

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

PROVINCIA DI PIACENZA

Comune di:

BORGONOVO VAL TIDONE

Località: Colombaie Snc

SCREENING V.I.A. PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PROVENIENTE DA FONTE RINNOVABILE SOLARE ai sensi del D.L. 28 del 03/03/2011 e s.m.i, DI TIPOLOGIA "AGROVOLTAICA", DELLA POTENZA TOTALE DI PICCO PARI A 14,33934 MWp, POTENZA NOMINALE IN IMMISSIONE PARI A 12,000 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA.

Sezione: SEZIONE 6 – STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	
Titolo elaborato: INQUADRAMENTO PROGETTUALE	
n. Elaborato: 6.2 rev. 01	Scala: ----- data: Luglio 2023
Committente:  BORGONOVO PV SOLAR S.R.L. Via Stadera, 3 20141 Milano (MI) P.IVA: 12830400961 PEC: borgonovo.solar@pec.it  BORGONOVO PV SOLAR srl Via Stadera 3, 20141 P.IVA 12830400961	Progettazione:  Dott. Arch. Donato Orlando Cera Ordine degli Architetti della Provincia di Milano n.16906 PEC. cera.16906@oamilano.it 

Sommario

1. INTRODUZIONE.....	2
2. CONTESTO NORMATIVO.....	3
2.1 Normativa internazionale ed europea	3
2.2 Normativa nazionale	4
2.3 Normativa regionale.....	5
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO	7
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	7
5.1 Scelta moduli fotovoltaici.....	9
5.2 Scelta struttura di sostegno	10
6. ENERGIA PRODUCIBILE	11
7. DISTANZA DALLE SEDI STRADALI E RECINZIONE.....	14
7.1 Codice della strada.....	14
8. RILIEVO FOTOGRAFICO	16
9. QUADRO ECONOMICO	17
10. CRONOPROGRAMMA.....	18

1. INTRODUZIONE

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 sito nel comune di Borgonovo Val Tidone (PC), riguardante la realizzazione di un impianto agrovoltaiico della potenza totale di picco pari a 14,33934 MWp e con potenza richiesta in immissione pari a 12,000 MW, 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 BORGONOVO PV SOLAR SRL persegue l'obiettivo di realizzare impianti da fonti rinnovabili sul territorio, 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.

**ESITO EVASIONE PROTOCOLLO 128162/2023 DEL
01/03/2023**

**BORGONOVO PV SOLAR
S.R.L.**

DATI ANAGRAFICI

Indirizzo Sede legale	MILANO (MI) VIA STADERA 3 CAP 20141
Domicilio digitale/PEC	borgonovo.solar@pec.it
Numero REA	MI - 2687051
Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese	12830400961
Forma giuridica	società a responsabilità limitata
Amministratore Unico	CERA DONATO ORLANDO <i>Rappresentante dell'Impresa</i>

VALIDO UNICAMENTE
DOCUMENTO

2. CONTESTO NORMATIVO

Per meglio inquadrare il contesto in cui si inserisce il progetto solare agrovoltaiico, 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 agrovoltaiici, in termini di incentivazione, autorizzazione ed inserimento nel territorio.

2.1 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.

2.2 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

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'elettificazione 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 agrovoltaici 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.

2.3 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 ha 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 agrovoltaici 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 agrovoltaici 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.

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 Borgonovo Val Tidone, in loc. Colombaie snc. Il terreno è inserito all'interno di un contesto a destinazione prevalentemente agricolo.

Nella figura seguente viene inquadrata l'area di progetto.



4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di un impianto di potenza totale di picco pari a 14,33934 MWp e potenza nominale in immissione pari a 12,000 MW costituito da 21.402 moduli fotovoltaici da 670 Wp da realizzarsi al Foglio 13 Particelle 8,19,20 e Foglio 14 Particelle 2,119,122.

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

Il collegamento avverrà tramite nuova linea MT uscente dalla Cabina Primaria ubicata a circa 250m di distanza.



La centrale sarà realizzata utilizzando la tecnologia fotovoltaica, con moduli posizionati a terra, con una potenza totale di picco pari a **14,33934 MWp**, e una potenza richiesta in immissione sulla rete pubblica MT 15 kV pari a **12,000 MW**. L'impianto verrà realizzato con moduli fotovoltaici di ultima generazione di tipo bifacciale e montati su struttura a inseguimento.

I principali componenti dell'impianto agrovoltico in progetto sono:

- 21.402 moduli fotovoltaici monocristallini bifacciali potenza di picco 670 Wp;
- struttura di sostegno mono-assiale a inseguimento, pali senza plinti di fondazione infissi nel terreno;
- 48 inverter multistringa GROWATT NEW ENERGY MAX 250KTL3-X HV, della potenza di 250 kWp ciascuno;
- 8 cabine prefabbricate dove verranno allocati n. 8 TRASFORMATORI di elevazione BT/MT da 2000 kVa;
- 1 cabina prefabbricata di RICEZIONE MT (cabina utente);
- 2 cabine prefabbricate in CLS di CONSEGNA e misura MT (E-DISTRIBUZIONE);
- 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 i trasformatori elevatori MT/BT da 2.000 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).

Le cabine di TRASFORMAZIONE previste insieme alla cabina utente di RICEZIONE, saranno localizzate sulle particelle sulle particelle 8,19,20 del foglio 13 e particelle 2,122 del foglio 14, mentre la cabina di CONSEGNA sarà localizzata all'interno della particella 119 Foglio 14 ad uso del Distributore Locale.

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

5. SCELTE PROGETTUALI

Le scelte effettuate nella progettazione dell'impianto agrovoltaiico, 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.

5.1 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 SOLAR modello VERTEX TSM-DE21c della potenza di picco di 670 Wp.

5.2 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 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.

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. 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 agrovoltaiico di pari potenza di picco realizzato con moduli tradizionali.

6. ENERGIA PRODUCIBILE

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

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 agrovoltaiico 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.

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	46.3	21.89	5.33	69.1	66.9	935253	923317	0.932
February	50.7	28.46	3.03	70.0	68.5	954901	941897	0.938
March	94.6	49.91	6.97	127.5	125.5	1709066	1688107	0.923
April	135.7	61.58	11.79	185.1	183.1	2410443	2381440	0.897
May	174.4	71.46	14.98	230.5	228.4	2940163	2903921	0.879
June	219.1	71.10	21.15	293.4	291.5	3623626	3580229	0.851
July	222.6	70.25	23.83	301.4	299.6	3691697	3648397	0.844
August	173.2	66.18	21.60	237.9	236.0	2974026	2938722	0.861
September	121.3	51.04	18.49	166.9	165.0	2140465	2115209	0.884
October	70.2	35.60	12.33	96.2	94.5	1272560	1256699	0.911
November	49.1	26.84	8.69	69.6	67.5	934155	922231	0.925
December	42.9	19.66	4.13	66.8	64.3	906589	895318	0.934
Year	1400.0	573.96	12.75	1914.3	1890.9	24492943	24195486	0.881

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

Il software utilizzato, impostando la geometria dell'impianto agrovoltaico, 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:

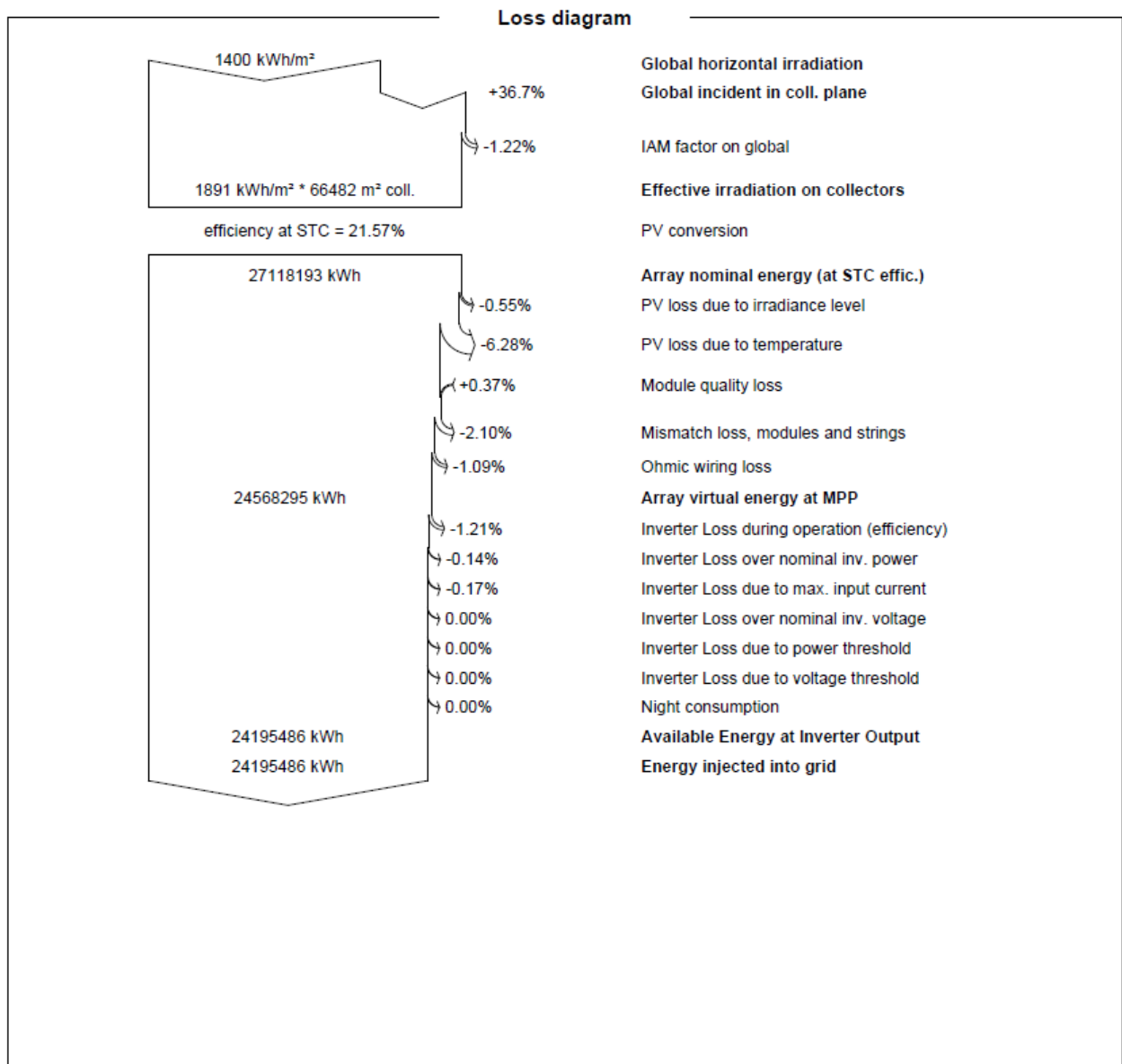


Diagramma 1

Per tale impianto viene calcolato quindi una producibilità annua pari a 1.650 kWh/kWp/anno.

Un impianto agrovoltaico 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' 80%, 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.

Performance Ratio PR

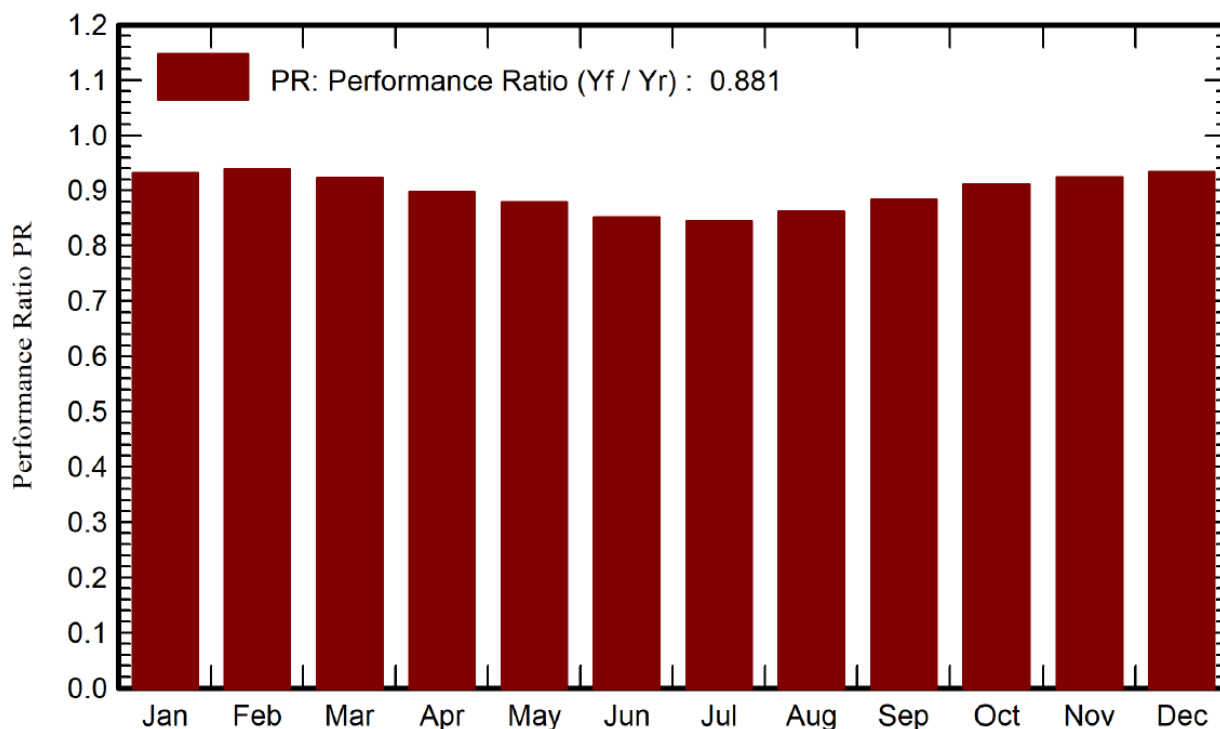


Tabella 3

Tali valori sono comunque solo leggermente inferiori all'85%, 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).

Rapportando la producibilità annua pari a 1.650 kWh/kWp/anno con la potenza totale della centrale fotovoltaica in progetto, pari a 12,000 MW, si ottiene una producibilità annuale totale pari a:

$$1.687 \times 12.000 = 20.244,00 \text{ MWh/anno}$$

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 agrovoltico in progetto evita ogni anno l'emissione in atmosfera di un quantitativo di gas serra CO₂ pari a:

$20.244,00 \times 0.000491 = 9.939804$ tonnellate/anno di CO₂ evitate ogni anno.

7. DISTANZA DALLE SEDI STRADALI 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.

7.1 Codice della strada

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

- 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. (...);
- 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:

- 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.
- 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.
- 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.

- 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;
- 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.

Per quanto riguarda i locali tecnici a servizio dell'impianto di rete per la connessione, la cabina elettrica di Consegna (ad uso del Distributore Locale di rete) e quella di Ricezione, saranno posizionate ad una distanza dal confine di 10 metri.

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 50x50 in filo di ferro zincato, 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.

8. RILIEVO FOTOGRAFICO

L'elaborato grafico 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.



9. QUADRO ECONOMICO

QUADRO ECONOMICO IMPIANTO FOTOVOLTAICO				
VOCE DI COSTO	U.M.	Q.tà	Costo unitario €	TOTALE
Fornitura moduli fotovoltaici tipo JA TRINA SOLAR potenza 670 Wp	num	21402,00	150,00 €	3.210.300,00 €
Fornitura struttura a terra di supporto moduli in ferro zincato a caldo	a corpo	9555,08	150,00 €	1.433.262,00 €
Fornitura inverter multistringa tipo Sungrow SG250HX	num	48,00	7.500,43 €	360.020,64 €
Realizzazione recinzione perimetrale con cancelli di accesso all'area	a corpo	1,00	70.000,00 €	70.000,00 €
Allestimento cantiere e realizzazione strade interne	num	1,00	90.000,00 €	90.000,00 €
Fornitura e posa di cabine elettriche prefabbricate di trasformazione	num	6,00	12.000,00 €	72.000,00 €
Fornitura e posa di cabina di Consegna ad uso del Distributore Locale di rete	num	2,00	15.000,00 €	30.000,00 €
Fornitura e cablaggio quadri elettrici MT, BT e trasformatori 2.000 kVA per allestimento cabine elettriche	a corpo	1,00	175.000,00 €	175.000,00 €
Fornitura cavi MT e BT	a corpo	1,00	150.000,00 €	150.000,00 €
Servizi di posa struttura, montaggio e cablaggio moduli, realizzazione cavidotti e posa cavi, cablaggio finale	a corpo	1,00	250.000,00 €	250.000,00 €
Fornitura e installazione di sistema di illuminazione, allarme e videosorveglianza	a corpo	1,00	100.000,00 €	100.000,00 €
Costi di progettazione	a corpo	1,00	50.000,00 €	50.000,00 €
Oneri di sicurezza, guardiania, logistica, costi amministrativi	a corpo	1,00	60.000,00 €	60.000,00 €
COSTO TOTALE				6.050.582,64 €

10. CRONOPROGRAMMA

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																										