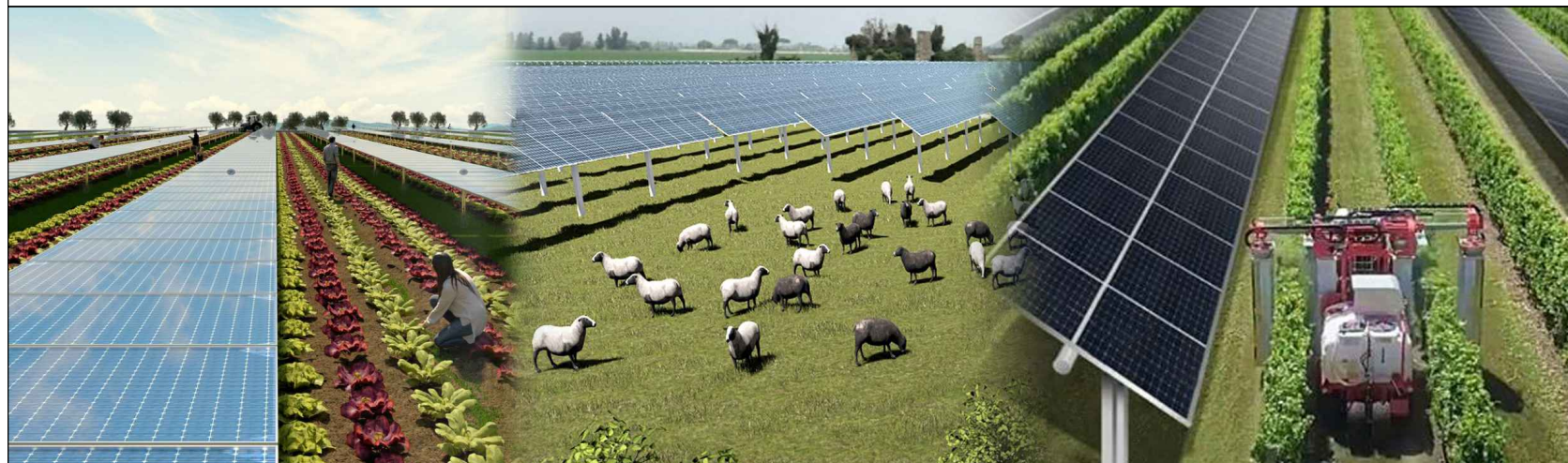




REGIONE  
LAZIO

# REGIONE LAZIO PROVINCIA DI LATINA COMUNE DI TERRACINA

**Progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Terracina in Località B.go Hermada della potenza nominale di 21.389 KW per una potenza in immissione di 19.9 MW comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale di Terna Spa alla tensione rete di 36kV.**



## PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA OPERE DI RETE

DATA: Maggio 2022

Nome file:

PROPONENTE

Nextpower Development Italia S.r.l.  
Via San Marco n. 21, 20121 Milano (MI)  
Partita IVA 11091860962  
PEC: npditalia@legalmail.it

NextPower Development Italia S.r.l.  
Via San Marco, 21  
20121 Milano  
P. IVA - C. F. 11091860962

**NextPower Development Italia**

ELABORATO DA:

**Ing. Gennaro Gigli**

PROGETTAZIONI CIVILI ED INDUSTRIALI

STUDIO TECNICO  
Via XXIV Maggio, 15  
04014 PONTINIA (LT)

ISCRITTO ALL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI LATINA N°435

revisione	descrizione	data	Elab. n.
A			<b>1</b>
B			
C			

- **PREMESSA**

Oggetto della presente relazione è la progettazione elettrica definitiva delle opere di connessione alla RTN 150kV (TERNA) relative ad un nuovo impianto di produzione energia elettrica da fonte fotovoltaica da realizzarsi nella provincia di Latina, nei territori comunali di Terracina – località Borgo Hermada.

L'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica avrà una potenza nominale di circa 21,39 MW che sarà immessa in rete, con una potenza di immissione di 19.9 MW, tramite una SSE a 36kV da collegare in antenna ad una nuova SSE TERNA da inserire sull'elettrodotto a 150kV Colonia Elena – Terracina.

In base alla soluzione di connessione (comunicata da TERNA, assegnando il codice pratica 202100400, tramite STMG TERNA/P202100400 del 16/06/2021), l'impianto avrebbe dovuto essere collegato in antenna, con una nuova SE da realizzare in configurazione entra-esci sul'elettrodotto RTN 150kV Colonia Elena – Terracina, mediante una sottostazione AT/MT d'utente.

Ma, in base a successivi contatti informali, alla luce del proliferare delle richieste di allaccio di impianti superiori alla potenza di 10MW (limite per gli allacci in MT), ma ampiamente inferiori alla capacità massima di un montante a questo livello di tensione, è emersa la volontà di TERNA di offrire un allaccio alla tensione nominale di 36kV, in modo da massimizzare l'utilizzo di questa risorsa per più utenti.

Per tale motivo, la connessione alla RTN dell'impianto oggetto della presente relazione, verrà realizzata tramite una stazione elettrica a 36kV, da realizzare in adiacenza alla nuova SSE di TERNA, e connessa ad uno stallo a tale tensione, messo a disposizione dall'Ente, tramite un cavidotto interrato.

Nel documento sono descritte le caratteristiche generali delle opere necessarie per il collegamento alla retedi distribuzione locale in media tensione del lotto di impianti di produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica di cui sopra avente potenza massima in immissione pari a 19.9 MW.

L'istanza di autorizzazione è finalizzata all'ottenimento dell'autorizzazione e all'esercizio dell'impianto fotovoltaico di "NextPower Development Italia S.r.l.", completo delle opere di connessione alla rete elettrica di distribuzione.

In conformità con quanto stabilito dal D.Lgs. 387/2003, art.12, comma 3 e s.m.i., l'iter autorizzativo sarà unico e, se ottenuto, il provvedimento finale di rilascio dell'autorizzazione all'installazione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico sarà comprensivo dell'autorizzazione alla realizzazione ed

all'esercizio delle opere di rete.

## 1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA

Il territorio nel quale è previsto il parco fotovoltaico ricade in Comune di Terracina, località Borgo Hermada, su terreni distinto in catasto al foglio 193 p.lle 348-346-345-347-72-71-70-202-12-65-66-79-204-211-209-208-210-73-62-78-76-68-81-75-69-80-74 (campo 1), foglio 193 p.lle 113-114-195-91-93-95-219 (campo 2), foglio 107 p.lle 301-302-119-118-116-117-75-51-78-47 (campo 3) e p.lle 62-63-205-206 (campo 4) e foglio 194 p.lle 53-176-65-285-286-175 (campo 5) per una superficie complessiva di Ha 35.86.02.

Per quanto riguarda l'inquadramento dell'opera nel territorio risulta che dal punto di vista:

Urbanistico: il sito ricade in zona agricola "E" Aree a prevalente copertura di seminativi estensivi ed intensivi;

Geologico: l'area di intervento è localizzata nel foglio 159 "Frosinone" della Carta Geologica d'Italia e fa parte della Pianura Pontina;

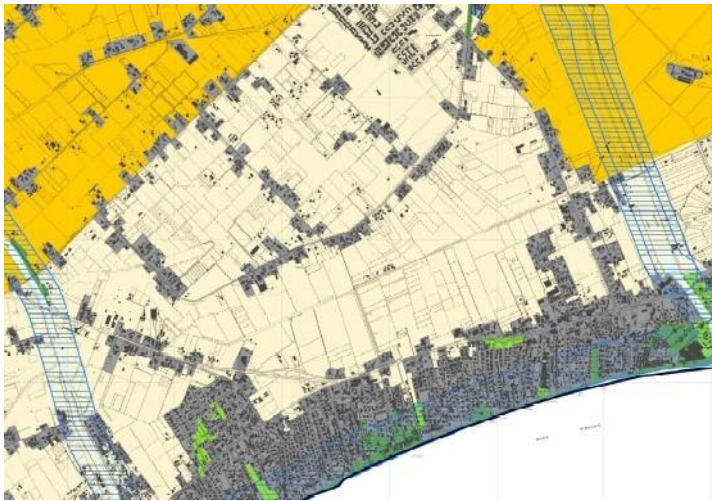
Sismico: il sito ricade in zona sismica 3. Si riportano nello schema riassuntivo i dati estesi riguardanti i parametri di pericolosità sismica del sito in esame

"Stato Limite"	$T_r$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]
Operatività	30	0.030	2.550	0.232
Danno	50	0.035	2.586	0.280
Salvaguardia Vita	475	0.065	2.805	0.433
Prevenzione Collasso	975	0.077	2.909	0.511

Ambientale: sul sito non insistono Sic, Zps e Aree Protette;

Ai sensi della Tavola A del PTPR 2021, l'area interessata dall'impianto è classificata Paesaggio Agrario di Continuità, mentre nella Tavola B dello stesso non troviamo la presenza di alcun vincolo.

## PROGETTO PER UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI TERRACINA



Sistema del Paesaggio Agrario	
Yellow	Paesaggio Agrario di Rilevante Valore
Light Yellow	Paesaggio Agrario di Valore
Light Orange	Paesaggio Agrario di Continuità

Tavola A\_PTPR 2021

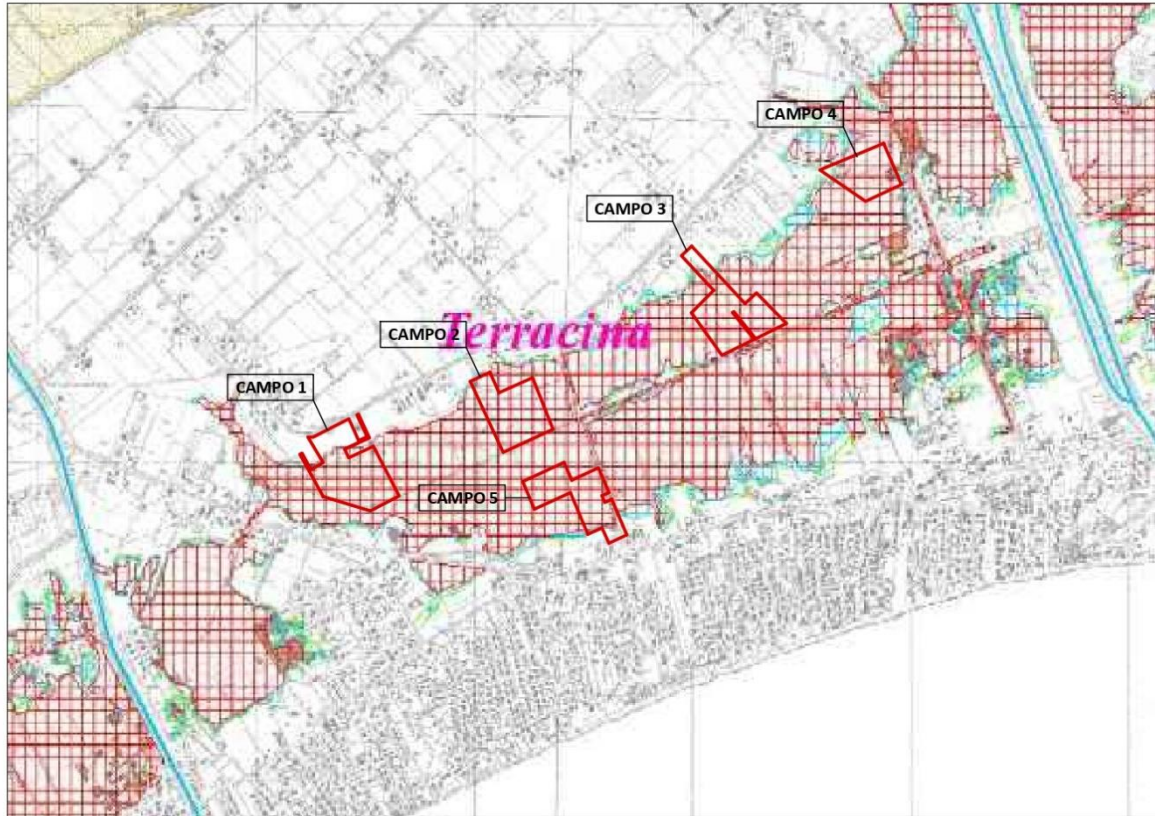


Tavola B\_PTPR 2021

Idrogeologico: l'area destinata all'impianto non è soggetta a tale vincolo ai sensi del Regio Decreto 3267/1923.

Piano Assetto Idrologico: il terreno di ubicazione dell'impianto ricade nel Bacino a scolo meccanico "Pantani da Basso" di competenza Corsozio di Bonifica dell'Agro Pontino e della Provincia di Latina. Come si evince dalla cartografia che segue l'area in oggetto è individuata come "Area sottoposta a tutela per pericolo inondazione: Aree a pericolo A2 (c.2 art. 7 e art. 23 bis) e

Aree a pericolo B2 (c.2 art. 7 e art. 25)”. Tale vincolo non rappresenta un problema ai fini dell'intervento; verranno richieste le opportune autorizzazioni agli enti competenti.



Possiamo concludere dicendo che il sito non presenta problemi da un punto di vista vincolistico.

## 2. PIANO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Nella redazione e realizzazione del progetto saranno rispettate le disposizioni di legge vigenti in materia e le norme tecniche del CEI-UNI e TERNA. In particolare, si richiamano:

- Impianti elettrici in generale: CEI 64-8, CEI 0-2, CEI 0-3, CEI 11-25;
- Cabine elettriche e connessione alla rete MT: DG10061, CEI 0-16, CEI 11-35;
- Impianti di terra e impianti a tensione superiore a 1000V: CEI 11-1, CEI 11-37;
- Cavi: CEI 20-21, CEI 11-17;
- Sicurezza del lavoro: DM 37/08 ed attuativi, DLgs 81/08 ed attuativi;

- Norme CEI EN 61724 per le prestazioni degli impianti FV;
- Specifiche tecniche di TERNA S.p.A.

### **3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sarà composto da cinque campi, distribuiti in prossimità dell'elettrodotto di AT, comunque rispettando le fasce di rispetto secondo la normativa vigente, con le seguenti caratteristiche:

- Campo 1 composto da 372 stringhe per un totale di 6.696 moduli e potenza complessiva di 4.084,6 kW;
- Campo 2 composto da 390 stringhe per un totale di 7.020 moduli e potenza complessiva di 4.282,2 kW;
- Campo 3 composto da 429 stringhe per un totale di 7.722 moduli e potenza complessiva pari a 4.710,4 kW;
- Campo 4 composto da 316 stringhe per un totale di 5.688 moduli e potenza complessiva pari a 3.469,7 kW;
- Campo 5 composto da 441 stringhe per un totale di 7.938 moduli e potenza complessiva pari a 4.842,2 kW;

La potenza complessiva dell'impianto è pari a 21.389 kW.

### **4. CABINA DI CONNESSIONE E IMPIANTO DI CONSEGNA**

#### Generalità

La cabina a 36kV è il punto di raccolta delle linee provenienti dalle cabine secondarie a cui fanno capo i vari campi fotovoltaici per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna alla rete di trasmissione nazionale. La cabina sarà connessa in antenna al Quadro a 36kV posto nella nuova Sottostazione Elettrica (SSE) della RTN, che verrà realizzata in configurazione entra-esce sull'esistente elettrodotto a 150kV Colonia Elena Terracina, e che ospiterà anche delle sezioni di trasformazione 150/36kV.

#### Descrizione generale

La nuova SSE 150/36kV inserita sull'elettrodotto Colonia Elena Terracina è stata posizionata in un'area di circa 136x178m, con un ingombro alla recinzione esterna di circa 85x143m, con i portali di arrivo delle linee a 150kV ad una distanza di circa 63m dall'asse dell'elettrodotto.

L'area risulta essere anche confinante con la strada circondariale per un più agevole accesso dalla

viabilità pubblica.

La nuova SSE TERNA sarà, essenzialmente, costituita da:

- Due montanti linea per l'inserimento in entra esci sull'elettrodotto esistente
- Un montante linea di riserva
- Due montanti di trasformazione 150/36kV equipaggiati con altrettante macchine da 125MVA
- Un doppio sistema di sbarre con congiuntore, misure di sbarra e sezionatori di terra sbarre
- Un edificio polifunzionale delle dimensioni di circa 10x26m
- Un edificio delle stesse dimensioni di quello precedente che ospiterà le apparecchiature a 36kV con annessi ausiliari
- Un complesso di containers che ospiteranno i servizi per ogni montante di AT

Per la connessione degli impianti di Utente alla RTN si prevede la realizzazione di una cabina di consegna e di un complesso di cabine di trasformazione e conversione connesse, in anello aperto, alla cabina precedente, tramite cavi di tipo RG7H1R 26/45kV 3x1x300mmq.

In tutte le cabine si prevede di installare dei Quadri di MT a 36kV con le seguenti prestazioni nominali:

- Tensione nominale di isolamento 40,5 kV
- Tensione di esercizio 36 kV
- Tensione di tenuta a freq. industriale 95 kV
- Tensione di tenuta ad impulso 185 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Corrente nominale sbarre omnibus 630A
- Corrente nominale apparecchiature 630 A
- Corrente di breve durata x 1s 20 kA
- Potere di interruzione degli interruttori 20 kA
- Classificazione arco interno IAC AFL, 1s 20kA
- Tensione ausiliaria comandi e segnalazioni 220Vac
- Relè di protezione, ove presenti, a inserzione indiretta ed in grado di dialogare con protocollo IEC61850 e MODBUS

La cabina di ricezione linea a 36kV di interconnessione con TERNA, sarà costituita da un complesso di edifici di tipo prefabbricato che ospiteranno, in ambienti separati:

- Il Quadro generale di MT
- Il Quadro servizi BT, l'UPS, l'armadio Apparecchiature di Telecontrollo, la consolle di

gestione degli impianti

- Il gruppo elettrogeno opportunamente dimensionato
- Un blocco servizi
- Un piccolo magazzino

Il progetto prevede che tutti i cavi MT (36 kV), sia quelli di connessione con la SSE di TERNA, che quelli provenienti dalle cabine secondarie, siano installati mediante posa interrata.

Per compensare l'eccesso di potenza reattiva capacitiva che potrà essere presente durante i periodi di assenza di insolazione, verrà inviato un segnale di richiesta di immissione di potenza induttiva ai vari inverter fotovoltaici che, nell'ambito della rispettiva curva semicircolare di capability, saranno in grado di fornire la potenza reattiva richiesta tra  $-Q_n$  e  $+Q_n$ , anche in dette condizioni di assenza insolazione. In tal modo, come richiesto dalle regole tecniche di allaccio di TERNA, si contribuirà alla stabilità della tensione di rete potendo garantire un fattore di potenza, praticamente unitario, in tutte le condizioni di esercizio.

Il Quadro di MT installato nella cabina di ricezione sarà costituito da un complesso di scomparti che ospiteranno:

- L'interruttore generale equipaggiato con un relé di protezione certificato CEI 0-16 con prestazioni tali da poter assicurare, sia la protezione per guasti verso l'utenza (50,51,51N,67N), che la protezione di interfaccia (27,59,81<,81>,59N)
- Lo scomparto misure che ospiterà i TA e TV per le misure fiscali attestati su morsettiere sigillabili e collegate all'armadio contatori
- N.2 scomparti di protezione dell'anello con interruttore equipaggiato con relé di protezione per guasti verso l'utenza (50,51,51N,67N)

In caso di intervento della protezione di interfaccia, il segnale di sgancio verrà inviato, sia ai due interruttori a protezione dell'anello, che agiranno da Dispositivi di Interfaccia, che, in rinalzo per mancata apertura anche di uno solo di questi ultimi, all'interruttore generale.

Il distacco dalla rete provocherà anche l'apertura di tutti gli interruttori presenti nelle cabine secondarie, in modo da poter gestire la reinserzione dei vari trafo MT/BT in sequenza, al ritorno delle normali condizioni di esercizio, e limitare quindi la massima corrente di inserzione che, diversamente, farebbe intervenire la protezione di massima corrente posta sull'interruttore generale.

Le cabine secondarie saranno connesse in anello aperto al Quadro di MT presente nella SSE di Utente e saranno, essenzialmente, costituite da:



- Un Quadro di MT a 36kV con due scomparti di linea, equipaggiati con interruttore di manovra sezionatore sotto carico a comando motorizzato, ed uno scomparto protezione trafo equipaggiato con interruttore e relè di protezione 50/51/51N
- Un trasformatore MT/BT opportunamente dimensionato in base alla potenza del campo fotovoltaico servito
- Un Quadro Generale di BT
- Un trasformatore BT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari
- Un UPS per l'alimentazione dei servizi essenziali
- Un complesso di inverter

I servizi ausiliari della cabina principale saranno garantiti, sia da una consegna dedicata a cura di ENEL Distribuzione, che da un gruppo Elettrogeno opportunamente dimensionato ed in grado di sopperire ad una eventuale mancanza di tensione da parte di ENEL.

Tutti i servizi essenziali saranno inoltre alimentati da un complesso di UPS installati, sia nella cabina principale, che in tutte le cabine secondarie.

#### Viabilità di accesso e aree di pertinenza

L'area della nuova SSE di TERNA, e la cabina di Utente, saranno accessibili dalla viabilità pubblica esistente tramite una strada che verrà realizzata in derivazione da tale viabilità ed opportunamente sistemata in modo da consentire il transito dei mezzi pesanti, specialmente in fase di cantiere.

#### Rete di terra

L'impianto di terra sarà costituito, conformemente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) ed alle raccomandazioni della CEI 99-5, da un anello di terra da posare lungo il perimetro esterno di ogni cabina e realizzato con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 50 mm<sup>2</sup> interrati ad una profondità di almeno 0,7 m ed integrato da un complesso di dispersori verticali.

La resistenza totale degli impianti sarà tale da mantenere entro i limiti normativi le tensioni di passo e di contatto in caso di guasto a terra per una corrente che dovrà essere comunicata da TERNA.

In base alle prescrizioni di quest'ultima, potrà essere necessario anche un collegamento dell'impianto di terra delle cabine con quello della stazione RTN.

#### RTU della sottostazione

A servizio della sottostazione principale sarà installata una RTU tale da rispondere ai requisiti di affidabilità e disponibilità richiesti ed in grado di, eventualmente, dialogare con quella di TERNA per ricevere segnali di distacco o inserimento di potenza reattiva.

La RTU dovrà svolgere i seguenti compiti:

- Interrogazione delle protezioni della sottostazione, per l'acquisizione di segnali e misure attraverso le linee di comunicazione con protocollo IEC61850;
- Comando della sezione MT della sottostazione;
- Acquisizione di segnali generali di tutta la rete elettrica;
- Trasmettere a TERNA i dati richiesti dal Regolamento di Esercizio, secondo i criteri delle relative specifiche.

La RTU sarà comandabile in locale dalla sottostazione tramite una opportuna console che riporterà lo stato degli organi di manovra di tutta la rete MT, i comandi, gli allarmi, le misure delle grandezze elettriche, e da remoto tramite VPN.

### SCADA

L'impianto sarà gestito da un sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) di tipo modulare e configurabile secondo le necessità con una architettura, essenzialmente, basata su PC locale con WebServer per l'accesso da remoto e comunicazione verso le periferiche IED.

La struttura delle pagine video del sistema SCADA includerà:

- Schema generale di impianto;
- Pagina allarmi con finestra di pre-view;
- Schemi dettagliati di stallo.

Lo SCADA dovrà acquisire, gestire ed archiviare ogni informazione significativa per l'esercizio e la manutenzione, nonché i tracciati oscillografici generati dalle protezioni.

### Apparecchiature di misura dell'energia

La misura dell'energia avverrà:

- In derivazione dal quadro MT in sottostazione per il conteggio delle energie attive e reattive immesse in rete;
- sul lato BT in corrispondenza dei servizi ausiliari in sottostazione ed in tutte le cabine secondarie.

## **5. AREE IMPEGNATE, FASCE DI RISPETTO E PRIME INDICAZIONI DELLE DPA**

Tutti gli impianti si svilupperanno su sei aree identificate sull'allegato piano particellare. Tre di

queste, rispettivamente riconducibili ai campi FV numero 1, 2 e 3, sono posizionate a cavallo dell'asse dell'elettrodotto a 150kV Colonia Elena Terracina, ma rispettando una fascia di rispetto di 30m che consentirà l'accesso in caso di necessità per manutenzione.

Come già precisato, tutti i nuovi elettrodotti in cavo di MT saranno realizzati tramite un opportuno scavo dimensionato in base ai criteri stabiliti dalla norma CEI 11-17 per cavi appartenenti a sistemi di categoria 3.

La DPA (Distanza di prima approssimazione in materia di inquinamento elettromagnetico) per tale tipo di posa, risulterà compresa entro i limiti dello scavo stesso e quindi non avrà alcun effetto sulla limitazione di accesso alle aree interessate dai relativi tracciati.

Il tecnico  
Ing. Gennaro Gigli