

SI SI Ren It Energie Rinnovabili Italiane

# IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE

**SINTESI NON TECNICA**

**18/12/2009**

**COMUNE DI TERAMO - PROVINCIA DI TERAMO** IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA  
ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE  
RINNOVABILI ITALIANE 2 IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA  
CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 3

## **INDICE**

<b>1 IDENTIFICAZIONE DELLA SOCIETA'</b> .....	<b>pag 4</b>
<b>2 INFORMAZIONI GENERALI DELL'IMPIANTO</b> .....	<b>pag 5</b>
<b>3 PROCEDIMENTI AMBIENTALI A CUI L'IMPIANTO DEVE ESSERE SOTTOPOSTO</b> .....	<b>pag 7</b>
<b>4 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO</b> .....	<b>pag 8</b>
<b>5 DESCRIZIONE E ANALISI DELL'IMPIANTO, DELLE COMPONENTI,DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE E DELL'ATTIVITA' PRODUTTIVA</b> .....	<b>pag 10</b>
<b>6 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO: DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERE</b> .....	<b>pag 19</b>
<b>6.1 Scavi e movimentazioni terreno</b> .....	<b>pag 19</b>
<b>6.2 Movimentazioni apparecchiature</b> .....	<b>pag 21</b>
<b>7 ALLACCIAMENTO ENEL</b> .....	<b>pag 22</b>
<b>8 RIFIUTI</b> .....	<b>pag 23</b>
<b>9 FASE DI DECOMMISSIONING: IMPATTI E CRITERI PER LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEL SITO ..</b>	<b>pag 23</b>
<b>10 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO: PIANIFICAZIONE E VINCOLI</b> .....	<b>pag 25</b>
<b>11 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b> .....	<b>pag 28</b>
<b>11.1 ARIA</b> .....	<b>pag 28</b>
<b>11.2 RISORSE IDRICHE</b> .....	<b>pag 29</b>
<b>11.3 NATURA E BIODIVERSITÀ</b> .....	<b>pag 30</b>
<b>12 RUMORE</b> .....	<b>pag 32</b>
<b>13 PAESAGGIO</b> .....	<b>pag 32</b>
<b>14 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE</b> .....	<b>pag 33</b>

IMPIANTO PER LA  
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE  
SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 4

## **1 IDENTIFICAZIONE DELLA SOCIETA'**

Denominazione Società

Codice fiscale Società

## **LOCALIZZAZIONE DELL' IMPIANTO**

Comune Provincia

Località CAP

Telefono Fax

Indirizzo

Coordinate UTM

Superficie del sito

## **SEDE LEGALE**

Provincia

Località CAP

Telefono Fax

Indirizzo E-mail Sito web

## **LEGALE RAPPRESENTANTE**

Nome Cognome

nato a Provincia

il Residente a

Indirizzo

Telefono Fax

E-mail

## **3 PROCEDIMENTI AMBIENTALI A CUI L'IMPIANTO DEVE ESSERE SOTTOPOSTO**

Ai sensi della normativa nazionale, qualora un progetto rientri nelle tipologie elencate nell'allegato IV del D. Lgs. 16 gennaio 2008 n. 4 e negli allegati appositi predisposti dalle

specifiche normative regionali, deve essere sottoposto a un iter di verifica dell'idoneità ambientale dell'area ad accettare gli eventuali impatti indotti dalla nuova realizzazione.

Attraverso la verifica di assoggettabilità (detta anche "screening ambientale")

viene condotta una valutazione preliminare per verificare se tale progetto debba essere sottoposto o meno a procedura di VIA. In pratica, lo screening è un procedimento

attraverso il quale l'autorità competente decide, su uno specifico progetto ed un sito preciso, se deve essere redatto uno Studio di Impatto Ambientale e se il progetto, per

complessità e significatività degli impatti, deve affrontare un iter approvativo più complesso. Gli impianti fotovoltaici sono ricompresi nel campo di applicazione di cui

all'Allegato IV del D.Lgs 4/08 in quanto "Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano", punto 2)

"Industria energetica ed estrattiva", comma c) "impianti industriali non termici per

la produzione di energia, vapore ed acqua". Poiché l'intervento in esame riguarda la

realizzazione di un Campo FotoVoltaico (di seguito definito C.F.V.) di potenza di 1,989

MWp da realizzare su un terreno situato nel Comune di Teramo (TE), in località

denominata "Castagneto", ne consegue la necessità di predisporre il presente S.A. per la

verifica di assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs 4/08.

Il riferimento normativo per la verifica di assoggettabilità del progetto in esame è

rappresentato dal complesso di norme per l'applicazione della Valutazione di Impatto Ambientale introdotta dalla Direttiva Comunitaria 85/337/CEE del 27 giugno 1985

(*Direttiva del Consiglio 85/337/CEE del 27 giugno 1985 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati; pubblicata su G.U.C.E n.*

*L. 175 del 5 luglio 1985*) e recepita dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 (*Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale*) e, in via definitiva,

con il succitato Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4.

A livello regionale la materia in oggetto è stata disciplinata tramite l'approvazione, con

Deliberazione di Giunta Regionale n. 119 /2002 e ss.mm.ii., dei "Criteri ed indirizzi in materia di procedure ambientali" dando così attuazione alla Legge regionale n. 11/1999

art. 46 comma 6). Il testo normativo è stato recentemente aggiornato ai contenuti del

D.Lgs 4/08 (DGR n. 209 del 17 marzo 2008) attuativo del DLgs n.152/2006 (Testo Unico Ambientale) e rinvia per quanto da essa non esplicitamente disposto alla disciplina nazionale (art. 17).

#### **4 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO**

L'attuale produzione di energia elettrica per il funzionamento di tutte le apparecchiature che quotidianamente si utilizzano, sia per fini domestici che produttivi, viene per la maggior parte prodotta da grandi centrali alimentate da combustibili fossili; questi ultimi sono estratti in paesi anche molto distanti dal punto di utilizzo; l'energia elettrica prodotta viene poi trasportata su linee ad alta/altissima tensione fino agli utilizzatori finali. Questo sistema, che ha permesso all'Italia di evolversi industrialmente dal dopo-guerra, ha però degli elevati costi ambientali, sia per il valore della perdita irreversibile di preziosa materia prima naturale (combustibile utilizzato nella fase di generazione dell'e.e.) che per le significative perdite di energia che si producono nella fase di trasporto. IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 9

La produzione locale di energia da fonte rinnovabile tende a ridurre, se non addirittura a risolvere, in modo deciso entrambi i problemi; l'entità del beneficio è ovviamente da ricollegare in misura proporzionale alla potenza dell'impianto. Nell'impianto che viene proposto, la generazione fotovoltaica presenta innumerevoli aspetti positivi, tra i quali vale la pena di mettere in evidenza i seguenti:

- ◆ quando l'impianto entrerà a regime, si prevede una produzione di energia pari a circa 2.466.000 kWh/anno, sufficienti al fabbisogno di oltre 700 famiglie, evitando l'immissione di quasi 1.900 ton/anno di CO<sub>2</sub> in atmosfera;
- ◆ l'assenza quasi completa di emissioni sonore, che saranno limitate esclusivamente alla presenza ed al funzionamento delle ventole di circolazione dell'aria nei locali inverter e trasformatori;
- ◆ l'assenza di emissioni di gas o di fumi in atmosfera;
- ◆ il contenimento del numero e dell'entità degli interventi di manutenzione, non essendo presenti parti meccaniche in movimento;
- ◆ la realizzazione rapida dell'opera, la cui installazione richiede un tempo relativamente breve, con un circoscritto e temporaneo impatto sul sito di installazione. Le opere in generale e quelle civili in particolare sono ridotte al minimo indispensabile, riducendosi pertanto anche tutti gli effetti indotti necessari alla realizzazione (rumori, polveri, circolazione di mezzi d'opera e di trasporto, K.);
- ◆ la facilità di installazione, che semplificherà pertanto anche la fase di ripristino del sito a fine vita dell'impianto.

Lo stesso "sistema di incentivazione" presente, che premia l'effettiva produzione dell'impianto (sistema conosciuto come „Conto Energia“) mira a garantire la collettività sul fatto che l'impianto sarà mantenuto, a cura del titolare dello stesso, efficiente nel tempo per permettergli di produrre quanto più possibile, evitando così la creazione di opere inutili.

**EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA**  
Oltre ad una riduzione nei consumi dei combustibili fossili, un impianto fotovoltaico consente la riduzione delle emissioni in atmosfera di sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera CO<sub>2</sub> SO<sub>2</sub> NO<sub>x</sub> Polveri

Emissioni specifiche in atmosfera [kg/MWh] (\*) 496 0,930 0,580 0,030

Emissioni evitate dall'impianto in 20 anni [ton] 24.400 46 29 1,5

**COMPLEMENTO AL REDDITO DELL'IMPRENDITORE AGRICOLO**

In questo tipo di valutazioni, il reddito derivante dall'affitto dei terreni per la realizzazione, gestione (e successiva dismissione) degli impianti FV è un effetto indiretto, di carattere socio-economico, spesso sottovalutato. Invece, di fronte ad una crisi crescente, che non pare garantire ai lavoratori del settore agricolo una redditività delle coltivazioni dei terreni adeguata (e comunque di certo non proporzionata rispetto all'impegno complessivo per la loro coltivazione), si deve tenere conto delle effettive possibilità di produzione di reddito certo e senza aggravii.

Inoltre, la presenza temporanea di un impianto FV:

\_ non crea svalutazioni del terreno, che ritorna all'agricoltore senza modifiche

sostanziali di produttività. Malgrado il prolungato riposo, sono sufficienti le consuete

lavorazioni profonde e la riconcimazione tradizionale a base di sostanza organica

**IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA**

**FRONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 10**

per ripristinare la produttività pre-esistente;

\_ lo stesso riposo del terreno, protratto nel tempo, garantisce una "bonifica naturale" dello stesso, che non viene più sollecitato surrettiziamente dalla distribuzione (talvolta non adeguatamente misurata) e dalla dispersione su terreno di prodotti di sintesi (fertilizzanti, pesticidi), dotati di tempi di dimezzamento non sempre brevissimi. In caso di eventi idrici, ad essi può corrispondere un fenomeno di dilavamento e di corrivazione su c.i. o, peggio ancora - nei terreni sufficientemente permeabili come quello disponibile in loco - il possibile percolamento verso la falda (valutata alla profondità di 20 m).

#### VANTAGGI ALL'INTERNO DEL SISTEMA DI PRODUZIONE DI E.E. PRESCELTO (FV)

Le motivazioni che hanno convinto per la scelta del pannello in silicio policristallino, rispetto al monocristallino o all'amorfo (nelle sue diverse realizzazioni) sono le seguenti:

- ◆ il silicio policristallino è di più facile reperimento ed è quindi più agevole ottenere dal fornitore i pannelli necessari alla realizzazione dell'impianto in oggetto;
- ◆ negli ultimi anni, la differenza di rendimento tra il "mono" ed il "poli"-cristallino è grandemente diminuita e questo trend è ancora in atto. Questa condizione porta a supporre che nel futuro sarà sempre più grande la quota di mercato del policristallino rispetto al "mono", facilitando grandemente il reperimento di pannelli qualora si dovessero verificare dei guasti a quelli installati;
- ◆ le condizioni di installazione non richiedono l'utilizzo di silicio amorfo che, avendo efficienza di conversione minore, richiederebbe maggiore area a parità di produzione di energia.

Quanto al contenimento delle emissioni, prendendo a riferimento le centrali a ciclo combinato che, con un valore medio delle emissioni di 500 gCO<sub>2</sub>eq/kWhe, costituiscono allo stato attuale il sistema di produzione di energia elettrica da combustibili fossili con il minore impatto ambientale, le emissioni evitate dai diversi tipi di pannello fotovoltaico risultano pari a:

- ◆ 432 gCO<sub>2</sub>eq/kWhe per la tipologia in silicio amorfo,
- ◆ 389 gCO<sub>2</sub>eq/kWhe per la tipologia in silicio policristallino
- ◆ 327 gCO<sub>2</sub>eq/kWhe per la tipologia in silicio monocristallino

#### **5 DESCRIZIONE E ANALISI DELL'IMPIANTO,DELLE COMPONENTI,DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE E DELL'ATTIVITA' PRODUTTIVA**

L'impianto FV è costituito dai seguenti componenti principali, dei quali segue una sintetica descrizione tecnica finalizzata da un lato a meglio far comprendere la qualità delle scelte progettuali condotte, orientate a garantire la continuità di funzionamento e di produzione dell'impianto, e dall'altro a fornire una prima percezione delle attività operative ad esse connesse e delle conseguenti ricadute ambientali.

##### MODULI FOTOVOLTAICI

Si è scelto di utilizzare moduli fotovoltaici di tipo policristallino di costruzione Suntech e di potenza unitaria 280 Wp. I pannelli presentano una tolleranza massima del +/- 3% della potenza nominale, rispettano i requisiti della norma IEC 61215 e IEC 61730 per caratteristiche costruttive e funzionali, e sono dotati di telaio in alluminio anodizzato e vetro temprato di protezione di spessore 3 mm. Sul retro di ogni pannello è presente una scatola

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 11

di giunzione contenente i diodi di by-pass ed i connettori per i collegamenti in stringa. L'energia solare incidente sui pannelli viene tramutata in parte in energia elettrica, per effetto fotovoltaico, ed in parte riflessa.

Per quanto riguarda l'orientamento dei pannelli si è scelto un "angolo di tilt" (angolo d'inclinazione dei pannelli rispetto al piano orizzontale) di 33° ed un azimut (ovvero l'orientamento rispetto al Sud) di 0°. La combinazione dei due angoli permette di massimizzare la produzione annuale dell'impianto.

I moduli utilizzati nell'impianto offrono le seguenti garanzie, in accordo con quanto disposto dal Decreto 19-02-2007 (conto energia) :

\_5 anni di garanzia sui difetti di costruzione

\_primi 10 anni di garanzia di decadimento della producibilità inferiore al 10%

\_successivi 10 anni di garanzia di decadimento della producibilità inferiore al 20%

Nella relazione specialistica del progetto definitivo è possibile trovare ulteriori specifiche riguardanti i pannelli e la loro suddivisione in stringhe.

#### STRUTTURA DI SUPPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Le strutture di supporto sono costituite da carpenteria metallica in acciaio zincato (la zincatura conferisce all'acciaio protezione contro la corrosione per un periodo superiore a 20 anni) sostenuta da pilastri dello stesso materiale. Ogni pilastro metallico è diviso in due pezzi per facilitarne il montaggio; il fissaggio al terreno è effettuato inserendo il primo pezzo dei pilastri in buchi circolari successivamente riempiti di conglomerato cementizio per la stabilizzazione. Una volta indurito il cemento, il secondo pezzo dei pilastri viene rigidamente collegato al primo a mezzo di bulloneria in acciaio. Ai pilastri così realizzati viene poi imbullonata la carpenteria di sostegno dei pannelli.

Questa installazione permette di minimizzare l'utilizzo di calcestruzzo, conferendo comunque al sistema un'ottima resistenza all'azione del vento e la necessaria stabilità nel tempo.

Un ulteriore vantaggio è rappresentato dalla maggiore facilità di smantellamento dell'opera a fine vita dell'impianto in quanto il braccio gru di un camion è in grado di sfilare dal terreno il cilindro di calcestruzzo.

I pannelli saranno ancorati, a mezzo viteria in acciaio inox, su profili in alluminio estruso.

Tale soluzione garantisce robustezza, flessibilità ed al tempo stesso leggerezza rispetto a profili in acciaio.

La scelta di un sistema fisso rispetto ad un inseguitore mono o biassiale è stata dettata soprattutto dalla mancanza di dati storici sull'affidabilità dei sistemi ad inseguimento.

Il fotovoltaico su scala industriale è un comparto relativamente recente (nonostante l'effetto fotovoltaico sia ormai noto da decenni) e ancora più giovane è il settore degli inseguitori, che ad oggi non riescono a fornire sufficienti garanzie di durata nel tempo.

Poiché le caratteristiche orografiche del terreno non richiedono espressamente, da un punto di vista tecnico, un sistema ad inseguimento, si è optato per il sistema fisso che fornisce le dovute garanzie di durata e quasi totale assenza di manutenzione.

#### GRUPPO DI CONVERSIONE DC/AC (INVERTER)

Per la conversione dell'energia elettrica da continua ad alternata si utilizzano n.3 inverter di tipo centralizzato della potenza unitaria di 330 kVA posizionati all'interno dei locali tecnici ad essi dedicati che saranno dotati di un sistema di ventilazione per facilitare lo smaltimento del

calore prodotto dal funzionamento e dall'insolazione; tale ventilazione sarà comandata da

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE

FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 12

termometri ambiente che l'azioneranno solo in caso di effettiva necessità (per maggiori dettagli sugli inverter utilizzati si rimanda al progetto definitivo dell'impianto).

Rispetto all'utilizzo di inverter di piccola potenza posizionati nelle immediate vicinanze delle stringhe, gli inverter centralizzati sono posizionati all'interno di un locale tecnico che deve pertanto essere realizzato.

Le caratteristiche principali sono di seguito riassunte:

- algoritmo MPPT integrato per l'inseguimento continuo del punto di massima potenza che mantiene il gruppo di conversione nelle migliori condizioni operative;
- conformità alle norme CEI ed alle norme generali su EMC e limitazione di emissioni RF sia condotte che radiate;
- controllo da remoto, mediante collegamento a PC, dello stato della macchina e dei dati elettrici con segnalazione automatica delle anomalie eventualmente riscontrate.

A fronte della realizzazione di un manufatto in cemento, che abbiamo detto essere necessaria, questa realizzazione presenta diversi aspetti positivi rispetto all'utilizzo di molte macchine di piccola potenza:

- gli inverter, essendo inseriti all'interno di un locale chiuso, sono protetti dagli agenti atmosferici e quindi vi è maggior garanzia di durata nel tempo e di costanza delle prestazioni;
- le operazioni di manutenzione sono limitate e concentrate a tre apparecchi piuttosto che a decine di apparecchi più piccoli (tra l'altro nati per applicazioni civili) disseminati nell'area dell'impianto;
- il vantaggio maggiore è però rappresentato dalla riduzione delle perdite dovute al trasporto dell'energia dall'inverter al punto di connessione dell'Ente Distributore.

Realizzare l'impianto con inverter di piccola taglia comporta la realizzazione di una rete di distribuzione a tre fili a 400 V, mentre la centralizzazione degli inverter permette la realizzazione di una rete in corrente continua a due fili a tensione di oltre 700 V.

La maggior tensione di utilizzo permette di ridurre il numero dei cavi necessari, la corrente in essi circolante e le relative perdite per effetto Joule (proporzionali al quadrato della corrente circolante).

L'unico inconveniente della centralizzazione degli inverter è rappresentato dal possibile guasto di uno di essi che metterebbe fuori servizio un terzo dell'impianto. Ovviamente un maggior numero di inverter di piccola potenza creerebbe un disservizio di minore entità.

Poiché però, come visto, la tariffa incentivante è concessa all'energia effettivamente prodotta, è tutto interesse del Committente monitorare in continuo l'andamento dell'impianto intervenendo in pochissimo tempo in caso di disservizio. Questo fatto permette di limitare grandemente i tempi di disservizio (che comunque non saranno assolutamente frequenti) rendendo la perdita di produzione assolutamente trascurabile e rendendo i vantaggi di tale scelta comunque ben superiori agli svantaggi.

#### QUADRI DI CAMPO

Si tratta dei quadri in corrente continua che raggruppano l'energia prodotta dalle varie stringhe da convogliare agli inverter e svolgono le seguenti funzioni:

- raggruppare in maniera ordinata e riconoscibile le diverse stringhe;
- protezione e sezionamento delle stringhe del campo fotovoltaico dalle sovracorrenti e dalle sovratensioni;
- acquisizione e trasmissione delle grandezze elettriche provenienti dalle varie stringhe ad esso collegate.

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA  
CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 13



Ogni quadro di campo è dotato delle protezioni locali che permette, oltre alla protezione dai guasti, anche le operazioni di manutenzione ordinaria e/o straordinaria in condizioni di sicurezza e del sistema di telerilevamento dei dati caratteristici delle stringhe.

I quadri di campo sono installati in posizioni quanto più possibile baricentriche rispetto alle stringhe ad esso collegate al fine di minimizzare le lunghezze e le sezioni dei cavi.

Per maggiori dettagli sui quadri di campo si rimanda alla relazione specialistica

contenuta nel progetto definitivo dell'impianto.

#### COLLEGAMENTI ELETTRICI

I pannelli sono tra loro collegati a gruppi; ogni gruppo rappresenta una stringa.

L'insieme delle stringhe forma l'intero impianto fotovoltaico. Il raggruppamento dei moduli fotovoltaici in stringhe sarà effettuato in modo da minimizzare le perdite ed aumentare il rendimento degli inverter.

Ogni pannello è già dotato dal costruttore di due cavi di tipo solare (un positivo ed un negativo) in uscita dalla cassetta di giunzione posta nella parte inferiore del pannello e

sono già dotati di connettore cablato all'estremità libera. I due connettori sono diversi per evitare errori di collegamento nelle fasi di realizzazione delle stringhe.

Nella stringa i pannelli sono tra loro collegati utilizzando i cavi in dotazione ad ogni pannello.

L'inizio e la fine della stringa sono collegati ai quadri di campo a mezzo di cavi che vengono realizzati e cablati in cantiere. Questi collegamenti saranno realizzati con cavi di tipo solare, e cioè resistente ai raggi ultravioletti.

Il collegamento di ogni quadro di campo alla cabina sarà realizzato con cavi a doppio isolamento, di tipo FG7, che saranno posati all'interno di tubazioni interrato nel terreno.

Le tubazioni interrate saranno di tipo resistente alle sollecitazioni meccaniche in modo da renderne inutile la protezione con massetto di cemento; ogni 40 metri circa le tubazioni saranno interrotte da pozzetti rompitratta dotati di chiusini carrabili. Negli stessi scavi realizzati per le tubazioni saranno posate le corde di rame nudo con funzione di dispersore di terra di tipo orizzontale.

Il dimensionamento della sezione dei cavi utilizzati è ottenuto partendo dall'obiettivo finale di minimizzare le perdite di conduzione e di avere una caduta di tensione complessiva massima pari al 3% (CC e CA).

Il layout delle tubazioni e la loro composizione è rilevabile dagli elaborati grafici del progetto definitivo.

#### OPERE CIVILI

Le scelte dei materiali hanno ridotto al minimo la necessità di realizzazione di opere civili senza però annullarlo.

Le opere riguardano pertanto:

\_ spianamento del terreno per renderlo livellato ed idoneo all'installazione delle apparecchiature;

\_ realizzazione di piccoli plinti di cemento per il fissaggio dei pali di supporto della recinzione perimetrale;

\_ realizzazione di platea per la posa dei manufatti costituenti i locali tecnici dell'impianto;

\_ posa delle strutture monoblocco in cemento armato affiancate a realizzare un unico manufatto contenente le apparecchiature elettriche (quadri BT e MT, trasformatore, inverter, sistema di supervisione,K);

\_ realizzazione degli scavi per la posa dei cavidotti e dei pozzetti rompitratta; IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 14

\_ realizzazione dei buchi per l'infissione dei pilastri delle strutture di supporto.

#### TRASFORMATORE E QUADRI DI INTERFACCIA CON LA RETE ENEL

Tutti i cavi in arrivo dai quadri di campo (in cui circola corrente continua) saranno portati agli inverter per la trasformazione dell'energia prodotta da continua ad alternata. All'uscita degli inverter un sistema di trasformatori permetterà di innalzare la tensione del sistema ad un valore tale da rendere possibile il parallelo con la rete dell'Ente Distributore. Ogni trasformatore innalzatore sarà del tipo in resina, dotato delle sonde termometriche nei tre avvolgimenti e della centralina termometrica per la protezione dalle sovratemperature. Per migliorarne le prestazioni e preservarne le caratteristiche elettriche è previsto un sistema di ventilazione dell'ambiente di installazione che faciliti la circolazione dell'aria. Sarà presente un ulteriore trasformatore MT/BT, derivato dalla linea di media tensione in arrivo dall'Ente Distributore, a servizio degli ausiliari dell'impianto, che devono rimanere alimentati anche quando, ad esempio in caso di manutenzione o guasto, l'impianto non eroga energia alla rete. *(Per maggiori dettagli sulle caratteristiche ed i sistemi di collegamento dei trasformatori si rimanda alla relazione specialistica ed allo schema elettrico contenuto nel progetto definitivo dell'impianto).*

In questa sede è importante sottolineare che si è optato per trasformatori in resina invece di quelli in olio per i seguenti motivi:

- \_ l'assenza di olio diminuisce grandemente i rischi di incendio;
- \_ l'olio deve essere controllato e periodicamente ricondizionato;
- \_ si evitano gli eventuali sversamenti accidentali di olio in ambiente (possibili soprattutto nelle operazioni di travaso per le analisi e il rabbocco);
- \_ non vi è necessità di smaltirlo.

Il lato media tensione del trasformatore sarà collegato ad una serie di armadi contenenti le protezioni e sezionamento del trasformatore stesso oltre che le protezioni di interfaccia con la rete, così come richiesto dalla norma CEI 0-16. L'impianto risulta soddisfare le regole tecniche vigenti per la connessione alla rete di distribuzione nazionale e alla normativa CEI vigente in materia.

#### SISTEMA DI MONITORAGGIO REMOTO

Il sistema di controllo e monitoraggio permette, per mezzo di un PC e di un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter e dei quadri di campo. Inoltre offre la possibilità di visionare in ogni istante le grandezze tecniche di interesse (come ad es. tensione, corrente, potenza, energia, etc.) che saranno inoltre rese disponibili per la storicizzazione.

Con la dicitura "*sistema di telelettura*" s'intende l'intero processo di trattamento dati che si occupa della trasmissione ed, in seguito, dell'elaborazione e visualizzazione degli stessi su computer remoto. I dati interessati saranno tutti quelli volti alla valutazione del corretto funzionamento dell'impianto di produzione oltre che ad una stima della bontà del processo. È possibile visualizzare, da remoto, grafici riguardo la produzione istantanea giornaliera e dati numerici riferiti alla produzione di energia totale e della giornata.

Il sistema è integrato con l'analisi dei dati che permette di confrontare le grandezze elettriche e gli stati delle macchine rispetto a parametri fissati: lo scostamento delle misure rispetto ai parametri di confronto genera messaggi di allarme via SMS. Anche in caso di anomalia di una delle apparecchiature il sistema genererà un messaggio di allarme via SMS.

#### IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE

FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 15

## SISTEMA DI ANTINTRUSIONE E TVCC

Al fine di prevenire ed evitare i furti dei pannelli, cosa sempre più frequente, l'impianto sarà dotato di un sistema di antintrusione perimetrale, posto all'interno del sito, collegato alla centrale operativa di un istituto di vigilanza che sarà scelto, per ovvie ragioni, il più possibile vicino al sito. Essendo il sistema interno alla recinzione, si eviteranno tutti quei falsi allarmi connessi alla presenza di animali o di persone che si avvicinassero al sito per semplice curiosità.

Allo stesso istituto di vigilanza saranno collegate le telecamere di sorveglianza installate nell'impianto, così da permettere la visualizzazione dello stato dell'impianto e permettere l'intervento degli operatori solo in caso di effettiva necessità.

## FUNZIONAMENTO A REGIME DELL'IMPIANTO FV

Una volta messo in servizio ed allacciato alla rete, l'impianto provvede alla trasformazione dell'energia solare incidente sul modulo, in energia elettrica.

Il sistema funziona autonomamente e non necessita di presenza di personale anche in considerazione della presenza di un sistema di telegestione e teleallarme in caso di anomalia.

Durante il giorno l'impianto provvede all'alimentazione dei propri ausiliari immettendo l'eccedenza di produzione sulla rete elettrica, mentre di notte l'energia necessaria al funzionamento degli ausiliari viene integralmente prelevata dalla rete elettrica pubblica. La potenza per il sostentamento degli ausiliari è molto piccola rispetto alla potenza dell'impianto.

Poiché la produzione dell'impianto è proporzionale all'irraggiamento, si avrà il massimo della produzione nelle ore centrali della giornata; in queste ore sarà massima la sollecitazione delle apparecchiature installate ed è quindi presumibile che i sistemi di ventilazione saranno in funzione, soprattutto nei mesi estivi.

Poiché di notte la produzione cessa, sia i trasformatori che gli inverter non saranno sotto carico: in questa condizione non vi sarà produzione di calore ed è pertanto facilmente prevedibile che, anche nei periodi estivi, la ventilazione venga automaticamente fermata, eliminando così l'unica fonte di rumore presente nell'impianto.

## MANUTENZIONE ORDINARIA

L'impianto non presenta parti in movimento e quindi risulta molto meno complicato da gestire, sia per la manutenzione ordinaria, perché si evitano molte operazioni altrimenti necessarie (in grassaggi e/o lubrificazione di parti in movimento, verifica di cuscinetti e leveraggi,K) sia per la manutenzione straordinaria perché si eliminano le possibili cause di guasto (cuscinetti, leveraggi, motori di movimentazioneK..).

Nonostante questo, sarà sicuramente necessario provvedere a verifiche periodiche del corretto funzionamento di tutti i sistemi. Si provvederà pertanto a stipulare un contratto di assistenza con una azienda locale dotata delle necessarie competenze che provvederà alle operazioni di manutenzione ordinaria e al primo intervento in caso di anomalia.

Si prevede di effettuare due interventi all'anno nei quali si provvederà all'effettuazione delle seguenti operazioni:

- a. verifica a vista delle strutture e della recinzione
  - b. pulizia dei locali tecnici e delle apparecchiature. In questo modo si prevengono i guasti
- PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 16

guasti elettrici dovuti a scariche superficiali

c. verifica dei serraggi delle bullonerie (sia delle strutture che dei morsetti di quadri e trasformatori)

d. manutenzione degli inverter così come richiesto dai relativi manuali di uso e manutenzione

e. verifica del corretto funzionamento delle protezioni elettriche principali

f. verifica del corretto funzionamento del sistema di allarme

g. pulizia dei pannelli (ove necessario)

Si prevede di impiegare tre giorni di due operatori per ognuno degli interventi.

Nelle operazioni di manutenzione ordinaria non saranno utilizzati liquidi o spray e non saranno prodotti rifiuti in quanto si tratta di verifiche meccaniche con strumenti manuali (aspirapolvere, scope, cacciaviti, pinze, chiavi a bussola, K.).

#### PULIZIA DEI PANNELLI

I pannelli sono dotati di una cornice perimetrale di alluminio che è smussata in prossimità del vetro di protezione del modulo. Questa configurazione permette di evitare gli accumuli di polvere che potrebbero arrivare ad ombreggiare la cella più vicina alla cornice provocando riduzioni di efficienza dell'impianto. L'evoluzione tecnologica e l'esperienza acquisita sugli impianti esistenti ha portato alla realizzazione di profili e di vetri che, in caso di pioggia, permettono la pulizia del pannello senza ulteriori interventi. Il problema della pulizia del pannello può sorgere durante la stagione calda quando minori sono le precipitazioni. Durante le fasi di manutenzione ordinaria gli operatori valuteranno se sia o meno necessario provvedere alla pulizia dei pannelli. Qualora se ne ravvisasse la necessità si provvederà a pulirli con un semplice getto d'acqua. Verrà quindi contattato localmente un imprenditore agricolo /contoterzista dotato di autobotte che fornirà l'acqua necessaria; per la pulizia si utilizzerà eventualmente, se necessario, una idropulitrice senza l'ulteriore aggiunta di solventi.

#### MANUTENZIONE STRAORDINARIA

La manutenzione straordinaria consiste nella sostituzione di parti in caso di guasto. Ad oggi è presumibile che il guasto, in caso si verifichi, possa interessare una delle seguenti parti: pannello FV; scheda elettronica inverter; trasformatore. Un guasto di questo tipo sarà prontamente segnalato dal sistema di supervisione e provocherà l'immediato intervento del manutentore che valuterà il danno e la relativa soluzione.

#### GESTIONE DELLE EMERGENZE

L'impianto è isolato e non presidiato, quindi un problema all'impianto non dovrebbe causare danni a persone o cose esterne ad esso. Si possono individuare alcune cause di eventi catastrofici, per le quali sarà elaborato un "Piano di Gestione Interno delle Emergenze", che sarà comunicato al Comune, e a cui ci si atterrà per la gestione dei fenomeni di seguito individuati.

#### INCENDIO

1. questa causa è da considerare abbastanza remota per la presenza di diversi livelli di protezione elettrica tra loro coordinate, anche se non è possibile escluderla completamente;

2. un incendio interesserebbe solo una parte dei locali tecnici e la propagazione  
IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 17

sarebbe rallentata o addirittura impedita dalla mancanza di ulteriore materiale combustibile oltre alle apparecchiature presenti.

#### ALLUVIONE

Tutte le apparecchiature elettriche saranno installate ad una decina di centimetri da terra (anche quelle a terra hanno la prima parte conduttrice accessibile all'acqua una decina di centimetri più in alto). Il resto del materiale elettrico a livello inferiore (fondamentalmente rappresentato dai cavi elettrici) sarà realizzato per poter resistere all'acqua. Alcuni centimetri di acqua in tutto l'impianto non costituiranno un problema e comunque al massimo interverranno le protezioni dell'impianto, se non direttamente quelle del distributore.

#### TERREMOTO

L'impianto sarà realizzato con strutture basse e di piccole dimensioni che, quindi, meglio resistono alle sollecitazioni di analoghe strutture più grandi. I manufatti verranno realizzati di default dai costruttori secondo gli standard imposti da Enel (anche quelli non destinati ad accogliere apparecchiature di Enel) e quindi sono realizzati con tecnologia antisismica. Le apparecchiature interne saranno tutte fissate alla struttura o al pavimento e non presentano problemi particolari in caso di sporadiche scosse. Si ritiene che un terremoto non potrà creare problemi particolari all'impianto mentre potrebbe essere più probabile rilevare problemi alla rete di connessione dell'Ente Distributore.

A seguito di uno qualunque di questi eventi interverrebbe il manutentore per valutare i danni e predisporre le necessarie operazioni di ripristino. SISI SISI

## **6 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO: DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERE**

Una specifica analisi congiunta (progettuale ed ambientale) ha condotto alla stima – da ritenersi sufficientemente affidabile – dei parametri generatori di “potenziale inquinamento” (es: tipologia e numero di mezzi che saranno utilizzati nelle diverse fasi; risorse, naturali e non, necessarie per lo svolgimento delle diverse azioni; rifiuti prodotti dalle varie fasi di lavorazione; terra movimentata, eventualmente eccedente, ecc

### **6.1 Scavi e movimentazioni terreno**

#### **a) SPIANAMENTO INIZIALE TERRENO**

Il terreno deve essere spianato per eliminare le asperità. Non si prevede di rimuovere materiale dal sito ma di ridistribuirlo per livellare il terreno.

#### **b) CABINA ELETTRICA**

Per realizzare lo scavo necessario al posizionamento della cabina di trasformazione, si utilizzerà uno scavatore di medie dimensioni. Si prevede uno sbancamento di dimensioni 38,5 x 2,5 x 0,5 m; i circa 48 m<sup>3</sup> di terreno risultanti saranno ridistribuiti nell'area dell'impianto.

#### **c) TUBAZIONI INTERRATE**

Per la realizzazione dell'impianto sarà predisposto un reticolo di tubazioni interrato portacavi che saranno alloggiato all'interno di uno scavo a sezione obbligatoria largo 0,6 metri e profondo 1 m. Si prevede che nel campo oggetto della presente relazione la lunghezza complessiva degli scavi sarà di 1.610 m. Per la fruibilità delle tubazioni interrato saranno posati anche n° 44 pozzetti rompitratta di 0,5 x 0,5 x 0,5 m in calcestruzzo per un peso di 50 kg cadauno con il coperchio carrabile in metallo del peso di 30 kg cadauno. Le tubazioni posate negli scavi (del tipo resistente alle sollecitazioni meccaniche per evitare la realizzazione di massetto di cemento) saranno ricoperte da uno strato di sabbia e da una parte della terra tolta durante lo scavo. Si stima che, mediamente, i 2/3 della terra rimossa in fase di scavo saranno riutilizzati per coprire gli scavi dopo la posa delle tubazioni e della sabbia mentre il restante terzo sarà ridistribuito nell'area dell'impianto. Per compiere lo scavo si utilizzerà uno scavatore di medie dimensioni che, considerando anche i tempi morti in cui comunque la macchina è accesa, sarà in grado di eseguire circa 10 metri di scavo all'ora. La posa della sabbia sulle tubazioni ed il successivo reinterro della terra avanzata sarà eseguita in parte con mezzo meccanico ed in parte a mano con il badile.

#### **d) PALIFICAZIONI PER RECINZIONE**

Per la posa della recinzione vengono posati dei pali infissi nel terreno per 50 cm distanziati di circa 2 m l'uno dall'altro. La posa prevede la realizzazione di un piccolo buco, a mezzo di una macchina operatrice tipo bobcat, in cui viene messo il palo; il buco viene successivamente riempito di cemento. Il buco avrà una dimensione di circa 0,5 x 0,5 x 0,5 metri, pari a 0,125 m<sup>3</sup>. La terra rimossa sarà ridistribuita sull'area del campo ed ogni buco sarà riempito di cemento con un peso specifico di 1400 kg/ m<sup>3</sup>; il conglomerato cementizio sarà portato in cantiere da camion betoniera con portata di 9 m<sup>3</sup>.

#### **e) PLINTI PER STRUTTURE METALLICHE FV**

Le strutture di acciaio zincato a sostegno dei moduli saranno fissate su plinti di cemento realizzati in opera. Per ognuna delle strutture di sostegno saranno realizzati, mediante media scavatrice dotata di trivella, due fori di diametro 40 cm e profondi 2m (0,25 m<sup>3</sup> per plinto) entro cui sarà infisso un profilato metallico dotato di flangia sulla testa per il fissaggio della struttura. Il buco verrà riempito dal cemento portato da un camion-betoniera da 9 m<sup>3</sup>. Si ritiene che la scavatrice con trivella sia in grado di eseguire 3 fori all'ora, considerando in questo valore anche i tempi morti in cui la macchina è comunque accesa.

### **3.5.2 - Materiali utilizzati**

**a) MATERIALE PER CEMENTO IN SITO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 20**

Oltre al conglomerato cementizio portato dai camion betoniera, verranno portati in sito sabbia, ghiaia e cemento in sacchi per la preparazione del cemento necessario alle eventuali finiture; la quantità di questi materiali è assolutamente trascurabile nella valutazione "quantitativa" dell'"impatto generale dei materiali coinvolti.

#### b) SABBIA PER TUBAZIONI INTERRATE

Una volta posate le tubazioni nello scavo, esse verranno ricoperte da uno strato di sabbia (peso specifico 1600 kg/ m<sup>3</sup>) di circa 15 cm; per i calcoli riportati in Tab. 2 è stato considerato uno spessore di 20 cm per tenere conto che la sabbia riempirà anche gli interstizi tra i tubi e tra i tubi e i fianchi dello scavo. La sabbia sarà portata in sito da camion di grossa taglia (portata 30 tonn).

#### c) RETE METALLICA

Si suppone di utilizzare una rete metallica plastificata di altezza 2 m consegnata in rotoli da 25 m/cad. Il confezionamento è previsto su pallet su cui saranno posizionati 15 rotoli; poiché un camion da 40 piedi è in grado di portare 34 pallet, cioè 510 rotoli, si deduce che un camion è in grado di consegnare 12.750 metri lineari di rete.

#### d) TUBAZIONI IN PVC

Si prevede di utilizzare tubazioni rigide resistenti allo schiacciamento per evitare la realizzazione di massetto di cemento di protezione. In tutti gli scavi saranno posizionati tubi di diametro 160 mm in numeri diversi a seconda del tratto di scavo e dei servizi presenti, come peraltro rilevabile dall'"allegato progetto definitivo. Un ulteriore tubo di diametro 63 mm sarà posato in tutti gli scavi. In sostanza saranno posati 4.370 m di tubo di  $\varnothing$  160 mm e 1.610 m di tubo di  $\varnothing$  63 mm. L'"imbballaggio è tale che in camion con rimorchio da 40 piedi è in grado di trasportare 2000 m di tubo di  $\varnothing$  160 mm e 4000 m del tubo di  $\varnothing$  63 mm (il camion arriverà dalla provincia di Brescia). Si prevede che, a pezzi, possano rimanere a fine lavori come sfidi lo 0,5% del totale della tubazione conferita.

#### e) CEMENTO DA CAMION BETONIERA

Nella Tab. 2 sono rilevabili tutte le fasi in cui sarà necessario far giungere in cantiere i camion betoniera da 9 m<sup>3</sup> e le quantità consegnate, oltre che i consumi degli automezzi corrispondenti ai trasporti.

#### f) STABILIZZATO

Al termine dei lavori sull'"intera area recintata dell'"impianto sarà distribuito dello stabilizzato (peso specifico 1500 kg/ m<sup>3</sup>) o ghiaia fine per uno spessore di 10 cm. Il trasporto dello stabilizzato sarà effettuato utilizzando camion di grossa taglia (come ad esempio Iveco Trakker da 400 CV con portata di 30 tonn). E' presumibile riuscire ad approvvigionare il materiale entro una distanza di 40 km dal sito dell'"impianto. Considerando che la distribuzione dello stabilizzato avverrà mentre le strutture sono in avanzato stato di montaggio, è necessario pensare ad una piccola macchina operatrice, tipo bobcat, che sparga l'"inerte.

#### g) ACQUA PER PULIZIA PANNELLI

Come detto al paragrafo 3.4.2, in caso di necessità si procederà al lavaggio dei pannelli con l'"utilizzo di semplice acqua. In questo caso si prevede di utilizzare, per i 7.104 pannelli, circa 5 litri di acqua a pannello; si ritiene che l'"acqua possa essere approvvigionata direttamente in prossimità del sito (da agricoltore o contoterzista appositamente attrezzato); si prevede altresì che possa essere utilizzata, trainata da trattore agricolo, una botte su ruote di capacità pari a 5 m<sup>3</sup>. L'"acqua, non contaminata da agenti diversi da quelli atmosferici, potrà

essere lasciata cadere sul terreno affinché sia da esso assorbita, senza il rischio, date le ridotte quantità impiegate, di generazione di rigagnoli o di effetti di spostamento del terreno.

#### h) TERRA

Come già indicato in precedenza, la terra risultante dagli scavi o dall'esecuzione dei buchi non sarà portata in altro luogo ma semplicemente temporaneamente accumulata e in tempi rapidi ridistribuita su tutta l'area di impianto. Si noti che, da computo metrico, nello specifico caso, risultano da spargere sulla superficie dell'impianto un totale di 637 m<sup>3</sup> di terreno che, anche volendo considerare che l'area interessata dallo spargimento sia solo il 50% dell'area recintata, causeranno una elevazione del terreno di 3,4 centimetri, valore che si ritiene assolutamente irrisorio e trascurabile per indurre qualsiasi effetto collaterale.

#### i) GASOLIO

il consumo complessivo di gasolio previsto in fase di esecuzione del cantiere è di 28,2 m<sup>3</sup>; tale valore corrisponde approssimativamente al consumo di carburante in 9,1 mesi di un solo bilico che operi trasporti autostradali. Dei 28,2 m<sup>3</sup> di cui sopra, però, solo 14,2 m<sup>3</sup> saranno usati in loco o entro il raggio di circa un chilometro dall'impianto; il rimanente 50% circa, utilizzato per autotrazione dai mezzi, indurrà invece un effetto di inquinamento non concentrato, essendo i gas di scarico risultanti dalla combustione, immessi nell'ambiente lungo la viabilità diffusa, in un territorio vasto, ove l'incidenza sarà in genere marginale rispetto al traffico già esistente.

### **6.2 Movimentazioni apparecchiature**

#### a) CABINA ELETTRICA

La cabina viene realizzata in cemento armato in forma prefabbricata, compreso il sottofondo, costituita da n. 4 monoblocchi assiemati in loco. Ogni monoblocco è trasportato da un camion e ogni basamento da un altro camion. E' probabile che il fornitore dei manufatti si trovi a 400 km di distanza dal sito in quanto nelle vicinanze non sono presenti costruttori certificati presso Enel di provata affidabilità.

#### b) PANNELLI

I pannelli saranno ritirati da un distributore di Ancona (distante 133 km dal sito di installazione) che li consegnerà in cantiere su un container da 40 piedi contenente 520 pannelli. Una volta arrivati in cantiere (le consegne saranno scaglionate in base ai montaggi effettuati) i pannelli saranno trasferiti dal container sul camion ad uno dei due container di appoggio che saranno stati preventivamente presi in affitto per essere tenuti in cantiere come deposito (questi due container di appoggio saranno presi dallo stesso distributore dei pannelli ad Ancona e quindi saranno necessari 4 ulteriori viaggi: uno di andata e ritorno per portare ognuno dei container e uno di a/r per riprendersi ognuno dei container alla fine dei lavori). I rifiuti sono rappresentati dai pallet di sostegno dei pannelli e dalla plastica che tiene insieme i pannelli di ogni pallet. Si consideri che ogni container da 520 pannelli è suddiviso su 20 pallet, del peso unitario di 11 kg, (n° 1 pallet ogni 26 pannelli) e che per mantenere saldi i pannelli è utilizzato un film plastico del peso di circa 2 kg per ogni pallet. Per una sintesi dei dati di utilizzo macchine e relativi consumi e dei rifiuti prodotti nelle fasi di lavorazione, si rimanda alla Tab. 1.

#### c) STRUTTURE DI SUPPORTO

Le strutture di supporto saranno portate in cantiere a mezzo di camion dalla sede del produttore, distante dal cantiere circa 250 km. La suddivisione su diversi mezzi è dovuta non tanto al peso delle strutture ma al loro ingombro, essendo state parzialmente IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 22



assemblate in fabbrica. In cantiere saranno montate con l'ausilio della scavatrice utilizzata come piccola gru per il sostegno delle strutture stesse durante il fissaggio.

d) TRASFORMATORI

I trasformatori saranno acquistati presso un'azienda di Arezzo che provvederà a consegnarli in cantiere in un'unica spedizione con camion gru.

e) INVERTER

Gli inverter saranno acquistati dalla Power One che si trova a Terranova Bracciolini (AR). Saranno consegnati su camion con gru (necessario per lo scarico).

f) CAVI E MINUTERIA

Per l'impianto si prevede di utilizzare i seguenti cavi:

Sezione Lunghezza [m] Peso unitario [kg/m] Peso totale [kg]

4 mm<sup>2</sup> 51.714 0,08 4.137

70 mm<sup>2</sup> 7.359 0,74 5.445

240 mm<sup>2</sup> 99 2,34 232

35 mm<sup>2</sup> 7.359 0,39 2.870

I cavi vengono consegnati su bobine di legno (che devono essere restituite al produttore) quindi al numero di viaggi necessari per la consegna del materiale è necessario considerare quello per riportare al fornitore le bobine vuote. Si considera inoltre che il distributore si trovi ad una distanza di non oltre 80 km dal sito dell'impianto. La minuteria (viti, morsetti, capicorda, K) sarà consegnata insieme ai cavi, occupando uno spazio molto piccolo. La minuteria restante al termine dei lavori sarà recuperata ed utilizzata in altro impianto.

**7 ALLACCIAMENTO ENEL**

A seguito di domanda per competenza ENEL (Dipartimento Territoriale Rete Lazio-Abruzzo-Molise) è stato definito il punto di connessione dell'impianto alla Rete MT ENEL, con tensione nominale pari a 20.000 V.

La soluzione tecnica adottata per l'allacciamento è la seguente: l'impianto sarà allacciato a una nuova cabina di consegna collegata in entra-esce su linea MT esistente "Torricella", uscente dalla cabina primaria AT/MT "Teramo Città"; si prevede linea in cavo aereo AI 95 mmq, per una lunghezza totale di 100 metri.

L'impatto creato dalla realizzazione della linea aerea, che non transiterà presso aree residenziali o con presenza continuativa di addetti, sarà contenuto e limitato alle fasi di scavo e innalzamento dei sostegni della linea, di breve durata.

Schema di allacciamento alla Rete ENEL IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 23

*Fig. 6 schema allacciamento Enel*

## **8 RIFIUTI**

Le tipologie di rifiuto prodotte nelle diverse attività svolte durante la fase di cantiere sono molteplici. In genere si tratta di rifiuti speciali, generalmente non pericolosi, costituiti da imballaggi (pallet, polistirolo, sacchi di cemento, contenitori in plastica o metallo, ecc.), materiale residuo da costruzione (mattoni, piastrelle, legno, plastica, miscele bituminose e prodotti catramosi, ferro e metalli, materiali isolanti, ecc.), cavi elettrici. Tra i rifiuti pericolosi vanno invece citati gli oli, i solventi, il grasso. Gli eventuali materiali inerti residuati e/o da demolizione andranno il più possibile separati all'origine per favorirne il massimo recupero (per frantumazione gli inerti; per avvio a riciclo il ferro, il rame, K). La corretta gestione di questi rifiuti nella fase di cantiere, pur costituendo una fase delicata, non dovrebbe generare un impatto ambientale significativo: sarà garantita una gestione efficiente sia della fase di raccolta selettiva sia della fase di corretta gestione (avvio al recupero o allo smaltimento) di tutte le tipologie di rifiuti prodotti.

Il basso livello di pericolosità delle diverse tipologie di rifiuti prodotti nella fase di esercizio (imballaggi, materiali deteriorati, apparecchiature o parti di impianto sostituite, pannelli non funzionanti, pezzi di plastica, di rame, K) e le ridotte quantità prevedibili, sono tali da non determinare particolari problematiche connesse al loro smaltimento.

## **9 FASE DI DECOMMISSIONING: IMPATTI E CRITERI PER LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEL SITO**

Segue una descrizione delle attività e dei principali materiali coinvolti nelle fasi di rimozione finale delle apparecchiature e di tutte le infrastrutture (sopra e sotto terra); tali operazioni saranno condotte al termine della vita utile dell'impianto per restituire il terreno nelle condizioni più prossime possibili a quelle originarie ante-realizzazione del campo FV.

a) STABILIZZATO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 24

Per quanto riguarda lo stabilizzato e il cemento, si stima che i tempi per la rimozione siano simili a quello della gettata e posa in opera.

#### b) STRUTTURE DI SOSTEGNO

Essendo di alluminio e acciaio zincato, una volta rimosse saranno conferite presso strutture autorizzate per essere reinserite nel ciclo produttivo. Si suppone che il tempo necessario allo smantellamento sia pari a quello dell'installazione; lo smontaggio sarà sicuramente reso più difficoltoso dall'ossidazione di alcune parti ma sarà compensato dalla possibilità di procedere ad operazioni più celeri, che non necessitano di attenzioni particolari atte a mantenere la funzionalità dell'apparecchiatura.

#### c) TUBAZIONI

Le tubazioni verranno eliminate a mezzo scavo. Nelle operazioni di rimozione la sabbia (non contaminata) sarà volutamente mischiata alla terra e si ritiene che, al termine delle operazioni e del successivo livellamento finale, la sabbia sarà distribuita in modo sufficientemente uniforme nel terreno, senza creare problemi di alcun tipo. Le tubazioni, realizzate in polietilene, potranno essere riciclate e nuovamente inserite nel ciclo produttivo. Si stima che il costo ambientale per la rimozione sarà all'incirca pari a quello per la messa a dimora, essendoci più lavorazione ma nessun conferimento in sito di materiali.

#### d) PANNELLI

I pannelli fotovoltaici sono ricchi di silicio, di tellurio e di cadmio, prodotti chimici di valore, ma anche fortemente inquinanti. Una volta giunti alla fine del loro ciclo produttivo (20-25 anni), i pannelli saranno conferiti a raccoglitori autorizzati che operano il recupero di tali materie prime. Al momento, in Italia è presente quasi esclusivamente il Consorzio "PV CYCLE", nato nel 2007, ma è prevedibile che, crescendo la domanda (legata al progressivo smantellamento dei pannelli nel frattempo posti in funzione), nasceranno anche „in zona" strutture adeguate per il trattamento di riciclo dei pannelli. Inoltre, in Germania, l'industria "First Solar" ha annunciato la costruzione di un impianto, il primo in Europa, per lo smaltimento dei pannelli, capace di recuperare il 90% dei materiali. Attualmente hanno aderito 36 aziende cioè il 70% dei produttori europei. Il programma è finanziato interamente in modo autonomo da questi ultimi e sarà pienamente attivo nel 2015, quando si è calcolato che inizieranno ad essere elevata la domanda di pannelli da smaltire.

#### e) INVERTER E QUADRI

Ad oggi queste apparecchiature (RAEE) sono conferite in discarica, a meno della parte di carpenteria metallica facilmente smontabile che viene recuperata e che rappresenta comunque una parte trascurabile.

#### f) TRASFORMATORE

Attualmente del trasformatore vengono riciclati il nucleo magnetico e le strutture portanti di metallo, mentre viene conferito in discarica l'avvolgimento inglobato in resina in quanto ad oggi non vi sono aziende che riescano a separare la parte di rame dalla resina.

#### g) CAVI

I cavi posati saranno sfilati e portati in apposita azienda per il riciclo del rame.

#### RIMODELLAMENTO PROFILO TERRENO PER RESTITUZIONE ALLE CONDIZIONI ORIGINARIE

Molte delle operazioni sopraelencate richiederanno una risistemazione del terreno, per

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE

FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 25

evitare buche, avvallamenti, interramenti indesiderati di materiale. Sebbene gran parte di tali interventi è prevedibile vengano condotti durante lo svolgimento delle singole operazioni, pare opportuno prevedere una fase finale unitaria durante la quale, unitamente alla rimozione di eventuali residui rimasti e di parte dello stabilizzato distribuito per evitare lo sprofondamento dei mezzi di manutenzione durante la fase di esercizio, sarà operato un livellamento del terreno al fine di consentirne l'originario utilizzo.

La rimozione delle strutture dell'impianto fotovoltaico, unita alla realizzazione degli eventuali interventi previsti in fase di progettazione (piantumazione di essenze autoctone in prossimità della cabina), potrebbe determinare complessivamente un seppur lieve miglioramento dei caratteri geomorfologici dell'area. La dismissione dell'impianto consentirà, quantomeno, di recuperare il suolo in condizioni di riposo per i successivi utilizzi, anche agricoli, tramite lavorazioni profonde dei campi.

Si propone inoltre, un effetto paesaggistico "compensativo" consistente in un contributo al miglioramento percettivo (e fruitivo) dell'area ripariale del T. Vezzola, posta a sud del sito, ottenibile operando una riqualificazione a verde con piante autoctone, scelte in collaborazione con gli Enti /i soggetti interessati.

#### **10 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO: PIANIFICAZIONE E VINCOLI**

La fase di analisi del contesto programmatico si pone l'obiettivo di fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale al fine di porre in evidenza sia gli elementi a supporto delle motivazioni dell'opera, sia le interferenze o le disarmonie con la stessa, anche alla luce del regime vincolistico dell'area.

A tale scopo sono stati presi in considerazione i principali documenti programmatici e pianificatori di livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e comunale ritenuti pertinenti all'ambito d'intervento del progetto proposto e si è proceduto, di conseguenza, alla verifica di coerenza esterna del progetto.

*\_ Piano Regionale Paesistico dell'Abruzzo. Verifica di coerenza progettuale*

L'area oggetto dell'intervento non risulta compresa tra quelle perimetrate all'interno del PRP

*\_ Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Abruzzo (P.A.I.).*

*Verifica di coerenza progettuale*

Esaminato lo stralcio del Piano riportante la Carta della Pericolosità idrogeologica, ne è scaturito che l'area non è sottoposta a pericolosità idraulica.

*\_ Piano Stralcio per la difesa dalle alluvioni. Verifica di coerenza progettuale*

Esaminato lo stralcio del Piano riportante la Carta della Pericolosità Idraulica, ne è scaturito che l'area non è sottoposta a pericolosità idraulica.

*\_ Vincolo idrogeologico*

Con Regio Decreto Legislativo 30 dicembre 1923, n. 3267, "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 17 maggio 1924 n. 117) è stato istituito il vincolo idrogeologico, volto alla tutela del territorio dai possibili dissesti derivanti dalla sua trasformazione. Il vincolo idrogeologico prevede il rilascio di nulla osta e/o autorizzazione per la realizzazione di opere edilizie, o comunque di movimenti di terra richieste dai privati o da enti pubblici, in aree che sono state delimitate in epoca precedente alla legge, considerate aree sensibili nei confronti delle problematiche di difesa del suolo e tutela del patrimonio forestale. Le perimetrazioni sono riportate sia in cartografia regionale che in quella provinciale. IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 26

L'area di progetto risulta sottoposta a Vincolo Idrogeologico; sebbene le azioni da effettuare nell'area in termini di movimento di terra siano minime, e non sia previsto alcun taglio di bosco o sistemazione montana di rilievo, appare necessario ottenere il nulla-osta da parte dell'Ufficio Ripartimentale delle Foreste del Corpo Forestale dello Stato competente per territorio.

*Fig. 7 PRP*

*Fig. 8 PAI IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 27*

*Fig. 9 vincolo idrogeologico*

PIANO TERRITORIALE DELLA PROVINCIA DI TERAMO

Approvato con delibera di Consiglio Provinciale n. 20 del 30 marzo 2001, il piano territoriale paesistico della Provincia di Teramo inserisce l'area interessata dall'impianto tra le "Aree di interesse paesaggistico-ambientale." (art. 9 delle N.T.A.). Tali aree comprendono le seguenti categorie: la prima quinta collinare costiera; le aree agricole che costituiscono l'ambito paesaggistico e percettivo entro cui sono comprese le aree e gli oggetti di interesse bio-ecologico e le aree a rischio geologico ed idrogeologico; le aree agricole caratterizzate da persistenza di elementi organizzativi storici del paesaggio agrario; le aree agricole caratterizzate da persistenza di tipologie storiche della struttura insediativa o da particolari sistemi di beni storico-architettonici. In tali aree, il P.T.P. persegue la conservazione dei caratteri originari del paesaggio naturale ed agrario, anche attraverso la conservazione dei caratteri antropici storici dell'insediamento, il risanamento ed il restauro ambientale delle aree degradate. In tali aree non sono pertanto ammesse nuove previsioni di trasformazione urbanistica e edilizia finalizzata all'uso insediativo, mentre, nei nuclei esistenti, sono ammessi completamenti, razionalizzazioni, potenziamenti di nuclei esistenti, nonché la localizzazione di impianti ed attrezzature di rilevante interesse comunale e sovracomunale proposta attraverso piani, programmi e normative di settore.

A livello puntuale del sito in oggetto, l'integrità del paesaggio agricolo appare già parzialmente "contaminata" dalla presenza di attività di servizio (autorimessaggio bus e corriere) posta proprio in prossimità (a confine) dell'area di interesse.

Va rammentato che, ai sensi del comma 1 dell'art. 12 del D. Lgs. 387/2003, "le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti".

PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI TERAMO

Il Comune di Teramo è dotato di Piano Regolatore Generale, approvato con deliberazione di C.C. n° 75 del 13/08/2008. A seguito delle indicazioni derivanti dallo Studio agronomico del territorio comunale (allegato al PRG) ed alle prescrizioni del Piano Paesistico IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 28

Regionale e degli altri Piani sovraordinati, il PRG ha suddiviso le zone agricole in:  
- E1: zone agricole di maggiore qualità produttiva; - E2: zone agricole normali; - E3: zone agricole marginali; - E4: zone agricole di salvaguardia; - E5: zone agricole periurbane.  
Nelle zone E, in generale, sono consentiti gli usi agricoli di cui all'Art. IV.2, punto 9 (es: abitazioni agricole; fabbricati di servizio, aziendali o interaziendali; allevamenti zootecnici di tipo aziendale o interaziendale; impianti per la prima lavorazione e conservazione dei prodotti agricoli e zootecnici; impianti tecnici al servizio delle aziende e del territorio agricolo; altre opere di trasformazione del territorio agricolo (spostamenti di terreno, scavi, perforazioni etc., finalizzate all'attività agricola ma eccedenti le normali operazioni agronomiche); agriturismo).

L'area in oggetto rientra, tra quelle classificate nel Capitolo X "Zone E: zone destinate all'agricoltura", all'interno di una sottozona "E1" che si materializza in una striscia di terreno prossima al confine comunale con Torricella Sicura.

Nessun altro vincolo viene individuato dalla "Carta dei vincoli", mentre la strada adiacente al sito è classificata - nello "Schema della mobilità a scala urbana" - come viabilità minore.

**STRUMENTI PIANIFICATORI INERENTI LA PROTEZIONE DELLA FLORA E/O DELLA FAUNA**

La zona di intervento non ricade in aree protette dal punto di vista floristico e/o faunistico quali Parchi e Riserve, Siti di Importanza Comunitaria (SIC), Zone di Protezione Speciale (ZPS), Aree Floristiche Protette, Oasi Faunistiche, Zone di Ripopolamento e Cattura. Per quanto attiene gli strumenti più locali, la normativa di riferimento per la protezione della flora, è costituita dalla L.R. n. 45, 11 settembre 1979, riguardante la protezione della flora in Abruzzo, e dalla L.R. n. 6 del 20 maggio 2008, riguardante la tutela delle piante di olivo. Sono presenti all'interno dell'area interessata dall'intervento, 8 individui di olivo adulti sottoposti a tutela specifica (Art. 3, L.R. 6/08), per i quali è previsto l'espianto ai sensi degli artt. 4 e 5 della LR 6/08 ed il successivo reinserimento in area idonea limitrofa.

## **11 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

### **11.1 Aria**

Sono stati ricercati i dati relativi alla qualità dell'aria a livello locale; la ricerca è stata realizzata con riferimento alla documentazione disponibile; in particolare, si è fatto riferimento ai dati e alle informazioni riportate nel "Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Abruzzo" del 2007.

\_ Situazione del Comune di Teramo

Relativamente alla qualità della componente Aria, il Piano in oggetto riporta pochi dati specifici per il Comune di Teramo.

E' disponibile una campagna di monitoraggio relativamente recente (periodo di indagine: dal 18-11-2006 al 13-12-2006) condotta da ARTA a Teramo in Via Di Vittori, servendosi di mezzi mobili opportunamente attrezzati

Tale campagna ha mostrato - estrapolando i dati all'intero anno - un potenziale superamento delle soglie di valutazione superiore per ossidi di azoto e per le particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron.

Nella "Classificazione del territorio ai fini del mantenimento e risanamento della qualità

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 29

dell'aria per ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron, monossido di carbonio e benzene", il Comune di Teramo è classificato entro le aree definite "Zone di mantenimento", segnalando quindi – sulla base dei (pochi a dire il vero) dati disponibili – una condizione per la quale non paiono necessarie operazioni di risanamento in tempi brevi.

Relativamente al fattore "ozono" (vedansi le tabb. 38 e 39 del Piano), il Comune di Teramo è individuato tra quelli posti in zone di superamento dei valori bersaglio e di superamento degli obiettivi a lungo termine sia per la protezione della salute che e per la protezione della vegetazione.

#### – Condizione del sito

Per quanto riguarda nello specifico l'area in oggetto, essa risulta sufficientemente distante dal centro abitato, e collocata in area a ridotto traffico veicolare. E' peraltro vero che in prossimità è presente un'area adibita a rimessaggio di mezzi per trasporto pubblico/privato, fonte di potenziali emissioni da combustione di carburante diesel da mezzi pesanti.

L'attività di esercizio non genererà impatto sulla qualità dell'aria.

L'attività di cantiere genera impatto sulla qualità dell'aria soprattutto mediante emissione di polveri che si generano essenzialmente con la movimentazione di materiali (terreno, materiali da costruzione) ed il sollevamento di polveri per il passaggio di mezzi.

Altre sorgenti di sostanze inquinanti per l'atmosfera sono le emissioni dagli scarichi dei mezzi operativi, o, a volte, la pratica della bruciatura di residui in cantiere.

La valutazione complessiva dell'impatto generato sulla componente aria non può, tuttavia, prescindere da una duplice considerazione: da un lato si tratta di un impatto legato ad attività temporanee e localizzate in un'area limitata di territorio, dall'altro la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile comporta una riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera con conseguenti benefici ambientali.

#### **11.2 RISORSE IDRICHE**

Le attività di esercizio danno luogo a reflui liquidi di caratteristiche assolutamente compatibili, trattandosi semplicemente di acqua; essa verrà utilizzata in pressione così da permettere il mantenimento dell'efficienza dei pannelli, che potrebbe essere severamente inficiata dalla sporcizia che si potrebbe accumulare sulla loro superficie. L'acqua, vista la permeabilità dell'area, percolerà nel terreno senza creare rivoli ed effetti di erosione superficiale. L'entità (5 m<sup>3</sup> d'acqua/intervento) e la frequenza di tale attività (previsti mediamente n. 7 interventi/anno) delle lavorazioni previste sono tali da non determinare consumi eccessivi di acqua.

Le attività di cantiere possono dare origine a reflui liquidi, che possono caratterizzarsi come inquinanti nei confronti dei recettori nei quali confluiscono. Il cantiere, inoltre, è un consumatore di risorse idriche, necessarie per la preparazione delle malte cementizie e dei conglomerati, il lavaggio dei mezzi d'opera e l'abbattimento delle polveri di cantiere.

Considerato che l'analisi ambientale ha evidenziato criticità in relazione alla qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei presenti nell'area, ma che l'entità delle lavorazioni previste è tale da non determinare consumi eccessivi di acqua e che non verranno eseguiti lavori di regimentazione idraulica (non necessari per la discreta permeabilità dei terreni), è possibile concludere che la fase di realizzazione dell'impianto fotovoltaico determinerà un impatto trascurabile sulla componente risorse idriche. IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 30



Vanno valutati anche i benefici indotti dalla presenza dell'impianto, legati principalmente alla forzata riduzione di apporto di prodotti chimici necessari alle coltivazioni agricole (fertilizzanti e fitosanitari), e conseguente miglioramento della qualità delle acque e recupero dei suoli da prodotti pericolosi.

### **11.3 Natura e Biodiversità**

#### **CARATTERISTICHE BIOCLIMATICHE**

La classificazione di un territorio in base a parametri climatici assume una grande rilevanza nel definire la distribuzione degli ecosistemi in quanto essi, insieme ad altri fattori abiotici e biotici, intervengono sulla distribuzione di tali ecosistemi e conseguentemente sulla vegetazione potenziale di un territorio. I tipi climatici sono stati definiti elaborando una matrice formata dalle temperature massime e minime mensili e dalle precipitazioni mensili, sulla base di dati raccolti da stazioni termopluviometriche presenti sul territorio (*Blasi, 1996; Blasi et al., 2001*).

Il territorio interessato dallo studio può essere ascritto alla regione mesaxerica del clima temperato, nello specifico alla sottoregione ipomesaxerica. Le temperature medie annue oscillano tra i 13 e i 15° C, mentre le temperature del mese più freddo sono comprese tra i 0 e i 10° C; il regime delle precipitazioni risulta sdoppiato nelle stagioni primaverile ed autunnale, di massima attività, e nei restanti due periodi di minima attività, con i valori pluviometrici medi che oscillano tra i 700 mm e i 900 mm annui.

#### **FLORA E VEGETAZIONE**

L'area di intervento è suddivisibile in due zone distinte: una zona adibita a seminativo e una zona incolta.

Nella zona a seminativo sono presenti 8 individui sparsi di olivi (*Olea europaea*).

Nella zona incolta si rinvencono specie erbacee ruderali ed infestanti, caratteristiche di tali ambienti, come: *Conyza canadensis, Anagallis arvensis, Plantago sp., Malva sp., Mentha sp., Trifolium sp., Rumex sp., Cichorium intybus, Convolvulus arvensis, Artemisia vulgaris, Sonchus arvensis*. Nel complesso, ad eccezione degli alberi di olivo, non si trovano specie o biotopi di interesse naturalistico o protette dalla legge.

Lungo il margine Ovest del sito si trovano individui arborei di ailanto (*Ailantus altissima*), specie esotica ormai naturalizzata e con caratteristiche infestanti, e di olmi (*Ulmus minor*), accompagnati da arbusteti a rovo (*Rubus sp.*). Nel mosaico di seminativi e coltivazioni arboree ad olivo e vigneti si trovano boscaglie miste disturbate a roverella (*Quercus pubescens*) con elementi indicativi di condizioni disturbate (come *Robinia pseudoacacia* ed *Ailantus altissima*), con presenze di *Acer campestre, Edera helix, Arundo donax* e *Spartium junceum*.

#### **FAUNA**

In considerazione del contesto ambientale essenzialmente agricolo-rurale caratterizzato da ecosistemi non complessi, l'area di indagine è definibile a basso valore faunistico. Nel sito di intervento, trattandosi di un campo agricolo, non insistono popolazioni animali significative, non essendovi presenza di habitat idonei a condizioni di vita stanziale e riproduttiva. La fauna selvatica risulta essere, pertanto, sporadica e circoscritta

prevalentemente nell'ambito dei boschetti posti esternamente al sito di interesse. I popolamenti faunistici sono stati indagati sulla base di dati bibliografici o dei dati rilevati in

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 31

campo per osservazioni dirette. Tra i mammiferi è possibile trovare habitat favorevoli alla lepre, ai ricci e a diversi mammiferi roditori. Sono presenti cinghiali, caprioli e volpi, che trovano rifugio nei boschetti circostanti. Sempre nei boschi circostanti al sito, è possibile la presenza di individui di rospo comune. Tra i rettili si segnala la presenza di lucertola muraiola, lucertola campestre, ramarro occidentale e biacco. L'avifauna annovera soprattutto specie appartenenti all'ordine dei Passeriformi, come passeri, cornacchie, gazze e rigogoli. Tra i rapaci è presente la poiana.

#### ECOSISTEMI

Un ecosistema è costituito dall'insieme degli esseri viventi (componente biotica) che si trovano in un dato ambiente fisico (componente abiotica), dalle loro interazioni e dalle dinamiche evolutive. L'ecosistema principale presente nell'area interessata dall'intervento è riconducibile alla tipologia di ecosistema agricolo. Gli ecosistemi agricoli sono caratterizzati dalla presenza di colture erbacee (cereali, girasole, foraggiere, orticole, tabacco) e/o arboree (vigneti, oliveti), e richiedono frequenti interventi da parte dell'uomo presentando ridotti livelli di naturalità con conseguente semplificazione della biodiversità.

#### NATURA E BIODIVERSITÀ: SEGNALAZIONE DI EVENTUALI SITUAZIONI CRITICHE

L'area in oggetto non fa parte né è prossima a zone SIC, ZPS né a zone destinate a parco di rilevanza nazionale/regionale e non sono individuate aree di particolare pregio naturalistico. In considerazione del contesto ambientale essenzialmente agricolo-rurale caratterizzato da ecosistemi non complessi, l'area di indagine è definibile a contenuto valore faunistico. L'eventuale accidentale interferenza della fauna con i moduli fotovoltaici è limitata alla presenza della recinzione; né l'avifauna pare subire ostacoli alle traiettorie aeree, in quanto sia la recinzione che i pannelli si mantengono ad una altezza massima dal suolo pari a circa 3 metri. Il normale transito ad eventuali specie animali è quindi garantito. Con la realizzazione del progetto verrebbe a costituirsi un nuovo ecosistema "antropizzato" immerso nella matrice ecosistema agricolo, che non comporta un peggioramento dello stato ambientale del luogo, in quanto:

- \_ il progetto non interferisce direttamente con alcun corridoio ecologico;
- \_ il progetto interferisce indirettamente e in misura ridotta con gli ambienti circostanti.

Inoltre verrà ridimensionato l'impatto sull'ambiente dei trattamenti antiparassitari, dei diserbi e delle fertilizzazioni in quanto si passa da coltivazioni estensive ad un prato permanente, che verrà gestito con periodici sfalci e nessun diserbo

In definitiva, non si segnalano criticità per la componente in oggetto.

La realizzazione del progetto comporterà una riduzione della vegetazione arborea (ma non arbustiva) esistente all'interno del perimetro del progetto, in quanto sarà necessario operare, preliminarmente allo spianamento dell'area e con rigorosa cautela, la rimozione di n. 8 piante di olivo e la loro riallocazione in area idonea, seguendo - anche dal punto di vista procedurale - le indicazioni della normativa regionale.

Peraltro, il terreno non direttamente interessato dal progetto manterrà l'uso attuale senza alcuna limitazione di utilizzo.

All'interno dell'area la vegetazione sarà spontanea e mantenuta sotto controllo tramite sfalci periodici, senza utilizzo di prodotti chimici (erbicidi). Non essendo comunque presente anche nei dintorni vegetazione ritenuta di particolare interesse naturalisticoscientifico, la limitazione spaziale alla continuità degli ecosistemi presenti è da considerare trascurabile. IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 32

## **12 RUMORE**

Le attività di manutenzione (non continuative, anche se programmate) possono generare emissioni acustiche per l'utilizzo di ausili meccanici (sistemi di trasporto; mezzi per la movimentazione di materiali; utensili, attrezzi e impianti per la eventuale preparazione/predisposizione di materiali d'opera e ricambi).

Nel caso in esame l'inquinamento acustico generato in fase di esercizio, considerata la distanza dell'area di intervento dal centro abitato e la temporaneità delle attività più impattanti previste, risulta trascurabile.

I cantieri generano, in parecchie attività, emissioni acustiche legate all'esigenza di utilizzare ausili meccanici per la movimentazione di materiali da costruzione e per la preparazione di materiali d'opera. Le attività che generano il maggior contributo in termini acustici sono: scavi e movimenti terra, produzione di calcestruzzo e cemento da impianti mobili o fissi, realizzazione di fondazione speciali. Nel caso in esame l'inquinamento acustico generato, considerata la distanza dell'area di intervento dal centro abitato e la temporaneità delle attività previste, non è tale da destare particolari preoccupazioni. Anche per quanto attiene la presenza dei potenti estrattori d'aria per evitare il surriscaldamento nel locale trasformatori, saranno condotte indagini di mercato per esplorare la migliore tecnologia con requisiti di rumorosità emessa entro i limiti prescritti dalle normative.

## **13 PAESAGGIO**

La valutazione dell'impatto paesaggistico dell'impianto è stata realizzata a partire dallo studio preliminare delle foto dell'area di intervento finalizzato a verificarne la visibilità dalle zone limitrofe.

Nello specifico, le potenziali alterazioni dell'assetto paesaggistico sono state valutate analizzando la variazione di altezza media sul piano di campagna e la variazione della percezione dell'area di intervento sullo sfondo del paesaggio. La schermatura delle alberature presenti nella zona collinare in prossimità anche delle aree abitate e in prossimità delle strade, sono già ora in grado di mitigare l'impatto, sottraendo a molti potenziali osservatori la visuale dell'estensione dei pannelli.

D'altra parte, se è vero che la conformazione del terreno quasi pianeggiante su cui si propone la realizzazione favorisce la visibilità dell'opera dalle zone pedecollinari e collinari limitrofe (abitato di Torricella Sicura), è altrettanto vero che il profilo di vista (e quindi l'effettiva estensione visibile) è spesso ridotta rispetto alla totalità dell'area occupata; la stessa cabina risulterà poco visibile.

Come segnalato in precedenza ed evidenziato, il sito oggetto di intervento non ricade all'interno di alcuno degli ambiti paesaggistici previsti dal Piano Regionale Paesistico. Inoltre esso sarà scarsamente visibile dai diversi assi stradali e dalle frazioni abitate circostanti e collocate in posizione sopraelevata rispetto all'area, data la frequente presenza di vegetazione di alto fusto che si frappone tra i punti di osservazione e il sito.

l'unico edificio previsto (cabina di trasformazione) sarà sottoposto a migliorie estetiche (qualità e colorazione della facciata; apposizione di una quinta di verde per limitarne la visibilità),

finalizzate a indurre una maggiore omogeneità rispetto all'architettura circostante ed una sua minore visibilità; IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE LA CONVERSIONE FOTVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE - REN.IT ENERGIE RINNOVABILI ITALIANE 33

Per la (necessaria e inevitabile) recinzione plastificata sarà scelta una colorazione intonata alla vegetazione circostante, così da non indurre distacchi visivi e ridurre la percezione di geometrie "artificialmente indotte".

#### **14 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE**

Ad ampia scala, si evince che il territorio è caratterizzato da depositi alluvionali, poggianti in discordanza su un substrato marnoso più antico appartenente alla *Formazione della Laga*, che indica una sedimentazione torbida in un bacino, avente carattere di avana fossa subsidente sino al Pliocene inferiore. Il substrato geologico dell'area è contraddistinto dal membro post-evaporitico ascrivibile al Pliocene inferiore. In particolare, la successione litologica è costituita da un'alternanza pelitico-arenacea con intercalazioni arenacee ed arenaceo-pelitiche in banchi a luoghi metrici. Nella parte sommitale sono presenti conglomerati poligenici in banchi da pochi metri fino a 150 m, passanti ad arenarie grossolane e calcareniti in strati tabulari.

In seguito a sopralluogo eseguito nell'area di progetto, è stato osservato che questa è caratterizzata da *coltri eluvio-colluviali costituite da limi, argille e sabbie, con materiale di suolo rielaborato e con clasti dispersi nella frazione fine. A luoghi si ritrovano concrezioni carbonatiche; presenza di processi pedogenetici incipienti o sviluppati. Lo spessore è indeterminato, ma in alcuni punti supera i 10 m.* Le coltri eluvio-colluviali ricoprono quasi ovunque il substrato litoide denominato *Flysch di Teramo (Messiniano sup. - Pliocene inf.)*, costituito da *prevalenti marne argillose plumbee con subordinati letti arenitici, per lo più a granulometria fine e caratterizzati dagli intervalli tipici della sequenza di Bouma (F8-F9a).*

L'area è esente da fenomeni erosivi e/o gravitativi destabilizzanti, come si evince anche da un esame (vedi *Fig. 13*) del PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - FENOMENI GRAVITATIVI E PROCESSI EROSIVI", adottato dalla Regione Abruzzo (Carta della Pericolosità TAVOLA 338 E)  
CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI

L'area in studio è ubicata nel Comune di Teramo che, ai sensi dell'OPCM 3274/2003, ricade in zona sismica 2.

In riferimento alle NTC del DM 14/01/08, per la definizione dell'azione sismica di progetto, il profilo stratigrafico che caratterizza l'area può essere classificato nella categoria E: "terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s)".

Per quanto concerne le condizioni topografiche, l'area oggetto di intervento ricade nella categoria T1: *superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$* . Il coefficiente di amplificazione topografica ST sarà quindi pari a 1,0.

#### **INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO**

Dal punto di vista idrogeologico i terreni che costituiscono la coltre eluvio-colluviale dell'area in esame sono caratterizzati, da una media permeabilità:

- miscele di limi, argille e sabbie:  $10^{-5} < K < 10^{-3}$  cm / s (media permeabilità)

Da informazioni raccolte in aree limitrofe, il sottosuolo è permeato da una falda idrica che si intercetta mediamente ad una profondità di circa - 20,0 m