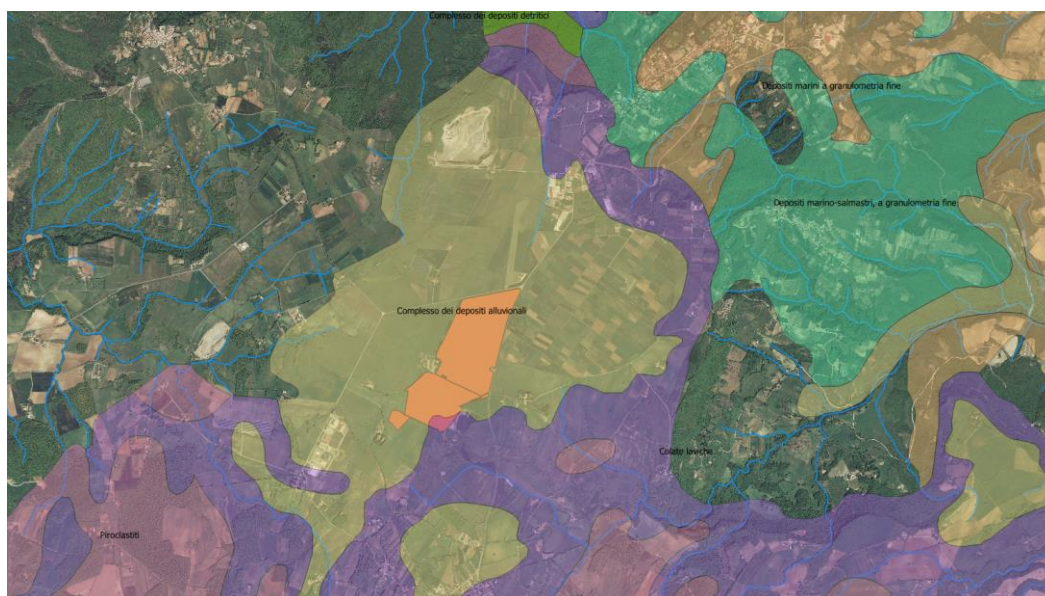


Figura 93 - Stralcio della Carta Idrogeologica dell'Umbria

3.3.3.3 Caratterizzazione sismica

La macrozonazione sismica consiste nell'individuazione generale della pericolosità sismica in una vasta area. Basandosi sulla ciclicità degli eventi sismici, il grado di sismicità di una determinata zona viene valutato sulla base delle informazioni disponibili nei cataloghi sismici, integrate con indagini geologico-strutturali, neotettoniche e geomorfologiche per l'individuazione delle aree tettonicamente attive. Con il D.M. 07/03/1981 e dall'OPCM 3274/2003 aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Lazio n. 387 del 22 maggio 2009, successivamente modificata con la D.G.R. n. 571 del 2 agosto 2019, il territorio di Acquapendente è classificato in zona sismica 2b (Media Sismicità), zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti. La sottozona 2B indica un valore dell'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico ag pari a $0,20g$ (dove g è l'accelerazione di gravità). Successivamente, secondo le direttive riportate nell'allegato A del D.M. del 14/01/2008 ed in seguito alla definizione del progetto S1 (Proseguimento della assistenza al DPC per il completamento e la gestione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 e progettazione di ulteriori sviluppi) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sono state ridefinite le azioni sismiche di riferimento dell'intero territorio nazionale. Il comune di Castel Giorgio è classificato in "zona 3".

Di seguito si riporta (figura 10 fonte INGV), in particolare, le mappe al Comune di Castel Giorgio dalle quali si può risalire ai range delle azioni sismiche di riferimento. Si specifica, inoltre, che al

seguinte link <http://esse1.mi.ingv.it/> è possibile visualizzare, ricercando per coordinate o per comune, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento (nodi non superiori ai 10 Km) nell'intervallo di riferimento (30 e 2475 anni).

Rispetto alla classificazione sismica del comune di Castel Giorgio ed in base alla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (O.P.C.M. 28/04/2006 n.3519), il range di accelerazione massima del suolo, con probabile eccedenza del 10% in 50 anni, nell'area in studio è compresa tra 0.05 e 0.15 g (Tabella).

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g)	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche, a_g/g)
1	>0.25	0.35
2	0.15 ÷ 0.25	0.25
3	0.05 ÷ 0.15	0.15
4	<0.05	0.05

Il risultato dell'analisi di disaggregazione della pericolosità sismica svolta per il punto di griglia più prossimo all'area di studio, mostra come siano dominanti terremoti con valori di magnitudo bassi (compresi tra 4.0 e 6.0) ed epicentro a distanza ridotta (0-20 km).

Per quanto concerne le caratteristiche della superficie topografica, essendo le aree in oggetto localizzate in ambito di pianura e non essendovi particolari emergenze topografiche che possano dar luogo ad effetti di amplificazione sismica locale, le morfologie possono essere ricondotte ad una delle configurazioni superficiali semplici previste nel D.M. 17/01/2018 in Tabella 3.2.IV.

In particolare, i siti in oggetto possono essere classificati di categoria T1, "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ", caratterizzata da un coefficiente di amplificazione topografica $ST = 1,0$.

In aggiunta a quanto sopra riportato, le magnitudo massime delle sorgenti sismogenetiche identificate nel progetto DISS3.2.1 e i dati macrosismici, portano a considerare cautelativamente il valore di magnitudo per le verifiche a liquefazione a 6.

La Macrozonazione Sismica, tuttavia, non tenendo in considerazione i possibili effetti di amplificazione dovuti al passaggio del moto sismico attraverso la copertura sedimentaria superficiale, può risultare inadatta a rappresentare situazioni locali che, per caratteristiche peculiari, possono presentare gradi di pericolosità sismica assai diversi, pertanto, l'analisi successiva, Microzonazione Sismica, ha la finalità di prevedere la distribuzione degli effetti di un terremoto in un'area urbana e

di individuare criteri di gestione del territorio (geotecnici, strutturali, urbanistici) volti a mitigare, in futuro, i danni di un terremoto. La microzonazione sismica implica quindi la stima sia della pericolosità che della vulnerabilità sismica dell'area di studio, e quindi non può prescindere da una valutazione della risposta sismica locale, vale a dire del modo in cui la struttura geologica superficiale influisce sulla propagazione delle onde sismiche. Effetti locali d'amplificazione dell'ampiezza e d'incremento della durata del moto sismico (effetti di sito) caratterizzano generalmente le coperture di terreni superficiali poggianti su un substrato roccioso.

3.3.3.4 Microzonazione sismica

La Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica è finalizzata ad una suddivisione dell'area investigata in parti diversamente colorate sulla base della differente risposta sismica locale. Lo studio redatto ai sensi dell'OPCM 3907/2010, relativo all'intero territorio comunale, ed un successivo stato di approfondimento (microzonazione sismica di Livello 3) redatto ai sensi della ordinanza del Commissario Straordinario n. 24 del 15 maggio 2017 al n. 1065, che riferisce in merito a diverse zone ritenute di rilevante interesse da parte dell'amministrazione comunale. La carta individua quindi le microzone ove, sulla base di osservazioni geologiche e geomorfologiche, quindi della valutazione dei dati litostratigrafici (si sottolinea che si tratta di dati pregressi, già disponibili per l'area), è prevedibile l'occorrenza di diversi tipi di effetti prodotti dall'azione sismica (amplificazioni, instabilità di versante, liquefazione, ecc.).

Secondo gli Indirizzi e Criteri per redazione della carta di Microzonazione Sismica è prevista la classificazione in tre categorie:

1. Zone Stabili: sono zone in cui il moto sismico non subisce modifiche rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida affiorante e topografia pianeggiante, per cui gli scuotimenti attesi possono essere equiparati a quelli forniti dagli studi di pericolosità di sismica di base;
2. Zone Stabili suscettibili di Amplificazioni locali: sono quelle zone il cui moto sismico subisce modifiche rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida affiorante e topografia

pianeggiante, a causa delle caratteristiche litostratigrafiche del terreno e/o geomorfologiche del territorio;

3. Zone suscettibili di instabilità: sono quelle zone in cui sono presenti o sono suscettibili di attivazione fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, cedimenti differenziali, ecc.).

3.3.3.5 Suscettività alla liquefazione

Il sito presso il quale è ubicato il manufatto in esame deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate (NTC 2018 7.11.3.4).

Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione.

Le analisi qualitative in questione sono state condotte, pertanto, in riferimento alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche dell'area di intervento. In tal modo, sono state condotte una serie di valutazioni speditive e di carattere puramente qualitativo circa la possibilità di liquefazione dei terreni interessati il sottosuolo del sito. Sulla base dei dati stratigrafici dedotti dalle prove eseguite, dei criteri riportati, che considerano la genesi, la natura e l'età assoluta dei depositi, risulta che in assenza di una vera e propria falda idrica e per la natura prevalentemente argillosa dei terreni presenti nell'area di riferimento, essi sono poco suscettibili alla liquefazione. Tale considerazione deriva, in particolare, sia dalle condizioni geologiche e stratigrafiche dell'area in esame che dall'assenza di una circolazione idrica posta entro i primi 15 m dal piano campagna.

In relazione alla diffusa presenza di depositi alluvionali, transizionali e marini caratterizzati di frequente da una granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa, di età compresa tra il Pleistocene medio-superiore e l'Olocene-Attuale, alcuni settori specifici della piana ove ricade il sito in esame, possono essere considerati come potenzialmente liquefacibili nel caso di terremoti di una certa intensità. I depositi più antichi presentano una bassa o nulla suscettività alla liquefazione, mentre i depositi recenti ed attuali presentano una suscettività variabile da moderata ad alta. Tali considerazioni

valgono ovviamente per i terreni granulari con limitato contenuto della frazione ghiaiosa, mentre non valgono per gli orizzonti prevalentemente pelitici che localmente si rinvengono in queste unità.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella figura n. seguente e nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e nella successiva nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

Dal momento che nel sito la falda è superiore a 15 m. di profondità ed i terreni fino a tale profondità sono prevalentemente coesivi e/o ghiaiosi, la verifica a liquefazione può essere omessa.

In definitiva si può dire che dal punto di vista geologico e stratigrafico nell'area in esame sono presenti due unità geologiche quella riferita alle coperture eluviali e colluviale, composte da prodotti di disfacimento delle formazioni piroclastiche e colate di leucitite e di terfite. Dal punto di vista geomorfologico il terreno dall'area di progetto si sviluppa a nord del centro abitato di Castel Giorgio in un'area prevalentemente agricola e pianeggiante.

Dal punto di vista sismico il sito risulta classificato in zona sismica 3 (Bassa Sismicità), zona con pericolosità sismica bassa che può essere soggetta a scuotimenti modesti. La zona 3 indica un valore dell'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico ag compreso tra $0,05 > ag > 0,15$ g (dove g è l'accelerazione di gravità).

3.3.4 Biosfera e biodiversità

3.3.4.1 Flora e vegetazione

Castel Giorgio è situato sull'Altopiano dell'Alfina ad un'altitudine che varia dai 300 ai 700 m s.l.m, al confine sud-ovest della Regione Umbria con la Regione Lazio. Il territorio umbro è noto per il

contesto ambientale e paesaggistico caratterizzato in larga parte da versanti collinari e montani estesamente boscati. Essi, oltre a mantenere un adeguato equilibrio ambientale, sono in grado di svolgere numerose importanti funzioni:

- costituiscono gli ambienti in cui è conservata la più alta biodiversità del continente europeo;
- contribuiscono in modo evidente alla regolazione del clima;
- garantiscono adeguati livelli quantitativi e qualitativi delle acque;
- assicurano la protezione del suolo;
- offrono grandi opportunità per la ricreazione, lo svago e la didattica;
- sono fonte di biomateriali utilizzabili in molti modi diversi e di prodotti non legnosi di rilevante interesse ed importanza.

Secondo la carta fitoclimatica del Geoportale Nazionale, come si evince dalla figura seguente, l'area in esame ricade nella zona bioclimatica Temperato di transizione oceanico-semicontinentale; ombrotipo sub umido; Regione clima temperato di transizione; Clima semicontinentale-oceanico di transizione delle valli interne dell'Appennino centro-meridionale.



Figura 94- Stralcio Carta Fitoclimatica su foto aerea (Fonte: Geoportale Nazionale)

Come riportato nell'Atlante dell'Appennino, nei piani collinare e submontano i boschi più diffusi sono quelli a dominanza di querce caducifoglie come cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Q.*

pubescens), virgiliana (*Q. virgiliana*), farnia (*Q. robur*), rovere (*Q. petraea*), farnetto (*Q. frainetto*) e sempreverdi come il leccio (*Quercus ilex*). Il cerro è un albero presente principalmente nell'Europa centro-meridionale e orientale, che può raggiungere 30-35 m di altezza e diametri di oltre 1 m; in Appennino i boschi di cerro sono diffusi dal piano collinare fino a 800 m potendo però raggiungere nelle esposizioni soleggiate anche quote superiori (1.200 m). Si sviluppano su tutti i substrati, anche argillosi, purché dotati della giusta umidità, in particolare su suoli di origine vulcanica, profondi e freschi. Le cerrete delle quote più basse occupano le aree pianeggianti costiere e subcostiere, sono ricche di specie termofile mediterranee e orientali; nello strato arboreo oltre al cerro sono frequenti *Quercus virgiliana*, *Q. frainetto*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Sorbus domestica* e *Acer campestre*. Il sottobosco è ricco di specie arbustive come *Crataegus monogyna*, *Malus sylvestris* e *Mespilus germanica* ed erbacee.

Un querceto caducifoglio molto particolare è quello caratterizzato dalla presenza di *Quercus frainetto* e si sviluppa in aree basso-collinari subpianeggianti dell'Umbria, come il Tavolato Vulcanico di Castel Giorgio e la piana di Montecastrilli (provincia di Terni). In questi luoghi *Quercus frainetto* costituisce una cenosi che si caratterizza per la presenza di *Malus florentina* oltre a *Juniperus communis*, *Hieracium racemosum*, *Festuca heterophylla* e a *Quercus crenata*, mentre molto frequenti sono anche *Sorbus domestica*, *S. torminalis*, *Crataegus laevigata*, *Rosa arvensis* e *Cyclamen repandum*⁶⁹.



Dopo le colture forestali e agrarie, la vegetazione forestale è la categoria ambientale più cospicua del territorio provinciale, per superficie occupata (98.135 Ha) pari al 46% del totale. Il 70% è costituito da boschi di caducifoglie planiziali, collinari e submontane; il 27% da boschi e pinete di sclerofille sempreverdi mediterranee; il 2% da boschi e boscaglie di caducifoglie ripariali; l'1% da boschi di caducifoglie montane.

3.3.4.3 Fauna

La fauna selvatica è totalmente, funzionalmente coniugata all'offerta ambientale e, in particolare, alla composizione del paesaggio vegetale sui cui assetti ha storicamente, più o meno marcatamente e diffusamente influito l'azione dell'uomo, da quando questi ha iniziato a coltivare, uscendo dall'era

⁶⁹ https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/biblioteca/protezione_natura/LaFloraInItalia.pdf

paleolitica. Attualmente risulta pressoché impossibile indicare una qualsiasi parte di territorio provinciale che non ha subito interventi umani che ne hanno modificato, condizionato direttamente o indirettamente, anche reversibilmente, l'evoluzione. Gran parte della Provincia di Terni offre comunque un alto grado di mosaicizzazione ambientale, presupposto di un altrettanto alto grado di diversità faunistica. Allo stato delle attuali conoscenze, la Check List della fauna della provincia risulta composta da 249 specie di Uccelli; 56 specie di Mammiferi; 10 specie di Anfibi e 16 di Rettili. Con riferimento alla check list degli Uccelli della Provincia di Terni, la lista è composta da 249 specie; di queste, 211 sono migratori regolari, 4 specie sedentarie (Coturnice, Starna, Pernice rossa, Fagiano); 17 migratori irregolari; 14 gli accidentali, 2 gli storici.

Nel territorio di Castel Giorgio ricade una zona ZRC (Zona di Ripopolamento e Cattura ai fini venatori) “La Renara”, istituita nel 1976. Trattasi di una vasta area che si estende per 892 ettari sull'altopiano dell'Alfina, a cavallo dei comuni di Castel Giorgio e di Orvieto, tra il borgo di Casa Perazza, una frazione del comune di Castel Giorgio, e il borgo Canonica, frazione del comune di Orvieto. L'oculata gestione di tale ZRC e le caratteristiche precipue di questo territorio hanno fatto sì che l'ambiente, in questi ultimi trentacinque anni, non solo divenisse idoneo alla riproduzione e diffusione di selvaggina con un cospicuo irradiazione anche nelle zone circostanti, ma rappresentasse un habitat ideale anche per una fauna diversa. Una fauna fatta di mammiferi, uccelli (rapaci diurni e notturni, picchio verde e picchio rosso maggiore), insetti, rettili, anfibi di nessun valore venatorio ma di grande interesse naturalistico. Un esempio per tutti è la raganella, *Hyla intermedia*.



Questo piccolo anfibio verde vive su alberi e cespugli in zone umide e nel periodo della riproduzione si reca in stagni o pozze d'acqua anche temporanee per deporre le uova. È egregiamente adattata alla vita arboricola grazie a dei cuscinetti adesivi sui polpastrelli che le permettono di arrampicarsi agevolmente e ad un senso dell'equilibrio molto ben sviluppato. Si difende dai predatori grazie al mimetismo: infatti il suo verde brillante le permette di confondersi efficacemente fra le foglie. È più attiva la sera e caccia mosche, zanzare e moscerini, che cattura agilmente con salti acrobatici e grazie alla sua lingua corta ma appiccicosa. All'interno della Renara si trova un sito riproduttivo ricchissimo di raganelle oltre che di tritoni (*Triturus carnifex* e *Triturus vulgaris*) e vi si riproduce anche la Rana dalmatina.

All'interno della Renara sono stati avvistati inoltre lepri, capriolo, cinghiali, fagiani, germani reali, rondini, serpenti e bellissime libellule quali *Anax imperator*, *Libellula depressa* e *Lestes barbarus*, molte farfalle, fra cui *Inachis io*, molti ragni, come i variopinti *Araneus* ed *Argiope bruennichi*. La particolare collocazione della Renara, situata tra aree di rimboschimenti, la preserva anche dall'inquinamento da diserbanti e pesticidi usati in agricoltura. Fino a qualche decennio fa le campagne dell'Alfina erano tappezzate di stagni, dialettalmente chiamati troscie. Queste avevano la funzione, tra l'altro, di abbeverare gli animali allevati e quelli usati per la coltivazione dei campi ma fungevano anche da habitat ideale per molte specie selvatiche.

Tra la folta vegetazione spontanea della Renara, nei boschi (non cedui) e nelle zone più selvatiche, tra le siepi e i campi è facile rintracciare numerose varietà antiche di alberi, arbusti e piante spontanee autoctone che forniscono cibo e riparo alla variegata fauna selvatica che qui ha trovato il luogo ideale per riprodursi e svilupparsi in tutta tranquillità.

3.4- Aree protette e Siti Natura 2000

In Umbria sono presenti 102 siti Natura 2000: 5 ZPS, 97 ZSC.

Nel suo complesso la rete protegge:

- 41 habitat dell'All. I alla Direttiva Habitat, cioè habitat di interesse comunitario, di cui 11 definiti prioritari per la loro particolare importanza,
- 143 specie animali (4 prioritarie) e 8 specie vegetali.

Nessun sito protetto è vicino all'area di progetto.

Il più vicino è il sito di Selva di Meana (Natura 2000 – IT5220002), che dista dall'area in esame circa 5 km. Tale sito è coperto da boschi e foreste, governate per lo più a ceduo, costituite essenzialmente da cerri (*Quercus cerris* L.), lecci (*Quercus ilex* L.), roverelle (*Quercus pubescens*) e carpini (*Carpinus*).

Nel sottobosco, in condizioni ideali di radiazione solare netta (RN), si affastellano, avviluppano e alternano, alle specie sopracitate, specie di interesse forestale come: asparago selvatico (*Asparagus acutifolius*), pungitopo (*Ruscus aculeatus*), ed arbusti quali il biancospino (*Crataegus monogyna*), ginepro (*Juniperus* L.), alloro (*Laurus nobilis*) e corbezzolo (*Arbutus unedo*).

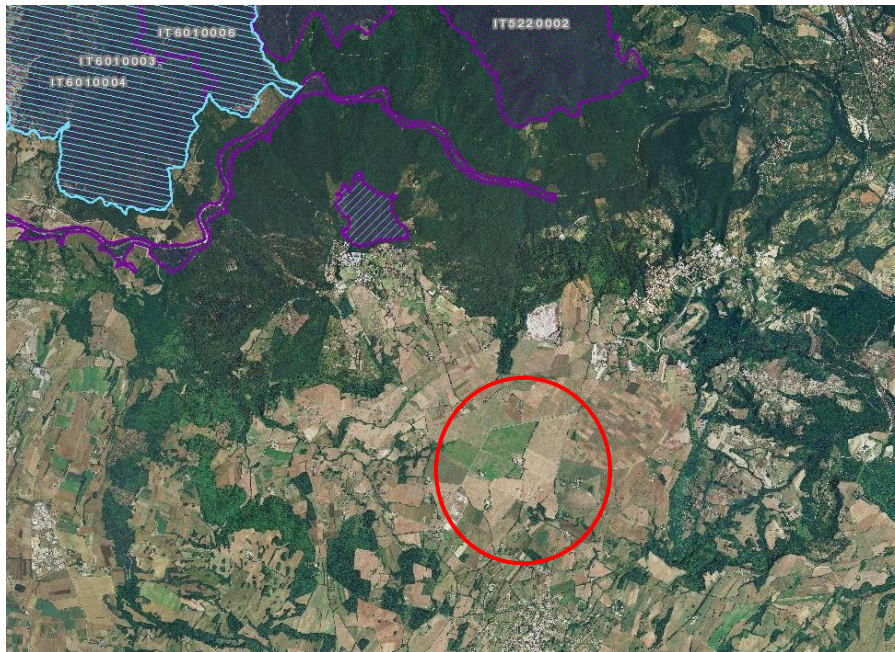


Figura 95 - - Rete Natura 2000 (fonte: Geoportale Nazionale)

3.5- Ambiente antropico

3.5.1 Analisi archeologica

La relazione “*Indagini archeologiche preliminari*”, che relazione sulla Valutazione di Rischio Archeologico condotta dall’arch. Dott.^{ssa} Concetta Claudia Costa in data luglio 2022, attesta l’assenza di vincoli archeologici diretti all’interno dell’area interessata dall’intervento e dichiara essere il sito a basso rischio archeologico⁷⁰. 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 Castel Giorgio 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.

La consultazione del portale “Vincoli in rete”, del MIC, ha evidenziato l’assenza di beni sottoposti a

⁷⁰ - I gradi di rischio sono:

- *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.
- *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.
- *rischio basso*, quando i siti sono localizzati ad una distanza superiore ai 500 m rispetto al tracciato o alle aree di cantierizzazione.

vincolo archeologico⁷¹, e la Carta del Rischio⁷² ha individuato nel comune la sola località Lauscello (necropoli etrusca) come area segnalata.

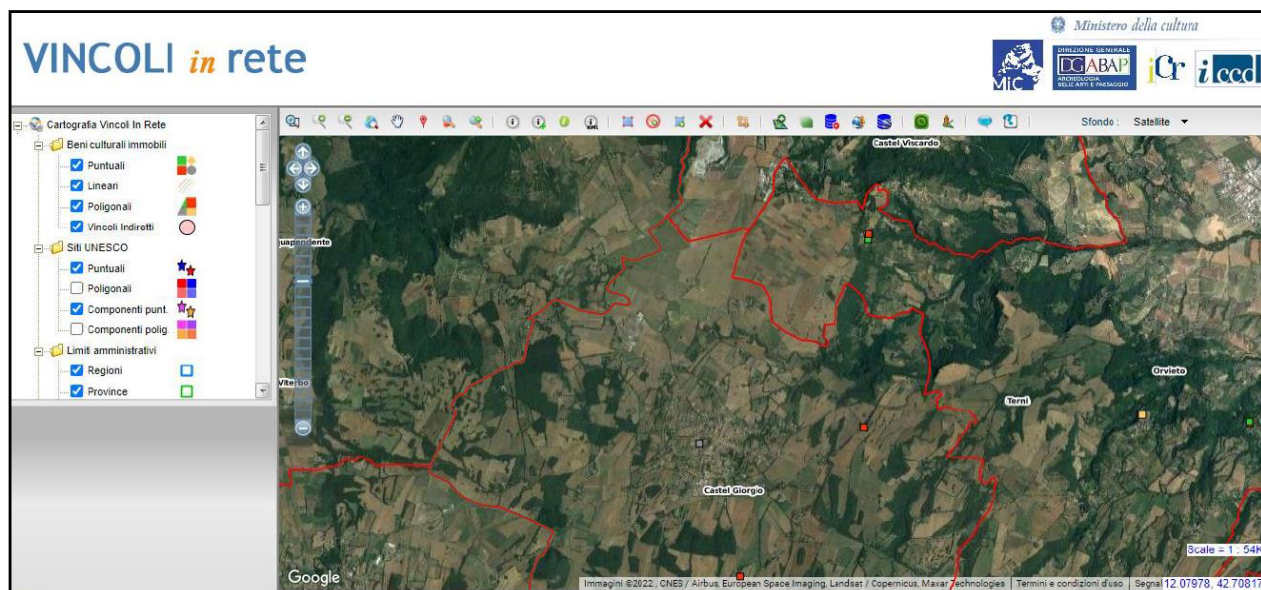


Figura 96 - Castel Giorgio, carta del rischio

In definitiva il rischio archeologico è qualificato “basso”.

3.5.2- Analisi socio-economica

A Castel Giorgio risiedono 1.652 abitanti, dei quali 767 sono maschi e i restanti 865 femmine.

A Castel Giorgio vi sono 675 residenti di età pari a 15 anni o più. Di questi 628 risultano occupati e 33 precedentemente occupati ma adesso disoccupati e in cerca di nuova occupazione. Il totale dei maschi residenti di età pari a 15 anni o più è di 363 individui, dei quali 345 occupati e 15 precedentemente occupati ma adesso disoccupati e in cerca di nuova occupazione. Il totale delle femmine residenti di età pari a 15 anni o più è di 312 unità delle quali 283 sono occupate e 18 sono state precedentemente occupate ma adesso sono disoccupate e in cerca di nuova occupazione. L'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Castel Giorgio dal 2001 al 2019 indica che la popolazione ha subito un calo di circa 23%.

L'economia locale è sostanzialmente dipendente dal settore terziario, anche pubblico, e alcune attività agricole, come il commercio della legna, la pastorizia, la coltivazione di leguminose e frumento, etc...

⁷¹ - <http://www.sabap-umbria.beniculturali.it/index.php?it/387/vincoli-archeologici>

⁷² - <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>

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 13 maggio 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:

- 5 dB diurni
- 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 1.000Hz. 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 maggio 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.

Le soglie di rispetto per l'induzione magnetica sono derivate dal DPCM 8 luglio 2003:

- “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 μT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio". [art. 4]

L'obiettivo qualità da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3 μT come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

	Intensità campo elettrico (kV/m)	Intensità campo induzione magnetica (μT)
Limiti di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10
Obiettivo di qualità	-	3

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: 150A
- 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)
2,22	2,2	0,7	2,97	10

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** ($10\mu\text{T} > 2,29\mu\text{T}$).

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 $I=2 \times 2.170$ 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 29,2 mm, 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:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

3.7.2 Impegno forza lavoro

Per la realizzazione dell'impianto saranno occupate al massimo 320 persone contemporaneamente (oltre ai tecnici e gli staff di direzione lavori). Ciò porterà ad una rotazione di circa 700 persone 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:

- operai (agricoli, edili, elettrici),
- personale di sorveglianza (in appalto esterno),
- tecnici (elettrici),
- 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		19	77
B- Temporaneo, dismissione impianto		6	14
C- Temporaneo, attività agricole		2	8
TOTALE (A + C) Impegno temporaneo (1 anno)		21	85
A- Permanente, manutenzione (O&M)		6	7
B- Permanente, attività agricole		3	9
TOTALE (A + B) manutenzione (annuale)		9	16
A- Permanente, manutenzione (O&M 30 anni)		180	216
B- Permanente, attività agricole (30 anni)		90	270
TOTALE (A+B) manutenzione in 30 anni		270	486

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 12.000 mq di prato pascolo nel quale saranno alimentate 700 pecore da latte di razza “sarda”.

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*

3.10.1 Compresenza con altro fotovoltaico esistente

Il principale fattore di interazione con altri progetti avviene con due impianti fotovoltaici esistenti.

INTERFERENZE CON ALTRI IMPIANTI ESISTENTI scala 1:20.000
(Fonte: Google heart)

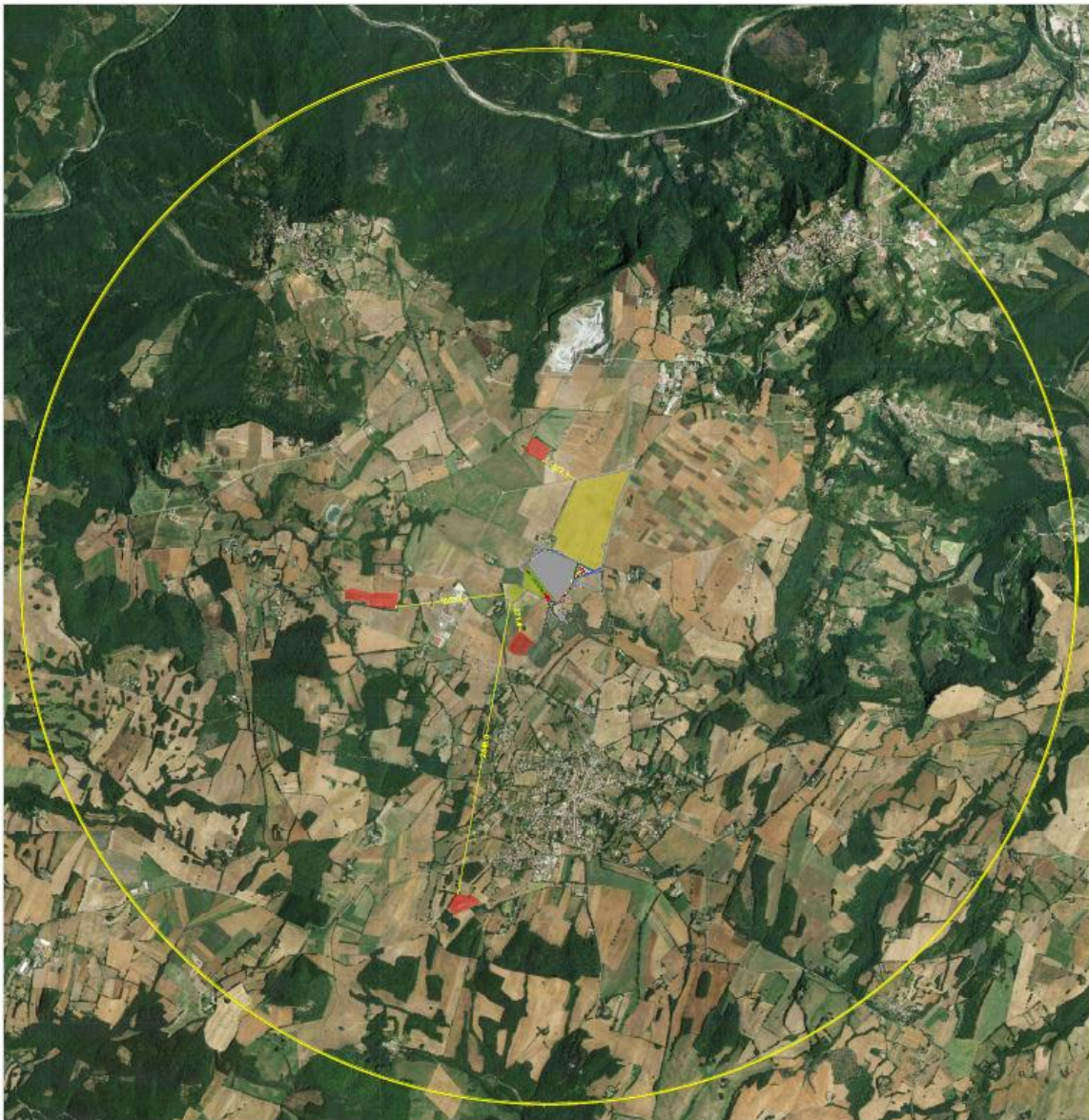


Figura 97- Interazione altri impianti fotovoltaici, area di progetto nello stato di fatto



Figura 98 - Primo impianto



Figura 99 - Secondo impianto



Figura 100 - Terzo impianto

Figura 101 - Impianti esistenti e di progetto

Entrambi sono facilmente mitigabili o neutralizzabili.



Figura 102 - Veduta generale impianto di progetto

Tutti gli impianti non hanno intervisibilità apprezzabile.

3.10.2 – Compresenza con altri progetti

Non risultano allo stato altri progetti in corso.

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	Specializzazione di una porzione per pascolo qualificato da latte
Emissioni in atmosfera areale prossimo	Impatti delle normali pratiche agricole (fertilizzanti, trattamenti, etc.)	Coltivazioni dei prati in assetto biologico
Emissioni in atmosfera areale vasto	Negative (emissioni mix energetico regionale)	Miglioramento
Bilancio energetico	Ininfluyente	Notevole miglioramento
Impatto sulla litosfera, idrologia superficiale	Progressivo degrado	Regolazione e manutenzione, creazione di sistemi di drenaggio e irrigazione
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	Positivo, inserimento di notevoli investimenti elettrici

		ed agricoli
Impatto acustico	Impianti fotovoltaici esistenti	Trascurabile
Impatto elettromagnetico	Impianti fotovoltaici esistenti	Non c'è cumulo
Impatto sul paesaggio	Impianti fotovoltaici esistenti	Irrilevante

Colore arancio, impatti potenzialmente negativi

Colore verde, impatti potenzialmente positivi

In sintesi, date le caratteristiche del sito e la presenza di alcuni piccoli impianti fotovoltaici immediatamente adiacenti 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- Concertazione con l'Amministrazione Comunale

Frequentemente, durante l'attuazione di opere di interesse pubblico, ma di grande dimensione, si mobilitano palesemente o in modo occulto forze che si oppongono sulla base di sensibilità prevalentemente locali, sensibilità che spesso riecheggiano, anche inconsapevolmente, dibattiti nazionali ed internazionali più o meno ben compresi. Quando ciò accade bisogna sforzarsi di *prendere sul serio* le obiezioni, comprendere *che cosa* è in gioco, *chi parla* e *quale è la sua posizione* strutturale. Inoltre, bisogna leggere il fenomeno come dinamica organizzata *intenzionale* che talvolta nasce sul sottofondo di paura e risentimento. Quasi sempre come reazione al timore di vedere danneggiati i propri interessi (ad esempio immobiliari) e normalmente sulla base della mancanza dell'indispensabile infrastruttura della fiducia nelle istituzioni politiche e tecniche che seguono il processo di autorizzazione.

Idealtipicamente si può rispondere a questa reazione difensiva delle comunità locali, e di seguito delle loro forme politiche ed organizzative, attraverso una sistematica informazione e l'organizzazione di

luoghi e tempi di dibattito (di confronto sulle conoscenze e sulle ragioni delle scelte) e di negoziato (di bilanciamento delle esigenze sulla base di un reciproco riconoscimento). Lo scopo generale è di *interpretare i motivi di paura e rimuovere il risentimento*, facendo percepire le scelte come non immotivate e non violente verso le specificità locali. In linea del tutto generale, lo sfondo delle proteste è sempre quello di una collettività che si sente violentata da troppi progetti ad alto impatto in un territorio che è percepito come già ferito da usi impropri ed episodi di inquinamento, e complessivamente congestionato, oppure, al contrario, come intatto e da preservare in modo assoluto. Una collettività che non ha neppure fiducia nella capacità delle istituzioni di proteggerla e di garantire il corretto funzionamento degli impianti.

In altre parole, la ben nota “sindrome NINBY” (“*non nel mio giardino*”) scatta in ogni comunità locale che si veda imporre, da fuori e dall’alto, scelte delle quali vede immediatamente le conseguenze negative e solo indirettamente i benefici (e delle quali quindi stima i “rischi” sovradimensionati rispetto ai benefici). Ma simili opposizioni radicali non nascono mai dal nulla e soprattutto devono *essere organizzate* per essere efficaci. Quando ciò succede e se gli argomenti sollevati toccano certe corde sensibili -ossia quando la protesta viene percepita come una questione di sopravvivenza e strumento di difesa della propria identità – l’effetto dell’opposizione può essere irresistibile, costringendo anche gli “amici del progetto” a fare passi indietro per proteggersi. Tuttavia, è proprio in queste circostanze che è utile attivare un processo di comunicazione integrato in grado di gestire gli argomenti (inizialmente confusi e molto reattivi, anche nel senso di poco specifici) ed i preconcetti degli oppositori, ostacolando la formazione di una valanga sostenuta e sospinta dalla paura e dal risentimento. *Paura* verso il rischio, *paura* per la propria sopravvivenza come attore locale (politico o non), e *risentimento* per chi viene percepito come autore di un’azione violenta e prevaricatrice (appunto perché *dall’esterno e dall’alto*).

Il proponente si rende sin d’ora ampiamente disponibile a costruire una fattiva relazione con l’amministrazione comunale e la relativa comunità.

3.13- Analisi degli impatti potenzialmente significativi

3.13.1 Individuazione degli impatti

Dall’analisi del quadro progettuale si evince che il progetto prevede la realizzazione, su una superficie di circa 63 ha, di un centrale fotovoltaica di 11 MW (superficie impegnata dalla proiezione dei moduli,

5 ha). Parte del progetto interessato da prato pascolo. La restante parte dell'area verrà investita dalla mitigazione (5 ha) ad una superficie naturalistica, 1,8 ha, e a prato permanente, inoltre strade (0,5 ha). La quota di terreno interessata dalla proiezione a terra dei pannelli (8%) è equivalente o inferiore a quella destinata nel suo complesso a opere agricole o naturalistiche ed alla mitigazione (31%). L'intera superficie libera (11%) sarà comunque impegnata da prato permanente.

usi naturali	65.400
usi produttivi agricoli	562.734
usi elettrici	52.462

Figura 103- Tabella riassuntiva

Il progetto è organizzato in assetto agrivoltaico e la principale attività produttiva agricola è l'attività di pascolo di pecore da latte.

In riferimento a quanto sopra riportato, la realizzazione della centrale individua i seguenti ambiti soggetti ad impatto poco significativo:

- idrologia superficiale;
- impatto su suolo, soprassuolo e assetto territoriale;
- impatto sugli ecosistemi;
- impatto acustico di prossimità;
- impatto elettromagnetico di prossimità;
- inquinamento dell'aria in fase di cantiere;
- impatto sul paesaggio.

3.13.2 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'installazione si limiterà a realizzare una semplice carpenteria di altezza adeguata a consentire l'uso agricolo pascolo 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.

3.13.3 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.

3.13.4 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 0,5 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).

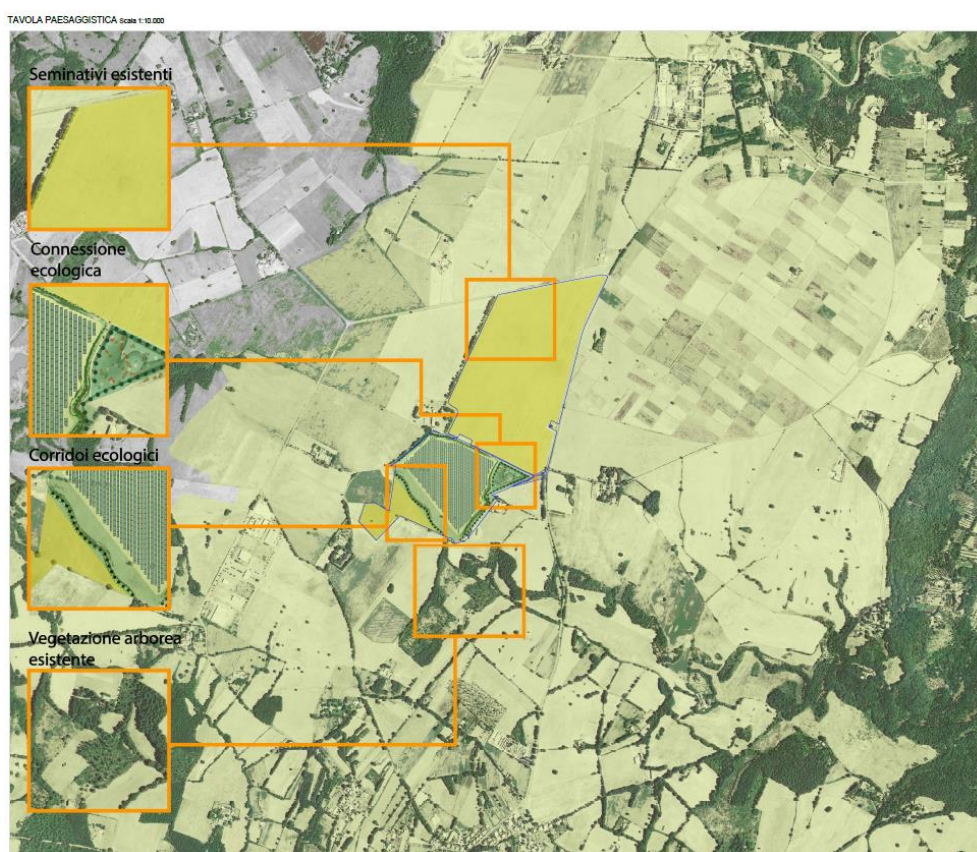


Figura 104 - Tavola paesaggistica

La citata “cucitura” delle diverse aree del territorio, grazie alla spessa fascia di mitigazione (circa 5 ettari), è potenziata sotto il profilo del sostegno alla biodiversità dall’inserimento del prato polifita.

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.

3.13.5 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:

- Impiego di macchinari dotati di idonei silenziatori e carterature.
- Le macchine movimento terra verranno fatte lavorare su terreno inumidito, onde ridurre sia la polverosità che il rumore.
- nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun camion abbia l'obbligo di velocità massima inferiore a 40 Km/h;
- 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;
- vengano tenuti chiusi sportelli, bocchette, ispezioni ecc... delle macchine silenziate;
- venga segnalata l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori,

- per quanto possibile, si orientino gli impianti e i macchinari con emissione direzionale in posizione di minima interferenza con i ricettori.

3.13.6 Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità

3.13.6.1 – 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.

Elettrodotto MT/AT

Anche in questo caso, come risulta dalle relazioni tecniche allegate, il rischio elettromagnetico è da considerarsi nullo.

Infatti:

- il cavidotto non è mai percorso dalla massima corrente teorica;
- trattandosi di un impianto fotovoltaico, nelle ore notturne la produzione è nulla;
- 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;

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 2,5 metri, e non sviluppare una fascia, a cavallo dell'asse che trabordi dalla carreggiata.

3.13.6.2 - 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 132kV 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 5 m dall'asse del sistema di sbarre l'induzione magnetica è inferiore a 3 μ 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 μ T a circa 5 m. Pertanto sarà stabilita una DPA pari a \pm 13m 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 μ T.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.

3.16.1 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 (complessivamente 280 alberi di nuovo di nuovo impianto e 604 arbusti, 112.000 mq di prati pascolo) 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 150µg/m³, valore limite previsto dal DPCM del 28/3/83. Come si vede nel paragrafo 2.25 questi inserimenti garantiscono un significativo contributo all'assorbimento delle emissioni ed alla qualità dell'aria.

3.13.7 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 kmq⁷³ (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 "Energia dell'Olio" serve circa 150 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.

⁷³ - 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 2016⁷³) 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.

3.13.7.1 – Analisi del paesaggio

Come già visto nel & 3.4, il paesaggio di area vasta del comparto a Nord 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. In particolare l'impianto, insieme all'abitato di Castel Giorgio si trova sull'altopiano dell'Alfina, una ben caratterizzata formazione posta all'avvio della regione Umbria.

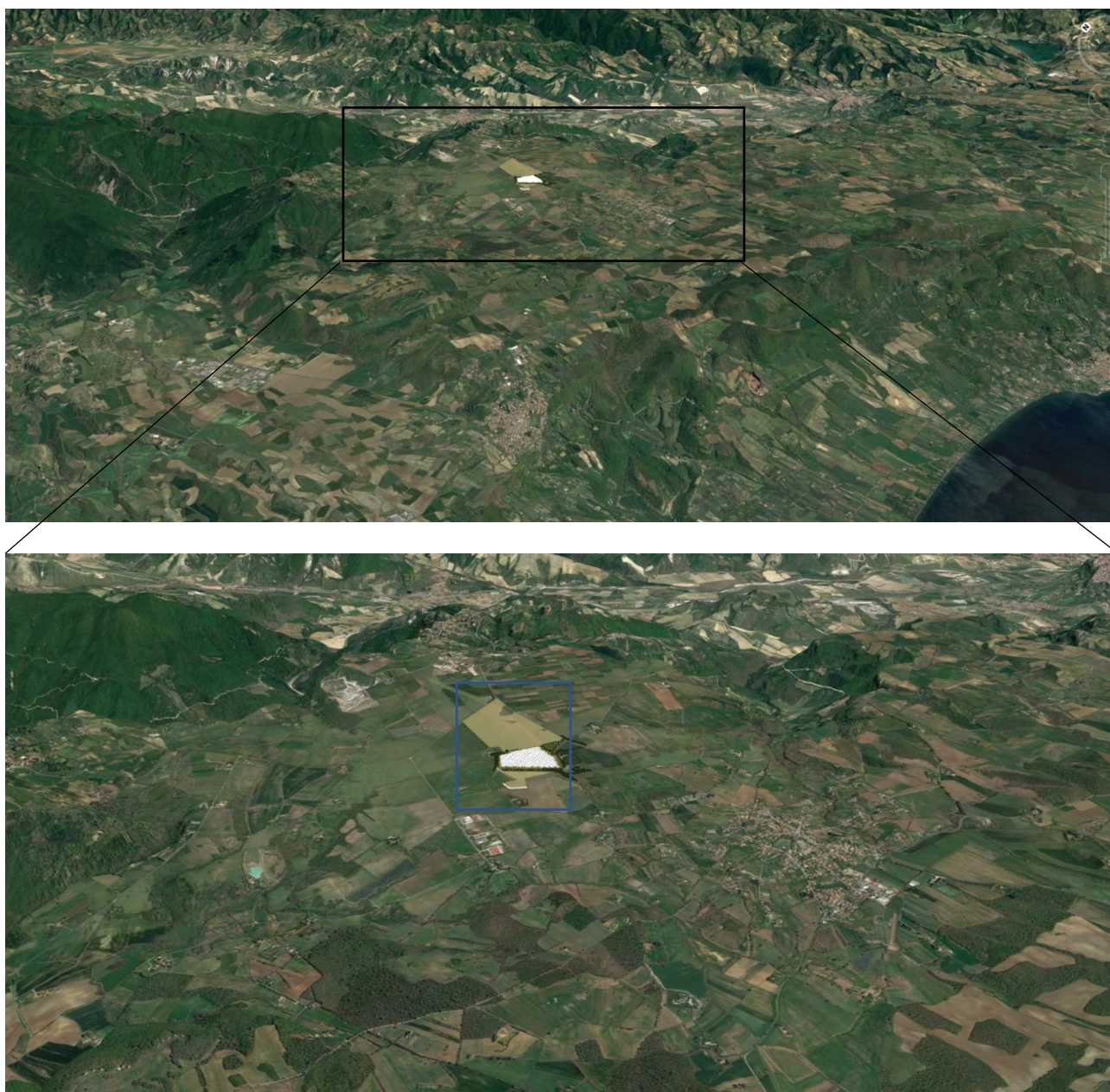
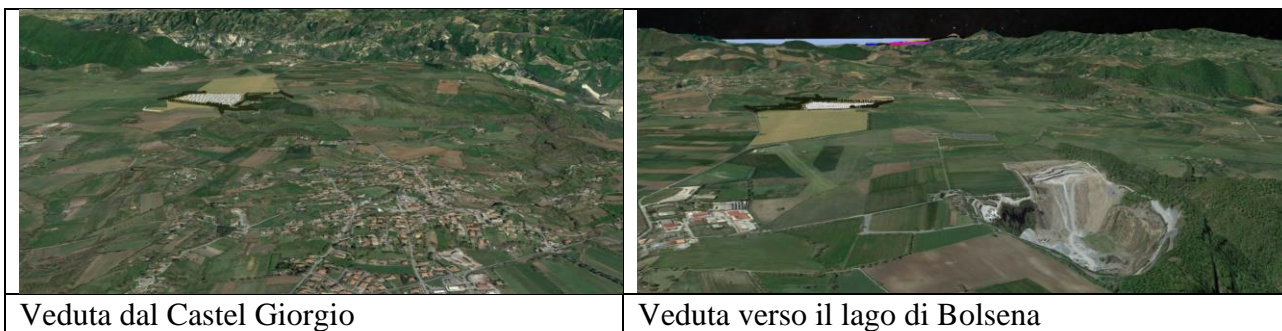


Figura 105 - Particolare dell'altopiano dell'Alfina



Come si vede l'area di immediato interesse è completamente pianeggiante, e attraversata da infrastrutture viabilistiche e di servizio.



Figura 106 - Area dell'impianto

L'area interessata dall'impianto si presenta compatto e pianeggiante, fa parte di un ampio comparto agricolo, di circa un centinaio di ettari, poco frammentato e servito da una sola masseria agricola padronale.

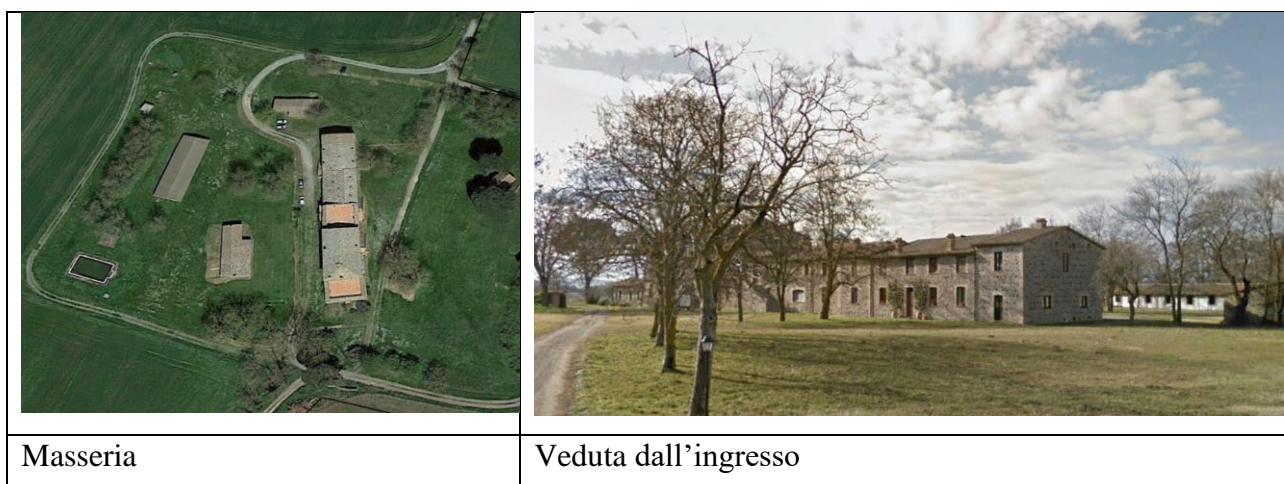


Figura 107 - Particolare del modello, area interessata

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. 280 alberi di varia altezza, oltre 600 arbusti.

3.13.7.2 – Mitigazione

Per valutarla bisogna *partire dal carattere del territorio specifico*. Il paesaggio esistente è sostanzialmente costituito da una piana antropizzata nella quale si trovano tracce della precedente vocazione silvopastorale. Nel lotto di progetto restano quindi numerosi frammenti boschivi e corridoi ecologici, per lo più riconfigurati come sistemi frangivento a servizio dei recinti agricoli.

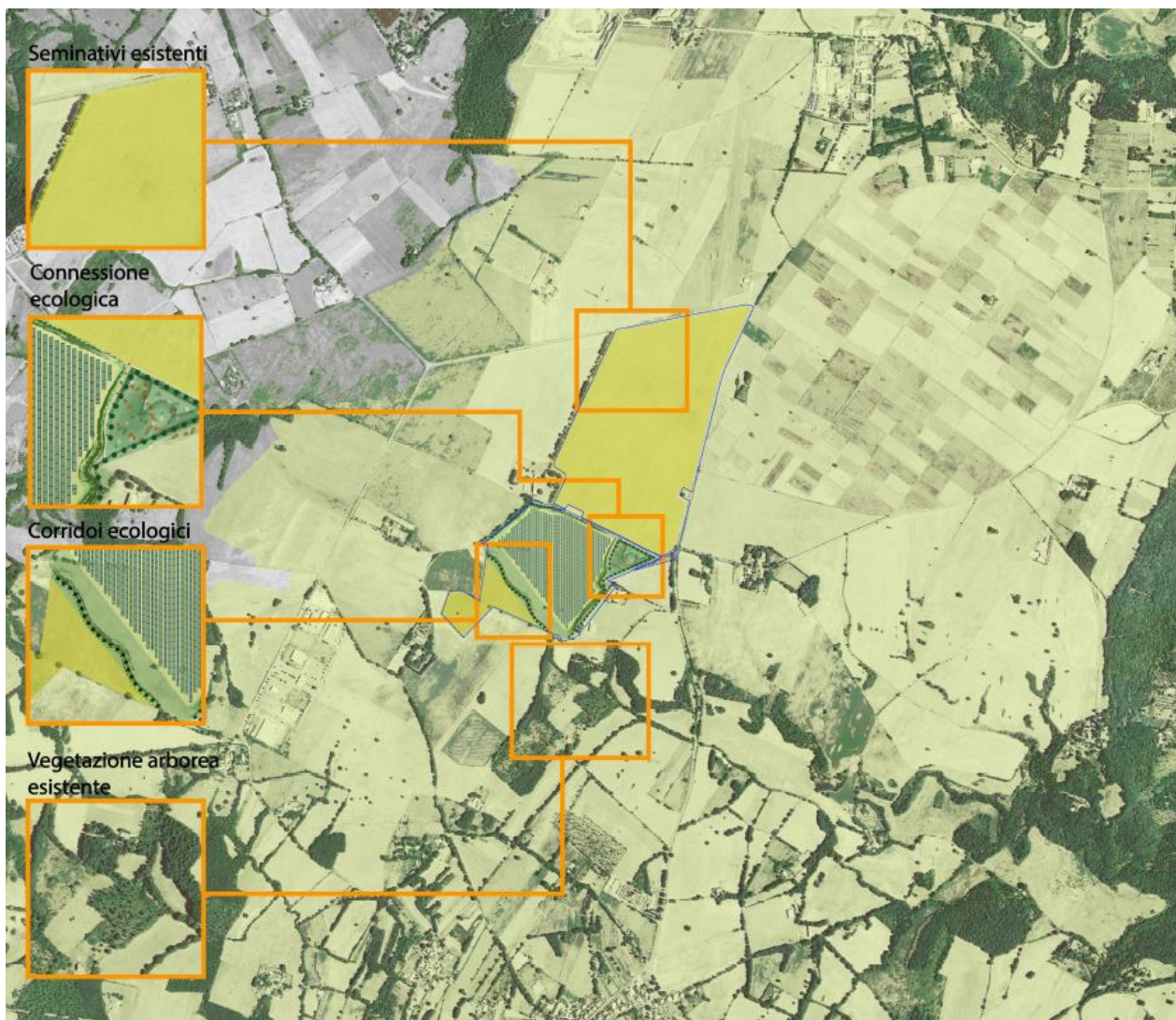
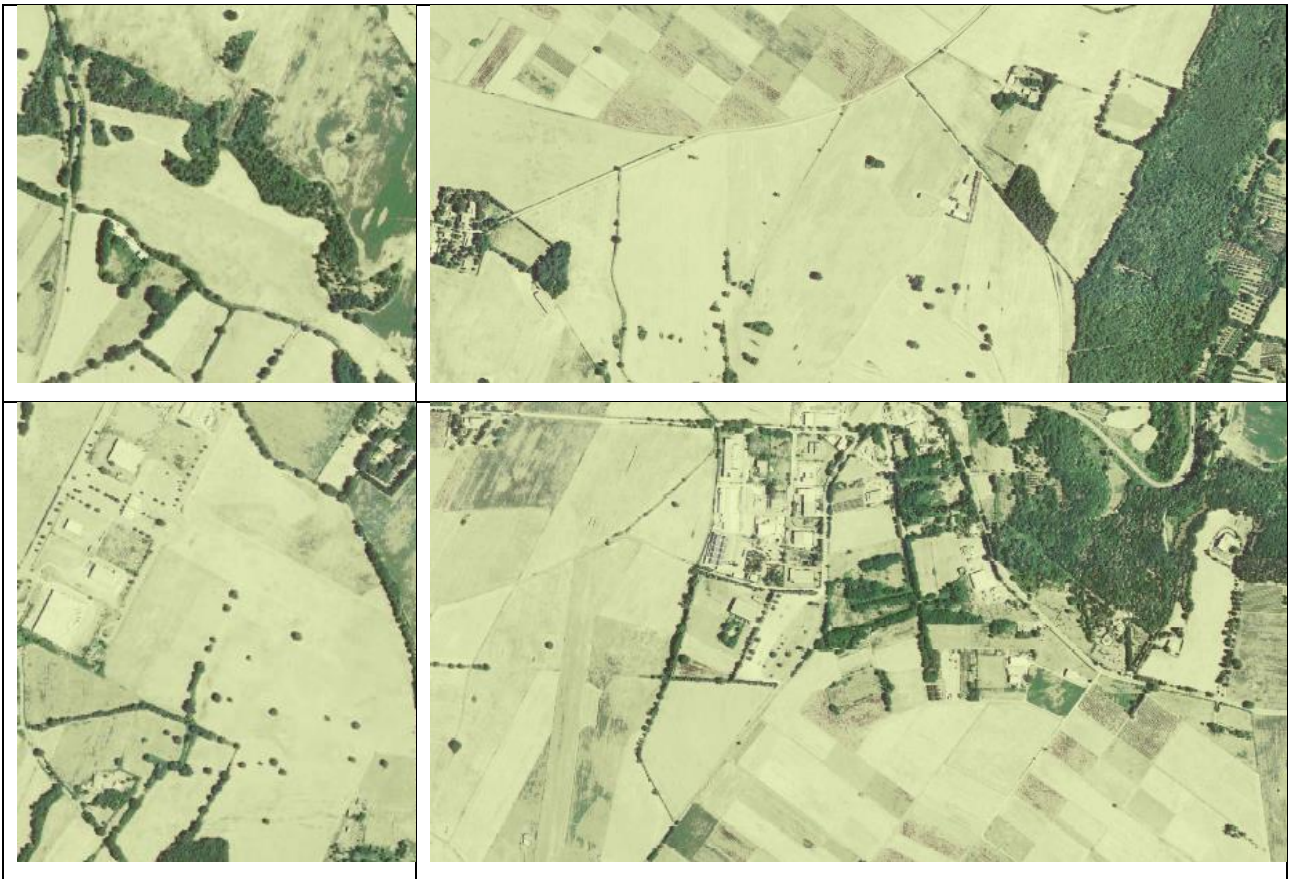


Figura 108 – Analisi paesaggistica





Il paesaggio, eminentemente orizzontale, è tipicamente creato da queste segmentazioni, frutto tutte dell'opera umana, e dall'inserimento in molte di esse di infrastrutture contemporanee (come la lottizzazione industriale a breve distanza verso Sud).

Il progetto asseconderà questo carattere, inserendo sia coltivazioni di qualità estetica e produttiva nel

lotto libero, sia recintando in continuità con i filari esistenti l'impianto vero e proprio.



Figura 109 - particolare dalla strada provinciale verso l'impianto

Tutti i fronti attivi e rilevanti sono stati trattati 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.



Figura 110- Particolare della mitigazione, lato Ovest

Bosco

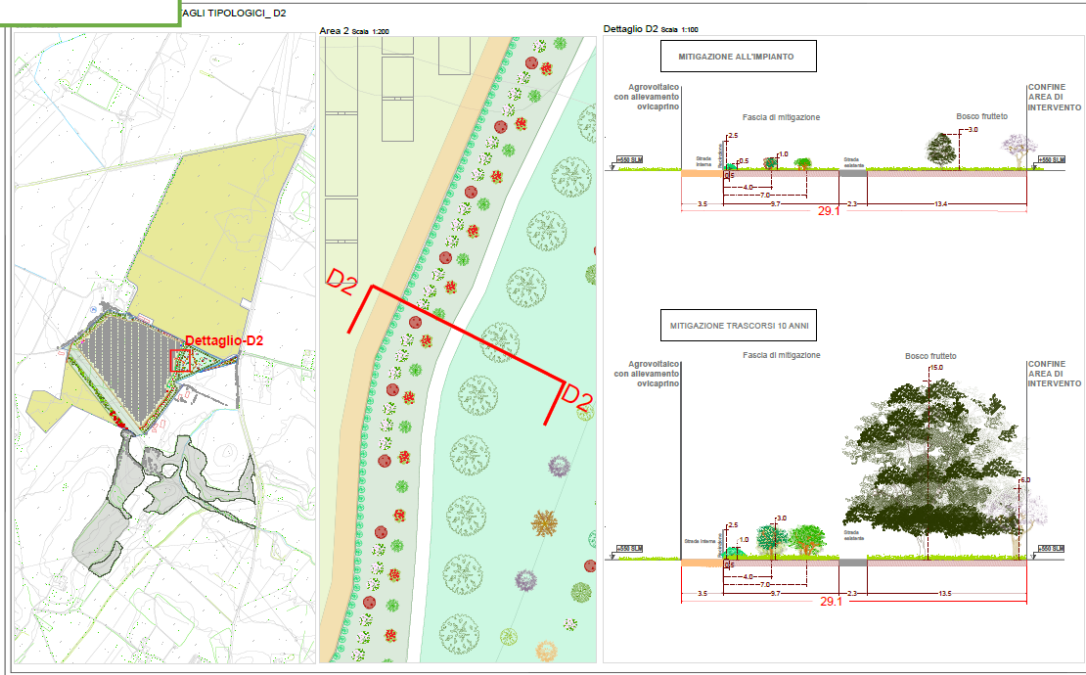


Figura 111 - Particolare della mitigazione, lato EST

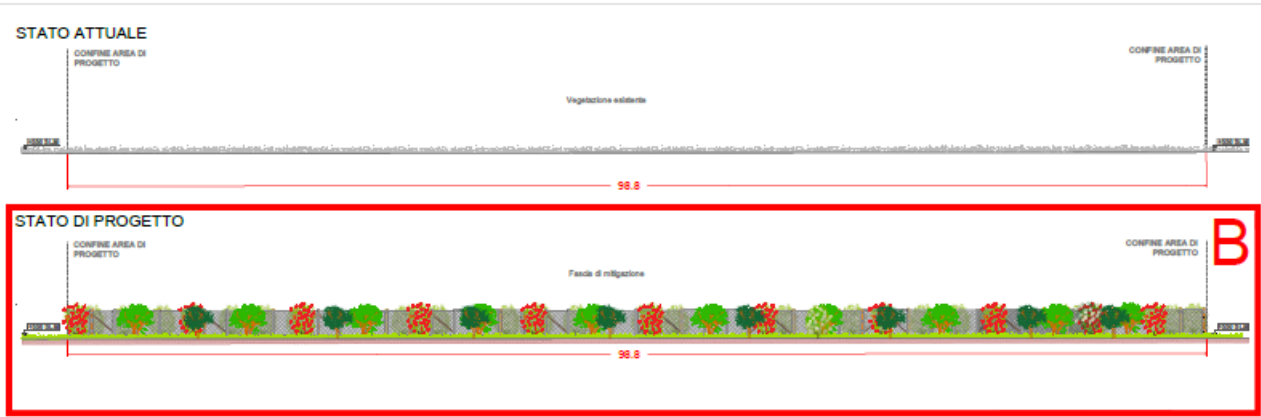


Figura 112 - Prospetto Nord

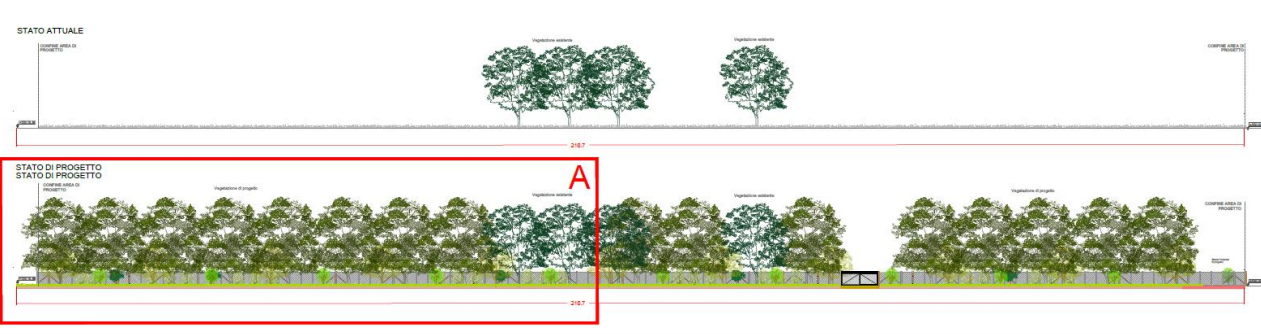


Figura 113 - Prospetto Nord_Ovest

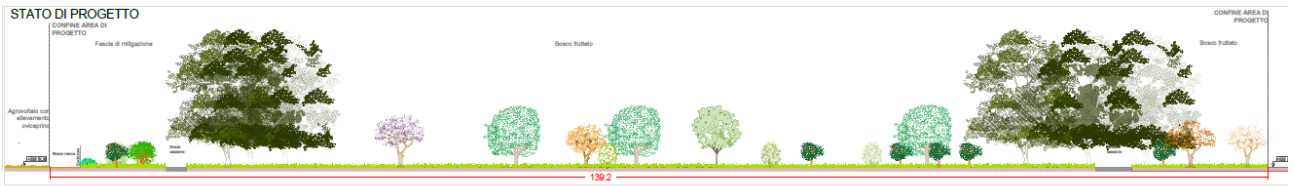


Figura 114 - Bosco-Frutteto

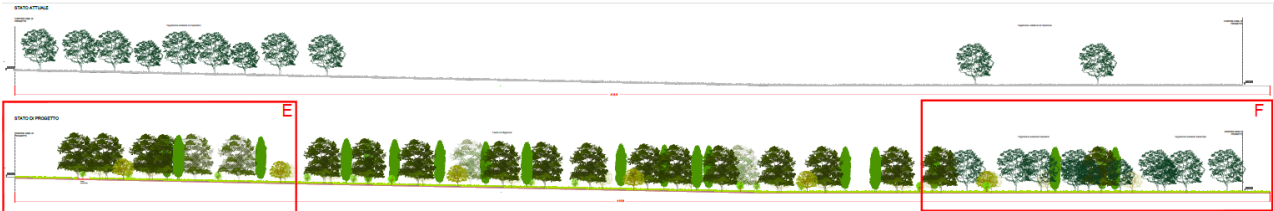


Figura 115 - Prospetto Sud-Ovest

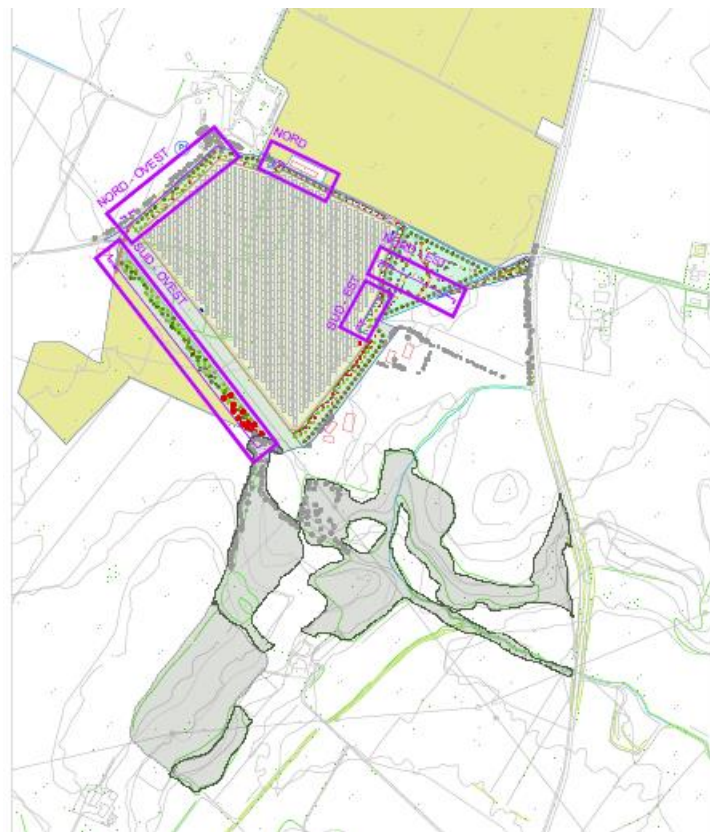
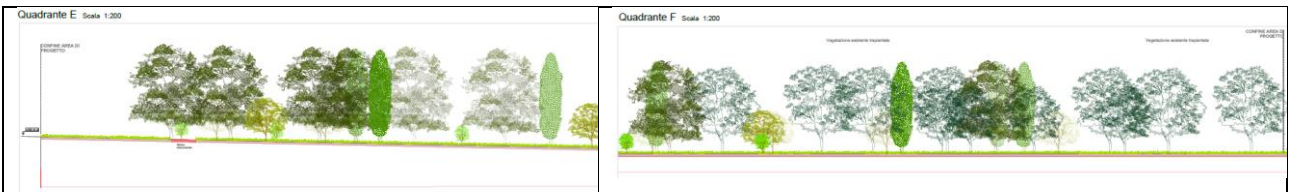


Figura 116 - Vedute di insieme



Figura 117 - Particolare e fotoinserimento prospetto Nord-Ovest



Figura 118 - Fotoinserimento dalla masseria centrale

Per valutare questo intervento bisogna considerare che:

- 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.

- 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.
- 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:

- La vegetazione arborea sarà costituita da alberi di I e II grandezza, con un sesto di impianto variabile *non disposti in filare*.
- 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, riproduttori nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali. Gli arbusti previsti sono organizzati in pattern di nove piante appartenenti a cinque specie diverse.



Figura 119 - Veduta dalla Casa di riposo Villanorina

E' bene infine sottolineare che dalla "Casa di riposo Villanorina", che contiene edifici vincolati, per conformazione delle mitigazioni naturali, e per l'interposizione di due recinti di progetto non c'è alcuna visibilità.



CONCLUSIONI GENERALI

3.14- Conclusioni generali

3.14.1 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 video⁷⁴, 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.



OBIETTIVI  **PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE**
17 OBIETTIVI PER TRASFORMARE IL NOSTRO MONDO

Il principale argomento a sostegno dell'impianto deriva dal **Quadro Generale** e dalle sfide che abbiamo di fronte: climatica, pan-sindemica, energetica, politica (cfr. &. 0.4). Le scelte assunte dalla

⁷⁴ - Si veda <https://www.youtube.com/watch?v=ooJci4vywis>

comunità internazionale a partire dallo storico Protocollo di Kyoto (&0.3.2) e poi dall'Accordo di Parigi (& 0.3.6) 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 (& 0.4.1).

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.

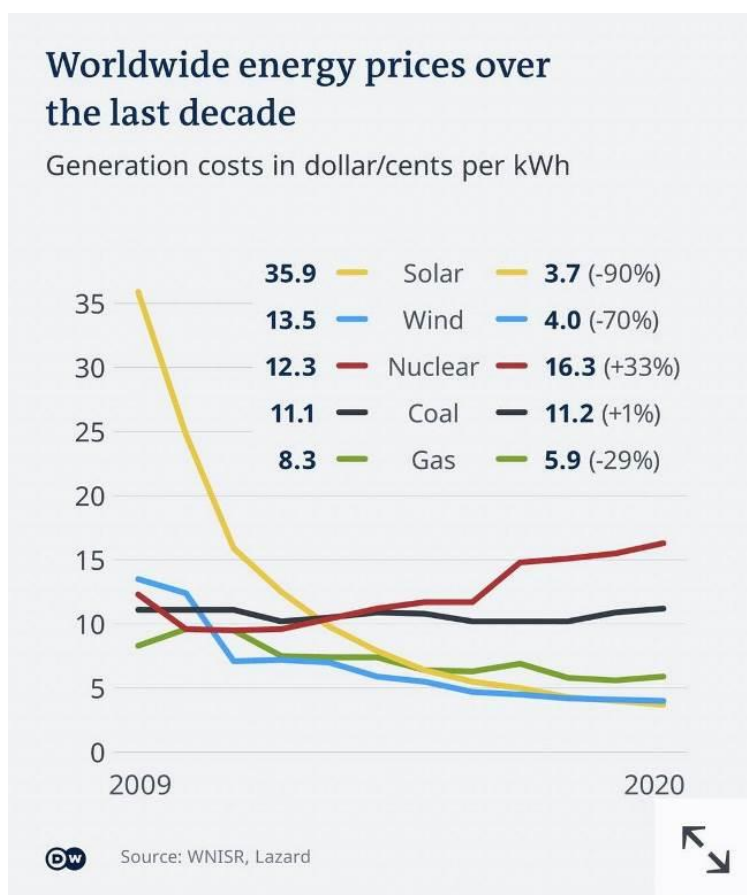


Figura 120 - Andamento dei costi di produzione 2009-20

Per riuscirci 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" (& 0.3.4), con la Direttiva sulle rinnovabili del 2009, recepita nel D.Lgs 28/11 (& 0.9.8), e il più recente "Climate & Energy framework 2030" (& 0.3.12) che, insieme alla "Long Term Strategy 2050" (& 0.3.13) 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 (& 0.4) per evitare gli effetti più gravi del cambiamento climatico.

3.14.2 Obiettivi della TEA per le FER

Questi obiettivi impongono di *raddoppiare, o triplicare, la potenza elettrica installata nel paese* (& 0.3.13 e & 0.5.1). Ma c'è ancora di più. Da una parte la proposta di Legge europea sul clima, in discussione al Parlamento Europeo (& 0.3.14) tende ad alzare ulteriormente l'ambizione, dall'altra le condizioni specifiche del Lazio (& 0.5.2), particolarmente arretrato, impongono azioni più energiche. Del resto, il Quadro Regolatorio Nazionale accompagna questa indicazione con le indicazioni della "Sen 2017" (& 0.10.5), ed in particolare con la promessa di cessare la produzione da carbone entro il 2025 e con il "Pniec 2019" (&0.10.6) che recepiscono in parte le nuove ambizioni europee e mondiali.

3.14.3 L'impegno per l'ambiente

Nel **Quadro Progettuale** abbiamo presentato alcune stime circa i bilanci energetici dell'impianto (& 2.25) che possono riassumersi in un risparmio di combustibili fossili di 3.700 tep/anno, di emissioni di CO₂ per circa 6.200 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l'acquisto di 150 milioni di mc di metano, per un valore attuale di ca 300 ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 8.000 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. 10 ml € che sarà realizzato da un'**azienda privata** con propri fondi. 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.

L'impianto, **non consuma suolo, non aumenta in alcun modo la superficie brownfield e impiega il 95 % del suolo per usi produttivi agricoli. La superficie impermeabilizzata (per lo più in misto stabilizzato e terra battuta) è pari a solo a meno dell'1%, ed a rigore solo alla superficie delle cabine (che è del tutto trascurabile).**

Infine, non danneggia la biodiversità, ma, al contrario, la potenzia.

La mitigazione, che ha un costo di ca 260 mila € netti, incide per ben 47.000 mq, e il 8% della superficie totale. Insieme alla parte agricola e quella naturalistica (altri 17.000 mq) corrisponde al 2 % dell'investimento (al netto di Iva e oneri di progettazione).

3.14.4 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 di latte da pecore locali** (cfr. 2.16.1).

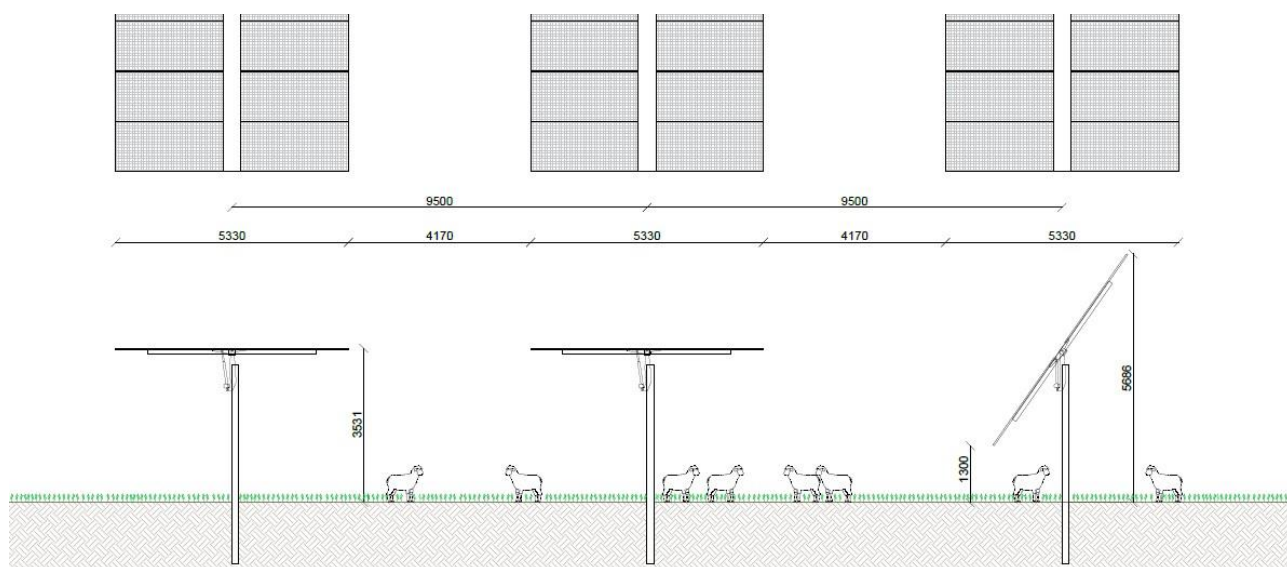


Figura 121 - Sezione

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 3.4 e simulazione e valutazione 3.16.8).

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 siti). *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.*



Figura 122 - Esempio della mitigazione

Inoltre, bisogna sottolineare che **nessun punto panoramico sovrapposto riesce a dominare il sito**

da vicino, e dunque solo un drone, o un uccello potrebbe avere una visione completa dello stesso. Il modello 3D che abbiamo usato in alcune rappresentazioni lo dimostra. Lo stesso abitato di Castel Giorgio è disposto dietro a numerosi ostacoli visivi ed a distanza di sicurezza.

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 & 3.9). Ma, anche, come appena scritto ed argomentato nell'insieme del documento, per la biodiversità del territorio e la stessa produzione agricola.

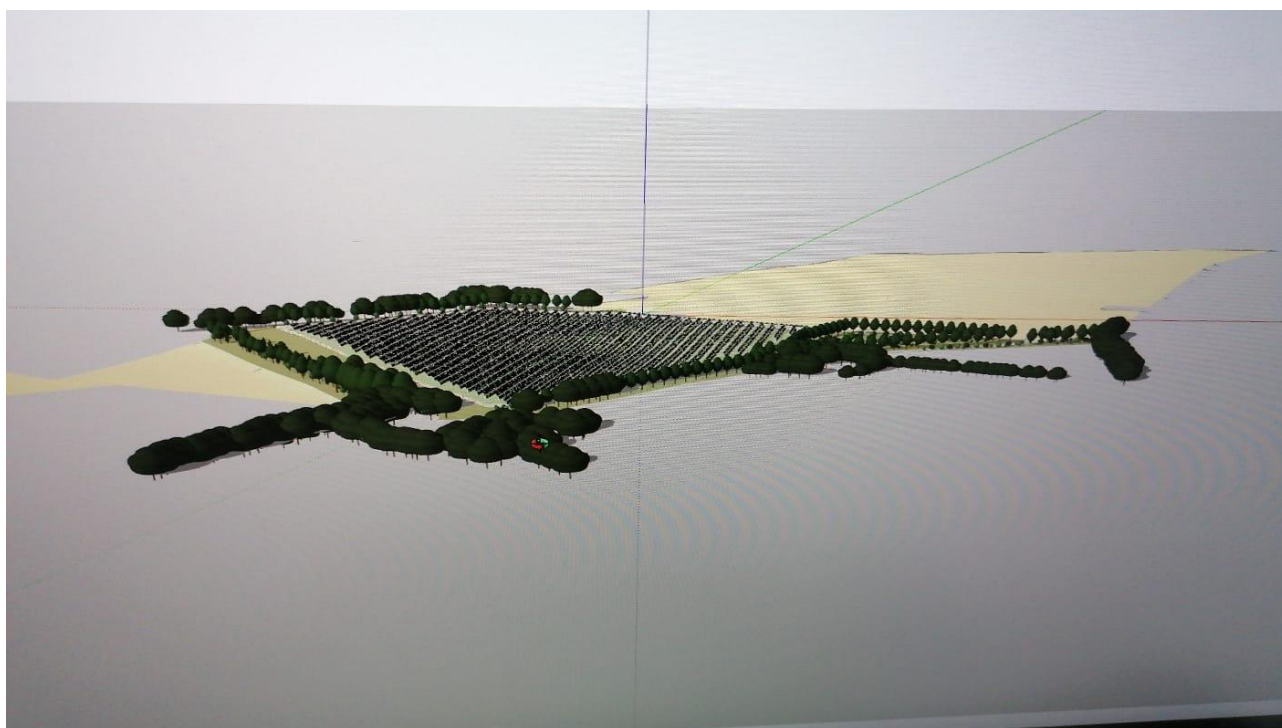


Figura 123 - Rappresentazione del modello 3D dell'impianto,

3.14.5 L'impegno per l'agricoltura

Inoltre il progetto è **perfettamente in linea con la definizione di norma di “impianto agrovoltaico”**, come descritto nelle *“Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici”* emanate dal Mite nel giugno 2022 (cfr. & 0.4.2) inserendo un uso agricolo intensivo, finanziato in modo indipendente e da un **operatore qualificato**, per allevare in modo sostenibile **pecore da latte**.

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.**

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.**

In numeri essenziali sono questi:

- Su una superficie di 630 ha la superficie dedicata all’agricoltura è di 56 ha.
- L’area dedicata alle mitigazioni e naturalistica è di 6,4 ha.
- Solo l’8% dell’area è ad uso esclusivo del fotovoltaico.

usi naturali	65.400
usi produttivi agricoli	562.734
usi elettrici	52.462

I parametri quantitativi indicati dai criteri A + B + D2 delle “Linee Guida” sono integralmente rispettati (cfr. &0.1.5.3).

L’impianto è pienamente compatibile con il **Quadro Programmatico**, in particolare con il *Piano Paesaggistico Regionale*, e con i vincoli derivanti (& 1.3), è coerente con la programmazione energetica (& 1.6) e non impatta sui beni tutelati paesaggisticamente (&1.8). Non è soggetto a vincolo idrogeologici di alcun genere, o di tutela delle acque (& 1.12), non è incoerente con la pianificazione comunale (&1.14), considerando la legislazione vigente (&0.10). Rispetta pienamente il nuovo Regolamento Regionale (& 1.5).

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** (& 0.5.4), 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.