

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
3 TERMINOLOGIA .....	11
4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	12
5 SCELTE PROGETTUALI .....	13
5.1 PRODUTTIVITÀ DELL'IMPIANTO .....	14
5.2 CARATTERISTICHE GENERALI .....	15
5.3 MODULI FOTOVOLTAICI E STRINGHE .....	17
5.4 INVERTER.....	19
5.5 CABINE ED APPARECCHIATURE MT.....	19
5.6 SISTEMA DI SUPERVISIONE.....	21
6. CRITERI DI INSERIMENTO.....	22
7. SERVIZI AGGIUNTIVI.....	27

## **1. PREMESSA**

Lo scopo della presente relazione è quello di fornire le indicazioni preliminari per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari circa a 1000 kWp, destinato a operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione ENEL.

Il campo fotovoltaico sarà installato a terra, realizzato su appezzamenti di terreno agricolo di proprietà del Comune di Monterinaldo.

La produzione e vendita dell'energia prodotta saranno regolate dai criteri di incentivazione in conto energia definiti dal D. M. 19 febbraio 2007, emesso dai Ministeri delle Attività Produttive e dell'Ambiente, in attuazione del D. Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003.

L'impianto deve essere definito come di interesse pubblico e, pertanto, indifferibile ed urgente, ai sensi dell'articolo 1, comma 4 della legge n. 10/91 e dell'articolo 12, comma 1 del D. Lgs. n. 387/2003.

Le opere sono compatibili con la destinazione urbanistica dell'area, come sancito dal comma 7 dell'articolo 12, comma 1 del D. Lgs. n. 387/2003. L'opera è compatibile, sotto l'aspetto urbanistico, con la legislazione nazionale e regionale in materia.

## **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

I principali riferimenti normativi assunti nella progettazione dell'impianto fotovoltaico di fattispecie sono i seguenti:

- D. M. A. P. ed Ambiente del 19 febbraio 2007 sull'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione da fonte fotovoltaica;
- D.P.R. n. 633/72 (Istituzione e disciplina dell'imposta sul valore aggiunto), che fissa l'aliquota IVA al 10% per la realizzazione dell'impianto e l'acquisto dell'energia prodotta da fonte fotovoltaica ed eolica;
- D. Lgs. N. 504 del 26 ottobre 1995 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari concernenti le imposte sulla produzione ...);

- D. Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 in attuazione della Direttiva 2001/77/CE sulla promozione delle fonti rinnovabili;
  - Legge 3 agosto 2007 n. 123 "Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia" e D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008;
  - Legge 9 gennaio 1991, n. 10 (uso razionale dell'energia e risparmio energetico);
  - D.P.R. 19 marzo 1956 n. 302, "Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con il D.P.R. del 27 aprile 1955 n. 547";
  - Decreto MICA n° 519 del 15 ottobre 1993, (G.U. n° 294 del 16/12/93) concernente l'attribuzione all'ISPESL delle attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione dalle scariche atmosferiche.
  - D.P.R. n° 462 del 22 ottobre 2001, in vigore dal 23 gennaio 2003, che sancisce l'equivalenza della dichiarazione di conformità alla "omologazione" dell'impianto elettrico.
  - D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia) e D. L.vo n. 301 del 27 dicembre 2002 (Modifiche ed integrazioni al D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001).
  - Legge n. 186 del 1 marzo 1968 (Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali ed impianti elettrici ed elettronici);
  - D. Lgs. N. 257 del 19 novembre 2007 (Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative alla esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici);
  - Legge n. 244 del 24 dicembre 2007 (legge finanziaria 2008);
  - D. Lgs. N. 26/07;
  - D. Lgs n. 504/95;
  - Circolare A. D. 17/D;
  - DGR n.829 e 830 del 23 luglio 2007
  - DGR n.863 del 1 agosto 2008
- e le seguenti delibere AEEG:

- Delibere AEEG n. 90/07, n. 88/07 e n. 89/07;
- Delibera AEEG n. 348/07;
- Delibera AEEG n. 380/07 del 13 novembre 2007, che stabilisce che, dal 1 gennaio 2008, sia il GSE ad effettuare il ritiro commerciale dell'energia immessa in rete da impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- Delibera AEEG n. 34/05 del 23 febbraio 2005 sulle modalità e condizioni per il ritiro dell'energia elettrica;
- Delibera AEEG n. 281/05 del 19 dicembre 2005 sulle condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensione superiore ad 1 kV;
- Delibera AEEG n. 280/07 sulle modalità e condizioni per il ritiro dell'energia elettrica;
- Delibera AEEG n. 348/07 del 29 dicembre 2007 (Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2008 – 2011),

**e le seguenti Norme del CEI e della IEC:**

- Norma CEI 82-8 (EN 61215) per i moduli in silicio cristallino;
- Norma CEI 11-20 (IV edizione dell'agosto 2000) "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria" e successive varianti V1 dell'agosto 2004 e V2 dell'agosto 2007;
- Guida CEI 82-25, seconda edizione del dicembre 2008: "Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche in media e bassa tensione";
- Norma CEI 0-16 del 2008 "Regole tecniche di connessione (RTC) per utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Norme CEI 64-8, (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua) nei seguenti fascicoli:
  - CEI 64-8/1, fascicolo 8608: oggetto, scopo e principi fondamentali;
  - CEI 64-8/2, fascicolo 8609: definizioni;
  - CEI 64-8/3, fascicolo 8610: caratteristiche generali;
  - CEI 64-8/4, fascicolo 8611: prescrizioni per la sicurezza;
  - CEI 64-8/5, fascicolo 8612: scelta ed installazione dei componenti elettrici;

- CEI 64-8/6, fascicolo 8613: verifiche;
- CEI 64-8/7, fascicolo 8614: ambienti ed applicazioni particolari.
- CEI 64-8, V1, fascicolo 9490, del settembre 2008, che riporta modifiche alla sezione 702;
- Norma CEI 0-2 (Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici), edizione del settembre 2002.
- Norma CEI 0-3 (Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati) prima edizione del novembre 1996, fascicolo n. 2910.
- Norma CEI 0-14 (Guida all'applicazione del DPR 462/01), prima edizione del marzo 2005, fascicolo n. 7528.
- Norma CEI 11-37 (Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV), edizione seconda del luglio 2003, fascicolo n. 6957.
- Norma CEI 11-35 (Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente), prima edizione dell'ottobre 1996, fascicolo n. 2906.
- Norma CEI 64-14 (Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori), edizione prima del dicembre 1996, fascicolo n. 2930 e variante V1, fascicolo n. 5779 di ottobre 2000.
- Norma CEI 64-16 (R064-004) - Protezione contro le interferenze elettromagnetiche negli impianti elettrici – Prima edizione del luglio 1999, fascicolo n. 5236.
- Norma CEI EN 62305 -1/4 (81-10/1/2/3/4 -Protezione di strutture contro i fulmini) fascicoli n. 8226, 8227, 8228, 8229 dell'aprile 2006. Norma CEI 81-3, fascicolo 2429 P, che riporta i valori medi del numero di fulmini per anno e chilometro quadrato nei comuni italiani;
- Norma CEI 11-1, fascicolo 5025, entrata in vigore il 1 maggio 1999 ( e variante 11-1; V1, fascicolo n. 5887), che ha sostituito la vecchia norma CEI 11-1, fascicolo 1003, ed ha accorpato in sé anche la norma 11-8 e la norma 11-18, fascicolo 604, del febbraio 1983 (entrambe queste ultime abolite il 1 aprile 2000).
- Norma CEI R064-004, classificazione 64-16, fascicolo 5236, pubblicata a luglio 1999 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente

alternata ed a 1500 V in corrente continua: Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) degli impianti elettrici).

- Norme CEI 11-17, fascicolo 558 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - linee in cavo).
- Norma CEI 64-7, fascicolo 4618, terza edizione del luglio 1998 (Impianti elettrici di illuminazione pubblica); che contiene prescrizioni per le caratteristiche elettriche e meccaniche degli impianti di pubblica illuminazione e che, accorpata nella sezione 714 delle norme CEI 64-8, conserva validità soltanto per gli impianti serie con tensioni di alimentazione inferiori e superiori a 1000 V;
- Norme CEI 17-13, fascicolo 542 (Quadri elettrici - ACF per tensioni non superiori a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua);
- Norme CEI 17-13/1, fascicolo n. 1433 (1990) - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT); Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS); Norma CEI-EN 60439-1-A1, fascicolo 2254V (prima variante alla norma CEI 17-13/1);
- Norme CEI 17-13/2 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri per bassa tensione); Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- Norme CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri per bassa tensione); Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD);
- Norme CEI 17-13/4, fascicolo n. 1892 del 1992 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri per bassa tensione); Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC);
- Norme CEI 64-14 (Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori);
- Guida CEI 23-51: (Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare);
- Norma CEI 34-21 (Apparecchi di illuminazione- Parte 1: Prescrizioni generali e prove);
- Norma CEI 34-7 del 1986 (Alimentatori di lampade a scarica)

- Norme CEI 17-5, fascicolo 460 (Norme per interruttori automatici per corrente alternata a tensione nominale non superiore a 1000V);
- Norme CEI 11-18, fascicolo 604 (Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni);
- Norme CEI 20-19, fascicolo 1334 (cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V);
- Norme CEI 20-20, fascicolo 1345 (cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V)
- Norme CEI 20-22, fascicolo 1025 (prova dei cavi non propaganti l'incendio);
- Norme CEI 20-35, fascicolo 688 (Parte I: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale);
- Norme CEI 20-36, fascicolo 689 (prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici);
- Norme CEI 20-37, fascicolo 739 (prove sui gas emessi durante la combustione);
- Norme CEI 20-38, fascicolo 1026 (Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I: Tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1kV);
- Norme CEI 23-8, fascicolo 335 (tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori);
- Norme CEI 23-14, fascicolo 297 (tubi flessibili in PVC e loro accessori);
- Norme CEI 23-18, fascicolo 532 (interruttori differenziali per usi domestici e similari);
- Norme CEI 23-25, fascicolo 1176 (tubi per le installazioni elettriche - Parte I: Prescrizioni generali);
- Norme CEI 23-28, fascicolo 1177 (tubi per le installazioni elettriche - Parte II: norme particolari per tubi);
- Norma CEI 13-4 (gruppi di misura).
- Norme CEI 70-1, fascicolo 519 (classificazione dei gradi di protezione degli involucri).
- Norma EN ISO/IEC 17025 sugli organismi di accreditamento dei laboratori di certificazione;
- Norme CEI/IEC (in particolare le norme: EN 60439-1 e IEC 439 per i quadri elettrici, CEI 110-31 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal gruppo di

conversione, CEI 110-8 per la compatibilità elettromagnetica EMC e la limitazione delle emissioni in RF) per gli aspetti elettrici ed elettronici convenzionali;

- Norme CEI/IEC o norme JRC/ESTI215 per i moduli fotovoltaici;
- Norme CEI EN 61724 per la misura ed acquisizione dati;

e le seguenti norme UNI:

- Norme UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici;
- Norme UNI 10349 e la collegata UNI 8477 per il dimensionamento del generatore fotovoltaico;
- Norma UNI 8477 (stima di produttività degli impianti);

Per quanto concerne l'esecuzione delle opere di impianti elettrici, sono rispettate le seguenti norme del CEI, che attengono all'esercizio degli impianti elettrici, le quali, con riferimento alla esecuzione degli impianti elettrici, contengono prescrizioni in merito alle attività di lavori fuori tensione e di lavori in prossimità di impianti in tensione, al fine di garantire la sicurezza degli operatori:

- Norma CEI 11-27, terza edizione del febbraio 2005, fascicolo n. 7522: Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI 11-48 (CEI EN 50110-1), seconda edizione, fascicolo n. 7523 del febbraio 2002 : Esercizio degli impianti elettrici;
- Norma CEI 11-49 (CEI EN 50110-2), fascicolo n. 4806 del 1998: Esercizio degli impianti elettrici (allegati nazionali);

Sono stati tenuti presente i seguenti documenti di unificazione ENEL:

- Il documento DK 5740 edizione 2.1 del maggio 2007, con aggiornamento n. 1 "Criteri di allacciamento di impianti di produzione dell'energia elettrica alla rete MT di Enel Distribuzione";
- Il documento DK 4441: Guida al coordinamento degli isolamenti nelle reti MT di distribuzione;
- Il documento DK 4461: Impianti di terra nelle cabine secondarie;
- Il documento DK 5600: Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT della

distribuzione (edizione V del giugno 2006).

- Il documento DK 5490;
- Il documento DK 5310, edizione I -1/90: “Modalità e condizioni contrattuali per l'erogazione da parte di Enel distribuzione del servizio di connessione alla rete elettrica con tensione nominale superiore ad 1 kV”;
- La specifica ENEL DV 604
- La specifica ENEL DG 10061 del gennaio 2007, Ed. 5 - 1/9 (prescrizioni per la costruzione di box prefabbricati per apparecchiature elettriche);
- La specifica ENEL DG 10062 del gennaio 2007, Ed. 5 - 1/7 (prescrizioni per il collaudo di box prefabbricati per apparecchiature elettriche);
- La specifica ENEL DG 10063 del gennaio 2007, Ed. 5 - 1/8 (prescrizioni per la fornitura di box prefabbricati per apparecchiature elettriche);
- La specifica ENEL DG 10092 del gennaio 2007, Ed. 5 - 1/6 (prescrizioni per il collaudo di accettazione di cabine secondarie prefabbricate complete di apparecchiature elettriche);

Sono altresì rispettate tutte le altre leggi, i decreti e le circolari ministeriali concernenti aspetti specifici dell'impiantistica elettrica in bassa e media tensione e le disposizioni specifiche concernenti ambienti ed applicazioni particolari. Analogamente, per quanto riguarda le norme CEI, sono osservate le altre norme, non citate in precedenza, relative ad installazioni particolari ed ai singoli componenti.

Sono rispettate altresì le norme e tabelle UN. EL., le norme e tabelle UNI, l'elenco aggiornato dei materiali e degli apparecchi ammessi al marchio IMQ, le pubblicazioni IEC, i documenti di armonizzazione (HD) e le norme (EN) europee CENELEC, le pubblicazioni CEI - CECC.

Per quanto concerne i livelli di illuminamento e le caratteristiche di luminanza, abbagliamento, ecc. per impianti di illuminazione esterni, si dovranno tener presenti anche le raccomandazioni dell'AIDI e della CIE e le norme DIN 5035 e DIN 5044. Dovrà anche essere seguita la "Guida per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica" ENEL-FEDERELETTICA (1990).

Infine, sono state tenute presenti le più recenti delibere dell'Autorità per l'Energia Elettrica

ed il Gas (AEEG) in merito alle regole tecniche di connessione di clienti finali alle reti elettriche di distribuzione in media tensione, in merito alle tariffe di erogazione dei relativi servizi ed in merito alla regolazione della qualità del servizio per il terzo periodo regolatorio (2008 – 2011). In particolare, si sono tenuti presenti l'atto AEEG n. 41/07 del 22 ottobre 2007 con il relativo progetto di norma CEI n. C. 970 e la delibera n. 333/07 (nuovo Testo integrato della regolazione della qualità dei servizi di distribuzione, misura e vendita dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2008 – 2011), la quale, nell'allegato A, all'articolo 37, fissa il nuovo "*corrispettivo tariffario specifico*" a carico dei clienti che non trasmettono all'azienda distributrice la "*dichiarazione di adeguatezza*".

### **3 TERMINOLOGIA**

#### *Cella fotovoltaica*

Dispositivo semiconduttore che genera elettricità quando è esposto alla luce solare.

#### *Modulo fotovoltaico*

Assieme di celle fotovoltaiche elettricamente collegate e protette dagli agenti atmosferici, anteriormente mediante vetro e posteriormente con vetro e/o materiale plastico. Il bordo esterno è protetto da una cornice in alluminio anodizzato.

#### *Pannello fotovoltaico*

Un gruppo di moduli fissati su un supporto metallico.

#### *Stringa fotovoltaica*

Un gruppo di moduli elettricamente collegati in serie. La tensione di lavoro dell'impianto è quella determinata dal carico elettrico "equivalente" visto dai morsetti della stringa.

#### *Campo fotovoltaico*

Un insieme di stringhe collegate in parallelo e montate su strutture di supporto, generalmente realizzate con profilati metallici.

#### *Corrente di cortocircuito di un modulo o di una stringa*

Corrente erogata in condizioni di cortocircuito, ad una particolare temperatura e radiazione solare.

#### *Tensione a vuoto di un modulo o di una stringa*

Tensione generata ai morsetti a circuito aperto, ad una particolare temperatura e radiazione solare.

*Caratteristica corrente - tensione di un modulo o di una stringa*

Corrente erogata ad una particolare temperatura e radiazione, tracciata quale funzione della tensione di uscita.

*Potenza massima di un modulo o di una stringa*

Potenza erogata, ad una particolare temperatura e radiazione, nel punto della caratteristica corrente - tensione dove il prodotto corrente - tensione ha il valore massimo.

*Condizioni standard di funzionamento di un modulo o di una stringa*

Un modulo opera alle "condizioni standard" quando la temperatura delle giunzioni delle celle è 25 °C, la radiazione solare è 1.000 W/m<sup>2</sup> e la distribuzione spettrale della radiazione è quella standard (AM 1,5).

*Condizioni operative di funzionamento di un modulo o di una stringa*

Un modulo lavora in "condizioni operative" quando la temperatura ambiente è di 20°C, la radiazione di 800 W/m<sup>2</sup> e la velocità del vento di 1 m/s.

*Potenza di picco*

Potenza erogata nel punto di potenza massima alle condizioni standard

*Efficienza di conversione di un modulo*

Rapporto tra la potenza massima del modulo ed il prodotto della sua superficie per la radiazione solare, espresso come percentuale.

*Convertitore cc/ca (Inverter)*

Convertitore statico in cui viene effettuata la conversione dell'energia elettrica da continua ad alternata, tramite un trasformatore e un ponte a semiconduttori, opportuni dispositivi di controllo, che permettono di ottimizzare il rendimento del campo fotovoltaico.

#### **4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

L'impianto sarà realizzato nel comune di Monte Rinaldo in provincia di Fermo.

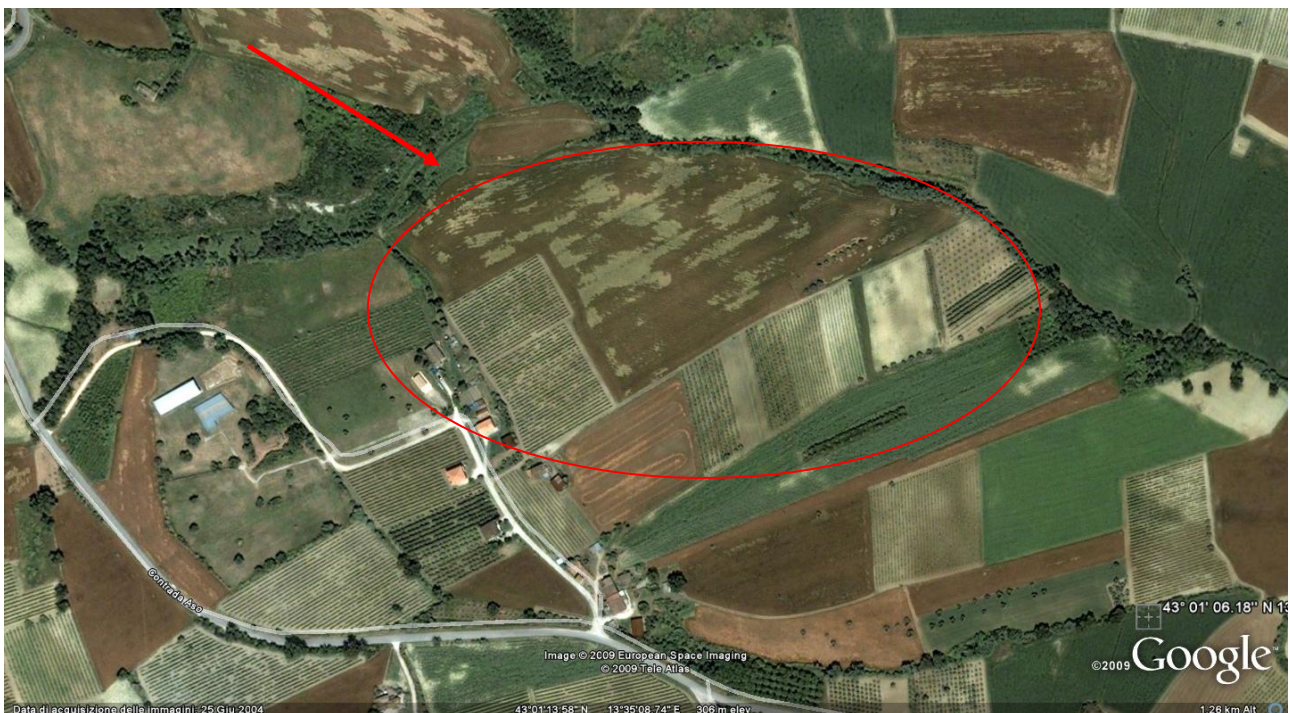
Esso occuperà una superficie di circa 20.000 mq ricadente nelle part. 219 e 165 del foglio 6. del Catasto Terreni del Comune di Monte Rinaldo.

Tali particelle sono inquadrare dall'attuale PRG del comune di Monterinaldo come "Zona Agricola".

In sede di progettazione preliminare saranno esperite le indagini vincolistiche, considerando le fonti seguenti:

- Piano Paesistico Ambientale Regionale;
- Piano Assetto Idrogeologico;
- Elenco delle riserve naturali e parchi nazionali e regionali, rete Natura 2000;
- Elenco delle aree protette e delle zone umide tutelate dalla convenzione di Ramsar pubblicato sul sito Internet del Ministero dell'Ambiente
- L.R. n.7/2004
- L.R. 6/2007

Si riporta di seguito una vista aerea della zona interessata dall'intervento.



## 5 SCELTE PROGETTUALI

Ai fini di un corretto funzionamento di un impianto fotovoltaico, dell'ottimizzazione dei rendimenti, e di un corretto inserimento dello stesso nell'habitat circostante, la fase progettuale gioca un ruolo fondamentale. Infatti, scegliere in maniera corretta la struttura dell'impianto e le caratteristiche dei suoi componenti è determinante per ottimizzare la

produzione di energia, limitando i fuori servizi, per aumentare, conseguentemente, la redditività dell'investimento e ridurre l'impatto ambientale.

Quindi i punti fondamentali sui quali focalizzare l'attenzione in questa fase di progetto sono:

- Scelta dei componenti: scelta di apparecchiature idonee alle esigenze dell'impianto che si va a progettare e che maggiormente si integrino con l'ambiente circostante;
- Scelta della Struttura: ubicazione dell'impianto e opportuna suddivisione in sottocampi;
- Dimensionamento di massima: scelta delle taglie ottimali in modo da ottimizzare il rapporto qualità/prezzo.

## 5.1 PRODUTTIVITÀ DELL'IMPIANTO

Ai fini di una corretta progettazione dell'impianto, sulla base del valore di radiazione solare al suolo sul piano orizzontale nella località di Monte Rinaldo, desunto dalle tabelle di irraggiamento su piano orizzontale "Radiazione solare globale al suolo media 1994-1997", il valore della radiazione solare sul piano dei moduli, nella loro inclinazione di progetto è stato calcolato con il metodo indicato nella norma UNI 8477/1.

L'inclinazione prescelta per l'installazione dei moduli è pari a circa 30° sull'orizzontale, mentre si ha uno orientamento a Sud per cui dall'elaborazione dei dati, secondo le citate normative, si ottiene l'allegata tabella (**Allegato 1**) con i valori medi di insolazione mensili ed annuali nel sito preso in considerazione.

Per il calcolo dell'energia elettrica annua producibile è stata assunta una efficienza dell'impianto pari al 80,5% della potenza nominale del generatore fotovoltaico.

Di seguito è riportata la procedura di calcolo seguita.

### **Superficie totale netta di moduli fotovoltaici**

$$\text{Num. pannelli} \times \text{mq pannello} = 4608 \times 1,6195 = 7463 \text{ mq}$$

Quantità di energia incidente annualmente sulla superficie dei moduli fotovoltaici :

E' data dal prodotto tra l'energia raggiante sul piano dei moduli del generatore fotovoltaico e la relativa superficie espressa in metri quadri, intesa come somma della superficie netta dei moduli:

$$C_f = 1644 \text{ (vedi tab. all.)} * 7463 = 12.269.172 \text{ [kWh /anno]}$$

### **Efficienza nominale del generatore fotovoltaico**

E' data dal rapporto tra la potenza nominale del generatore fotovoltaico espressa in kW e la relativa superficie occupata espressa in metri quadri, intesa come somma della superficie netta dei moduli:

$$E_n = P_n/S = 995/7463 = 0,1333 \text{ ovvero } 13,33\%$$

### **Efficienza operativa media annua:**

$$E.o.m.a. = 80,5\% \text{ di } E_n = 0,805 * 0,1333 = 0,1073 \text{ (ovvero } 10,73\%)$$

Energia elettrica annua producibile per metro quadro di generatore fotovoltaico con l'orientamento e l'inclinazione di progetto per il sito in esame:

$$E_p \text{ (kWh/mq/anno)} = 0,1073 * 1644 = 176,4 \text{ kWh/mq/anno}$$

### **ENERGIA ELETTRICA PRODUCIBILE DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

$$E_1 = E_p * S = 176,4 * 7463 = 1.317 \text{ MWh/anno}$$

Dove S = superficie del piano dei moduli espressa in metri quadri intesa come somma delle superfici dei moduli del generatore.

## **5.2 CARATTERISTICHE GENERALI**

Le caratteristiche generali della centrale fotovoltaica sono le seguenti:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati: 995,328 kWp;
- Numero di pannelli per stringa: 18;
- Numero di stringhe: 256;
- Potenza nominale di ogni pannello: 216 W
- Potenza nominale di ogni stringa: 3.888 Wp;

- Numero totale di pannelli o moduli: 4608
- Numero 1 cabina elettrica di conversione statica e trasformazione dell'energia elettrica prodotta con 2 inverter trifase da 500 kW e 1 trasformatore in resina da 1000 kVA, rapporto di trasformazione 202/20000 V;
- Linea MT con terna di cavi unipolari sigla RG7H1R-X della sezione di 35 mmq, alla tensione nominale di 20 kV, per il collegamento della cabina di conversione alla cabina di consegna a bordo impianto.
- Linea MT con terna di cavi in Al da 185 mmq per la connessione tra la cabina di consegna ed il punto di allaccio Enel.

L'impianto sarà composta da 8 "sottocampi", ciascuno della potenza di circa 125 kW, ciascuno costituito da 32 stringhe da 18 pannelli ciascuna

La posizione delle stringhe di moduli fotovoltaici è a file parallele, costituite da coppie di moduli sovrapposti, col lato più lungo in verticale, ancorati a strutture di sostegno in profilato di alluminio/ acciaio zincato.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno ancorate al terreno tramite micropali metallici, creando uno stabile piano di appoggio e permettendo di evitare l'uso di calcestruzzo al fine di ottenere un'alta integrazione paesaggistica ad elevata facilità di impiego e di montaggio dei moduli.

La struttura sarà montata in opera, come da disegni esecutivi allegati al progetto. Ogni stringa sarà sopportata da una struttura indipendente collegata ove necessario alle limitrofe tramite giunzioni. La struttura distribuirà un carico complessivo, incluso il peso dei moduli fotovoltaici e suo proprio, inferiore a 300 daN /mq.

La distanza tra le file è calcolata in modo che l'ombra delle file non interessi quelle retrostanti, considerando l'inclinazione del sole sull'orizzonte nel solstizio d'inverno

In merito alla delimitazione dell'area del campo fotovoltaico, questa sarà recintata, illuminata, dotata di impianto di videosorveglianza e di impianto antintrusione.

Sempre con lo stesso scopo, il campo fotovoltaico è stato previsto dotato di quadri di parallelo stringhe "intelligenti", che consentono, oltre al monitoraggio delle grandezze

elettriche per fini diagnostici, anche la possibilità di trasmettere informazioni di eventuali manomissioni dell'impianto. L'impianto, in ultimo, è tele controllato da remoto.

### 5.3 MODULI FOTOVOLTAICI E STRINGHE

I moduli fotovoltaici previsti nel presente progetto definitivo sono di silicio policristallino, tipo YU A-P216 della YURAKU e possiedono le seguenti caratteristiche, riferite alle condizioni standard (irraggiamento 1000 W/mq; AM: 1,5G e temperatura della cella pari a 25 °C) **(vedi Allegato 2)**:

- Potenza massima: 216 Wp
- Tensione di uscita alla Pmax: 29,6 V;
- Corrente nominale alla Pmax: 7,29 A;
- Tensione a vuoto (Voc): 36,1 V;
- Corrente di corto circuito (Isc): 7,86 A;
- Tolleranza sull'uscita:  $\pm 3\%$ ;
- Massima tensione del sistema: 1000 V;
- Corrente nominale dei fusibili in serie: 10 A;
- Applicazione: Sistemi a 24 V d. c.;
- Efficienza del modulo: 13,2%;
- Coefficiente di temperatura di Pmax:  $- 0,38\%/^{\circ}\text{C}$ ;
- Coefficiente di temperatura di Voc:  $- 0,32\%/^{\circ}\text{C}$ ;
- Coefficiente di temperatura di Isc:  $- 0,08\%/^{\circ}\text{C}$ ;
- NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): 44,8 °C;
- Temperatura di esercizio:  $- 40^{\circ}\text{C}/ + 90^{\circ}\text{C}$ ;
- Temperatura di immagazzinamento:  $- 40^{\circ}\text{C}/ + 90^{\circ}\text{C}$ ;
- Celle: 6" in silicio policristallino;
- Numero di celle e connessioni: 60 pcs in serie (6x10);
- Dimensioni: 1631x993x50 mm;
- Peso: circa 20,43 kg;
- Superficie anteriore: vetro temprato ad altissima trasparenza low iron;

- Superficie posteriore: PVF / PET / PVF (polivinilfluoruro / polietilene tereftalato / polivinilfluoruro);
- Incapsulamento: EVA (Ethylene/Vinyl/Acetate);
- Box di giunzione: IP65;
- 2 Diodi di bypass.
- Cornice: alluminio anodizzato Al6063-T5;
- Certificazioni: ISO 90001: 2000; IEC 61215; IEC 61730; TUV-INTERCERT.

La composizione delle stringhe, per ciascuno degli 8 “sottocampi”, è descritta negli elaborati grafici allegati al presente progetto.

Il quadro o cassetta di parallelo stringhe viene fornito a piè d’opera in kit, con grado di protezione IP65, con possibilità di connettere 16 stringhe in parallelo, con passacavi PG di serie, interruttore in c. c. di serie, con scatola in policarbonato resistente ai raggi ultravioletti, ingressi per misure ambientali, sistema antifurto dell’impianto tramite tecnologia brevettata (opzionale), controllo di presenza della singola stringa, monitoraggio delle correnti di stringa, possibilità di intervento per guasti o malfunzionamento, completa visibilità dello stato dell’impianto, datalogging con analisi delle performances delle singole sezioni di impianto, possibilità di telecontrollo via Internet con accesso puntuale ai dati istantanei complessivi e specifici dell’impianto, con le seguenti caratteristiche:

- Fusibili di stringa cc: 10 A;
- Corrente di ingresso massima (IFV, max): 8 A;
- Sezioni dei cavi di stringa fino a 10 mmq Pg11;
- Massima sezione dei cavi di uscita: fino a 2x150 mmq; 2Pg 29 + riduzione;
- Sezione cavo di terra: fino a 35 mmq - Pg16;
- Misura della corrente di stringa e media;
- N. 2 ingressi per misure ambientali;
- Uscita ad allarme antifurto verso centralina esterna (6x0,25 mmq – Pg11 ovvero 2x0,5 mmq –Pg11);
- Alimentazione ausiliaria da UPS per funzione antifurto notturna 230 V ca (2x0,75 mmq – Pg11) o da batteria 12 V dc (2x1 mmq);

- Trasmissione dati MODBUS RTU (2x2x0,5 mmq coppie intrecciate –Pg11);
- Protezione contro le sovratensioni con scaricatori c.c.;
- Interruttore di manovra – sezionatore di uscita;
- Diodi di blocco;
- Grado di protezione IP65;
- Temperatura di funzionamento da - 25 gradi centigradi a + 45 gradi centigradi;
- Umidità relativa da 0 a 95%;
- Altitudine: 1000 m s. m.

#### 5.4 INVERTER

Vedi la descrizione completa delle macchine e le caratteristiche elettriche e meccaniche nell'**Allegato 3**.

#### 5.5 CABINE ED APPARECCHIATURE MT

Le cabine elettriche saranno realizzate in CAV, disposto sopra una fondazione superficiale a platea in cemento armato con maglie elettrosaldate o con prefabbricato a vasca in CAV.

L'armatura interna delle pareti e del solaio di copertura sarà costituita da acciaio e rete elettrosaldata tipo Feb 44k c. (kg/cmq. > 2600) e sarà totalmente collegata elettricamente a creare una gabbia di Faraday per la protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica e la limitazione delle tensioni di passo e contatto.

Il manufatto risulta formato da:

- N. 4 pareti verticali;
- N. 1 soletta di copertura;
- N. 1 pavimento interno, solidale alle pareti stesse;
- Basamento di fondazione con cunicoli di calcestruzzo che fuoriesce dal piano campagna per circa 10 cm.
- Grado di protezione IP 33 (Norme CEI 70-1);

Le pareti esterne saranno prive di giunzioni e trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti e

additivi che garantisca il perfetto ancoraggio del manufatto, l'impermeabilizzazione, l'inalterabilità del colore e la stabilità agli sbalzi di temperatura.

L'elemento di copertura sarà provvisto di un manto impermeabilizzante costituito da una guaina bituminosa elastomerica, applicata a caldo, con spessore minimo di 3 mm, ricoperta da scaglie di ardesia con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

Gli ingressi dei cavi saranno tamponati in modo da impedire l'ingresso dell'acqua e degli animali. Nei cunicoli, la sistemazione dei cavi entranti nei quadri garantirà il rispetto del loro raggio minimo di curvatura. Le normali condizioni di temperatura delle apparecchiature elettriche interne sono garantite dal sistema di ventilazione naturale ottenuto con griglie di aerazione. Le griglie saranno realizzate in accordo col sistema di unificazione ENEL ed i disegni progettuali e saranno provviste di rete antinsetto.

Il manufatto sarà conforme alle seguenti Leggi e disposizioni:

- Legge 05/11/1971 n° 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- D.M. 14 gennaio 2008 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Norme tecniche per le costruzioni"
- Bozza di istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008 - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
- UNI-ENV-1992-1-1 - Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI-ENV-1991-1 - Eurocodice 1 – Basi di calcolo ed azioni sulle strutture. Parte 1: Basi di calcolo.
- UNI EN 206-1 Specificazione, prestazione, produzione e conformità del calcestruzzo
- DECRETO MINISTERIALE LL.PP. 16 GENNAIO 1996: "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
- Circ. Min. 04/07/1996 n. 156 STC: "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi"

- Tabelle omologazione ENEL
- Specifica ENEL DK 5600
- Norma CEI 61330 (prova di riscaldamento certificata da laboratorio autorizzato)

Documentazione di progetto del manufatto: per l'installazione e la posa in opera della struttura, a richiesta, saranno forniti i calcoli di progetto del prefabbricato.

Dimensioni del manufatto:

La cabina avrà le seguenti dimensioni totali esterne: cm. 1.100 L x 300 P x 270 H.

Il manufatto sarà corredato dei seguenti accessori:

- N. 1 porta in vetroresina di cm. 120x215 (tab. Enel DS 919) munita di serratura a spillo (tab. Enel DS 988) ovvero N. 1 porta in lamiera zincata preverniciata di cm. 120x215 munita di serratura tipo Yale;
- N 4 griglie di aerazione in vetroresina di cm. 120x50 (tab. Enel DS 927);
- Tinteggiatura delle pareti interne con tempera bianca;
- Tinteggiatura delle pareti esterne con vernici al quarzo (colore da definire);
- Fondazione completa di forature a rottura prestabilita per l'ingresso e l'uscita dei cavi, altezza utile interna cm. 50;
- Formazione di cunicoli a pavimento per alloggiamento dei cavi MT e BT, dimensioni atte a contenere tutti i cavi, compreso cassera in legno, fornitura in opera di cls, lastre di lamiera striata di ferro nero spessore 60/10 mm per la copertura del cunicolo, incluso il telaio in profilati di ferro a L. 30x35mm., spessore 3 mm., da premurare a pavimento, compreso posa a parete dei cunicoli di piattina di rame 30x3 per collegamento dei pezzi di copertura con conduttore di terra N07V-K della sezione di 16 mmq.

Per le apparecchiature contenute nelle cabine elettriche vedi **Allegati 4 e 5**.

## 5.6 SISTEMA DI SUPERVISIONE

E' stata prevista l'implementazione di due sistemi di supervisione e monitoraggio, fra loro integrati:

- un sistema di supervisione e monitoraggio della funzionalità dell'impianto

fotovoltaico, che consentirà la gestione ed il telecontrollo dell'impianto, la memorizzazione, visualizzazione, valutazione e confronto di tutti i più importanti dati di funzionamento della centrale, compreso la verifica del funzionamento degli inverter e l'eventuale distacco per messa in sicurezza di parte o di tutto l'impianto.

- Un sistema di supervisione e monitoraggio che controlla gli apparati di MT-BT presenti nella cabina di trasformazione con la stessa centralina che controlla il sistema antintrusione a microonde perimetrale.

## 6. CRITERI DI INSERIMENTO

La scelta dell'area di intervento nasce da un'attenta analisi e valutazione del territorio sia in relazione alla tipologia del terreno, sia in relazione alla possibilità di essere opportunamente collegato con la rete elettrica del distributore locale.

L'intervento risulta perfettamente allineato anche con le prescrizioni del D. Lgs. 351/1999 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente" in quanto è possibile stimare una riduzione della quantità di emissione di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti contribuenti all'innalzamento dell'effetto serra pari a 0,35 kg per ogni kWh prodotto mediante un sistema a generazione fotovoltaica.

Ipotizzando una produzione media annuale, alle latitudini del centro-sud Italia, pari a 1500 kWh, con impianti di potenza nominale da 1 a 20 kWp, si può osservare nella tabella seguente le quantità di anidride carbonica non emessa in un anno.

<b>FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA</b>			
<b>Potenza insallata in kw</b>	<b>Ore funzionamento equivalente l'anno</b>	<b>Energia prodotta in Kwh</b>	<b>annua KgCO2 evitata</b>
1	1500	1500	870
1,2	1500	1800	1044
2	1500	3000	1740
3	1500	4500	2610
10	1500	15000	8700
20	1500	30000	17400

Gli effetti devastanti dell'energia prodotta da combustibili fossili sono ormai riconosciuti e verificati dalla comunità mondiale, piogge acide, inquinamento atmosferico, effetto serra: sono alcune delle alterazioni ambientali provocate dai processi di combustione. E' quindi urgente intervenire con una strategia basata su un sistema energetico sostenibile dal punto di vista ambientale ed economico, promuovendo il ricorso alle fonti rinnovabili.

Considerando un impianto di grande taglia come quello che si intende realizzare è possibile fare un rapido calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di tutte le altre sostanze inquinanti evitate; essendo il nostro un impianto da 995.328 Kwp con una producibilità annua pari a circa 1.317.000 kWh /anno contribuirà alla riduzione di circa 870.000 Kg di CO<sub>2</sub> immessi in atmosfera, dando un forte contributo al raggiungimento degli obiettivi di Kyoto ed un forte segnale ad una politica di sviluppo sostenibile che in Italia tarda a decollare.

Entrando nel merito dell'analisi della configurazione paesaggistica, e con riferimento ai sistemi che strutturano la componente ambientale paesaggio, l'area non è caratterizzata dalla presenza di particolari elementi e/o beni strutturanti il paesaggio, e dunque il grado di equipaggiamento paesistico derivante dall'analisi dei "sistemi strutturanti" il paesaggio, è da reputarsi nel suo complesso di modesta entità.

Il principio direttore non è quello di introdurre l'azione antropizzante dell'uomo, bensì di coniugarla sinergicamente all'interno di un meccanismo ecologico fortemente complesso in cui le diversità, i singoli elementi non solo siano sufficienti a se stessi ma diventino necessari all'intero sistema ambientale

Il progetto prevede quindi la realizzazione di un impianto ecologicamente integrato, che si ponga a fondamento di uno scenario di gestione territoriale improntato a criteri di sostenibilità e miglioramento ambientale. Scenario che vede il sistema ambientale (la vegetazione, le macchie arboree e arbustive, le specie faunistiche, le altre aree paesaggisticamente rilevanti), quello agricolo (i poderi, le case rurali, le coltivazioni) e quello insediativi (i borghi, gli insediamenti isolati) strettamente interrelati, con l'impianto che fa da trait d'union.

Da un punto di vista operativo, considerando l'estensione dell'area d'intervento e la scala progettuale sulla quale misurarsi, si è scelto di impostare il progetto sulla base di un'analisi attenta di tutti gli strumenti di pianificazione esistenti a livello nazionale e regionale, rispettosi dei vincoli ambientali, paesaggistici, nonché normativi e rispondenti alle richieste dell'amministrazione nel cui territorio d'appartenenza ricade il progetto. Tali elementi rappresentano le direttrici tematiche sulle quali la proposta progettuale è stata realizzata.

Uno dei grossi limiti incontrati da questo tipo di tecnologia, nel suo percorso di sviluppo e diffusione sul territorio nazionale è rappresentato dall'ipotetico impatto ambientale che questi elementi hanno sul paesaggio. In realtà il limite è di chi considera questi elementi come degli "strani suppellettili non a tono con l'arredamento"; Olanda, Germania, Spagna e Francia insegnano invece, come questi, quando chiamati in causa, diventano elementi propri del paesaggio.

In quest'ottica, all'interno della presente proposta progettuale, si è cercato di non modificare radicalmente l'aspetto paesaggistico dell'area individuata. Mitigare non significa nascondere né tanto meno recintare dietro ciò che si reputa estraneo al contesto, bensì adottare soluzioni che si integrino con il paesaggio senza stravolgere lo stato dei luoghi e preservando le caratteristiche del luogo.

L'impianto fotovoltaico è stato progettato utilizzando sistemi di ancoraggio per le strutture di sostegno micropali e non la solita platea di cemento; tale scelta deriva dal ridotto impatto ambientale che hanno questi sistemi, rispetto alle colate di cemento che non risultano compatibili col sistema paesaggio ed in più riducono notevolmente i tempi di realizzazione e smaltimento dell'impianto.

Questi sistemi di ancoraggio non comportano nessuna impregnazione delle superfici, il terreno circostante rimane permeabile e non viene danneggiato, le asperità del terreno possono essere livellate in modo non invasivo ed in più rendono molto più semplice la rinaturalizzazione del terreno, lasciando a seguito della rimozione solo dei piccoli fori che possono essere velocemente riempiti con terreno di riporto.

Nella progettazione dell'impianto i camminamenti previsti per intervallare le stringhe e consentire gli interventi manutentivi saranno in ghiaione grosso così da non intervenire in modo invasivo e con inutili movimenti di terreno.

Il progetto prevede una serie di opere di mitigazione dei possibili impatti prodotti, quali la realizzazione, con 10 mt di zona franca dal perimetro dell'impianto, della recinzione metallica perimetrale dell'area (h= 2 mt) con siepi di sempreverde di pari altezza e profondità 1 mt. In tal modo, creando una sorta di corridoio avente funzione di cuscinetto, l'area di intervento viene isolato, oltre che visivamente, anche acusticamente, è nota infatti la funzione fonoassorbente di alcune specie vegetali; la fauna ha così la possibilità di continuare ad utilizzare le nicchie ecologiche presenti, risentendo il meno possibile del disturbo iniziale dovuto alla fase di cantiere. Tale isolamento non deve sarà fisico, infatti saranno lasciati dei passaggi, che permetteranno alla fauna di spostarsi liberamente anche all'interno dell'area (movimenti notturni, migrazioni trofiche ecc...). Le reti di isolamento saranno dotati di maglie di dimensioni adeguate per permettere l'attraversamento agevole da parte di rettili, anfibi e mammiferi. Uno degli impatti maggiori che spesso la fauna subisce è dovuta alla scarsa possibilità di spostarsi sul territorio, con conseguente riduzione degli spazi vitali, per questo delle semplici aperture in un muretto facilitano la diffusione e la sopravvivenza di alcune specie animali.

Per quanto riguarda la fase di cantiere ci si propone di ridurre al massimo, per quanto possibile, i tempi di realizzazione delle strutture, ripristinando in breve una certa condizione di naturalità, in tal modo si favorisce il riavvicinamento delle specie più sensibili.

L'intervento in progetto non prevede modificazioni dell'attuale assetto geomorfologico d'insieme delle aree interessate. L'impatto che l'intervento potrebbe realizzare sulla componente ambientale suolo, ed in particolare sull'assetto geomorfologico esistente sarà alquanto limitato, in quanto (dato anche la tipologia delle realizzazioni) non sono previsti eccessivi movimenti di materia. Non sono previsti riporti di terreno significativi; non sono previsti formazioni di rilevati di entità consistente, e neanche la creazione di accumuli temporanei e/o la realizzazione di opere provvisorie (piste di accesso, piazzali, depositi,

ecc.) che porterebbero ad interessare una superficie più vasta di territorio (rispetto la superficie di intervento), con la conseguente realizzazione di impatti indiretti sulle aree contigue a quella oggetto di trasformazione.

Il posizionamento stesso dei corpi edilizi previsti (cabine di trasformazione), non inciderà conseguentemente in maniera negativa sulla lettura d'insieme dell'attuale contesto paesaggistico in cui l'intervento andrà a collocarsi, con specifico riferimento soprattutto alla percezione visiva complessiva della conformazione geomorfologia dei luoghi.

I materiali di risulta provenienti dagli scavi saranno quasi tutti utilizzati per la costruzione dei rilevati previsti; quelli eventualmente in eccesso andranno depositati in apposite discariche pubbliche autorizzate.

Le tipologie insediative pari a quella che si vuole realizzare, presentano un profilo architettonico e paesaggistico molto basso, da diventare addirittura aree derelitte nel pieno della loro funzionalità produttiva.

Occorre ricordare come la qualità dell'ambiente non deve essere misurata solo su valori estetici ma anche, e soprattutto, sul suo influsso sulla determinazione dei più generali valori della qualità della vita. Questo vale per ogni spazio e quindi anche - e soprattutto - per gli spazi destinati ad attività produttive ed impianti: in ambienti piacevoli si vive meglio. L'obiettivo della loro qualificazione può essere raggiunto agendo sulla qualità dei volumi e sul loro contorno. A volte basta migliorare la qualità della manutenzione di una struttura o dei suoi supporti logistici per mitigare talune situazioni ambientali compromesse. Volumi in ordine, puliti e mantenuti a dovere sono, a parità di qualità architettonica, più gradevoli di edifici multicromatici e trasandati; lo stesso vale per strade di accesso, piazzali, corpi di fabbrica

Le sistemazioni di quinta comprendono tutte quelle iniziative atte a separare l'area o il singolo complesso dal paesaggio circostante. Esse servono a creare delle cortine visuali e delle barriere contro rumori e inquinamento

Le sistemazioni di collegamento col paesaggio circostante servono a integrare e amalgamare l'intervento di riqualificazione ambientale con le cadenze del territorio in cui si opera. Esse vanno effettuate generalmente fuori dalla specifica area di intervento o ai

suoi margini estremi e vanno calibrate in funzione del tipo di recupero effettuato all'interno e delle immagini ambientali più condivise del contorno. Di fatto devono costituire una sorta di elemento di transizione che colleghi forme e materiali dell'area di intervento con quelli del paesaggio circostante in cui dovrebbero poter penetrare sfrangiandosi.

Assolve alla richiamata funzione di collegamento con il paesaggio circostante l'individuazione e la relativa soluzione di alcuni interventi trainanti. La sistemazione dell'ingresso dell'impianto deve diventare una sorta di spazio di presentazione e di rappresentanza.

Per assolvere ad una funzione importante e peculiare, l'area di accesso sarà trattata con grande cura impiegando anche materiali architettonici e vegetali, che siano coerenti con le tipologie locali, con soluzioni anche di tipo giardinistico.

Il "Genius Loci" non è un concetto statico, bensì un'idea dinamica in perenne divenire e che pertanto porta, ad interpretare gli impianti come elementi sì nuovi, ma che ormai possano diventare caratteristici del luogo. L'azione d'inserimento paesaggistico punta quindi da un lato, ad una ricucitura di questi elementi con tutto ciò che struttura quel determinato ecosistema, dall'altro all'abbattimento di fenomeni strettamente connessi all'attività produttiva, quali le emissioni di CO<sub>2</sub>.

L'intervento che si intende realizzare è dunque compatibile con la vocazione territoriale, e quindi sostenibili da un punto di vista paesaggistico ambientale, e al contempo in grado di generare un ulteriore indotto socio-economico tale da trainare il rilancio soprattutto del comune interessato.

## **7. SERVIZI AGGIUNTIVI**

L'uso delle Fonti Rinnovabili comporta un notevole sviluppo del sistema agro-alimentare e rilevanti ricadute nel campo del turismo "verde" e "scientifico", con la definizione di aree con "certificazione di qualità ambientale".

La connotazione di territori al 100% alimentati da RES (Renewable Energy Sources) porta alla certificazione di Qualità dell'area, che diventa, così, uno strumento eccezionale di

comunicazione per il marketing territoriale dei territori interessati, promozione delle produzioni agricole e agro-alimentari tipiche, tradizionali e biologiche che risultano essere in genere non concorrenziali con quelle standardizzate commercializzate nei circuiti della grande distribuzione; sviluppo di business del turismo "verde" e "scientifico" locale; sostegno alla produzione artigianale e industriale che potrebbero usare il KW "verde" come leva per la qualificazione dei prodotti e dei processi.

Per questo motivo si è scelto di offrire all'Amministrazione comunale i seguenti servizi aggiuntivi:

1. Certificazione Energetica di tutti gli edifici di proprietà comunale
2. Studio di fattibilità e progettazione gratuita di impianti fotovoltaici su tutti gli edifici di proprietà comunale.