

BRUSA Ing. STEFANO

Tel: 347-5010242

e-mail: brusa@racine.ra.it

PEC: stefano.brusa@ingpec.eu

Iscrizione Ordine Ing. Ravenna: 1133

REGIONE EMILIA - ROMAGNA

PROVINCIA DI RAVENNA

TITOLO PROGETTO:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO BIENERGY SELICE

UBICAZIONE INTERVENTO:

VIA CADUTI DEL LAVORO snc
MASSA LOMBARDA (RA)

INQUADRAMENTO PROGETTUALE

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO - POTENZA DI PICCO 6.609,20 kWp

ELABORATO NUMERO:

REL-01

PROGETTO NUMERO:

T006546

PROPONENTE:

BIENERGY S.R.L.
Via Sant'Andrea n. 50
48022 LUGO -RA
P.IVA C.F. e R.I. RA.02672830391
REA n. RA-222259

IL TECNICO



Rev.	Data	Autore	Causale revisione
0	18/03/2021	Stefano Brusa	Emissione

BIENERGY SRL

Via sant'Andrea 50 - 48022 Lugo (RA)

BRUSA ing. STEFANO

Iscr. Ordine Ing. Ravenna: 1133

INQUADRAMENTO PROGETTUALE [REL-01]

IMPIANTO FOTOVOLTAICO SELICE - MASSA LOMBARDA (RA)

INDICE

1. FINALITA' E MOTIVAZIONI	3
2. CONTESTO NORMATIVO.....	4
NORMATIVA INTERNAZIONALE ED EUROPEA	4
NORMATIVA NAZIONALE	5
NORMATIVA REGIONALE	7
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO	9
4. STATO ATTUALE DELL'AREA.....	11
5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	14
6. SCELTE PROGETTUALI	17
SCELTA MODULI FOTOVOLTAICI.....	18
SCELTA DELLA FINITURA SUPERFICIALE DELL'AREA DI PROGETTO	19
SCELTA STRUTTURA DI SOSTEGNO.....	20
SCELTA GRUPPO DI CONVERSIONE	23
7. ENERGIA PRODUCIBILE	25
8. DISTANZA DALLE SEDI STRADALI (D2) E RECINZIONE	30
9. IMPIANTO DI RETE.....	34
10. RILIEVO FOTOGRAFICO	35
11. QUADRO ECONOMICO	36
12. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	37

1. FINALITA' E MOTIVAZIONI

La produzione di energia da fonti rinnovabili rappresenta una delle risposte principali all'obiettivo di uno sviluppo economico sostenibile che richiede, nel lungo periodo l'individuazione di alternative all'impiego di carburanti e combustibili fossili; gli impegni assunti dalla Comunità Europea e dal Governo Italiano nei confronti del Protocollo di Kyoto prevedono una sensibile riduzione sul territorio delle emissioni di gas serra, intervenendo con installazione di impianti a fonti energetiche rinnovabili, per una produzione di energia compatibile con l'ambiente (a basse o nulle emissioni).

Il progetto IMPIANTO FOTOVOLTAICO BIENERGY SELICE sito nel comune di Massa Lombarda (RA), riguardante la realizzazione di un impianto fotovoltaico con moduli posizionati a terra della potenza di picco complessiva pari a 6.609,20 kWp e con potenza richiesta in immissione pari a 5.999 kW, **si inserisce fra i progetti che contribuiscono al raggiungimento dei principali obiettivi comunitari e mondiali della riduzione di elementi inquinanti come risposta concreta all'emergenza dei cambiamenti climatici.**

L'azienda BIENERGY SRL proponente, nasce nel 2020 ad opera di imprenditori locali e consolida nella propria compagine sociale un elevato *know-how* tecnico, oltre a competenze legali e finanziarie, e persegue l'obiettivo di realizzare impianti da fonti rinnovabili sul territorio da gestire **direttamente in prima persona**, mantenendoli in esercizio per il periodo più lungo possibile, **garantendo sia la continuità del servizio di produzione di energia, che la continuità dei benefici ambientali essendo energia da fonte rinnovabile.**

La compagine sociale ha infatti maturato separatamente, sia con altre società che con iniziative personali, una notevole esperienza nel settore degli impianti fotovoltaici già a partire dai primi anni 2000; questa esperienza risulta fondamentale sia per le scelte progettuali effettuate in questo progetto, sia per quanto riguarda la gestione e il mantenimento dell'efficienza degli impianti in esercizio.

2. CONTESTO NORMATIVO

Per meglio inquadrare il contesto in cui si inserisce il progetto SELICE, di seguito viene esposta una sintetica e non esaustiva panoramica delle principali regole internazionali, nazionali e locali (dalle prime iniziative internazionali volte al contenimento del cambiamento del clima, fino all'attuale assetto normativo locale) che disciplinano la materia degli impianti di produzione da fonti rinnovabile, in particolare gli impianti fotovoltaici, in termini di incentivazione, autorizzazione ed inserimento nel territorio.

NORMATIVA INTERNAZIONALE ED EUROPEA

La Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici è un trattato ambientale internazionale entrato in vigore il 21 marzo 1994, con l'obiettivo di "raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni dei gas serra in atmosfera a un livello abbastanza basso per prevenire interferenze antropogeniche dannose per il sistema climatico".

Il trattato includeva previsioni di aggiornamenti (denominati "protocolli") che avrebbero posto i limiti obbligatori di emissioni, non previsti inizialmente. Il principale di questi è il protocollo di Kyoto, approvato nella conferenza tenutasi nell'omonima città nel dicembre del 1997.

L'Unione Europea, a conferma dell'interesse verso tali problematiche, ha varato numerose direttive e documenti, tra cui il Pacchetto Clima – Energia 20 20 20.

Il "pacchetto", contenuto nella Direttiva 2009/29/CE, prevede che almeno il 20% dell'energia primaria dovrà essere prodotta con fonti rinnovabili, le emissioni in atmosfera dovranno essere ridotte di un altro 20% e, ancora, 20% è il risparmio di energia che si intende ottenere soprattutto attraverso un ampio recupero di efficienza energetica.

Sarà necessario quindi fare passi avanti nei tre settori che più di altri utilizzano queste fonti:

- la produzione di energia elettrica (aumentando la produzione da fonti rinnovabili e producendo elettricità in maniera sostenibile);
- i biocarburanti che, nel 2020, dovranno rappresentare il 10% dei combustibili per autotrazione;
- gli impianti di riscaldamento e condizionamento.

L'Italia attualmente soddisfa il 17% dei propri consumi finali di energia con le energie rinnovabili, partendo dal 5,2% del 2005. L'UE pone inoltre come obiettivo per il 2050 di ricavare oltre il 50 % dell'energia impiegata per la produzione elettrica, l'industria, i trasporti e l'uso domestico, da fonti che non emettono CO2 e quindi da fonte eolica, solare, idraulica, biomassa, biocarburanti e idrogeno come combustibile.

NORMATIVA NAZIONALE

Lo scorso 21 gennaio 2020 il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo del PNIEC (*Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima*), predisposto con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Con questo testo si recepiscono le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima e quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

In Tabella 1 sono illustrati i principali traguardi che il PNIEC si è dato entro il 2030:

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Tabella 1

Con il PNIEC 2030 l'Italia intende perseguire vari obiettivi tra cui:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato ad uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili
- promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti;
- adottare misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica sull'ambiente ed il territorio.

Sul piano delle misure introdotte per la promozione delle energie rinnovabili, il D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387 ("Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"), riconosce la pubblica utilità e indifferibilità e urgenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, per i quali deve essere rilasciata da parte della Regione un'autorizzazione a seguito di un procedimento unico.

Questo decreto legislativo ha di fatto introdotto il sistema di finanziamento in conto esercizio della produzione elettrica, diventato operativo con i vari decreti CONTO ENERGIA, dai decreti Interministeriali del 28/07/2005 2 del 06/02/2006 (I° conto energia) fino al DM 05/07/2012 (V° conto energia) che ha terminato la sua efficacia il 06/07/2013.

Per gli impianti fotovoltaici non vi sono stati più meccanismi di incentivazione in Conto Energia, fino al DM 04/07/2019 che ha reintrodotto un nuovo tipo di incentivazione basato sulla remunerazione della differenza tra una tariffa fissata per 20 anni (tramite procedura d'asta o registro) ed il prezzo dell'energia liberamente venduta sul mercato.

In merito all'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, con Decreto 10 settembre 2010 il Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha emanato le Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs 387/2003, al fine di assicurare il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio.

Sul piano ambientale, il Dlgs 152/2006 stabilisce e disciplina il tipo di procedura da applicare (Valutazione di Impatto Ambientale, verifica di assoggettabilità, etc..) in base alle caratteristiche del progetto.

NORMATIVA REGIONALE

Per quanto riguarda la pianificazione energetica a livello regionale, la Regione Emilia Romagna ha approvato con Delibera Assembleare numero 28 del 6/12/2010 una prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica, a cui è fatto seguito il DGR 46/2011 (Ricognizione delle aree oggetto della deliberazione dell'assemblea legislativa del 6 dicembre 2010, n. 28) con relativa Cartografia Regionale delle aree previste nella Delibera 28.

La delibera prevede aree di TIPO A in cui non è possibile installare impianti fotovoltaici ovvero gli ambiti di maggiore rilevanza paesaggistica, ambientale e culturale.

Si tratta delle zone di particolare tutela paesaggistica individuate nel PTPR, le zone A e B dei parchi, le aree incluse nelle riserve naturali, le aree forestali, le aree umide incluse nella Rete Natura 2000.

Sono inoltre previste aree di TIPO B in cui è possibile localizzare impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, rispettando determinate condizioni e limiti.

Infine sono indicate le aree di TIPO C in cui è possibile localizzare gli impianti da qualunque richiedente, senza dover rispettare alcun limite dimensionale o di potenza nominale.

Si rimanda al Capitolo 2 della relazione di *INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO [REL-02]* per l'inquadramento dell'intervento in progetto rispetto a tale deliberazione.

Sul piano ambientale, la Legge Regionale N. 4 20 aprile 2018 disciplina la valutazione degli impatti ambientali dei progetti.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO

Il terreno è ubicato nel territorio comunale di Massa Lombarda, all'interno del comparto produttivo limitrofo a via Selice.

Il terreno è inserito all'interno di un contesto a destinazione prevalentemente produttivo caratterizzato da capannoni artigianali-produttivi di medio-grandi dimensioni.

La sua Destinazione Urbanistica è classificata come ASP1.1 ambito specializzato per attività produttive prevalentemente manifatturiere; i terreni adiacenti sul lato ovest sono terreni agricoli ma facenti parte di un'area di espansione produttiva ASP2.

L'area è suddivisa in due particelle:

- Foglio 30 Particella 564 area 42.920 mq confina a est, sud e nord con le strade comunali di urbanizzazione, a ovest con un'area di espansione produttiva (ASP2) non ancora urbanizzata;
- Foglio 30 Particella 567 area 20.166 mq confina a est e nord con le strade comunali di urbanizzazione, a ovest con un'area di espansione produttiva (ASP2) non ancora urbanizzata, a sud con lotti produttivi di altre proprietà.

In Figura 1 vengono evidenziati in rosso su base ortofoto i due lotti, mentre in giallo viene evidenziata la localizzazione della Cabina Primaria SELICE di proprietà di INRETE SPA alla quale l'impianto verrà collegato.

A destra dell'area sorge il centro logistico LIDL, mentre all'estrema destra si trova il centro abitato di Massa Lombarda.



Figura 1

Come da *CERTIFICATO DI DESTINAZIONE URBANISTICA [DOC-09]*, l'area in oggetto viene classificata come sub-ambito ASP1.1 (ambito specializzato per attività produttive prevalentemente manifatturiere).

Il RUE vigente dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna, del quale il Comune di Massa Lombarda fa parte, all'art. 4.4.2 individua i possibili tipi d'uso, tra cui il tipo c4 (impianti di produzione energetica).

Per questo utilizzo, l'art. 4.4.6 rimanda al già citato Decreto 10/09/2010 ed alla Delibera Regionale 28 del 06/12/2010, il quale classifica l'area di progetto come area di **TIPO C2** sulla quale può essere realizzato un impianto fotovoltaico senza i limiti di cui alle aree di TIPO B (Capitolo 2 della relazione di *INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO [REL-02]*).

Per questo motivo verrà realizzato un impianto che occupa l'intera area delle particelle, massimizzando quindi la potenza installabile sul terreno.

4. STATO ATTUALE DELL'AREA

Come detto, il terreno oggetto dell'intervento è classificato come ASP1.1 (ambito specializzato per attività produttive prevalentemente manifatturiere).

L'area, che il proponente si è aggiudicato in asta pubblica a seguito di un procedimento fallimentare, risulta attualmente in stato di parziale abbandono, soprattutto lungo i bordi di confine e con la presenza di cumuli di terreno internamente all'area.

Tali cumuli furono stoccati temporaneamente in attesa di effettuare l'elevazione in quota dell'area stessa fino alla quota stradale, cosa che poi però non è mai avvenuta a seguito di avvio di procedimento fallimentare.

La Convenzione Urbanistica stipulata con il Comune (vedasi Capitolo 6 della relazione di *INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO [REL-02]*) prevedeva che le opere di urbanizzazione (viabilità di comparto, infrastrutture urbanizzatorie e impianti tecnologici generali), tra cui anche le opere idrauliche quali la vasca di prima pioggia generale e quella di derivazione idraulica alla laminazione, venissero realizzate con il primo stralcio attuativo, di cui l'area di progetto fa parte, e che l'agibilità degli immobili edificati fossero ottenibili solo al momento in cui lo stato delle infrastrutture viabili e tecnologiche a servizio degli stessi fossero eseguite al punto da garantirne l'accessibilità e la funzionalità in piena sicurezza.

Tali infrastrutture sono allo stato odierno già completamente realizzate.

Essendo un'area con destinazione d'uso prevista per attività produttive manifatturiere, l'intenzione del proponente è quella innanzitutto di **RIQUALIFICARE L'AREA** e riportarla ad uno stato accettabile per la sua destinazione d'uso prevista, **indipendentemente dalla realizzazione o meno dell'intervento in progetto** oggetto del presente procedimento di verifica di assoggettabilità a V.I.A.

Per questo motivo, una volta perfezionato il trasferimento della proprietà da parte del Tribunale di Forlì previsto entro il 20 di Aprile, svincolandosi dal presente procedimento si partirà presentando ad Aprile/Maggio 2021 all'UNIONE DEI COMUNI DELLA BASSA ROMAGNA il titolo autorizzativo che permetta la riqualificazione immediata dell'area stessa, realizzando i seguenti lavori:

- Pulizia dalle sterpaglie dei bordi di confine e dei cumuli di terreno presenti all'interno dell'area;
- Messa in sicurezza delle predisposizioni di allaccio alle utenze di urbanizzazione già presenti all'interno dell'area (fognature, cavidotti elettrici e telefonici, ...);
- Elevazione della quota del terreno dell'area sia distribuendo i cumuli di terreno già presenti all'interno dell'area, sia portando dall'esterno altro terreno e/o materiale inerte;
- Realizzazione di recinzione perimetrale e dei cancelli di accesso all'area

La necessità di partire in anticipo con queste lavorazioni è dettata soprattutto dal fatto che, prevedendo un apporto di terreno per l'elevazione della quota dell'area stessa rispetto a quella attuale (sotto la quota stradale di circa 60÷80 cm), è indispensabile lasciare compattare il terreno stesso per un tempo idoneo (almeno 6 mesi/un anno) prima di iniziare gli eventuali lavori di costruzione dell'impianto fotovoltaico.

La distribuzione su tutta l'area dei cumuli di terreno presenti in loco ed il conferimento di altro terreno e/o di materiale inerte proveniente da cantieri esterni per l'elevazione della quota, verrà effettuato in rispetto della normativa vigente in materia di terre e rocce da scavo, previa verifica della idoneità del terreno mediante apposite analisi chimiche e certificazione del materiale inerte.

Quindi il presente procedimento di verifica di assoggettabilità a V.I.A. prenderà in considerazione, come stato di fatto, **non lo stato di fatto odierno** (sito abbandonato e presenza di cumuli), ma **lo stato dell'area riqualificata (senza cumuli di terreno e con quota rialzata rispetto all'attuale) a seguito degli interventi da attuare nel 2021,**

oggetto di separato titolo abilitativo indipendente dal presente procedimento, ad oggi non ancora presentata in quanto in attesa di perfezionare il trasferimento di proprietà entro il 20 Aprile 2021.

Nell'elaborato grafico **TAV-05 STATO DI FATTO** si riporta sia lo stato di fatto **[A]** odierno prima dell'inizio dei lavori che lo stato di fatto **[B]** a seguito della realizzazione dei lavori previsti dal titolo abilitativo 2021 da presentare all'UNIONE DEI COMUNI DELLA BASSA ROMAGNA.

La **TAV-05 [B] STATO DI FATTO** rappresenterà quindi lo stato di fatto di partenza per il presente procedimento di verifica di assoggettabilità a V.I.A., in quanto detto procedimento riguarda la costruzione dell'impianto fotovoltaico in progetto, ma non i lavori di riqualificazione dell'area che verranno comunque realizzati indipendentemente dalla autorizzazione/costruzione o meno dell'impianto stesso.

Si fa notare anche che la superficie catastale mappata sul foglio 30 del Comune di Massa Lombarda, ottenuta dal Frazionamento protocollo n. RA0172488 del 10/12/2009, non coincide con l'area reale dei lotti alle particelle 564 e 567 (vedasi dettaglio nell'elaborato grafico **TAV-05 STATO DI FATTO**).

In particolare l'attuale fosso di confine sul lato ovest delle due particelle, non coincide con il confine rappresentato sulla mappa catastale, ma risulta interno alle particelle di qualche metro.

Tale fosso di confine verrà considerato, al momento, come il confine ovest effettivo dell'area di progetto, lasciando a valutazioni future l'opportunità di accordarsi con la proprietà confinante per un eventuale spostamento di tale confine fino a farlo coincidere con quello catastale presente in mappa.

In realtà quindi l'area effettiva su cui si realizzerà l'impianto sarà leggermente inferiore (di circa 1.000 m² totali) a quella catastale riportata al Capitolo 3.

5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di n° 1 centrale di produzione di energia elettrica ubicato nel comune di Massa Lombarda (RA) in Via Caduti per la Libertà, in un terreno classificato come ASP1.1 (ambito specializzato per attività produttive prevalentemente manifatturiere).

La centrale sarà collegata alla rete elettrica in media tensione 15 kV di proprietà del Distributore Locale di rete "INRETE DISTRIBUZIONE SPA", e prevede la totale cessione dell'energia prodotta.

Il collegamento avverrà tramite nuova linea MT uscente dalla Cabina Primaria SELICE di INRETE SPA ubicata a circa 180 metri di distanza.

La nuova linea MT verrà posata utilizzando una polifera già presente in loco e che passa a circa 15 metri dalla posizione della nuova cabina di CONSEGNA prevista in progetto ad uso del Distributore, e posizionata all'interno dell'area di progetto.

Per l'inquadramento dell'impianto di rete per la connessione, si rimanda all'elaborato grafico **TAV-11** *IMPIANTO DI RETE*, e al documento **ALLEGATO C1 TICA-6546 [RET-02]**.

La centrale sarà realizzata utilizzando la tecnologia fotovoltaica, con moduli posizionati a terra, con una potenza di picco complessiva è pari a **6.609,20 kWp**, e una potenza richiesta in immissione sulla rete pubblica MT 15 kV pari a **5.999 kW**.

L'impianto verrà realizzato con moduli fotovoltaici di ultima generazione di tipo bifacciale e montati su struttura fissa.

Vista la destinazione d'uso prevista del sito, la finitura superficiale del terreno sarà realizzata con materiale inerte tipo stabilizzato di cava la cui funzione sarà anche quella di mantenere invariata la permeabilità del suolo.

I principali componenti dell'impianto fotovoltaico in progetto sono:

- 10.168 moduli fotovoltaici monocristallini bifacciali potenza di picco 650 Wp;
- struttura di sostegno fissa TILT 25 °, orientamento SUD, pali senza plinti di fondazione infissi nel terreno;
- 52 inverter multistringa della potenza di 110 kW ciascuno;
- 3 cabine prefabbricate con funzione di TRASFORMAZIONE BT/MT;
- 1 cabina prefabbricata di RICEZIONE MT (cabina utente);
- 1 cabina prefabbricata in CLS di CONSEGNA e misura MT (INRETE SPA);
- 1 cabina prefabbricata in CLS di SERVIZIO uso deposito;
- strade interne carrabili;
- impianto di allarme e videosorveglianza;

I moduli fotovoltaici sono elettricamente collegati tra loro a formare delle stringhe con tensione < 1500 Vcc (bassa tensione); tali stringhe vengono direttamente collegate agli inverter multistringa tramite cavi elettrici di caratteristiche adeguate.

Gli inverter multistringa possiedono un MPPT per ogni stringa in ingresso, per cui riescono ad ottimizzare la produzione globale anche in presenza di ombreggiamento parziale su alcune stringhe; gli inverter vengono poi elettricamente collegati, mediante cavi direttamente interrati, ai Quadri Generali BT presenti nelle cabine di TRASFORMAZIONE.

In ogni cabina di TRASFORMAZIONE trovano alloggio anche due trasformatori elevatori MT/BT da 1.000 kVA ciascuno; da queste cabine partono poi le linee MT che confluiscono nella cabina utente di RICEZIONE dove sono ubicati i quadri MT con tutte le protezioni a norma di legge previste per la connessione alla rete MT pubblica (Norma CEI 0-16).

Si rimanda all'elaborato grafico **TAV-06** *STATO DI PROGETTO* per l'inquadramento dell'impianto fotovoltaico sull'area di progetto.

Le due particelle sulle quali verrà realizzato l'impianto, sono divise dalla strada comunale VIA DELLE MONDINE.

Due delle tre cabine di TRASFORMAZIONE previste saranno localizzate sulla particella 564, così come anche la cabina di CONSEGNA ad uso del Distributore Locale, quella utente di RICEZIONE e quella di SERVIZIO, mentre la terza cabina di TRASFORMAZIONE sarà localizzata sulla particella 567.

Ne consegue che quest'ultima sarà collegata al resto dell'impianto mediante una linea MT che attraverserà la strada comunale dividente i due lotti.

Tale attraversamento verrà realizzato mediante sistema T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) che, senza dover realizzare alcuno scavo, permetterà di posare a profondità controllata due tubi corrugati, in modo da non interferire con i servizi già presenti su suolo pubblico.

I servizi già presenti sono quelli posati in fase di urbanizzazione dell'area, tra cui le fognature, le linee elettriche e telefoniche, la linee del gas e dell'acqua.

Per evitare possibili interferenze con queste linee, i due tubi corrugati guidati con sistema T.O.C. verranno posati ad una profondità di 2 metri sotto al livello stradale, con punto di partenza ed arrivo posizionati in area privata sulle due particelle 564 e 567.

I due tubi così posizionati serviranno per l'attraversamento di VIA DELLE MONDINE:

- della linea MT di potenza di collegamento tra la Cabina di TRASFORMAZIONE 3 e la cabina di RICEZIONE;
- della linea di comunicazione dati tra le cabine di TRASFORMAZIONE e quella di RICEZIONE.

6. SCELTE PROGETTUALI

Le scelte effettuate nella progettazione dell'impianto fotovoltaico, hanno essenzialmente due obiettivi principali:

- contenere i costi di esercizio;
- realizzare un impianto con la più alta densità di produzione di energia elettrica per m² di superficie occupata.

Per quanto riguarda il secondo obiettivo, in sostanza si vuole produrre la massima energia possibile occupando l'area a disposizione.

La motivazione è da ricercare nel fatto che il suolo occupato è uno tra i componenti più importanti dell'impianto.

Il suo valore ha un peso rilevante, non solo dal punto di vista economico, ma anche dal punto di vista sociale in funzione del suo uso.

Va quindi sfruttato al meglio per ottenere la massima resa dell'impianto, sia esso di tipo produttivo come nel caso specifico dell'area in progetto, che di tipo agricolo (caso in cui questa valenza ha ancora più peso).

Per questo motivo vengono effettuate scelte progettuali precise sui principali componenti dell'impianto che influiscono maggiormente sugli obiettivi prefissati:

- i moduli fotovoltaici;
- finitura superficiale dell'area di progetto;
- le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici.

SCELTA MODULI FOTOVOLTAICI

Moduli fotovoltaici considerati per l'impianto in progetto sono moduli fotovoltaici al Silicio MONOCRISTALLINO con tecnologia BIFACCIALE.

Si tratta di un modulo che coniuga la tecnologia consolidata, e quindi affidabile, delle celle al Silicio cristallino, con quella più innovativa dell'uso di celle a doppia esposizione.

Il modulo MONOCRISTALLINO, tra tutti (policristallino, amorfo, film sottile, ...), è quello con la più elevata efficienza (20%÷21%), ciò significa che a parità di area esposta al Sole è quello che produce più energia elettrica.

Il modulo BIFACCIALE, composto da celle con doppia faccia in silicio cristallino e rivestito in vetro su entrambi i lati, basano il loro funzionamento sulla capacità di queste celle di assorbire anche la radiazione luminosa riflessa dalle superfici che incide sulla faccia posteriore del modulo, aumentando di fatto l'energia elettrica prodotta.

Questo significa che la radiazione solare, oltre a colpire la faccia direttamente esposta alla luce, raggiungerà anche quella posteriore dopo essere stata riflessa principalmente dal suolo.

Per questo motivo, per calcolare l'efficienza e la resa del pannello, è necessario fare una considerazione sul luogo in cui è installato e sulla tipologia di superfici che lo circondano.

È chiaro che i benefici in termini di aumento di produzione di energia elettrica offerti dalle celle bifacciali dipendono da fattori come l'albedo della superficie, ovvero quanto effettivamente questa riflette, e dalla distanza del pannello da essa, che non deve essere eccessiva.

Sulla base di quanto disponibile sul mercato e sugli studi ad oggi effettuati, si può stimare un incremento di efficienza che varia dal 5 al 20% in più rispetto ai moduli tradizionali, dipendentemente dall'albedo generata dal suolo.

Con questa tecnologia l'efficienza del sistema aumenta, senza che il costo diventi eccessivo, grazie al fatto che il costo di produzione di queste celle a doppia esposizione è del tutto paragonabile a quello delle celle tradizionali.

La tipologia di modulo scelto, MONOCRISTALLINO e BIFACCIALE, raggruppa i benefici delle due tecnologie, rappresentando quindi la soluzione con più elevata produzione di energia rispetto a tutte le altre tecnologie a parità di superficie.

Il modulo fotovoltaico preso in considerazione è marca TRINA modello VERTEX DG21C.20 della potenza di picco di 650 Wp.

Il layout dell'impianto fotovoltaico è rappresentato nell'elaborato grafico **TAV-06** *STATO DI PROGETTO*.

Il Data Sheet del modulo fotovoltaico è visionabile nel Capitolo 14 della relazione *PROGETTO ELETTRICO PRELIMINARE [REL-04]*.

SCELTA DELLA FINITURA SUPERFICIALE DELL'AREA DI PROGETTO

Per raggiungere l'obiettivo prefissato di avere la più alta densità di produzione di energia elettrica per m² di superficie occupata, è necessario sfruttare al massimo la tecnologia bifacciale del modulo scelto.

Per fare ciò occorre realizzare una finitura superficiale dell'area di progetto che possa avere un'albedo (capacità di riflettere la radiazione solare) adeguata.

Si sceglie quindi di utilizzare un materiale inerte idoneo quale ad esempio lo stabilizzato di cava, che ha i seguenti vantaggi:

- risulta compatibile con la destinazione d'uso produttiva manifatturiera dell'area di progetto;
- mantiene inalterata la caratteristica di permeabilità dell'area;
- aumenta l'albedo del suolo.

SCELTA STRUTTURA DI SOSTEGNO

Le principali tipologie di struttura utilizzabili sono:

- Struttura fissa (con Azimuth e Tilt fissati);
- Struttura fissa con Tilt stagionale;
- Struttura ad inseguimento monoassiale est/ovest;
- Struttura ad inseguimento biassiale;

Le strutture ad inseguimento biassiale, per quanto producano la più elevata quantità di energia per kWp installato, necessitano di un'area di intervento più vasta per evitare fenomeni di ombreggiamento che altrimenti pregiudicherebbero la maggior produzione ottenibile.

Le strutture ad inseguimento monoassiale est/ovest si collocano, come produzione/kWp, tra una struttura fissa ed una ad inseguimento biassiale, ma necessitano comunque anch'esse di un'area maggiore rispetto alla struttura fissa.

Le strutture ad inseguimento monoassiale sembrerebbero il miglior compromesso se abbinati ai moduli bifacciali, in quanto la minor quantità di kWp installato per unità di superficie verrebbe compensata con la maggior produzione risultante dall'abbinamento di inseguimento più tecnologia bifacciale; gli inseguitori però, avendo organi in movimento e componentistica elettrica/elettronica, hanno anche lo svantaggio di necessitare di una maggior manutenzione, sia ordinaria che straordinaria, aumentando i costi di gestione annuali.

Essendo l'area in progetto un'area non agricola ma a destinazione produttiva manifatturiera e soprattutto già urbanizzata, la possibilità di poter effettuare una finitura superficiale con materiale inerte tipo stabilizzato di cava in modo da incrementare l'albedo, consente di sfruttare al meglio la tecnologia bifacciale senza per forza dover ricorrere alla tecnologia ad inseguimento.

In questo specifico caso, viene quindi scelta la soluzione a struttura fissa, la quale permette di evitare i costi di gestione/manutenzione di un sistema ad inseguimento.

Alla latitudine del sito oggetto dell'intervento, l'orientamento dei moduli e la spaziatura tra le file ottimali per avere la maggior produzione per kWp installato sono pari a:

- Tilt 30° (inclinazione)
- Azimuth 0° (SUD perfetto)
- rapporto LUCE/PASSO > 0,57 (distanza tra le file)

Per incrementare la densità di kWp installato a m², si è optato per valori leggermente inferiori:

- Tilt 25° (inclinazione)
- rapporto LUCE/PASSO = 0,47 (Figura 2)

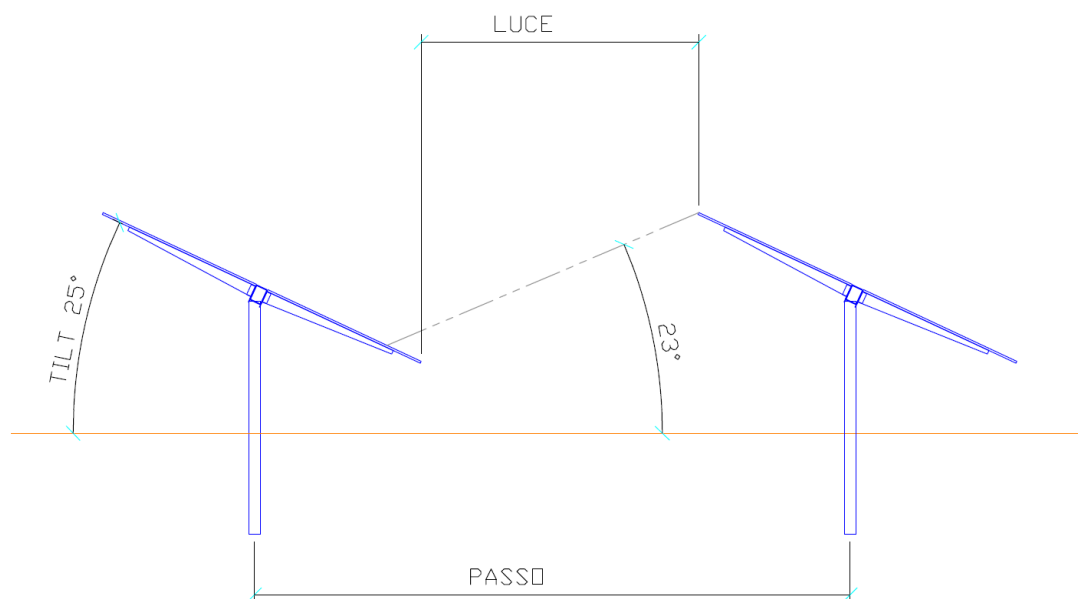


Figura 2

Considerando l'utilizzo di moduli fotovoltaici tradizionali (non bifacciali), la perdita di produzione annuale di energia nella configurazione scelta (non ottimale) si attesta circa al -1,5% rispetto ad un impianto con orientamento e spaziatura ottimale, ma tale perdita viene ampiamente compensata e superata dall'incremento di potenza installabile sull'area (+10% circa) per via del minore spazio libero tra le file di moduli.

L'utilizzo poi di moduli bifacciali abbinato alla finitura superficiale dell'area con stabilizzato di cava, porta ad un ulteriore incremento della densità di energia elettrica prodotta per m² di area utilizzata.

In base a quanto detto in precedenza e considerando le caratteristiche di finitura dell'area in progetto, viene stimato un incremento di produzione di circa il 12% in più rispetto ad un impianto fotovoltaico di pari potenza di picco realizzato con moduli tradizionali.

SCELTA GRUPPO DI CONVERSIONE

Le tipologie dei gruppi di conversione sostanzialmente possono dividersi in:

- centralizzati
- multi-inverter

I centralizzati di solito sono dei monoblocchi preassemblati costituiti da inverter centralizzato, trasformatore elevatore BT/MT e quadri MT di protezione; la loro funzione è di centralizzare il più possibile le stringhe fotovoltaiche in un unico punto di conversione.

Questi gruppi in genere saranno di taglia molto elevata, con potenze degli inverter oltre i 2.000 kW e relativa potenza del trasformatore elevatore MT/BT che va da 2.000 kVA in su.

Possono essere utilizzati quindi quasi esclusivamente in impianti connessi alla rete MT pubblica che prevedano una linea di connessione dedicata esclusivamente all'impianto fotovoltaico; tale connessione è del tipo in ANTENNA, in uscita direttamente dalla Cabina Primaria AT/MT e con una taratura delle protezioni di linea dedicata al solo impianto fotovoltaico.

I gruppi di conversione multi-inverter, al contrario prevedono l'utilizzo di più inverter di taglia inferiore (tipicamente da 100 a 200 kW l'uno, ma anche fino a 1.000 kW) distribuiti su tutta l'area dell'impianto, permettendo così la realizzazione di più cabine di TRASFORMAZIONE con trasformatori di taglia inferiore ai 2.000 kVA.

Questa soluzione è quasi obbligata in caso di allaccio alla rete MT pubblica non del tipo in ANTENNA da Cabina Primaria AT/MT, ma in ENTRA-ESCI da linea esistente alla quale sono collegati altri utenti.

Nel nostro caso la linea MT pubblica è esercita a 15 kV, e il preventivo di connessione redatto dal Distributore Locale di rete non prevede l'allaccio in ANTENNA dalla CP SELICE, ma un allaccio in ENTRA-ESCI a nuova linea MT che però non sarà dedicata al solo impianto fotovoltaico, ma servirà ad alimentare le utenze del comparto produttivo.

La norma CEI 0-16 (con validità di Legge) detta le regole di connessione che, nel caso di collegamento a linea MT esercita a 15 kV in ENTRA-ESCI, prevedono l'utilizzo di trasformatori di taglia massima pari a 1.600 kVA.

Senza entrare nel dettaglio tecnico della scelta, per quanto sopra esposto si opta per l'utilizzo di un sistema multi-inverter, realizzando tre cabine di TRASFORMAZIONE distribuite uniformemente nell'area in progetto, all'interno di ognuna delle quali vengono inseriti due trasformatori elevatori BT/MT della potenza di 1.000 kVA ciascuno.

L'inverter scelto per la configurazione dell'impianto fotovoltaico in progetto è marca SMA modello TRIPOWER CORE 2 della potenza di 110 kW.

Ne sono previsti 52, come dettagliato nell'elaborato grafico **TAV-10 SCHEMA UNIFILARE**.

7. ENERGIA PRODUCIBILE

L'irraggiamento annuo della pianura della provincia di Ravenna risponde appieno alle caratteristiche di irraggiamento solare ideale per la realizzazione di impianti fotovoltaici.

Le numerose iniziative già realizzate negli scorsi anni nella pianura Emiliano-Romagnola (a seguito dei vari Decreti Conto Energia) mettono a disposizione uno storico di dati di produzione che può essere utilizzato come riferimento per la verifica della stima della potenzialità produttiva calcolata per l'intervento in progetto.

L'analisi sulla producibilità dell'impianto fotovoltaico oggetto dell'intervento è stata realizzata basandosi su metodologie di calcolo teoriche ampiamente utilizzate nella progettazione di questa tipologia di impianto da quando ha preso piede la sua massiva costruzione a partire dal 2005 in poi.

Si tiene conto dei dati meteo della zona di installazione che, tramite software dedicato, vengono messi in relazione alla tipologia di impianto, restituendo la stima teorica di producibilità dell'impianto stesso.

Utilizzando come software specifico PVSYST e i dati meteorologici di METEONORM, si ottengono una serie di risultati, riferiti ad una annualità e tabellati mese per mese.

Tali dati sono indicati in Tabella 2, e sono validi per un impianto di potenza unitaria di riferimento pari a 1 MWp, orientato a SUD, Tilt 25° e rapporto LUCE/PASSO = 0,47:

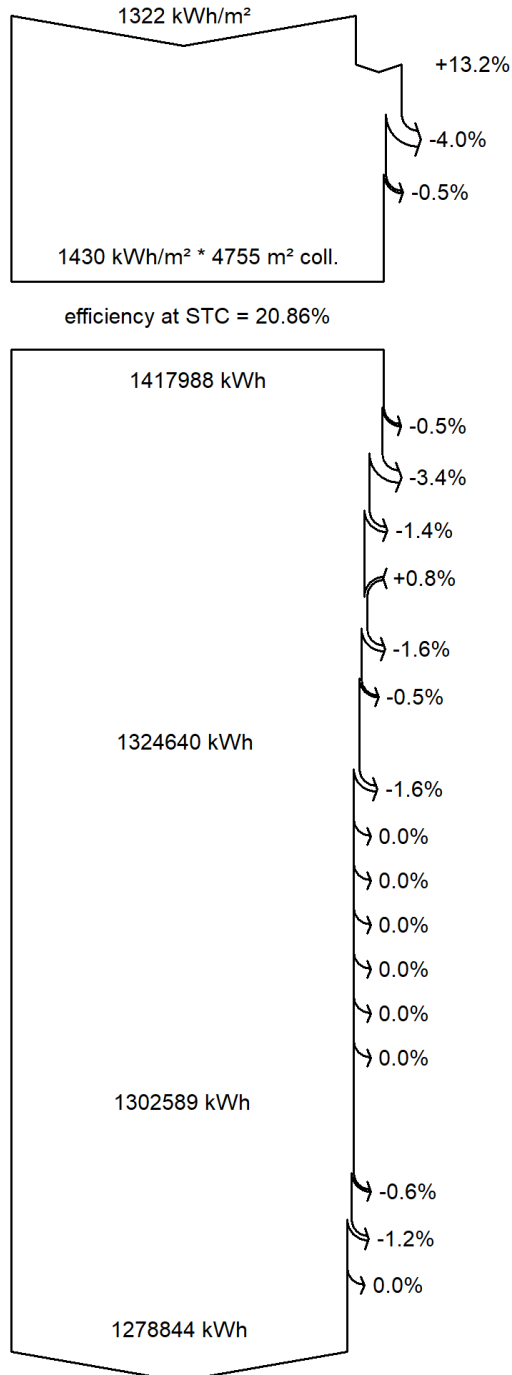
Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	39.3	21.69	3.13	60.9	51.7	46882	44931	0.744
February	58.3	34.94	5.13	77.6	73.8	69477	66999	0.871
March	96.3	53.24	9.82	116.1	112.4	108681	104977	0.913
April	127.7	66.43	13.43	141.3	136.9	130338	125906	0.899
May	177.7	88.31	19.32	183.0	177.3	165392	159987	0.882
June	184.5	87.73	23.20	184.0	178.2	163682	158318	0.868
July	205.0	82.48	25.48	209.0	203.3	184164	178057	0.859
August	168.4	82.01	25.11	182.8	177.4	161958	156694	0.865
September	119.4	51.78	19.54	142.6	138.7	129139	124789	0.883
October	71.2	42.73	15.47	91.6	87.6	81222	78357	0.863
November	38.5	26.32	9.52	51.2	46.1	41070	39308	0.775
December	36.0	21.75	4.61	56.6	46.3	42290	40520	0.722
Year	1322.2	659.41	14.54	1496.7	1429.8	1324296	1278844	0.862

GlobHor Global Horizontal Irradiation**DiffHor** Horizontal Diffuse Irradiation**T_Amb** Ambient Temperature**GlobInc** Global Incident Irradiance in Collector Plane**GlobEff** Effective Global Incident Irradiance in Collector Plane Corrected for IAM and shadings**EArray** Effective Energy at the Output of the Array**E_Grid** Energy Injected into Grid**PR** Performance Ratio**Tabella 2**

Il software utilizzato, impostando la geometria dell'impianto fotovoltaico, è quindi in grado di calcolare la producibilità annuale dello stesso, considerando anche gli ombreggiamenti tra le file di moduli istante per istante, in funzione del rapporto LUCE/PASSO.

Si ottiene così anche una valutazione delle perdite globali del sistema, riportate in Diagramma 1:

Loss diagramDiagramma 1

Per tale impianto viene calcolato quindi una producibilità annua pari a **1.278 kWh/kWp/anno**.

Un impianto fotovoltaico ha buone prestazioni se registra una **Performance Ratio** pari all'80%.

Dalla Tabella 3 si evince che la **PR** dell'impianto in esame presenta sempre valori superiori all' 85%, tranne che per tre mesi invernali, in quanto in questi mesi si ha un maggiore ombreggiamento reciproco delle file dovuto ad un rapporto LUCE/PASSO leggermente inferiore a quello ottimale.

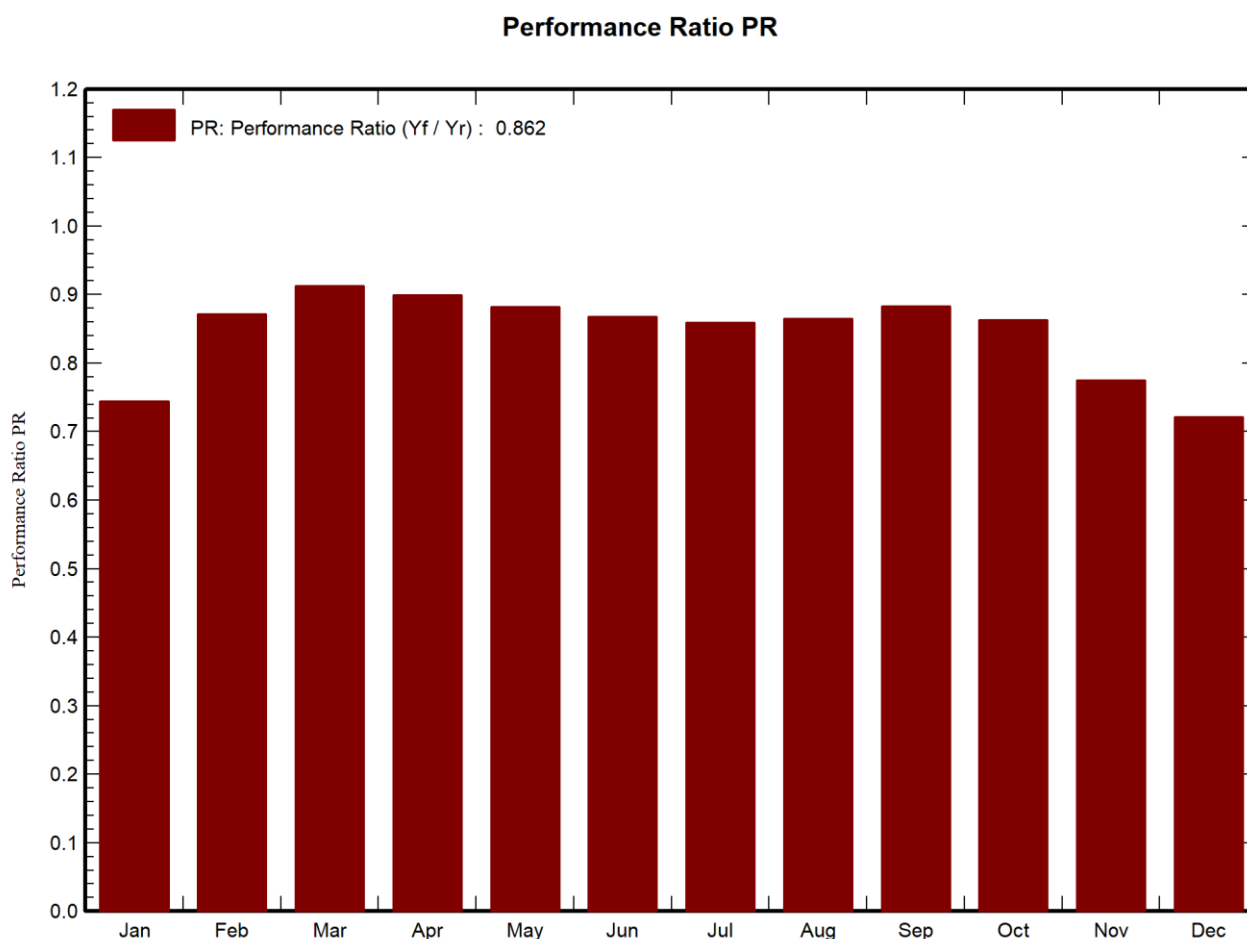


Tabella 3

Tali valori sono comunque solo leggermente inferiori all'80%, e solo per i tre mesi meno produttivi dell'anno.

Tutto ciò si traduce in una perdita di produzione annuale pari a -1,5% rispetto ad un orientamento ottimale, ma come già detto in precedenza, tale perdita viene compensata da una maggior potenza installata (+10% circa).

Considerando poi l'incremento del 12% dovuto all'utilizzo di moduli bifacciali abbinato alla finitura superficiale del terreno con materiale inerte tipo stabilizzato di cava, si può stimare la producibilità annua in 1.278 + 12%:

1.431 kWh/kWp/anno

Rapportando questo dato con la potenza totale della centrale fotovoltaica in progetto, pari a 6.609,2 kWp, si ottiene una producibilità annuale totale pari a:

$$1.431 \times 6.609,2 = \mathbf{9.457.765 \text{ kWh/anno} = 9.458 \text{ MWh/anno}}$$

Le conclusioni del rapporto ISPRA numero 303/2019 "FATTORI DI EMISSIONE ATMOSFERICA DI GAS EFFETTO SERRA NEL SETTORE ELETTRICO NAZIONALE E NEI PRINCIPALI PAESI EUROPEI", riporta che:

(...) la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare l'emissione di 491 g CO₂ (...).

Da qui si può calcolare che l'impianto fotovoltaico in progetto evita ogni anno l'emissione in atmosfera di un quantitativo di gas serra CO₂ pari a:

$$9.457.765 \times 0.000491 = \mathbf{4.644 \text{ tonnellate/anno}}$$
 di CO₂ evitate ogni anno

8. DISTANZA DALLE SEDI STRADALI (D2) E RECINZIONE

Per quanto riguarda la valutazione della distanza minima che l'impianto in progetto deve mantenere dal confine stradale, occorre considerare quanto disposto dal Regolamento Urbanistico Edilizio, dal Codice della Strada, e dalla Convenzione Urbanistica.

Di seguito riportiamo stralci dei regolamenti sopra indicati, evidenziando in neretto le parti di interesse per l'intervento in progetto.

○ **CODICE DELLA STRADA**

Art.18 Fasce di rispetto ed aree di visibilità nei centri abitati

1. *Nei centri abitati, per le nuove costruzioni, ricostruzioni ed ampliamenti le fasce di rispetto a tutela delle strade, misurate dal confine stradale, non possono avere dimensioni inferiori a quelle indicate nel regolamento in relazione alla tipologia delle strade.*

(...)

4. *Le recinzioni e le piantagioni dovranno essere realizzate in conformità ai piani urbanistici e di traffico e non dovranno comunque ostacolare o ridurre, a giudizio dell'ente proprietario della strada, il campo visivo necessario a salvaguardare la sicurezza della circolazione.*

Art.28 Regolamento di Attuazione

Fasce di rispetto per l'edificazione nei centri abitati

1. *Le distanze dal confine stradale, nei centri abitati, da rispettare nella costruzione, ricostruzione o ampliamento di manufatti o muri di cinta di qualsiasi tipo non possono essere inferiori a:*

a) *30 m per le strade di tipo A;*

b) 20 m per le strade di tipo D.

2. Per le strade di tipo E ed F, nei casi di cui al comma 1, non sono stabilite distanze minime dal confine stradale ai fini della sicurezza della circolazione.

3. In assenza di strumento urbanistico vigente, le distanze dal confine stradale da rispettare nei centri abitati non possono essere inferiori a:

a) 30 m per le strade di tipo A;

b) 20 m per le strade di tipo D ed E;

c) 10 m per le strade di tipo F.

4. Le distanze dal confine stradale, all'interno dei centri abitati, da rispettare nella costruzione o ricostruzione dei muri di cinta, di qualsiasi natura o consistenza, lateralmente alle strade, non possono essere inferiori a:

a) m 3 per le strade di tipo A;

b) m 2 per le strade di tipo D;

5. Per le altre strade, nei casi di cui al comma 4, non sono stabilite distanze minime dal confine stradale ai fini della sicurezza della circolazione.

L'area di progetto, che si trova all'interno del territorio urbanizzato, è circondata da strade (Via della Cooperazione, via Caduti del Lavoro e Via delle Mondine) tutte classificate di tipo F.

Secondo il Codice della strada, per le strade di tipo F ubicate nei centri urbani non sono stabilite distanze minime, né per gli edifici di nuova costruzione, né per le recinzioni.

Vengono quindi attuate le disposizioni del Regolamento Urbanistico Edilizio.

○ **RUE**

Art. 6.1.4 - Distanza dalle sedi stradali (D2)

1. Nel caso di area privata a confine con sede stradale all'interno del perimetro del territorio urbanizzato, ad integrazione delle norme del Codice della Strada e del suo regolamento applicativo, negli interventi di NC e AM di edifici o impianti, devono essere rispettate le seguenti distanze minime dal confine della sede stradale:

- m. 10 per le strade urbane di quartiere - tipo E;
- m. 7,5 per le strade urbane locali - tipo F - se aventi una larghezza complessiva superiore a m. 7,00;
- m. 5 per le altre strade urbane locali;

(...)

2. **E' ammesso non rispettare tali distanze minime nei seguenti casi:**

- **sulla base di Piani urbanistici attuativi;**
- in caso di sopraelevazione o di demolizione e ricostruzione, mantenendo la distanza preesistente, con nulla osta dell'ente proprietario;
- in caso di DR con arretramento fino ad un consolidato allineamento degli edifici preesistenti contigui sul medesimo lato stradale;
- in caso di NC in "lotti" inedificati, in origine facenti parte di lottizzazioni decadute e oggi siti in ambito AUC posti all'interno del territorio urbanizzato, fino al consolidato allineamento degli edifici preesistenti contigui sul medesimo lato stradale e comunque ad una distanza non inferiore a 5 mt e nel rispetto dell'Art 3.7 delle NTA del PSC;

La distanza minima di 7,5 metri dal confine della strada urbana di tipo F prevista dal RUE può quindi essere derogata sulla base del piano urbanistico attuativo, di cui la convenzione urbanistica riportata al Capitolo 6 della relazione di **INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO [REL-02]** è parte integrante.

Nello specifico, come riportato in Figura 3, la Convenzione Urbanistica indica che le nuove costruzioni devono rispettare la distanza minima dai confini (compresi anche i confini stradali) di 5 metri o H/2.

Considerando che la struttura di supporto dei moduli avrà un'altezza rispetto alla quota stradale inferiore ai 4 metri, questa verrà posizionata ad **una distanza minima D2 dal confine stradale pari a 5 metri.**

Articolo 3 - Descrizione dell'intervento

L'area interessata dall'intervento, ha una consistenza complessiva di mq. 284.890,00 che la proposta progettuale suddivide nel seguente modo:

Superficie complessiva interessata	mq. 284.890,00;
Superficie territoriale macrolotti 2-3-4	mq. 228.423,00;
Superficie utili max	mq. 114.212,00;
Parcheggi di U1 (max mq. 11.421,00)	mq. 11.475,00;
Verde di U1 (max mq. 22.843,00)	mq. 22.843,00;
Aree di U2 (max mq. 22.843,00)	mq. 19.020,00;
Aree stradali	mq. 33.279,00;
Distanza dai confini	ml. 5,00 o H/2;
Altezza massima	ml. 12,00 (elevabili a 15).

Figura 3

Per quanto riguarda i locali tecnici a servizio dell'impianto di rete per la connessione, le due cabine elettriche di Consegna (ad uso del Distributore Locale di rete) e di Ricezione, queste saranno posizionate come indicato nella **TAV-06 STATO DI PROGETTO** ad una distanza dal confine (cordolo marciapiede pubblico) di **1 metro**, al pari di tutte le altre cabine elettriche presenti nell'ambito produttivo.

Per quanto riguarda invece la recinzione, essa verrà realizzata in prossimità del confine stradale, ad una distanza dal cordolo di confine compresa tra 0 e 50 cm, dipendentemente dalla posizione che permetta l'infissione diretta dei pali di sostegno della recinzione direttamente nel terreno senza la realizzazione di plinti di fondazione.

La recinzione sarà del tipo a rete romboidale H=200 cm maglia 50x50in filo di ferro zincato e rivestito di PVC di colore verde, ancorata a pali zincati di sezione D 48 mm comprensivi di tappi di chiusura in sommità, infissi a pressione nel terreno ad una distanza di 250 cm tra di loro come indicato nella **TAV-05 STATO DI FATTO**.

9. IMPIANTO DI RETE

Per quanto riguarda le opere di connessione, l'impianto di rete da realizzare consiste nella posa di una nuova linea MT di circa 500 metri realizzata con cavo in alluminio ad elica visibile da 240 mm² posato in polifere interrate già esistenti.

L'unica tratta da realizzare ex-novo è il tratto di 15 metri su strada pubblica tra la polifera esistente e la posizione della nuova cabina di CONSEGNA prevista all'interno dell'area di progetto.

Il cavidotto realizzato in tale tratto prevede la realizzazione di una polifera a 6 fori.

La profondità di tale polifera sarà tale da mantenere almeno 0,5 metri di distanza da altri servizi eventualmente presenti (acquedotto, fognature, telefono, etc...) e comunque ad almeno un metro di profondità.

Per maggiori dettagli si rimanda ai seguenti documenti/elaborati allegati al presente procedimento:

- PREVENTIVO CONNESSIONE TICA-6546 [RET-01];
- ALLEGATO C1 TICA-6546 [RET-02];
- **TAV-11** IMPIANTO DI RETE;

10. RILIEVO FOTOGRAFICO

L'elaborato grafico **TAV-12 RILIEVO FOTOGRAFICO**, contiene un rilievo fotografico dell'area di progetto, considerando i punti più significativi dell'area stessa, oltre che anche alcuni punti esterni all'area di particolare interesse.

BIENERGY SRL

Via sant'Andrea 50 - 48022 Lugo (RA)

BRUSA ing. STEFANO

Iscr. Ordine Ing. Ravenna: 1133

INQUADRAMENTO PROGETTUALE [REL-01]**IMPIANTO FOTOVOLTAICO SELICE - MASSA LOMBARDA (RA)**

11. QUADRO ECONOMICO

QUADRO ECONOMICO				
VOCE DI COSTO	unità di misura	Q.tà	costo unitario €	TOTALE
Fornitura moduli fotovoltaici tipo TRINA VERTEX bifacciale DEG21C.20 potenza 650 Wp	num	10.168	150,00 €	1.525.200,00 €
Fornitura struttura a terra di supporto moduli in ferro zincato a caldo, del tipo ad orientamento fisso	a corpo	1	390.000,00 €	390.000,00 €
Fornitura inverter multistringa tipo SMA TRIPOWER CORE 2 110 kWca	num	52	4.200,00 €	218.400,00 €
Riqualficazione dell'area con finitura superficiale in materiale inerte permeabile e realizzazione recinzione perimetrale con cancelli di accesso all'area	Attività da attuare con separato titolo abilitativo 2021 da presentare all'Unione Bassa Romagna in quanto lavori di riqualficazione dell'area produttiva, da realizzarsi indipendentemente dalla costruzione o meno dell'impianto fotovoltaico in progetto			0,00 €
Allestimento cantiere e realizzazione strade interne	num	1	90.000,00 €	90.000,00 €
Fornitura e posa di cabine elettriche prefabbricate di trasformazione	num	3	28.000,00 €	84.000,00 €
Fornitura e posa di cabina di Consegna ad uso del Distributore Locale di rete	num	1	32.000,00 €	32.000,00 €
Fornitura e posa di cabine prefabbricate di Ricezione e di Servizio	num	2	25.000,00 €	50.000,00 €
Fornitura e cablaggio quadri elettrici MT, BT e 6 trasformatori 1.000 kVA per allestimento cabine elettriche	a corpo	1	175.000,00 €	175.000,00 €
Fornitura cavi MT e BT	a corpo	1	140.000,00 €	140.000,00 €
Servizi di posa struttura, montaggio e cablaggio moduli, realizzazione cavidotti e posa cavi, cablaggio finale	a corpo	1	330.000,00 €	330.000,00 €
Fornitura e installazione di sistema di illuminazione, allarme e videosorveglianza	a corpo	1	85.000,00 €	85.000,00 €
Costi di progettazione	a corpo	1	60.000,00 €	60.000,00 €
Costo impianto di rete per la connessione (Preventivo di connessione INRETE DISTRIBUZIONE SPA)	a corpo	1	46.193,30 €	46.193,30 €
Oneri di sicurezza, guardiania, logistica, costi amministrativi	a corpo	1	60.000,00 €	60.000,00 €
COSTO TOTALE				3.285.793,30 €

12. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

CRONOPROGRAMMA	SETTIMANA																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
ALLESTIMENTO CANTIERE																										
REALIZZAZIONE STRADE INTERNE																										
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE																										
IMPIANTO DI ALLARME																										
POSA STRUTTURA MODULI FV																										
POSA CABINE PREFABBRICATE																										
REALIZZAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI																										
IMPIANTO ELETTRICO CABINE																										
FINITURA SUPERFICIALE TERRENO																										
MONTAGGIO MODULI FV																										
CABLAGGIO MODULI FV																										
MONTAGGIO INVERTER																										
CABLAGGIO FINALE																										
ENTRATA IN ESERCIZIO IMPIANTO FV																										
DISMISSIONE CANTIERE																										