



## COMUNI di SANTERAMO IN COLLE e ALTAMURA

Proponente	<b>EMERA s.r.l.</b> Largo Augusto n°3 - 20122 Milano (MI)		 Società controllata al 100% da BayWa r.e. Italia srl Largo Augusto n°3 - 20122 Milano (MI)		
Coordinamento	<b>SOLARIS ENGINEERING S.R.L.</b> Via le Trieste snc - 74025 Marina di Ginosa (TA) Tel. 099/8277406 <a href="mailto:info@solarisengineering.it">e-mail: info@solarisengineering.it</a>		Progettazione Civile - Elettrica	<b>STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA</b> Ing. Roberto Montemurro Via Giuseppe Di Vittorio n.24 - 74016 Massafra (TA) Tel. +39 3505796290 <a href="mailto:ing.roberto.montemurro@gmail.com">e-mail: ing.roberto.montemurro@gmail.com</a>	
Studio Ambientale e Paesaggistico	<b>SOLARIS ENGINEERING S.R.L.</b> Via le Trieste snc - 74025 Marina di Ginosa (TA) Tel. 099/8277406 <a href="mailto:info@solarisengineering.it">e-mail: info@solarisengineering.it</a>		Studio Acustico	<b>STUDIO GIORDANO</b> Ing. Daniele Giordano Via Armando Favia n.1 - 70100 Bari (BA) Tel. +39 3333613637 <a href="mailto:studioinggiordano@gmail.com">e-mail: studioinggiordano@gmail.com</a>	
Studio Inadempimento Ambientale Flora fauna ed ecosistema	<b>TECNOVIA S.R.L.</b> Piazza Fiera n.1 - 39100 Bolzano (BZ) Tel. 0471/282823 <a href="mailto:info@tecnovia.it">e-mail: info@tecnovia.it</a>		Studio Geologico-Geotecnico	<b>GEOLOGIA TECNICA &amp; AMBIENTALE</b> Dott. Geologo Francesco Sozio Via Nazario Sauro n.6 - 74013 Ginosa (TA) Tel. +39 3479831826 <a href="mailto:francosozio@tiscali.it">e-mail: francosozio@tiscali.it</a>	
Progettazione Civile - Elettrica	<b>MATE SYSTEM S.R.L.</b> Via Papa Pio XII n.8 - 70020 Cassano delle Murge (BA) Tel. 080/5746758 <a href="mailto:info@matesystemsrl.it">e-mail: info@matesystemsrl.it</a>		Studio Idrologico-Idraulico	<b>GEOLOGIA TECNICA &amp; AMBIENTALE</b> Dott. Geologo Francesco Sozio Via Nazario Sauro n.6 - 74013 Ginosa (TA) Tel. +39 3479831826 <a href="mailto:francosozio@tiscali.it">e-mail: francosozio@tiscali.it</a>	
Studio Agronomico	<b>STUDIO FRANCESCO PIGNATARO</b> Via Carlo Levi snc - 74013 Ginosa (TA) Tel. 099/8294585 <a href="mailto:segreteriastudiopignataro@gmail.com">e-mail: segreteriastudiopignataro@gmail.com</a>				
Opera	Progetto per la realizzazione di un impianto per produzione d' energia elettrica da fonte solare fotovoltaica di potenza di picco pari a 43,20 MWp e potenza di immissione pari a 42,00 MW su tracker ad inseguimento monoassiale (nord-sud) nei Comuni di Santeramo in Colle ed Altamura (Zona Industriale "lesce") e delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Matera.				
Oggetto	Folder: <b>Relazioni e documenti del progetto definitivo dell'impianto</b>			Sez. <b>A</b>	
	Nome Elaborato: <b>G4KMY67_Relazione_Tecnica_rev02.pdf</b>			Codice Elaborato: <b>A1</b>	
	Descrizione Elaborato: <b>Relazione tecnica del progetto definitivo</b>				
02	Aprile 2022	Riscontro alla nota di integrazione dell'Ufficio Energia n.8721 del 06/08/2021	R. Montemurro	R. Montemurro	Emera S.r.l.
01	Settembre 2021	Riscontro alla nota di integrazione dell'Ufficio Energia n.8721 del 06/08/2021	R. Montemurro	R. Montemurro	Emera S.r.l.
00	Febbraio 2021	Emissione per progetto definitivo	R. Montemurro	R. Montemurro	Emera S.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:					
Formato: A4	Codice Pratica: G4KMY67				

## Sommario

1.	Dati generali e anagrafica .....	6
2.	Premessa.....	8
2.1.	Presentazione del proponente del progetto .....	9
2.2.	Scenario di riferimento.....	9
3.	Descrizione del progetto e inquadramento territoriale .....	12
3.1	localizzazione e caratteristiche del sito .....	12
3.2	descrizione sintetica del progetto .....	19
4.	Identificazione della tipologia di impianto .....	21
5.	Elenco delle autorizzazioni, pareri, concessioni, nulla osta per la realizzazione dell’impianto .....	21
6.	Stima della producibilità di impianto.....	26
7.	Fattibilità dell’intervento.....	33
8.	Esiti delle indagini svolte nelle aree di progetto.....	34
8.1.	Analisi geologiche, geomorfologiche e geotecniche .....	34
8.2.	Analisi idrologiche e idrauliche .....	35
9.	Il paesaggio .....	37
9.1.	Invarianti identitarie del paesaggio nell’area di intervento .....	37
9.2.	L’alta murgia e la fossa bradanica .....	38
10.	Inserimento rispetto alla pianificazione rete natura 2000 e “aree protette” .....	43
11.	Il “sistema delle tutele” – inserimento rispetto al piano paesaggistico territoriale regionale - p.p.t.r. puglia .....	44
11.1.	Inquadramento di progetto sulla cartografia della struttura idro-geomorfologica del ppnr .....	48
11.2.	Inquadramento di progetto sulla cartografia della struttura ecosistemica-ambientale del ppnr .....	49
11.3.	Inquadramento di progetto sulla cartografia della struttura antropica e storico-culturale del ppnr .....	51
11.3.1.	Valutazione dell’interferenza rispetto alla rete tratturi e alle aree appartenenti alla rete tratturi.....	52
11.3.2.	Valutazione dell’interferenza rispetto alle strade a valenza paesaggistica .....	53
12.	Quadro di riferimento urbanistico.....	56
12.1.	Inserimento urbanistico – comune di santeramo in colle.....	56
12.2.	Inserimento urbanistico – comune di altamura .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>

12.3.	Inserimento urbanistico – comune di matera .....	59
12.4.	Note conclusive .....	60
13.	Descrizione delle opere di progetto .....	62
13.1.	Elenco delle opere da realizzare .....	64
13.2.	Interferenze rispetto alle infrastrutture esistenti .....	69
14.	Descrizione generale dell’impianto .....	71
14.1.	Impiantistica elettrica .....	71
14.1.1.	Sezione in corrente continua dc .....	71
14.1.1.1.	Moduli fotovoltaici .....	71
14.1.1.2.	Cablaggio dei moduli fotovoltaici .....	74
14.1.1.3.	Cavi elettrici per fotovoltaico .....	74
14.1.2.	Sezione in corrente alternata in bassa tensione (bt-ac) .....	75
14.1.2.1.	Convertitori statici ac/dc – inverter .....	75
14.1.2.2.	Cavi elettrici bt .....	79
14.1.2.3.	Connessioni e giunzioni .....	80
14.1.2.4.	Quadri di bassa tensione in corrente alternata .....	80
14.1.2.5.	Interruttori di bassa tensione .....	82
14.1.3.	Sezione in media tensione – mt .....	83
14.1.3.1.	Cabine di trasformazione mt/bt .....	83
14.1.3.2.	Quadri di protezione in media tensione .....	90
14.1.3.3.	Cavi per media tensione .....	96
14.1.3.4.	Giunzioni e terminazioni dei cavi mt .....	97
14.1.4.	Impianti speciali .....	99
14.1.4.1.	Impianto di illuminazione .....	99
14.1.4.2.	Impianto di video sorveglianza e antintrusione .....	99
14.1.4.3.	Pali per illuminazione e videosorveglianza .....	101
14.1.4.4.	Impianto di monitoraggio .....	102
14.1.5.	Impianto di terra – impianto fotovoltaico .....	103
14.2.	Opere edili .....	104

14.2.1.	Scavi in genere .....	104
14.2.2.	Cavidotti per cavi interrati .....	105
14.2.3.	Plinti e fondazioni .....	106
14.2.4.	Strutture di sostegno – inseguitori fotovoltaici .....	106
14.2.5.	Cabine elettriche monoblocco.....	108
14.2.6.	Recinzioni perimetrali e cancelli di ingresso .....	110
14.3.	Stazione elettrica di trasformazione utente a.t./m.t. – 150/33 kv .....	111
14.3.1.	Stazione elettrica di trasformazione utente at/mt .....	111
14.3.2.	Impianto di terra.....	114
14.3.3.	Trasformatori at/mt .....	115
14.3.4.	Vie cavi .....	115
14.3.5.	Tubazioni per cavi.....	116
14.3.6.	Pozzetti.....	116
14.3.7.	Edificio.....	116
14.3.8.	Servizi ausiliari .....	116
14.3.8.1.	Caratteristiche generali .....	116
14.3.8.2.	Collegamenti in cavo .....	117
14.3.8.3.	Principali componenti dell’impianto ausiliario.....	118
14.3.9.	Sistema di protezione comando e controllo (spcc) .....	118
14.3.9.1.	Caratteristiche generali .....	118
14.3.9.2.	Descrizione del sistema .....	118
14.3.9.3.	Sala comando locale .....	119
14.3.9.4.	Teleconduzione e automatismo di impianto .....	119
14.4.	Misurazione dell’energia prodotta .....	120
14.5.	Sistemi antincendio .....	120
14.6.	Piantumazione perimetrale per mitigazione visiva .....	121
15.	Calcoli di progetto .....	122
15.1.	Calcoli elettrici .....	122
15.2.	Calcoli strutturali .....	122

16.	Fase di costruzione dell'impianto .....	123
17.	Costo di realizzazione dell'opera .....	125
18.	Prime indicazioni di sicurezza .....	126
18.1.	Il metodo per la redazione del piano di sicurezza e coordinamento – psc .....	126
18.2.	Gli argomenti trattati nel psc .....	127
18.2.1.	Prescrizioni e principi di carattere generale per l'applicazione e la gestione del psc .....	127
18.2.2.	Elementi costitutivi del psc per fasi di lavoro .....	128
18.2.3.	Elementi conclusivi ed integrativi del psc .....	129
18.3.	Prime indicazioni sul fascicolo dell'opera .....	129
18.4.	Fase di progettazione dell'opera .....	130
18.5.	Prima dell'inizio dei lavori .....	130
18.6.	Fase di esecuzione dell'opera .....	131
18.7.	Descrizione dei lavori da eseguire .....	132
18.8.	Fasi di realizzazione dell'opera .....	134
18.8.1.	Fase 1: raccolta della documentazione inerente l'analisi dei rischi del sito industriale e delle relative misure di prevenzione e protezione da adottare in caso di emergenze .....	134
18.8.2.	Fase 2: allestimento area di cantiere .....	134
18.8.3.	Fase 3: preparazione aree di lavoro .....	135
18.8.4.	Fase 4: realizzazione impianto fotovoltaico .....	135
18.8.5.	Fase 5: realizzazione opere di connessione .....	136
18.8.6.	Fase 6: sgombero area di cantiere .....	136
18.9	descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere e degli accessi all'area .....	136
18.10.	Aspetti particolari per la redazione del psc già individuati .....	137
18.10.1.	Allestimento area di cantiere .....	137
18.10.1.1.	Recinzioni, accessi, viabilità di cantiere, baraccamenti .....	137
18.10.2.	Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere .....	138
18.10.2.1.	Condizioni climatiche .....	138
18.10.2.2.	Rischio di incendio/esplosione .....	139
18.10.2.3.	Rischio esplosione da ordigni residuati bellici interrati .....	139
18.10.2.4.	Rischio rumore .....	140

18.11.	Valutazione preliminare per la stima dei costi.....	140
19.	Piano di manutenzione dell'impianto .....	141
19.1.	Moduli fotovoltaici.....	141
19.2.	Stringhe fotovoltaiche.....	141
19.3.	Inverter di campo .....	142
19.4.	Quadri elettrici in bassa tensione.....	142
19.5.	Quadri elettrici in media tensione e trasformatori mt/bt.....	143
19.6.	Cabine elettriche e manufatti al servizio dell'impianto .....	143
19.7.	Sistemi di sicurezza: illuminazione perimetrale, sistemi di videosorveglianza e antintrusione.....	144
19.8.	Stazione elettrica di trasformazione 150/33 kv.....	144
19.9.	opere a verde .....	144
20.	Dismissione dell'impianto .....	145
20.1.	Descrizione delle opere di dismissione .....	145
20.2.	Descrizione e quantificazione delle opere di dismissione.....	146
20.3.	Le attività di demolizione .....	147
20.4.	Rimozione delle opere di progetto.....	150
20.5.	Lo smaltimento dei componenti.....	151
20.5.1.	Smaltimento del generatore fotovoltaico.....	151
20.6.	Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento e il recupero.....	158
20.7.	Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi.....	158
20.8.	Costi di dismissione .....	159
20.9.	Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione .....	161
21.	Scelta di progetto e proposte alternative .....	163
22.	Ricadute socio-occupazionali.....	165
23.	Riferimenti normativi .....	166
24.	Allegati .....	187

# 1. Dati generali e anagrafica

## Ubicazione impianto

Nome Impianto	EMERA
Comune	Santeramo in Colle (BA)
CAP	70029 – Santeramo in Colle
Indirizzo	Zona Industriale “Iesce”
Coordinate Geografiche (gradi decimali)	Lat. 40.748338° - Long. 16.667778°

## Catasto dei terreni – Area di impianto

<u>Santeramo in Colle</u>	
Foglio	84 10-15-27-41-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-76-78-81-82-83-84-85-86-87-88-89-91-92-95-96-97-98-228-229-230-231-304-306-307-332-333-337-339-340-341-477-478-872-873
Particelle	
Foglio	85 77-78-79-80-81-103-130-131-132-133-146-147-148-192-194-196-198-200-285
Particelle	

## Catasto dei terreni – Stazione Elettrica di Trasformazione

<u>Santeramo in Colle</u>	
Foglio	103 329-331-499-544-546-547 (Opere comuni per la connessione);
Particelle	499 (Stazione Elettrica di Trasformazione 150/30 kV)
CTR	Regione Puglia

## Proponente

Ragione Sociale	EMERA S.r.l.
Indirizzo	Largo Augusto n.3, 20122 Milano (MI)
P.IVA	11169110969

## Terreni

Destinazione urbanistica	Santeramo in Colle – Zone “D3” per attività industriali
Estensione area	Circa 69,8914 ha
Estensione area di progetto	Circa 53,4600 ha

## Caratteristiche dell'impianto

Potenza di picco complessiva DC	43201,08 kWp
Potenza AC complessiva richiesta in immissione	42000,00 kW
Potenza unitaria singolo modulo fotovoltaico	540 Wp

Numero di moduli fotovoltaici (tot)	80.002
Numero di moduli per stringa	26
Numero di stringhe (tot)	3.077
Numero di inverter	218
Numero di sottocampi	34
Numero di cabine di trasformazione	34
Potenza trasformatori BT/MT in resina	800-1000-1250-1600-1800 kVA
Tipologia di strutture di sostegno	Ad inseguimento monoassiale
Posa delle strutture di sostegno	Direttamente infisse nel terreno
<b>Layout impianto</b>	
Interasse tra le strutture	4,29 m
Distanza di rispetto da confine	5,00 m
<b>Staff e professionisti coinvolti</b>	
Progetto a cura di	<b>Solaris Engineering S.r.l.</b>
Project Manager	Ing. Roberto Montemurro
Redattore documento	Ing. Roberto Montemurro

## 2. Premessa

Il presente elaborato integra e sostituisce quanto già depositato in sede di presentazione di Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale (P.A.U.R.) in data 05/03/2021, nonché quanto inviato al fine di ottemperare alla richiesta di integrazione dell'Ufficio Energia Regione Puglia, nota prot. A00\_159/2021.08.06 n.8712 ricevuta a mazzo PEC in data 09/08/2021.

Il contenuto del presente documento tiene conto inoltre di ulteriori valutazioni inerenti alla nuova proposta di progetto di impianto come meglio descritta al successivo Capitolo 3.

La precedente revisione della relazione integrava quanto già depositato in sede di presentazione di Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale (P.A.U.R.) in data 05/03/2021, al fine di ottemperare alla richiesta di integrazione dell'Ufficio Energia Regione Puglia, nota prot. A00\_159/2021.08.06 n.8712 ricevuta a mazzo PEC in data 09/08/2021. In dettaglio, il punto 5) della sopracitata nota, l'ente richiedeva di integrare la presente relazione con le seguenti informazioni:

- 1) *"la descrizione dell'intervento, delle fasi, dei tempi e delle modalità di esecuzione dei complessivi lavori previsti, del piano di dismissione degli impianti e di ripristino dello stato dei luoghi." A tale riguardo, si chiede di trasmettere "Cronoprogramma dei lavori di realizzazione dell'opera".*

Tali indicazioni sono riportate come di seguito:

- Descrizione delle modalità di esecuzione dei lavori: Paragrafo 13.1.
- Descrizione delle attività di dismissione: Capitolo 20.
- Cronoprogramma dei lavori di realizzazione: Capitolo 16 e Cronoprogramma allegato alla presente relazione.

- 2) *"una stima dei costi di dismissione dell'impianto e di ripristino dello stato dei luoghi e delle misure di reinserimento e recupero ambientale proposte". A tale riguardo, si ribadisce, come già specificato al punto elenco 4) della presente nota, la necessità che il proponente fornisca, ai fini della completezza della documentazione, l'elaborato "Analisi dei Nuovi Prezzi".*

Tali informazioni sono riportate come di seguito indicato:

- Stima dei costi di dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi e misure di reinserimento: Paragrafo 20.6.
- Analisi dei nuovi prezzi: si fornisce documento G4KMY67 AnalisiPrezziDismissione relativo alle voci NP del Computo Metrico delle opere di dismissione e riportate nell'Elenco Prezzi del piano di dismissione.

- 3) *"la relazione dovrà contenere anche una descrizione delle scelte tecnologico- costruttive delle opere da realizzare e che devono essere oggetto di autorizzazione in riferimento al procedimento per cui il progetto."*

- Le scelte tecnologico-costruttive delle opere da realizzare sono riportate al Capitolo 14.
- Le alternative di progetto in relazione anche alle scelte tecnologico-costruttive sono riportate al Capitolo 21.

La presente relazione è parte integrante della documentazione di progetto per l'autorizzazione mediante **Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale** (P.A.U.R.), ai sensi dell'articolo 27 bis del Decreto Legislativo numero 152 del 2006, dell'impianto fotovoltaico denominato "**EMERA**".

L'area di interesse ricade all'interno di un sito *IBA* (*Important Bird Areas*), pertanto il provvedimento autorizzativo dovrà essere corredato da **Valutazione di Incidenza Ambientale** (V.Inc.A. o VINCA), ai sensi del D.P.R. n.357 del 1997, successivo D.P.R. n.120 del 2003 e D.M. Ambiente 25/03/2005, nonché della L.R. n.11/2001 così come modificata dalla L.R. n.17/2007, L.R. n.25/2007, L.R. n.40/2007, R.R. n.28 del 22 Dicembre 2008 e D.G.R. n.1362 del 24/07/2018.

Il progetto iniziale prevedeva la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare, di potenza di picco nominale pari a 44.010,00 kWp da localizzarsi su terreni industriali nel Comune di Santeramo in Colle (BA), con destinazione urbanistica "Zone D1", e nel Comune di Altamura (BA), con destinazione urbanistica "Zone D3". L'impianto immetterà energia in rete attraverso una connessione in Alta Tensione a 150 kV dalla Stazione Elettrica di Trasformazione 150/33 kV "Emera" sulla Sottostazione Elettrica RTN 380/150 kV "Matera – Iesce" di proprietà di Terna S.p.A.

I moduli fotovoltaici sarebbero stati montati su inseguitori (o *trackers*) monoassiali da 50 e 75 moduli cadauno, tali da ottimizzare l'esposizione dei generatori solari permettendo di sfruttare al meglio la radiazione solare.

La producibilità stimata era di 79,10 GWh all'anno di elettricità, equivalenti al fabbisogno medio annuo di circa 27.060 famiglie di 4 persone, permettendo un risparmio di CO2 equivalente immessa in atmosfera pari a circa 42.004 tonnellate all'anno (fattore di emissione: 531 gCO2/kWh, fonte dati: Ministero dell'Ambiente).

## 2.1. Presentazione del proponente del progetto

La proponente **EMERA S.r.l.** nasce come società di scopo della controllante BAYWA R.E. ITALIA S.r.l., società del gruppo BAYWA R.E., operante nel settore delle energie rinnovabili da oltre 10 anni, con un portfolio progetti e impianti realizzati di diverse centinaia di megawatt dislocati in Italia e in diversi Paesi di tutto il mondo.

## 2.2. Scenario di riferimento

Le necessità sempre più pressanti legate a fabbisogni energetici in continuo aumento spingono il progresso quotidiano verso l'applicazione di tecnologie innovative, atte a sopperire alla domanda energetica in modo sostenibile, limitando l'impatto che deriva da queste ultime e richiedendo un uso consapevole del territorio.

In quest'ottica, con il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, il Parlamento Italiano ha proceduto all'attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Il presente impianto in progetto è compreso tra le tipologie di intervento riportate nell'Allegato IV alla Parte II, comma 2 del D.Lgs. n. 152 del 3/4/2006 (cfr. 2c), *“Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW”*, pertanto rientra nelle categorie di opere da sottoporre a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, in conformità a quanto disposto dal Testo Unico Ambientale (T.U.A.) e alla D.G.R. 45/24 del 2017.

Premesso che la Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi del Dlgs. 152/2006, è *il procedimento mediante il quale vengono preventivamente individuati gli effetti sull'ambiente di un progetto*, il presente Studio, redatto ai sensi dell'art. 22 del Dlgs. 152 e s.m.i., e dell'Allegato VII del suddetto decreto, è volto ad analizzare l'impatto, ossia *l'alterazione qualitativa e/o quantitativa, diretta e indiretta, a breve e a lungo termine, permanente e temporanea, singola e cumulativa, positiva e negativa dell'ambiente*, che le opere, di cui alla procedura autorizzativa, potrebbero avere sulle diverse componenti ambientali.

L'ambiente, ai sensi del Dlgs 152, è inteso come *sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici*.

Lo studio e la progettazione definitiva, di cui questo documento è parte integrante, è basato su una verifica oggettiva della compatibilità degli interventi a realizzarsi con le predette componenti, e intende verificare e studiare i prevedibili effetti che l'intervento potrà avere sull'ambiente e il suo habitat naturale.

Nello specifico degli *“Impatti cumulativi”*, la normativa regionale fa riferimento invece al DGR n.2122 del 23/10/2012, dove vengono forniti gli *Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale*.

Con la nuova normativa introdotta dal d.lgs. 30 giugno 2016, n. 127 (legge Madia), la conferenza dei servizi si potrà svolgere in modalità *“Sincrona”* o *“Asincrona”*, nei casi previsti dalla legge.

Nel 2008 inoltre l'Unione Europea ha varato il *“Pacchetto Clima-Energia”* (meglio conosciuto anche come *“Pacchetto 20/20/20”*) che prevede obiettivi climatici sostanziali per tutti i Paesi membri dell'Unione, tra cui l'Italia, a) di ridurre del 20% le emissioni di gas serra rispetto ai livelli registrati nel 1990, b) di ottenere almeno il 20% dell'energia consumata da fonti rinnovabili, e c) ridurre del 20% i consumi previsti. Questo obiettivo è stato successivamente rimodulato e rafforzato per l'anno 2030, portando per quella data al 40% la percentuale di abbattimento delle emissioni di gas serra, al 27% la quota di consumi generati da rinnovabili e al 27% il taglio dei consumi elettrici.

L'Italia ha fatto propri questi impegni redigendo un *“Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima”*. Riguardo alle energie rinnovabili in particolare, l'Italia prevede arrivare al 2030 con un minimo di 55,4% di

energia prodotta da fonti rinnovabili, promuovendo la realizzazione di nuovi impianti di produzione e il revamping o repowering di quelli esistenti per tenere il passo con le evoluzioni tecnologiche.

Con la realizzazione dell'impianto, si intende conseguire gli obiettivi sopra esposti, aumentando la quota di energia prodotta da fonte rinnovabile senza emettere gas serra in atmosfera, con un significativo risparmio energetico mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- il risparmio di combustibile fossile;
- la produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Il progetto mira pertanto a contribuire al soddisfacimento delle esigenze di "Energia Verde" e allo "Sviluppo Sostenibile" invocate dal Protocollo di Kyoto, dalla Conferenza sul clima e l'ambiente di Copenaghen 2009 e dalla Conferenza sul clima di Parigi del 2015.

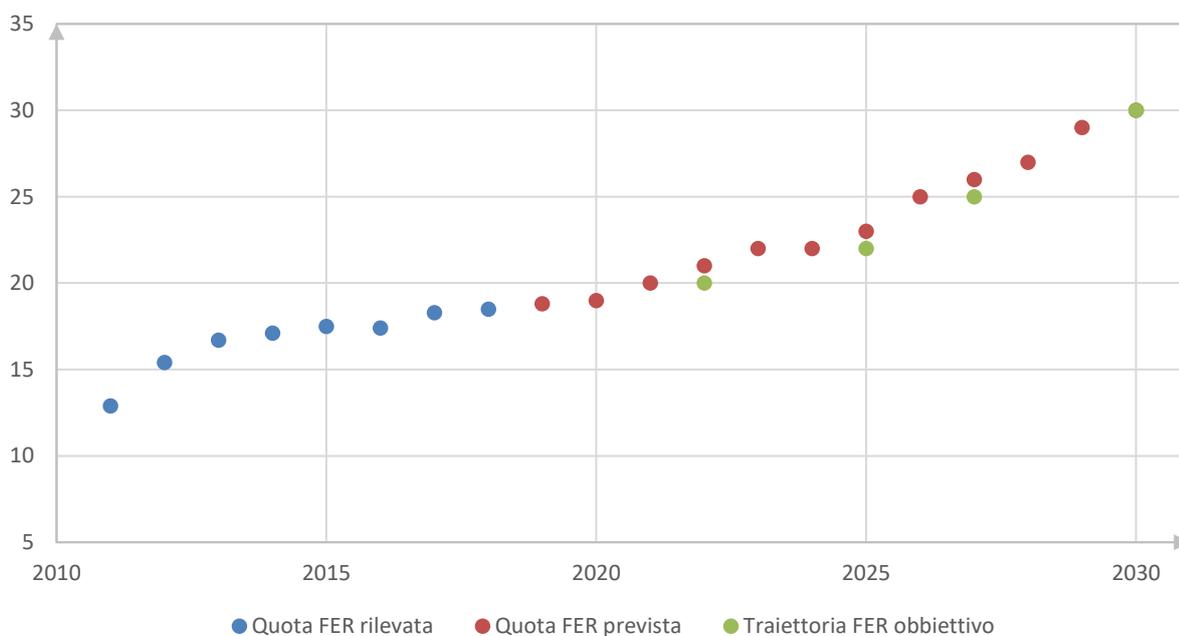


Tabella 1- Traiettorie della quota FER complessiva<sup>1</sup>

Tra le politiche introdotte e necessarie per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, è stato dato incarico alle Regioni di individuare le aree idonee per la realizzazione di questi impianti, stabilendo criteri di priorità e di tutela del paesaggio e dell'ambiente.

In conclusione, si evidenzia che in base all'art. 1 della legge 9 gennaio 1991 n. 10, l'intervento in progetto è opera di pubblico interesse e pubblica utilità "ex lege" ad ogni effetto e per ogni conseguenza, giuridica,

<sup>1</sup> Fonte: GSE, "Sviluppo e diffusione delle fonti rinnovabili di energia in Italia", Febbraio 2020

economica, procedimentale, espropriativa, come anche definito dall'art. 12 del D.LGS. N. 387 del 29 dicembre 2003.

### 3. Descrizione del progetto e inquadramento territoriale

#### 3.1 Localizzazione e caratteristiche del sito

L'area oggetto dell'intervento ricade nel Comune di Santeramo in Colle, in provincia di Bari, in località "Iesce", identificata catastalmente al Foglio 84, Particelle 10-15-27-41-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-76-78-81-82-83-84-85-86-87-88-89-91-92-95-96-97-98-228-229-230-231-304-306-307-332-333-337-339-340-341-477-478-872-873, e Foglio 85, Particelle 77-78-79-80-81-103-130-131-132-133-146-147-148-192-194-196-198-200-285 del Catasto Terreni per il Comune di Santeramo in Colle.

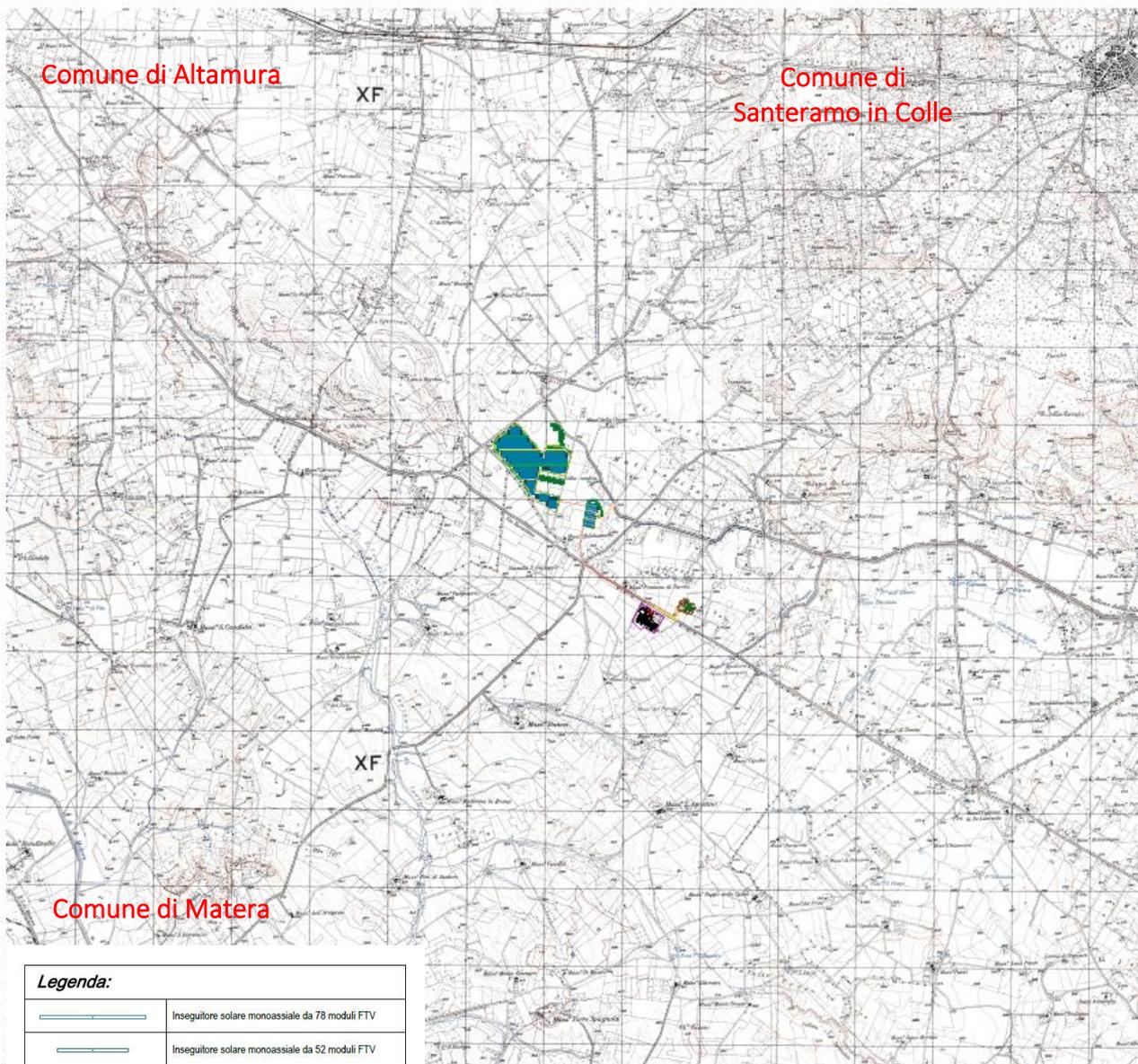
Tali aree sono classificate come "Zona D/3 – zone per attività industriali" (Santeramo in Colle); essenzialmente trattasi di **aree di tipo industriale**.

Geograficamente l'area è individuata alla Latitudine 40.747737° Nord e Longitudine 16.669562° Est; ha un'estensione di circa 69,89 ettari, di cui solamente 53,47 ettari circa saranno occupati dall'impianto, diversamente dal layout iniziale di progetto in cui la parte di impianto si estendeva su circa 62,00 ettari. Le restanti aree, così come alcune aree interne al perimetro di impianto, saranno gestite "a verde", con la piantumazione di siepi, arbusti, alberi di tipo autoctono e da frutto.

L'impianto sarà connesso alla rete di trasmissione nazionale (RTN) previo la realizzazione di una stazione elettrica di trasformazione AT/MT - 150/30 kV (SSE Utente) connessa mediante elettrodotto AT 150 kV alla stazione elettrica di trasformazione AAT/AT 380/150 kV "Matera – Iesce" di proprietà e gestione Terna S.p.A. La SSE Utente e relative sbarre di parallelo AT, condivise con altri produttori, saranno posizionate su terreni agricoli catastalmente individuati al Foglio 103, Particelle 329-331-499-544-546-547-499 del Comune di Santeramo in Colle.

Tutte le aree di progetto sono facilmente raggiungibili tramite viabilità pubblica. In particolare, le aree di impianto sono raggiungibili percorrendo la strada provinciale SP160, o la SP236, nel Comune di Santeramo, e immettendosi sulla Contrada Matine di Santeramo prima, e sulla Contrada Baldassarre poi. Per raggiungere l'area più piccola di impianto sarà invece necessario adeguare una strada sterrata esistente, insistente su terreno agricolo, che andrà a connettersi sempre sulla Contrada Matine di Santeramo.

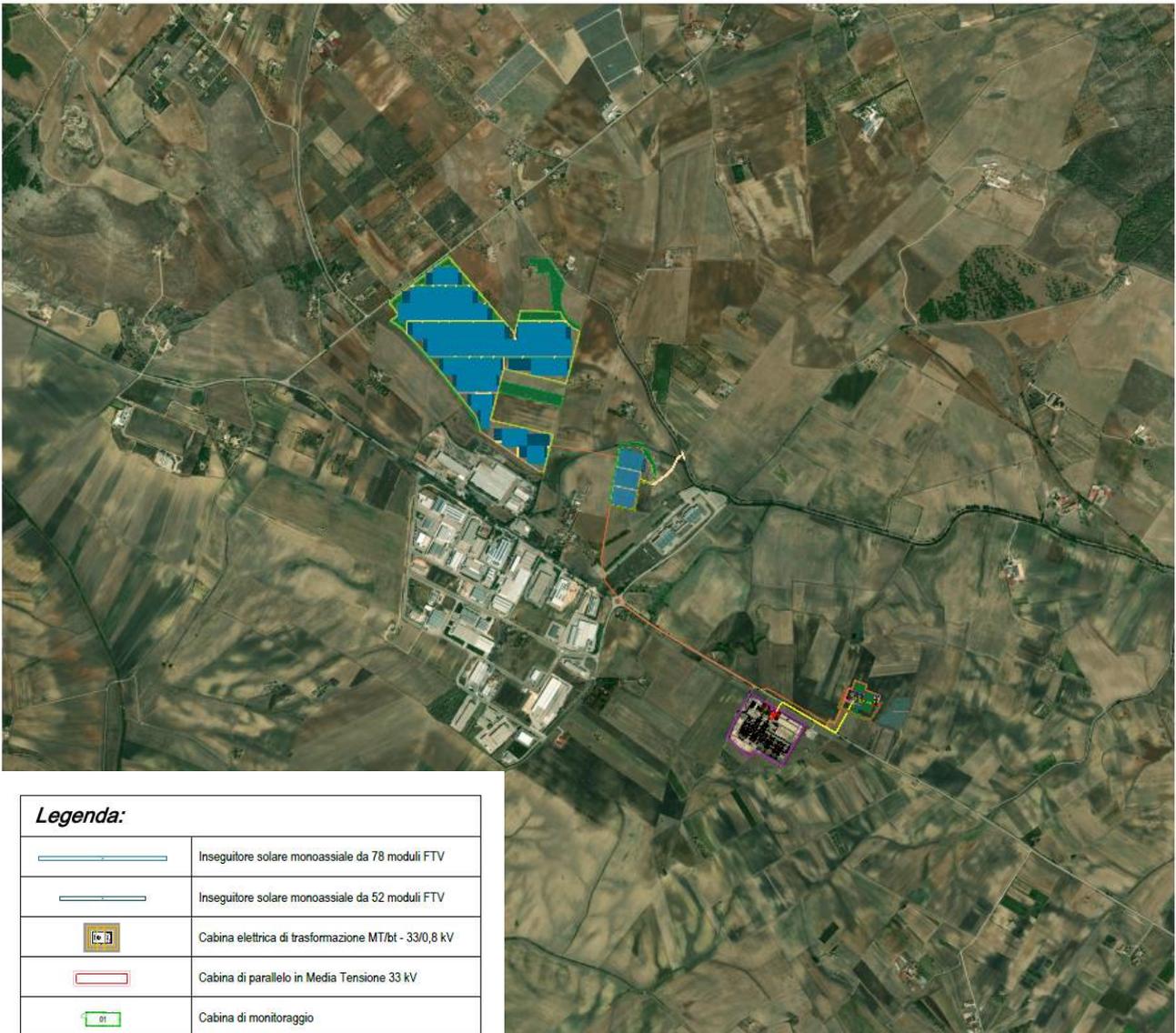
La SSE Utente sarà invece raggiungibile mediante la realizzazione di nuova strada su terreno agricolo che andrà ad allacciarsi sulla strada provinciale SP140 sempre nel Comune di Santeramo in Colle.



**Legenda:**

	Inseguitore solare monoassiale da 78 moduli FTV
	Inseguitore solare monoassiale da 52 moduli FTV
	Cabina elettrica di trasformazione MT/MT - 33/0,6 kV
	Cabina di parallelo in Media Tensione 33 kV
	Cabina di monitoraggio
	Linea di connessione MT 33 kV
	Linea di connessione AT 150 kV
	Viabilità esterna area di impianto
	Viabilità interna area di impianto
	Recinzione perimetrale
	Cancello di accesso alle aree di impianto
	Stazione Elettrica RTN 380/150 kV Terna SpA
	Sbarre di parallelo AT 150 kV
	Aree SSE AT/MT - Altri produttori
	SSE Utente AT/MT 150/33 kV - EMERA
	Viabilità esterna aree SSE Utente e SSE di parallelo
	Aree a verde - mitigazione visiva interna e perimetrale
	Aree a verde - Corridoi a verde interni all'impianto
	Aree a verde - mitigazione visiva SSE Utente

Figura 1 – Inquadramento delle aree di progetto su corografia IGM 25.000



**Legenda:**

	Inseguitore solare monoassiale da 78 moduli FTV
	Inseguitore solare monoassiale da 52 moduli FTV
	Cabina elettrica di trasformazione MT/bt - 33/0,8 kV
	Cabina di parallelo in Media Tensione 33 kV
	Cabina di monitoraggio
	Linea di connessione MT 33 kV
	Linea di connessione AT 150 kV
	Viabilità esterna area di impianto
	Viabilità interna area di impianto
	Recinzione perimetrale
	Cancello di accesso alle aree di impianto
	Stazione Elettrica RTN 380/150 kV Terna SpA
	Sbarre di parallelo AT 150 kV
	Aree SSE AT/MT - Altri produttori
	SSE Utente AT/MT 150/33 kV - EMERA
	Viabilità esterna aree SSE Utente e SSE di parallelo
	Aree a verde - mitigazione visiva interna e perimetrale
	Aree a verde - Corridoi a verde interni all'impianto
	Aree a verde - mitigazione visiva SSE Utente

Figura 2 – Inquadramento delle aree di progetto su ortofoto

Allo stato attuale il terreno presenta un andamento abbastanza pianeggiante, sia nell'area di intervento più ampia che in quella più piccola, con curve di livello ad altitudine variabile tra 381 metri s.l.m. e 388 metri s.l.m. nell'area di impianto più grande, con pendenza lineare andando da est verso ovest, e con altitudine variabile tra 378 metri s.l.m. e 386 metri s.l.m. nell'area più piccola, con pendenza lineare procedendo da nord verso sud.



*Figura 3 – Foto aerea 1 – Area di progetto più ampia*



*Figura 4 – Foto aerea 2 – Area di progetto più ampia*



*Figura 5 – Foto aerea 3 - Area di progetto più ampia*



*Figura 6 – Foto aerea 4 - Area di progetto più ampia*



*Figura 7 – Foto 5 – Area di progetto più ampia*



*Figura 8 – Foto 1 – area di progetto più piccola*



*Figura 9 – Foto 2 – Area di progetto più piccola*

Anche l'area di progetto dove è prevista la realizzazione della stazione elettrica di trasformazione AT/MT, e connesse aree destinate all'ubicazione delle sbarre di parallelo AT 150 kV, è abbastanza pianeggiante, con minimo dislivello compreso tra un'altitudine di 387 metri s.l.m. e 389 metri s.l.m.



*Figura 10 – Foto area di progetto stazione elettrica di trasformazione AT/MT*

## 3.2 Descrizione sintetica della nuova soluzione di progetto

Considerando l'evoluzione tecnologica nella realizzazione di moduli fotovoltaici, la società proponente si è adoperata per una modifica del progetto definitivo dell'impianto fotovoltaico utilizzando moduli fotovoltaici di maggior potenza, **riducendo così la superficie complessiva occupata dall'impianto.**

L'impianto fotovoltaico in progetto, che originariamente si estendeva su un'area di circa 62,00 ettari, occupa ora una superficie complessiva di 53,46 ettari, con perimetro della zona di installazione coincidente con la recinzione di delimitazione, e distante mediamente 5 metri dal confine catastale. Vengono quindi liberate dall'occupazione le aree ricadenti nel Comune di Altamura (BA) e l'area di pertinenza, con relativo buffer come mappato dal PPTR Puglia, del Regio Trattarello Grumo Appula – Santeramo in Colle, evitando quindi ogni tipo di interferenza delle opere di progetto con quest'ultimo.

Inoltre, nelle aree di proprietà della committente, a nord dell'impianto e fuori dai confini di recinzione, è stata ridisegnata la superficie a verde di progetto, costituita da alberi da frutto, nonché cespugli e macchie autoctone presenti nel contesto del paesaggio agrario, e posizionati al di fuori dell'area buffer di rispetto del Bene Paesaggistico tutelato secondo art.142, c.1 lettera "C" del Codice delle Tutele – fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici.

Il generatore fotovoltaico si compone di 80.106 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 540 W di picco, connessi tra di loro in stringhe da 26 moduli per un totale di 3.077 stringhe e una potenza di picco installata pari a 43.201,08 kWp.

I moduli fotovoltaici sono posizionati su strutture ad inseguimento solare (trackers) di tipo "monoassiale", infisse direttamente nel terreno, con angolo di inclinazione pari a 0° e angolo di orientamento est-ovest variabile tra +50° e -50°. I trackers saranno multistringa, da 2 stringhe (52 moduli fotovoltaici) e da 3 stringhe (78 moduli fotovoltaici).

La conversione dell'energia da componente continua DC (generatore fotovoltaico) in componente alternata AC (tipicamente utilizzata dalle utenze e distribuita sulla rete elettrica nazionale) avviene per mezzo di convertitori AC/DC, comunemente chiamati "inverter": in impianto saranno posizionati n°27 inverter di stringa con potenza nominale in AC pari a 105,00 kW, e n°191 inverter di stringa con potenza nominale in AC pari a 200 kW. Su ogni inverter saranno connesse da 11 fino a 17 stringhe, in base alla taglia dell'inverter stesso e alla distribuzione dei sottocampi di generatore.

Gli inverter, in gruppi variabili da un minimo di 6 fino ad un massimo di 12 unità, saranno connessi sui quadri di parallelo in bassa tensione (800 V) delle cabine di trasformazione MT/bt - 30/0,8 kV.

Nell'area di impianto saranno disposte n.34 cabine di trasformazione MT/bt, di potenza nominale variabile (800 – 1000 – 1250 – 1600 - 1800 kVA) a seconda del numero di inverter in ingresso. Le stesse saranno connesse in parallelo sul lato in media tensione a 30 kV a formare n.4 linee di connessione (2 linee MT

prevederanno, ciascuna, il parallelo di n.9 cabine e le altre 2 linee MT, a testa, conetteranno in parallelo n.8 cabine).

Le n.4 linee in media tensione confluiranno nella Cabina di Parallelo in MT, dove si realizzerà la connessione in parallelo delle stesse, mediante quadri di protezione e distribuzione in media tensione, e partirà la linea di connessione dell'impianto alla Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 150/30 kV. In quest'ultima, mediante un trasformatore AT/MT da 50 MVA, e specifici dispositivi di protezione e manovra, sia in media tensione che in alta tensione, l'impianto sarà connesso alla Sottostazione Elettrica RTN di proprietà di Terna S.p.A. e quindi in parallelo con la rete elettrica nazionale, in cui verrà immessa una potenza stimata nominale di circa 42.000,00 kW.

Per il generatore fotovoltaico saranno previsti anche sistemi ausiliari di controllo e di sicurezza:

Lungo il perimetro di impianto saranno posizionati, a distanza di 50 metri circa, pali di sostegno su cui verranno installate le cam di videosorveglianza e i fari per l'illuminazione di sicurezza. I fari si accenderanno nelle ore notturne solamente in caso di allarme di antintrusione, o per motivi di sicurezza, e quindi azionati in modo automatico e anche da remoto dai responsabili del servizio vigilanza.

N.2 fari di illuminazione, uno per lato, saranno posizionati su ogni cabina di trasformazione, in modo da permettere l'illuminazione della viabilità interna.

Le cam saranno del tipo fisso, con illuminatore infrarosso integrato. Nei cambi di direzione del perimetro verranno anche installate delle "speed dome", che permetteranno una visualizzazione variabile delle zone di impianto in modo automatico, ma che potranno essere gestite anche in manuale a seconda delle necessità. Tutte le cam, a gruppi di 5 o 6 unità, saranno connesse su quadri di parallelo video, dove, date le considerevoli distanze delle connessioni, il segnale sarà convertito e trasmesso alla cabina di monitoraggio tramite dorsali in fibra ottica.

Le aree di impianto saranno delimitate da recinzione con rivestimento plastico, posata ad altezza di 20 cm dal suolo, e fissata su appositi paletti infissi nel terreno.

Sulle fasce perimetrali, così come in alcune aree interne ed esterne all'impianto, saranno piantumati alberi da frutto, arbusti e siepi autoctone, tali da permettere una mitigazione ambientale delle opere, riducendone l'impatto visivo, nel rispetto delle caratteristiche del paesaggio locale. Medesime piantumazioni saranno utilizzate per il mascheramento visivo della Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 150/30 kV e delle sbarre di parallelo in AT 150 kV.

La producibilità stimata è di 76,50 GWh all'anno di elettricità, equivalenti al fabbisogno medio annuo di circa 26.172 famiglie di 4 persone, permettendo un risparmio di CO2 equivalente immessa in atmosfera pari a circa 40.621 tonnellate all'anno (fattore di emissione: 531 gCO<sub>2</sub>/kWh, fonte dati: Ministero dell'Ambiente).

## 4. Identificazione della tipologia di impianto

In riferimento Regolamento Regionale 20 dicembre 2010, n. 24 l'impianto Fotovoltaico e così definito:

Fonte	Tipologia impianto	Potenza e connessione	Regime urbanistico/edilizio vigente	Codice impianto
Solare fotovoltaica	Con moduli ubicati al suolo	≥ 200 kW	A.U.R.	F.7

In riferimento alla **Legge Regionale n° 11/2001**, l'intervento viene individuato dal **p.to B.2.g/5-bis**: "impianti industriali per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda, diversi da quelli di cui alle lettere B.2.g, B.2.g/3 e B.2.g/4 con potenza elettrica nominale uguale o superiore a 1 MW".

Il **D.Lgs. 152/2006** lo definisce, inoltre, all'All. IV della Parte II alla lettera 2b) come "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW";

In riferimento all'**art. 19 della L.R. 11/2001**, l'impianto in progetto ha un interesse ambientale interregionale in quanto l'elettrodotto AT in cavidotto interrato per la connessione alla Stazione Elettrica 150/380 kV, attraversa il tratturo Melfi-Castellaneta (**P.lla 13 del FG. 19 del comune di Matera**), coincidente con il confine tra la Basilicata e la Puglia. L'Ente preposto al rilascio del Procedimento Autorizzatorio Unico Regionale (art. 27bis D.Lgs. 152/2006) è dunque **Regione Puglia - Dipartimento mobilità, qualità urbana, opere pubbliche, ecologia e paesaggio – Sez. autorizzazioni ambientali di competenza**".

## 5. Elenco delle Autorizzazioni, pareri, concessioni, nulla osta per la realizzazione dell'impianto

La realizzazione del progetto in parola sarà autorizzata tramite PAUR in riferimento al D.Lgs. 152/2006 che lo definisce all'All. IV della Parte II alla lettera 2b) come "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW".

Il PAUR è rilasciato, nel nostro caso specifico, dalla Regione Puglia – Sezione Autorizzazioni Ambientali - e prevede l'acquisizione di intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi di cui all'elenco indicativo e non esaustivo delle autorizzazioni come sotto:

<b>Titoli e Autorizzazioni richiesti nell'ambito del Provvedimento Unico</b>		
<b>Assenso/Autorizzazione</b>	<b>Riferimento Normativi</b>	<b>Autorità Competente</b>
Provvedimento di VIA comprensivo di V.I.	Art. 23 e Art.10 co.3 - D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.	<b>Regione Puglia – Sezione Autorizzazioni Ambientali – Servizio VIA/VINCA</b> Via G. Gentile – 70100 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it">servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it</a> PEC: <a href="mailto:servizio.viavinca.regione@pec.rupar.puglia.it">servizio.viavinca.regione@pec.rupar.puglia.it</a>

Autorizzazione Unica	Art. 12 D.Lgs. 387/2003	<b>Regione Puglia: Dipartimento sviluppo economico, innovazione, istruzione, formazione e lavoro – Sez. Infrastrutture Energetiche e Digitali (ora SEZIONE TRANSIZIONE ENERGETICA)</b> Corso Sonnino, 177, 70121, Bari (BA); PEC: <a href="mailto:ufficio.energia@pec.rupar.puglia.it">ufficio.energia@pec.rupar.puglia.it</a> PEC: <a href="mailto:servizio.energiesinnovabili@pec.rupar.puglia.it">servizio.energiesinnovabili@pec.rupar.puglia.it</a>
Autorizzazione Paesaggistica	Art. 146 D.Lgs. 42/2004	<b>Regione Puglia: Dipartimento mobilità, qualità urbana, opere pubbliche, ecologia e paesaggio – Sezione tutela e valorizzazione del paesaggio</b> Via G. Gentile – 70100 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:dipartimento.mobilitaqualurboppubbpaesaggio@pec.rupar.puglia.it">dipartimento.mobilitaqualurboppubbpaesaggio@pec.rupar.puglia.it</a> PEC: <a href="mailto:sezione.paesaggio@pec.rupar.puglia.it">sezione.paesaggio@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia: Dipartimento risorse finanziarie e strumentali, personale e organizzazione - Sez. demanio e patrimonio - Servizio Amministrazione Beni Del Demanio Armentizio, Onc e Riforma Fondiaria – Servizio Parco Tratturi</b> Piazza Cavour, 23 - C/O Palazzo Uffici Statali - 71121 Foggia (FG) PEC: <a href="mailto:parcotratturi.foggia@pec.rupar.puglia.it">parcotratturi.foggia@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Urbanistica</b> PEC: <a href="mailto:serviziourbanistica.regione@pec.rupar.puglia.it">serviziourbanistica.regione@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Urbanistica – Servizio Osservatorio Abusivismo e Usi Civici</b> PEC: <a href="mailto:serviziourbanistica.regione@pec.rupar.puglia.it">serviziourbanistica.regione@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture</b> PEC: <a href="mailto:servizio.lavoripubblici@pec.rupar.puglia.it">servizio.lavoripubblici@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Opere Pubbliche e Infrastrutture – Servizio Autorità Idraulica – Struttura Tecnica Provinciale di Bari e BAT</b> PEC: <a href="mailto:servizio.lavoripubblici@pec.rupar.puglia.it">servizio.lavoripubblici@pec.rupar.puglia.it</a> PEC: <a href="mailto:ufficio.coord.stp.ba@pec.rupar.puglia.it">ufficio.coord.stp.ba@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Ciclo Rifiuti e Bonifiche</b> PEC: <a href="mailto:serv.rifiutiebbonifica@pec.rupar.puglia.it">serv.rifiutiebbonifica@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Difesa del Suolo e R. Sismico</b> PEC: <a href="mailto:serviziodefesasuolo.regione@pec.rupar.puglia.it">serviziodefesasuolo.regione@pec.rupar.puglia.it</a> PEC: <a href="mailto:uffsismicoegeologico.regione@pec.rupar.puglia.it">uffsismicoegeologico.regione@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Tutela e Valorizzazione del Paesaggio – Servizio Parchi e Tutela della Biodiversità</b> PEC: <a href="mailto:ufficioparchi.regione@pec.rupar.puglia.it">ufficioparchi.regione@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Autorizzazioni Ambientali – Servizio AIA/RIR</b> PEC: <a href="mailto:servizio.aiarir.regione@pec.rupar.puglia.it">servizio.aiarir.regione@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Infrastrutture per la mobilità</b> PEC: <a href="mailto:mobilita.regione@pec.rupar.puglia.it">mobilita.regione@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Risorse Idriche</b> PEC: <a href="mailto:servizio.risorseidriche@pec.rupar.puglia.it">servizio.risorseidriche@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Risorse Sostenibili</b> PEC: <a href="mailto:protocollo.sezionerisoresostenibili@pec.rupar.puglia.it">protocollo.sezionerisoresostenibili@pec.rupar.puglia.it</a> PEC: <a href="mailto:upa.bari@pec.rupar.puglia.it">upa.bari@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Demanio e Patrimonio – Servizio Amministrazione Beni del Demanio Armentizio, ONC e Riforma Fondiaria</b> PEC: <a href="mailto:serviziodemaniopatrimonio.bari@pec.rupar.puglia.it">serviziodemaniopatrimonio.bari@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Sezione Riforma Fondiaria</b> PEC: <a href="mailto:servizio.riformafondiaria@pec.rupar.puglia.it">servizio.riformafondiaria@pec.rupar.puglia.it</a>

Parere/Concessione		<b>Regione Puglia – Segreteria Comitato Regionale per la VIA</b> PEC: <a href="mailto:c.mafrica@regione.puglia.it">c.mafrica@regione.puglia.it</a>
Parere		<b>Regione Puglia: Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale ed Ambientale</b> Lungomare Nazario Sauro 70100 Bari; PEC: <a href="mailto:direttore.areasvilupporurale.regione@pec.rupar.puglia.it">direttore.areasvilupporurale.regione@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Autorizzazione/Concessione		<b>Regione Puglia: Area Politiche per l’Ambiente, le Reti e la Qualità Urbana – Servizio lavori pubblici – Ufficio espropri</b> Via G. Gentile – 70100 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:ufficioespropri.regionepuglia@pec.rupar.puglia.it">ufficioespropri.regionepuglia@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Autorizzazione/Concessione		<b>Città Metropolitana di Bari: Servizio Pianificazione Territoriale Generale - Demanio - Mobilità e Viabilità –SEZIONE CONCESSIONI</b> Via Castromediano n. 130 - Bari; PEC: <a href="mailto:viabilitatrasporti.provincia.bari@pec.rupar.puglia.it">viabilitatrasporti.provincia.bari@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere		<b>Città Metropolitana di Bari: Servizio Edilizia Pubblica Territorio (Viabilità, Trasporti, Urbanistica ed Espropriazioni) e Ambiente - SEZIONE AMBIENTE</b> C.so Sonnino, 85 - 70121 – Bari PEC: <a href="mailto:ambienterifiuti.provincia.bari@pec.rupar.puglia.it">ambienterifiuti.provincia.bari@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere/Autorizzazione		<b>Comune di Santeramo in Colle:</b> Piazza Dott. Simone, 8, Santeramo in Colle (BA); PEC: <a href="mailto:protocollo@pec.comune.santeramo.ba.it">protocollo@pec.comune.santeramo.ba.it</a>
Parere/Autorizzazione		<b>Comune di Altamura:</b> Palazzo di Città – Piazza Municipio, 1, Altamura (BA); PEC: <a href="mailto:protocollo@pec.comune.altamura.ba.it">protocollo@pec.comune.altamura.ba.it</a>
Parere		<b>Regione Basilicata: Dipartimento Ambiente e Energia</b> Via Vincenzo Verrastro, 5, 85100 Potenza (PZ) PEC: <a href="mailto:ambiente.energia@cert.regione.basilicata.it">ambiente.energia@cert.regione.basilicata.it</a>
Parere/Concessione		<b>Regione Basilicata: Dipartimento Politiche Agricole E Forestali – UFFICIO FORESTE E TUTELA DEL TERRITORIO</b> Via Vincenzo Verrastro 10, 85100 Potenza (Pz), PEC: <a href="mailto:ufficio.foreste.tutela.territorio@cert.regione.basilicata.it">ufficio.foreste.tutela.territorio@cert.regione.basilicata.it</a> PEC: <a href="mailto:agricoltura@cert.regione.basilicata.it">agricoltura@cert.regione.basilicata.it</a>
Parere		<b>Provincia di Matera – Ufficio Ambiente</b> Via Ridola, 60 75100 Matera (MT) PEC: <a href="mailto:provincia.matera@cert.ruparbasilicata.it">provincia.matera@cert.ruparbasilicata.it</a> <a href="mailto:ambiente@cert.provincia.matera.it">ambiente@cert.provincia.matera.it</a>
Parere		<b>Comune di Matera</b> Via Aldo Moro, 32 - 75100 Matera (MT) PEC: <a href="mailto:comune.matera@cert.ruparbasilicata.it">comune.matera@cert.ruparbasilicata.it</a>
Parere		<b>Ministero per i beni e le attività culturali – Direzione Generale Archeologia, Belle Arti, Paesaggio – Servizio V – Tutela del Paesaggio</b> PEC: <a href="mailto:mbac-dg-abap.servizio5@mailcert.beniculturali.it">mbac-dg-abap.servizio5@mailcert.beniculturali.it</a>
Parere		<b>Ministero per i beni e le attività culturali – Segretariato regionale del MIC per la Puglia</b> PEC: <a href="mailto:mbac-sar-pug@mailcert.beniculturali.it">mbac-sar-pug@mailcert.beniculturali.it</a>
Parere		<b>Ministero per i beni e le attività culturali - Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Bari</b> Complesso monumentale di S. Chiara e San Francesco della Scarpa, Via Pier l'Eremita, 25 70122 - BARI PEC: <a href="mailto:mbac-sabap-ba@mailcert.beniculturali.it">mbac-sabap-ba@mailcert.beniculturali.it</a>
Parere		<b>Ministero per i beni e le attività culturali - Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio della Basilicata</b> Via dell'Elettronica 7 – 85100 Potenza (PZ) PEC Istituzionale: <a href="mailto:mbac-sabap-bas@mailcert.beniculturali.it">mbac-sabap-bas@mailcert.beniculturali.it</a>

		PEC pratiche ambientali/paesaggio Potenza e Matera - <a href="mailto:mbac-gesbapbas@mailcert.beniculturali.it">mbac-gesbapbas@mailcert.beniculturali.it</a>
Parere		<b>A.R.P.A. Puglia Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione Ambientale</b> Corso Trieste 27 - 70126 – BARI; PEC: <a href="mailto:dir.generale.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it">dir.generale.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it</a> PEC: <a href="mailto:dir.scientifica.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it">dir.scientifica.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere		<b>A.R.P.A. Puglia DAP Bari</b> PEC: <a href="mailto:dap.ba.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it">dap.ba.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere		<b>A.R.P.A. Basilicata Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione Ambientale</b> Via della Fisica 18 C/D - Via della Chimica 103, 85100 Potenza PEC: <a href="mailto:protocollo@pec.arpab.it">protocollo@pec.arpab.it</a>
Parere/Autorizzazione		<b>TERNA S.p.A.</b> Viale Egidio Galbani, 70, 00100 Roma (Roma) PEC: <a href="mailto:ternareteitaliaspa@pec.terna.it">ternareteitaliaspa@pec.terna.it</a> .
Parere		<b>E-Distribuzione S.p.A.</b> Casella postale 5555, 85100 Potenza (PZ) PEC: <a href="mailto:e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it">e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it</a>
Parere		<b>CONSORZIO DI BONIFICA TERRE D'APULIA</b> Corso Trieste, 11 - 70100 Bari PEC: <a href="mailto:cbta@terreapulia.it">cbta@terreapulia.it</a> - <a href="mailto:cbta.bari@pec.terreapulia.it">cbta.bari@pec.terreapulia.it</a>
Nulla Osta		<b>Ministero Sviluppo Economico e comunicazioni - Ispettorato Territoriale Puglia Basilicata e Molise - Divisione III:</b> Via g. Amendola, 116 - 70126 bari (BA) PEC: <a href="mailto:dgat.div03.isppbm@pec.mise.gov.it">dgat.div03.isppbm@pec.mise.gov.it</a>
Nulla Osta		<b>Ministero Sviluppo Economico e comunicazioni – Direzione Generale per i Servizi di Comunicazione Elettronica e di Radiodiffusione e Postali - Divisione II:</b> PEC: <a href="mailto:dgscerp.div02@pec.mise.gov.it">dgscerp.div02@pec.mise.gov.it</a>
Parere		<b>Autorita' di Bacino della Puglia: c/o INNOVA PUGLIA S.P.A. – (EX TECNOPOLIS CSATA);</b> Str. Prov. per Casamassima km 3 - 70010 - Valenzano (BARI); P.E.C.: <a href="mailto:protocollo@pec.distrettoappenninomeridionale.it">protocollo@pec.distrettoappenninomeridionale.it</a>
Parere		<b>ANAS S.p.A.</b> <b>Struttura Territoriale Puglia</b> PEC: <a href="mailto:anas.puglia@postacert.stradeanas.it">anas.puglia@postacert.stradeanas.it</a>
Parere		<b>ENAC - Direzioni e Uffici Operazioni Sud - Napoli</b> PEC: <a href="mailto:protocollo@pec.enac.gov.it">protocollo@pec.enac.gov.it</a>
Parere		<b>ENAV S.p.A. - AOT</b> PEC: <a href="mailto:funzione.psa@pec.enav.it">funzione.psa@pec.enav.it</a>
Parere		<b>Ministero della Difesa</b> <b>Esercito Italiano - 15° Reparto Infrastrutture</b> PEC: <a href="mailto:infrastrutture_bari@postacert.difesa.it">infrastrutture_bari@postacert.difesa.it</a>
Parere		<b>Ministero della Difesa</b> <b>Esercito Italiano - Comando Forze Operative Sud</b> PEC: <a href="mailto:comfopsud@postacert.difesa.it">comfopsud@postacert.difesa.it</a>
Parere		<b>Ministero della Difesa</b> <b>Esercito Italiano - Comando Militare Esercito "Puglia"</b> PEC: <a href="mailto:cme_puglia@postacert.difesa.it">cme_puglia@postacert.difesa.it</a>
Parere		<b>Ministero della Difesa</b> <b>Aeronautica Militare - Comando Scuole A.M. - 3ª Regione Aerea</b> PEC: <a href="mailto:aeroscuoleaeroregione3@postacert.difesa.it">aeroscuoleaeroregione3@postacert.difesa.it</a>
Parere		<b>Ministero della Difesa</b> <b>Comando Marittimo Sud</b> PEC: <a href="mailto:marina.sud@postacert.difesa.it">marina.sud@postacert.difesa.it</a>

Parere		<b>Ministero della Difesa</b> <b>Direzione dei Lavori e del Demanio</b> PEC: <a href="mailto:geniodife@postacert.difesa.it">geniodife@postacert.difesa.it</a>
Parere		<b>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</b> <b>Direzione Generale Territoriale del Sud - Sezione U.S.T.I.F.</b> SP Modugno -Palese, 70026 Modugno (BA) PEC: <a href="mailto:ustif-bari@pec.mit.gov.it">ustif-bari@pec.mit.gov.it</a>
Parere		<b>Demanio dello Stato – Sede Bari e Lecce – Sede di Matera</b> PEC: <a href="mailto:dre_PugliaBasilicata@pec.agenziademanio.it">dre_PugliaBasilicata@pec.agenziademanio.it</a>
Parere		<b>Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco Bari – Ufficio Prevenzione Incendi</b> Via Tupputi, 52 - 70100 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:com.bari@cert.vigilifuoco.it">com.bari@cert.vigilifuoco.it</a> PEC: <a href="mailto:com.prev.bari@cert.vigilifuoco.it">com.prev.bari@cert.vigilifuoco.it</a>
Parere		<b>ASL Bari – Azienda Sanitaria Locale della Provincia di Bari</b> Via Lungomare Starita, 6 - 70123 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:protocollo.asl.bari@pec.rupar.puglia.it">protocollo.asl.bari@pec.rupar.puglia.it</a>
Parere		<b>Azienda Sanitaria ASM – Distretto di Matera</b> PEC: <a href="mailto:asmbasilicata@cert.ruparbasilicata.it">asmbasilicata@cert.ruparbasilicata.it</a>
Parere/Licenza		<b>Uffici delle Dogane di Bari</b> Corso de Tullio, 3 - 70122 Bari (BA) PEC: <a href="mailto:dogane.bari@pec.adm.gov.it">dogane.bari@pec.adm.gov.it</a>
Parere		<b>Ministero dello Sviluppo Economico</b> <b>Divisione IV - Sezione UNMIG di Napoli</b> PEC: <a href="mailto:dgsunmig.div04@pec.mise.gov.it">dgsunmig.div04@pec.mise.gov.it</a> PEC: <a href="mailto:unmig.napoli@pec.mise.gov.it">unmig.napoli@pec.mise.gov.it</a>
Parere		<b>RFI - Rete Ferroviaria Italiana S.p.a. - Direzione Territoriale Produzione Bari Ingegneria - Tecnologie Reparto Patrimonio</b> PEC: <a href="mailto:rfi-dpr-dtp.ba.staff@pec.rfi.it">rfi-dpr-dtp.ba.staff@pec.rfi.it</a>
Parere		<b>SNAM Rete Gas S.p.A.</b> PEC: <a href="mailto:distrettosor@pec.snamretegas.it">distrettosor@pec.snamretegas.it</a> PEC: <a href="mailto:distrettosor@pec.snam.it">distrettosor@pec.snam.it</a>
Parere		<b>TELECOM Italia S.p.A.</b> PEC: <a href="mailto:telecomitalia@pec.telecomitalia.it">telecomitalia@pec.telecomitalia.it</a>
Parere		<b>AQP S.p.A.</b> PEC: <a href="mailto:ut.bari@pec.aqp.it">ut.bari@pec.aqp.it</a> PEC: <a href="mailto:acquedotto.pugliese@pec.aqp.it">acquedotto.pugliese@pec.aqp.it</a>
Parere		<b>Ente per lo Sviluppo dell'Irrigazione e la Trasformazione fondiaria in Puglia, Lucania e Irpinia</b> PEC: <a href="mailto:enteirrigazione@legalmail.it">enteirrigazione@legalmail.it</a>
Parere		<b>Consorzio di Bonifica Stornara e Tara</b> PEC: <a href="mailto:bonificastornara@pec.it">bonificastornara@pec.it</a> PEC: <a href="mailto:cbta.bari@pec.terreapulia.it">cbta.bari@pec.terreapulia.it</a>

## 6. Stima della producibilità di impianto

Dai dati di simulazione si denota che l'impianto sarà in grado di produrre circa **76.509 MWh/anno**, con una producibilità specifica annua di **1.771 kWh/kWp installato**.

Il risparmio annuo di CO2 equivalente immessa in atmosfera pari a circa **40.621 tonnellate** (fattore di emissione: 531 gCO2/kWh, fonte dati: Ministero dell'Ambiente).



**PVsyst V7.2.12**  
VCK, Simulation date:  
05/04/22 10:52  
with v7.2.12

### Project: Natuzzi

Variant: Bifacail\_540W\_Backtracking\_43.20MW\_rev12

BayWa r.e AG. (Deutschland)

#### Project summary

<b>Geographical Site</b> NTZ_MN7_SolarGIS Italy	<b>Situation</b> Latitude 40.74 °N Longitude 16.67 °E Altitude 380 m Time zone UTC+1	<b>Project settings</b> Albedo 0.20
<b>Meteo data</b> NTZ_MN7_SolarGIS MN7_SolarGIS - Synthetic		

#### System summary

<b>Grid-Connected System</b> PV Field Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Axis azimuth 0 °	<b>Tracking system with backtracking</b> Near Shadings According to strings Electrical effect 100 %	<b>User's needs</b> Unlimited load (grid)
<b>System information</b> PV Array Nb. of modules 80002 units Pnom total 43.20 MWp	<b>Inverters</b> Nb. of units 218 units Pnom total 41.04 MWac Pnom ratio 1.053	

#### Results summary

Produced Energy 77 GWh/year	Specific production 1771 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 88.83 %
-----------------------------	---------------------------------------	------------------------

#### Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	5
Main results	6
Loss diagram	7
Special graphs	8



**PVsyst V7.2.12**  
 VCK, Simulation date:  
 05/04/22 10:52  
 with v7.2.12

## Project: Natuzzi

Variant: Bifacial\_540W\_Backtracking\_43.20MW\_rev12

BayWa r.e AG. (Deutschland)

### General parameters

Grid-Connected System		Tracking system with backtracking	
<b>PV Field Orientation</b>		<b>Backtracking strategy</b>	
Orientation		Nb. of trackers	1081 units
Tracking plane, horizontal N-S axis		<b>Sizes</b>	
Axis azimuth	0 °	Tracker Spacing	4.29 m
		Collector width	2.29 m
		Ground Cov. Ratio (GCR)	53.3 %
		Phi min / max.	-/+ 50.0 °
		<b>Backtracking limit angle</b>	
		Phi limits	+/- 57.6 °
<b>Horizon</b>		<b>Near Shadings</b>	
Free Horizon		According to strings	
		Electrical effect	100 %
<b>Bifacial system</b>		<b>User's needs</b>	
Model	2D Calculation unlimited trackers	Unlimited load (grid)	
<b>Bifacial model geometry</b>		<b>Bifacial model definitions</b>	
Tracker Spacing	4.29 m	Ground albedo	0.20
Tracker width	2.29 m	Bifaciality factor	70 %
GCR	53.3 %	Rear shading factor	5.0 %
Axis height above ground	1.50 m	Rear mismatch loss	10.0 %
		Shed transparent fraction	5.0 %

### PV Array Characteristics

Array #1 - Sub Array# 1		Array #2 - Sub-array #2	
<b>PV module</b>		<b>PV module</b>	
Manufacturer	JA Solar	Manufacturer	JA Solar
Model	JAM72D30-540/MB	Model	JAM72D30-540/MB
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	540 Wp	Unit Nom. Power	540 Wp
Number of PV modules	5512 units	Number of PV modules	74490 units
Nominal (STC)	2976 kWp	Nominal (STC)	40.22 MWp
Modules	212 Strings x 26 In series	Modules	2865 Strings x 26 In series
<b>At operating cond. (50°C)</b>		<b>At operating cond. (50°C)</b>	
Pmpp	2722 kWp	Pmpp	36.78 MWp
U mpp	970 V	U mpp	970 V
I mpp	2807 A	I mpp	37929 A
<b>Inverter</b>		<b>Inverter</b>	
Manufacturer	Huawei Technologies	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	SUN2000-105KTL-H1	Model	SUN2000-215KTL-H0
(Original PVsyst database)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	105 kWac	Unit Nom. Power	200 kWac
Number of inverters	27 units	Number of inverters	191 units
Total power	2835 kWac	Total power	38200 kWac
Operating voltage	600-1450 V	Operating voltage	500-1500 V
Pnom ratio (DC:AC)	1.05	Max. power (=>33°C)	215 kWac
		Pnom ratio (DC:AC)	1.05



**PVsyst V7.2.12**  
 VCK, Simulation date:  
 05/04/22 10:52  
 with v7.2.12

**Project: Natuzzi**

Variant: Bifacail\_540W\_Backtracking\_43.20MW\_rev12

BayWa r.e AG. (Deutschland)

**PV Array Characteristics**

<b>Total PV power</b>		<b>Total inverter power</b>	
Nominal (STC)	43201 kWp	Total power	41035 kWac
Total	80002 modules	Number of inverters	218 units
Module area	207300 m <sup>2</sup>	Prnom ratio	1.05
Cell area	190315 m <sup>2</sup>		

**Array losses**

<b>Array Soiling Losses</b>		<b>Thermal Loss factor</b>		<b>Module Quality Loss</b>				
Loss Fraction	1.0 %	Module temperature according to irradiance		Loss Fraction	-0.3 %			
		Uc (const)	29.0 W/m <sup>2</sup> K					
		Uv (wind)	0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s					
<b>Module mismatch losses</b>		<b>Strings Mismatch loss</b>						
Loss Fraction	0.5 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %					
<b>IAM loss factor</b>								
Incidence effect (IAM): User defined profile								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	1.000	0.958	0.938	0.856	0.777	0.000

**DC wiring losses**

Global wiring resistance	0.26 mΩ		
Loss Fraction	1.0 % at STC		
<b>Array #1 - Sub Array# 1</b>		<b>Array #2 - Sub-array #2</b>	
Global array res.	3.8 mΩ	Global array res.	0.28 mΩ
Loss Fraction	1.0 % at STC	Loss Fraction	1.0 % at STC

**AC wiring losses**

<b>Inv. output line up to MV transfo</b>	
Inverter voltage	800 Vac tri
Loss Fraction	1.00 % at STC
Inverters: SUN2000-105KTL-H1, SUN2000-215KTL-H0	
Wire section (218 Inv.)	Copper 218 x 3 x 70 mm <sup>2</sup>
Average wires length	128 m
<b>MV line up to Injection</b>	
MV Voltage	33 kV
Wires	Copper 3 x 1000 mm <sup>2</sup>
Length	6800 m
Loss Fraction	0.50 % at STC

**AC losses in transformers**

<b>MV transfo</b>	
Grid voltage	33 kV
<b>Operating losses at STC</b>	
Nominal power at STC	42442 kVA
Iron loss (night disconnect)	33.95 kW
Loss Fraction	0.08 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 0.12 mΩ
Loss Fraction	0.80 % at STC



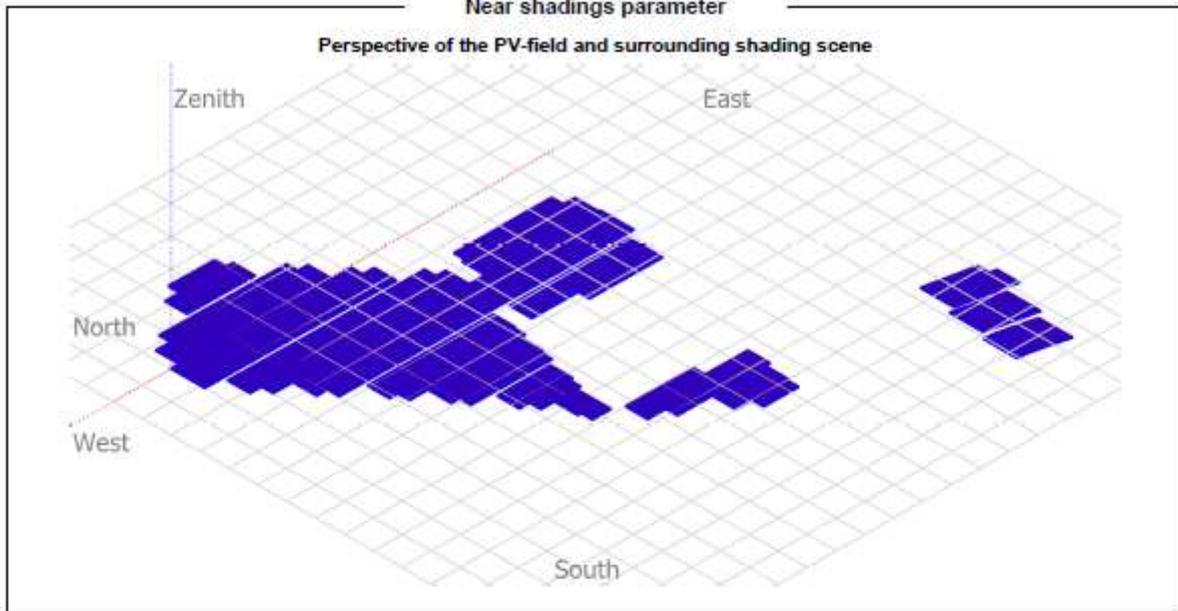
PVsyst V7.2.12  
VCK, Simulation date:  
05/04/22 10:52  
with v7.2.12

### Project: Natuzzi

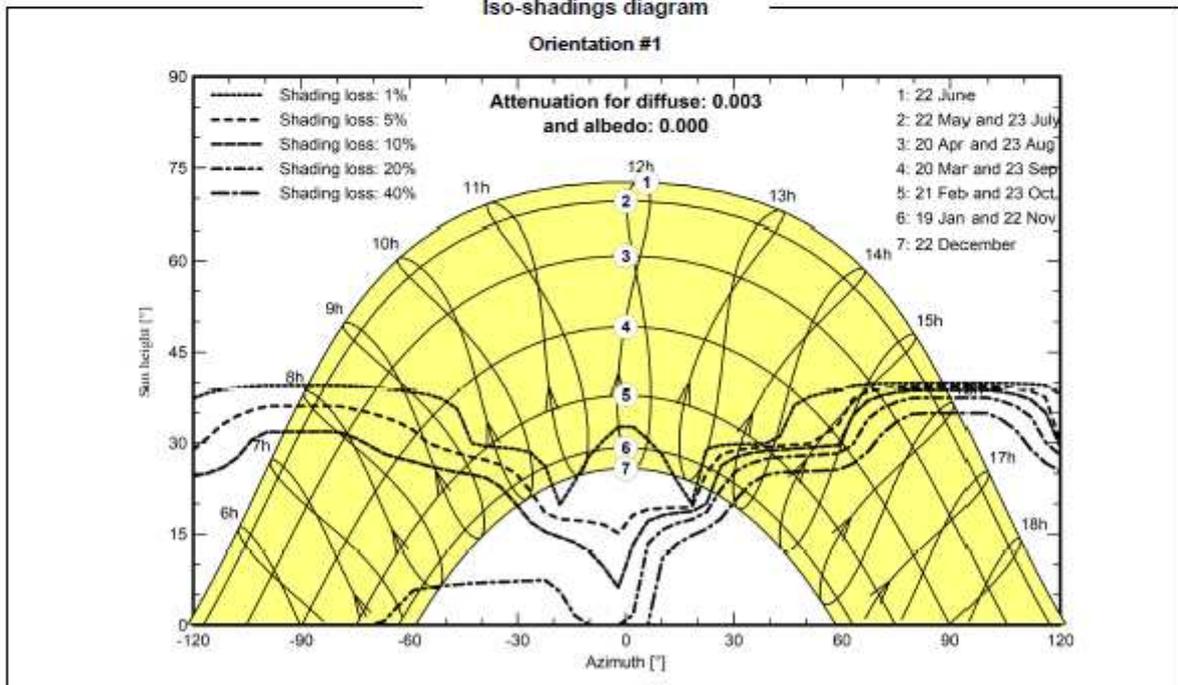
Variant: Bifacail\_540W\_Backtracking\_43.20MW\_rev12

BayWa r.e AG. (Deutschland)

#### Near shadings parameter



#### Iso-shadings diagram





## Project: Natuzzi

Variant: Bifacial\_540W\_Backtracking\_43.20MW\_rev12

BayWa r.e AG. (Deutschland)

PVsyst V7.2.12

VCK, Simulation date:  
05/04/22 10:52  
with v7.2.12

### Main results

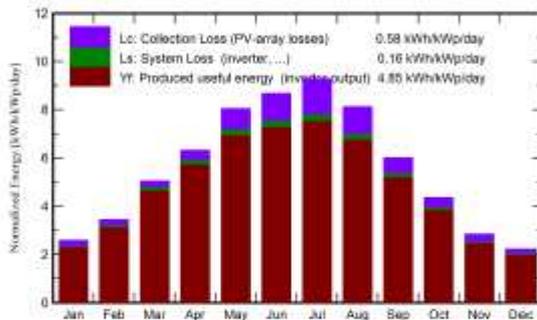
**System Production**  
Produced Energy

77 GWh/year

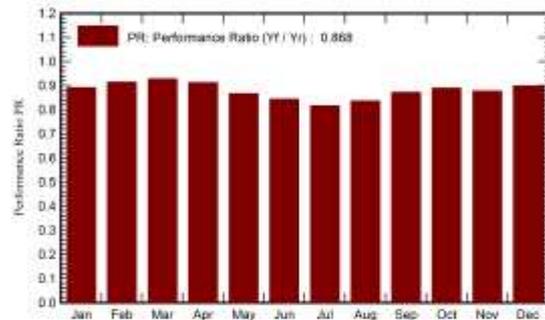
Specific production  
Performance Ratio PR

1771 kWh/kWp/year  
86.83 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



### Balances and main results

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray GWh	E_Grid GWh	PR ratio
January	61.8	26.60	6.25	80.1	77.6	3.17	3.09	0.892
February	75.7	33.40	6.30	96.3	93.1	3.91	3.81	0.915
March	124.2	52.80	8.95	156.5	152.2	6.47	6.27	0.927
April	152.5	66.90	11.90	189.3	184.2	7.71	7.46	0.913
May	198.5	76.80	17.25	249.4	243.0	9.66	9.33	0.866
June	206.3	75.80	22.05	260.1	253.3	9.81	9.48	0.844
July	224.3	73.20	24.70	287.7	280.2	10.50	10.14	0.816
August	196.6	64.70	24.55	251.7	246.4	9.41	9.09	0.836
September	140.7	54.90	19.60	179.9	175.0	6.99	6.77	0.871
October	105.5	41.50	15.75	134.9	131.0	5.34	5.18	0.890
November	67.0	27.60	11.05	85.1	82.6	3.31	3.22	0.876
December	54.2	25.10	7.45	68.9	66.4	2.74	2.67	0.898
Year	1607.3	617.30	14.70	2039.9	1984.0	79.03	76.52	0.868

#### Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		



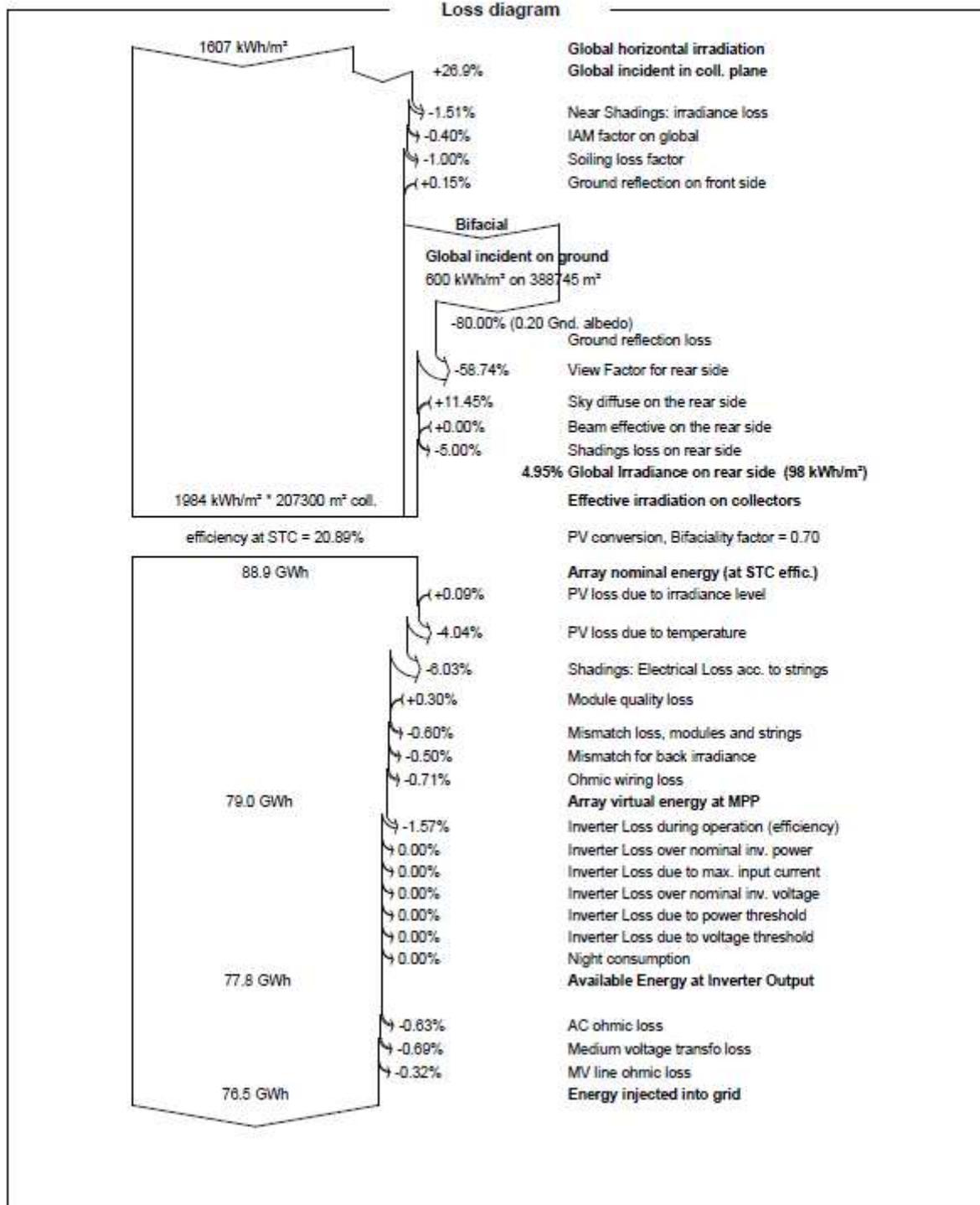
**PVsyst V7.2.12**  
 VCK, Simulation date:  
 05/04/22 10:52  
 with v7.2.12

### Project: Natuzzi

Variant: Bifacail\_540W\_Backtracking\_43.20MW\_rev12

BayWa r.e AG. (Deutschland)

#### Loss diagram





**PVsyst V7.2.12**  
VCK, Simulation date:  
05/04/22 10:52  
with v7.2.12

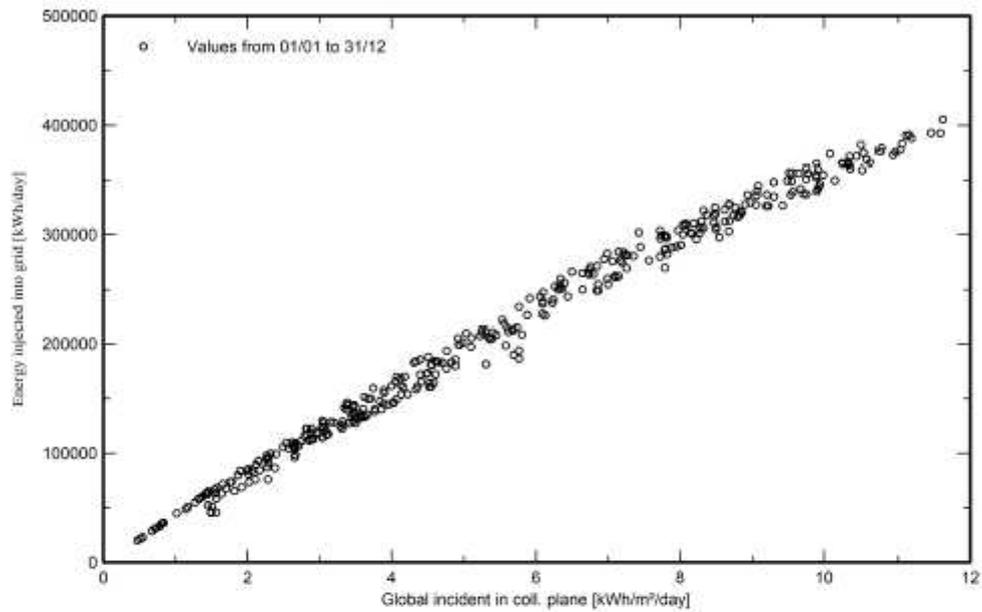
## Project: Natuzzi

Variant: Bifacail\_540W\_Backtracking\_43.20MW\_rev12

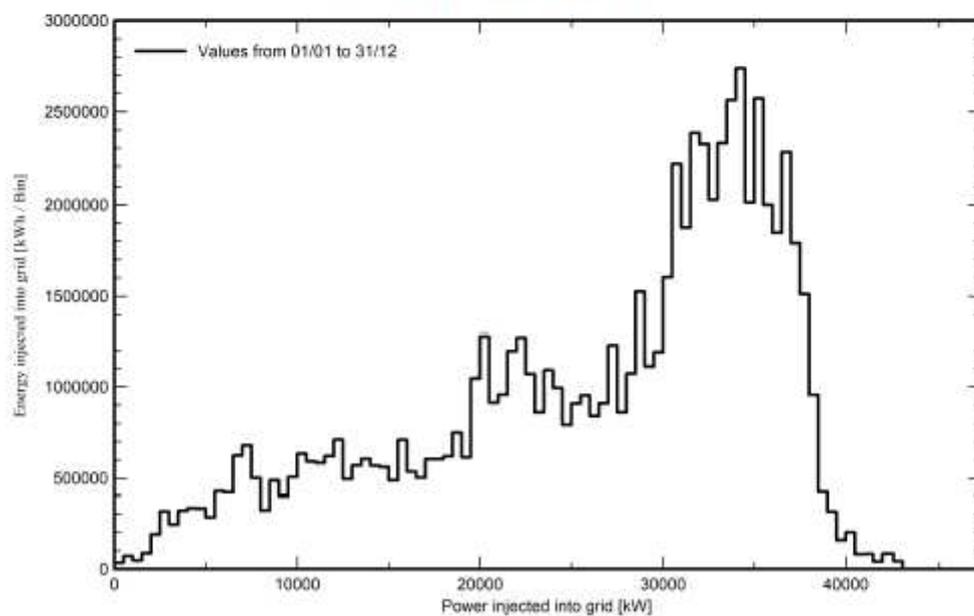
BayWa r.e AG. (Deutschland)

### Special graphs

#### Daily Input/Output diagram



#### System Output Power Distribution



## 7. Fattibilità dell'intervento

L'analisi delle possibili alternative nella scelta dei siti d'intervento è stata condotta considerando i pro e i contro di diverse soluzioni progettuali possibili, individuando di conseguenza la scelta ritenuta migliore dal punto di vista tecnico, economico ed ambientale.

Dal punto di vista tecnologico, tutti i criteri progettuali e la relativa scelta della principale componentistica sono volti a rendere minimo il consumo di territorio e massimizzare la produzione energetica rinnovabile con conseguente riduzione delle emissioni. Per quanto attiene alle alternative di localizzazione degli impianti, si specifica che le scelte progettuali sono state orientate in ordine ai seguenti criteri:

- Scelta della tipologia di area: per il progetto sono state scelte delle **aree di tipo industriale**, classificate come **"Zone D"** dal Piano Regolatore Generale del Comune di Santeramo in Colle (BA). Tali aree, ubicate nella Zona Industriale "Jesce", permettono un corretto inserimento dell'impianto fotovoltaico in un contesto industriale dove la produzione energetica rinnovabile viene immessa direttamente in una rete elettrica dove è presente una elevata domanda energetica data la presenza massiccia di stabilimenti industriali.

Le stesse aree di insediamento sono destinate ad attività di tipo produttivo, collocando quindi correttamente l'impianto nel contesto urbanistico presente.

- Individuazione, tra le aree rispondenti al criterio di cui sopra, dei siti più prossimi a possibili punti di allaccio alla rete di trasmissione di TERNA SPA (con particolare riferimento alla presenza di una Stazione Elettrica di Trasformazione (SET), 380/150 kV), avendo cura di dare priorità alla possibilità di interrare le linee elettriche sotto il sedime di strade esistenti. Questa indicazione risponde allo scopo di individuare le condizioni ottimali per garantire la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete, possibilmente senza attivare massicce procedure espropriative; ciò consente di minimizzare la lunghezza dei cavidotti, gli impatti ambientali delle opere ed i costi economici d'intervento;
- Localizzazione delle opere in progetto in relazione all'agevole accessibilità delle aree tramite la viabilità esistente (questo per consentire il transito dei mezzi d'opera, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio e di smantellamento degli impianti, limitando significativamente gli impatti attesi a carico del sistema insediativo ed infrastrutturale esistente);
- Localizzazione delle opere in relazione alla possibilità di limitarne la visibilità da parte dei potenziali recettori (centri abitati, infrastrutture stradali, punti panoramici e/o luoghi di particolare interesse);

L'analisi condotta ha permesso di classificare le aree oggetto di intervento come pienamente idonee a rispondere a tutti i requisiti sopraelencati, scartando, di conseguenza, altre possibili ipotesi localizzative.

Nello Studio di Impatto Ambientale che integra il Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale (P.A.U.R.) di cui la presente è documento integrante, vengono analizzati tutti gli impatti, sia positivi che negativi, che l'impianto in progetto crea sull'ambiente circostante, sul paesaggio, sulla fauna e sulla società. I maggiori impatti sono percepiti durante le fasi di cantiere e di dismissione, ma, con opportuni accorgimenti e

mitigazioni, è possibile mitigarli. Durante la fase di esercizio, invece, gli impatti sono notevolmente minori, con un parco energeticamente produttivo che man mano lascia spazio anche alla flora, con la densificazione delle aree a verde di progetto, e alla fauna che tende a ripopolare l'area.

## 8. Esiti delle indagini svolte nelle aree di progetto

Le strutture di sostegno dei moduli saranno ancorate a terra tramite pali profilati infissi nel suolo.

Anche per questo motivo si è ritenuto opportuno condurre indagini geologiche, idrologiche, idrauliche e geotecniche. Sono state condotte anche analisi di tipo archeologico, non riscontrando situazioni di interesse, ma posticipando comunque tutti i relativi controlli e monitoraggi in fase di cantiere. E' stata effettuata inoltre una comunicazione alle competenti Soprintendenze per verificare la sussistenza di procedimenti di tutela ovvero di procedure di accertamento della sussistenza di beni archeologici, in itinere alla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione unica.

### 8.1. Analisi geologiche, geomorfologiche e geotecniche

Come meglio riportato e descritto negli elaborati G4KMY67\_Relazione\_Geologica e G4KMY67\_Relazione\_Geotecnica del progetto definitivo di impianto, le indagini svolte hanno permesso di accertare quanto segue:

- *Assenza di movimenti gravitativi in atto o potenziali che possono interessare l'equilibrio geostatico generale;*
- *Presenza di corsi d'acqua episodici che possono direttamente interessare le opere in progetto;*
- *Assenza di falde freatiche superficiali nelle aree di impianto ma presente nel sito dove si realizzerà la stazione di elevazione alla profondità di circa 4.00 m. dal p.c.. La falda profonda o di base si attesta alla profondità di circa 350 m. dal p.c. all'interno dei calcari mesozoici.*

Le opere da realizzare saranno collocate al di fuori degli areali di pericolosità cartografati negli elaborati del PAI (*Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico*) dell'AdB di Bacino della Puglia, le aree in oggetto sono infatti escluse sia da quelle a Pericolosità Geomorfologica e sia da quelle a Pericolosità Idraulica, pertanto, **non esiste nelle aree nelle quali saranno realizzate le opere in progetto una Pericolosità idrogeologica.**

La tipologia fondale che sicuramente soddisfa i requisiti minimi richiesti è costituita da fondazioni superficiali da attestarsi al disotto dello strato di terreno vegetale superficiale areato.

Dalle indagini effettuate nelle aree di intervento, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, è possibile classificare i terreni che costituiranno il piano di posa delle future fondazioni nelle seguenti categorie di cui al punto 3.1 dell'O.M. n. 3274 del 20/03/2003: **Impianto FTV: in parte Categoria B ed in parte Categoria A per l'area di impianto più estesa, e Categoria C per la parte di impianto più piccola; Stazione di elevazione- Categoria C.**

I terreni che, dal punto di vista geolitologico ed anche geotecnico e sismico, saranno interessati dagli elettrodotti interrati di connessione, sono gli stessi che caratterizzano i siti nei quali sono state condotte indagini geognostiche. Pertanto, da terreni limo-sabbiosi, si passa a depositi sabbioso-calcarenitici, per poi attraversare le argille.

Si esprime perciò parere favorevole alle opere previste in progetto, affermando che le aree sulle quali saranno realizzati i manufatti presentano caratteristiche positive per quanto riguarda gli aspetti geologici/geomorfolologici e geotecnici/sismici e che l'intervento proposto non interferisce negativamente su di essi; si raccomanda di predisporre, ove necessario, adeguate opere di drenaggio e canalizzazione delle acque di precipitazione meteorica al fine di preservare lo stato dei luoghi da fenomeni di erosione accelerata oltre che dall'imbibizione in profondità che sicuramente causerebbe uno scadimento delle caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione.

## 8.2. Analisi idrologiche e idrauliche

Le analisi idrologiche e idrauliche condotte per l'area di progetto sono meglio descritte nelle relazioni G4KMY67\_Relazione\_Idrologica e G4KMY67\_Relazione\_Idraulica del progetto definitivo di impianto.

A valle delle analisi e delle simulazioni svolte si evince che gli interventi in oggetto (realizzazione dell'elettrodotto interrato in AT e in MT, di una cabina di elevazione MT/AT e dell'impianto fotovoltaico) *non* ricadono in **aree pericolosità idraulica** e in **aree a rischio idraulico**.

Non ricadendo l'opera in zone ad alta, media o bassa pericolosità idraulica (articoli 7, 8 e 9 del Piano Di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico) si è reso comunque necessario verificare se l'intervento è soggetto agli articoli 6 e 10 dello stesso Piano relativi agli "alvei fluviali in modellamento attivo ed aree golenali" e all'interno di "fasce di pertinenza idraulica", ***in quanto l'elettrodotto interrato che collegherà il campo fotovoltaico alla stazione Terna passerà nelle vicinanze di corsi d'acqua a carattere episodico e il campo fotovoltaico stesso si sovrapporrà a fasce di pertinenza fluviale e ad aree caratterizzate da modellamento attivo***, come individuate dall'Autorità di Bacino.

L'Articolo 6 del Piano fa riferimento agli ***alvei fluviali in modellamento attivo ed aree golenali*** su cui vige il divieto assoluto di edificabilità. In dette aree può essere consentito lo svolgimento di attività che non comportino alterazioni morfologiche o funzionali e un apprezzabile pericolo per l'ambiente e le persone, e non possono essere consentiti in ogni caso interventi elencati nel comma 3. ***La realizzazione dell'elettrodotto interrato non rientra in nessuno dei casi indicati nel comma 3.*** Il comma 4 indica che nelle aree fluviali in modellamento attivo e aree golenali ***può essere consentita la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico***, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi

atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino.

Il comma 7 afferma che per tutti gli interventi consentiti nelle aree di cui al comma 1 (*il PAI individua il reticolo idrografico in tutto il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia, nonché l'insieme degli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali, ove vige il divieto assoluto di edificabilità*), l'Autorità di Bacino richiede la redazione di uno studio di compatibilità idrologica e idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui al comma 4. Inoltre, il comma 8 riporta: *Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m.*

L'articolo 10 disciplina le **fasce di pertinenza fluviale**. Secondo il comma 2 dell'articolo 10:

***All'interno delle fasce di pertinenza fluviale sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, a condizione che venga preventivamente verificata la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica, come definita all'art. 36, sulla base di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica subordinato al parere favorevole dell'Autorità di Bacino.***

***Sicurezza idraulica:*** *condizione associata alla pericolosità idraulica per fenomeni di insufficienza del reticolo di drenaggio e generalmente legata alla non inondabilità per eventi di assegnata frequenza. Agli effetti del PAI si intendono in sicurezza idraulica le aree non inondate per eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni.*

**Ne deriva che per le simulazioni eseguite, per lo studio in esame, è stato considerato un tempo di ritorno di 200 anni.**

Infine, il comma 3 dell'articolo 10 afferma che *quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, contermina all'area golenale, come individuata all'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.* In altre parole, stabilita la fascia di modellamento attivo di 75 m a partire dall'asse del corso d'acqua, secondo comma 8 dell'articolo 6, la fascia di pertinenza fluviale si estende di ulteriori 75m verso l'esterno, portando così a 150m la fascia di buffer associata alla pertinenza idraulica del corso d'acqua.

Dalle analisi e dalle simulazioni svolte risulta che:

- ***L'opera da realizzare è esterna a zone a pericolosità idraulica così come perimetrata dall'Autorità di Bacino della Puglia. Il campo fotovoltaico e l'elettrodotto in Media Tensione ricadono solo parzialmente nei dei buffer relativi alle aree di pertinenza fluviale dei corsi d'acqua episodici della zona.***
- ***Una simulazione in condizioni di moto permanente e portata valutata per un tempo di ritorno di 200anni è stata realizzata mediante il software HecRas e il suo modulo RAS Mapper. Quest'ultima ha mostrato che dal punto di vista del rischio idraulico l'opera non costituisce un ostacolo al deflusso naturale delle acque nella zona considerata.***

## 9. Il Paesaggio

La Convenzione Europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio di Europa il 19 luglio 2000 definisce il “Paesaggio” come *“una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall’azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”*.

Il concetto di *Paesaggio*, dunque, non include solamente gli aspetti ambientali, bensì considera anche gli elementi artificiali/antropici e culturali dettati dalla storia locale del territorio, che portano al concetto di *“Paesaggio percepito”*.

Al fine di valutare il corretto inserimento paesaggistico del progetto in esame, lo studio della componente ambientale “Paesaggio” comprende:

- lo studio degli elementi caratteristici e identitari del contesto paesaggistico in cui sarà inserita l’opera, al fine di definire le *“invarianti identitarie del paesaggio”*;
- l’*analisi percettiva del paesaggio*, ovvero degli impatti visivo – percettivi potenziali dell’opera sul *“Paesaggio percepito”*, utilizzando la metodologia di *analisi quantitativa LandFOV®* (Field of View).

### 9.1. Invarianti identitarie del paesaggio nell’area di intervento

Le invarianti identitarie del paesaggio sono quelle caratteristiche del territorio peculiari e identitarie di quel contesto, tanto da divenire elementi strutturanti il paesaggio stesso. Essi dipendono da diversi fattori, in primis dai caratteri idro-geo-morfologici del territorio.

L’area oggetto di studio, infatti, secondo il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), ricade nell’**Ambito paesaggistico 6** denominato *“Alta Murgia”*.

Le Murge sono una sub-regione pugliese-lucana molto estesa, corrispondente ad un altopiano carsico di origine tettonica e di forma quadrangolare situato tra la Puglia centrale e la Basilicata nordorientale. Costituiscono parte dell’Anti-appennino pugliese e nella zona nord-occidentale si trovano i rilievi più alti.

Ai piedi dell’altopiano murgiano si sviluppa la *Figura territoriale e paesaggistica 6.2 “Fossa Bradanica”*, caratterizzata da un territorio lievemente ondulato, solcato dal Bradano e dai suoi affluenti; è un paesaggio fortemente omogeneo di dolci colline con suoli alluvionali profondi e argillosi, cui si aggiungono altre formazioni rocciose di origine plio-pleistocenica (circa un milione di anni fa) di natura calcareoarenacea (tufi). Le immagini che seguono evidenziano, in relazione all’area di studio, gli elementi morfologici dell’altopiano murgiano e delle lievi ondulazioni tipiche della fossa Bradanica.

I lotti di intervento sono ubicati in piena fossa Bradanica, in prossimità del rilievo collinare Serra Fiascone.

Lo studio morfologico è stato effettuato con l’ausilio di un modello digitale del terreno, elaborato sulla base del DTM 8m x 8m fornito dal Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia.

## 9.2. L'Alta Murgia e la fossa Bradanica

L'Ambito paesaggistico "Alta Murgia" è caratterizzato da una **struttura idro-geo-morfologica** così descritta dal PPTR – Puglia:

*"L'ambito delle murge alte è costituito, dal punto di vista geologico, da un'ossatura calcareo-dolomitica radicata, spesso alcune migliaia di metri, coperta a luoghi da sedimenti relativamente recenti di natura calcarenitica, sabbiosa o detritico-alluvionale. Morfologicamente delineano una struttura a gradinata, avente culmine lungo un'asse diretto parallelamente alla linea di costa, e degradante in modo rapido ad ovest verso la depressione del Fiume Bradano, e più debolmente verso est, fino a raccordarsi mediante una successione di spianate e gradini al mare adriatico.*

*L'idrografia superficiale è di tipo essenzialmente episodico, con corsi d'acqua privi di deflussi se non in occasione di eventi meteorici molto intensi. La morfologia di questi corsi d'acqua (le lame ne sono un caratteristico esempio) è quella tipica dei solchi erosivi fluvio-carsici, ora più approfonditi nel substrato calcareo, ora più dolcemente raccordati alle aree di interfluvio, che si connotano di versanti con roccia affiorante e fondo piatto, spesso coperto da detriti fini alluvionali (terre rosse)".*

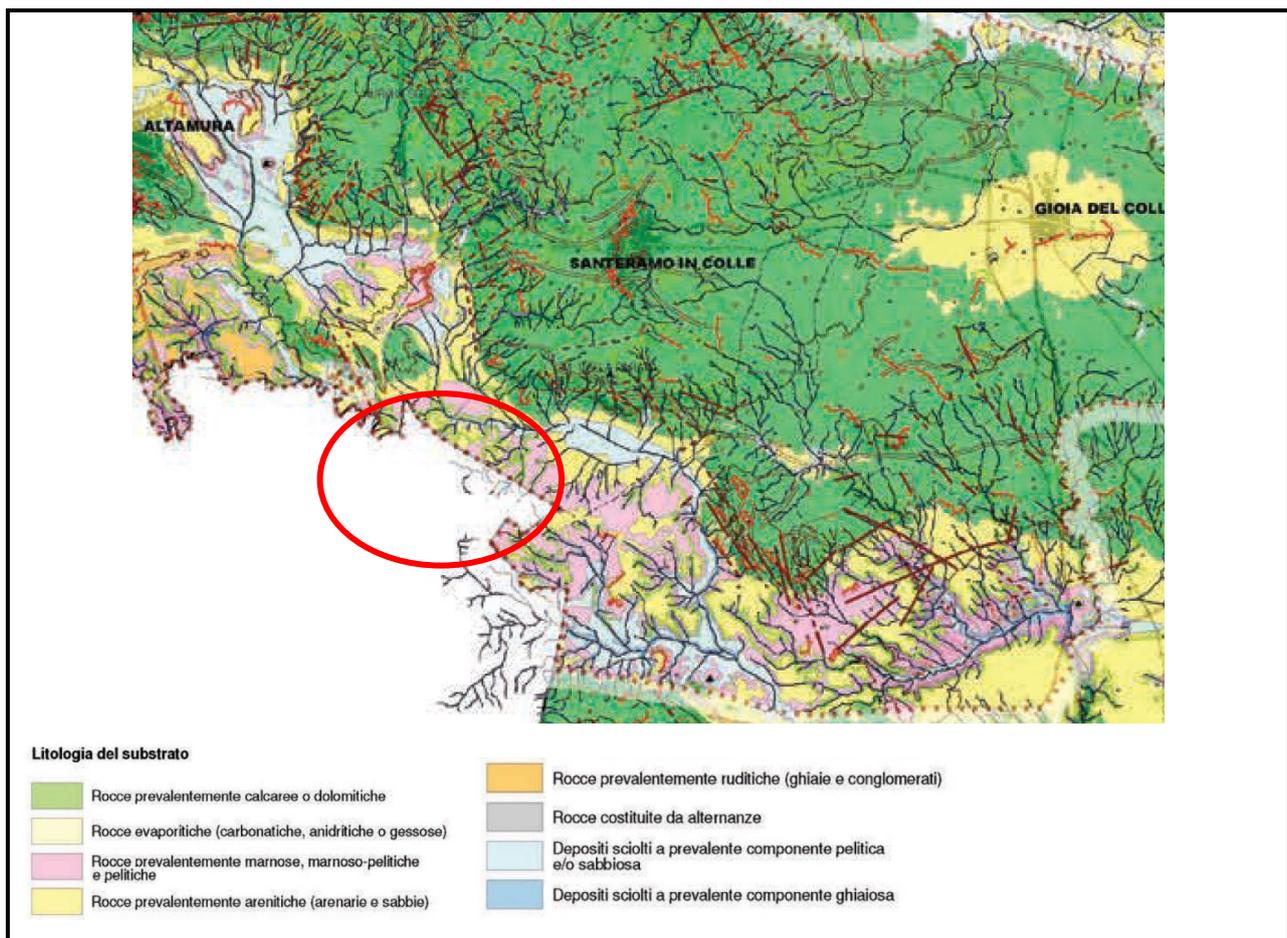


Figura 11 – Litologia del substrato - stralcio da Atlante del Patrimonio del PPTR

Sotto l'**aspetto ambientale** si caratterizza per la presenza di un esteso mosaico di aree aperte con presenza di due principali matrici ambientali: i seminativi a cereali e i pascoli rocciosi.

Questo ambiente, pressoché uniforme, manifesta alcuni elementi con areale limitato e/o puntiforme di discontinuità ecologica, residui boschi di latifoglie, piccole raccolte d'acqua (spesso di origine antropica), ambienti rupicoli, rimboschimenti di conifere.

Importanti elementi di diversità sono anche i due versanti est ed ovest: il primo, con un sistema di terrazze fossili, degrada verso la piana olivetata dell'ambito 5 "Puglia Centrale"; il secondo, da ovest, vede l'altopiano degradare verso la Fossa Bradanica con un gradino solcato da un esteso reticolo di lame.

La figura Fossa Bradanica presenta caratteristiche ambientali del tutto diverse dall'altopiano essendo formata da deposito argillosi e profondi di natura alluvionale caratterizzati da un paesaggio di basse colline ondulate con presenza di corsi d'acqua superficiali e formazioni boschive, anche igrofile, sparse con caratteristiche ambientale e vegetazionali diverse da quelle dell'altopiano calcareo.

Dal punto di vista del **patrimonio storico – culturale**, il suo paesaggio dell'Alta Murgia presenta moltissimi segni fisici e antropici, mutuamente interdipendenti, che sanciscono un equilibrio secolare tra l'ambiente e l'attività agro-pastorale.

Già in età romana l'altopiano murgiano si trova compreso fra due importanti assi viari, sui quali si fondano nuove città e si sostengono e potenziano quelle preesistenti. Nel periodo repubblicano il territorio è attraversato dalla via Appia, che si sovrapponeva ai tracciati antichi, ponendosi come punto di riferimento e come supporto nei confronti di un reticolo viario rurale, di origine peuceta, che su di esso confluiva dalla costa verso l'interno.

In età imperiale, con la costruzione della via Traiana si sostituisce un nuovo sistema territoriale, strutturato su questo asse interno e sulla sua reduplicazione costiera, sostenuto dalla doppia fila di centri collegati tra loro da una viabilità minore. Nelle zone pianeggianti e fertili che fiancheggiavano le grandi vie di comunicazione i Romani avviano complesse operazioni di colonizzazione (centuriazioni) con colture estensive (grano, orzo, miglio), specializzate (olivo, mandorlo, vite) e di bonifica che modificano radicalmente il paesaggio. Le zone più interne dell'altopiano murgiano ricoperte dal bosco restano in uso alle popolazioni locali, che praticavano la pastorizia sia in forme stanziali che transumanti.

Il PPTR descrive poi il **paesaggio rurale dell'Alta Murgia** come il risultato di un equilibrio secolare tra l'ambiente, la pastorizia e l'agricoltura: tali componenti hanno dato vita a forme di organizzazione dello spazio estremamente ricche e complesse, le cui tracce sono rilevabili negli estesi reticoli di muri a secco, cisterne e neviere, trulli, ma soprattutto nelle innumerevoli masserie da campo e masserie per pecore, i cosiddetti jazz, che sorgono lungo gli antichi tratturi della transumanza.

Il paesaggio rurale dell'Alta Murgia è caratterizzato dalla prevalenza del pascolo e del seminativo a trama larga che conferisce al paesaggio la connotazione di grande spazio aperto dalla morfologia leggermente ondulata. Nella porzione meridionale dell'ambito, le pendenze diventano maggiori e le tipologie colturali si alternano e si combinano talvolta con il pascolo talvolta con il bosco.

Nella parte occidentale, identificabile nella fossa Bradanica, il paesaggio rurale è definito da dolci colline ricoperte da colture prevalentemente seminative, solcate da un fitto sistema idrografico.

L'area morfologicamente ondulata, al confine con la Puglia Centrale che da Andria si estende in direzione sud-est fino a Santeramo in Colle, con copertura prevalente a pascolo o seminativo, presenta un'elevata valenza ecologica: in queste aree, infatti, la matrice agricola è sempre intervallata o prossima a spazi naturali, e strutture carsiche (gravine, puli) con frequenti elementi naturali ed aree rifugio (siepi, filari ed affioramenti rocciosi).

La **struttura insediativa dell'area murgiana** è costituita da grossi centri (che sono ancora oggi tra i comuni più grandi d'Italia) immersi in un territorio molto esteso, che in passato risultava del tutto inabitato, ad eccezione delle masserie, delle poste e degli jazzi. Tali strutture sono da supporto per le attività agricolo-pastorali e, anche se con continue trasformazioni, sono giunte fino ai giorni nostri costituendo un patrimonio storico-architettonico unico e irripetibile di questo territorio.

L'ambito è caratterizzato in modo netto e naturale da due antiche e importanti **vie della transumanza** che corrono quasi parallele in direzione Nord Ovest - Sud Est, rappresentate:

- sul versante che guarda l'adriatico, dal *tratturello regio n.19 Canosa - Ruvo* e dalla tratta del *tratturo regio n.18 Barletta-Grumo*, che corrono sui primi terrazzamenti a quota 300-350 metri s.l.m.;
- sul versante della Fossa Bradanica, dal *Tratturo Regio n.21* che ripercorre il tracciato della Appia Antica ad una quota altimetrica corrispondente ai 400-450 metri s.l.m.; inoltre è tagliato trasversalmente da un'altra antica via della transumanza *n.68 Corato - Fontanadogna* che ripercorre il solco erosivo della lama di Poggiorsini.

È evidente la stretta correlazione tra il sistema infrastrutturale di collegamento legato al passaggio degli armenti e la significativa localizzazione non solo di antichi manufatti legati alla pastorizia quali jazzi, poste e riposi, ma di masserie legate a produzioni tipiche consentite dalle altimetrie e dalle possibilità di conservazione dei prodotti

Dal punto di vista della **struttura percettiva**, il paesaggio dell'Alta Murgia presenta tantissimi segni naturali e antropici legati alla pastorizia e all'agricoltura, quali: estesi reticoli di muri a secco, villaggi ipogei e necropoli, chiese rupestri e cappelle rurali, cisterne e neviere, trulli, poste e riposi, oltre che le già citate masserie da campo e masserie per pecore, i cosiddetti jazzi, ubicati lungo gli antichi tratturi della transumanza.

L'altopiano carsico è caratterizzato da grandi spazi aperti, senza confini né ostacoli visivi.

La matrice ambientale prevalente è costituita da pascoli rocciosi e seminativi: il cosiddetto "paesaggio della pseudosteppa", un luogo aspro e brullo, dalla morfologia leggermente ondulata. In questa matrice è possibile individuare alcuni tratti puntuali, dati da elementi ambientali ed antropici come boschi, sistemi rupicoli, pascoli arborati, zone umide ecc., che diversificano il paesaggio soprattutto in corrispondenza dei margini.

Verso sud-ovest, l'altopiano precipita con una balconata rocciosa, il costone murgiano, verso la Fossa Bradanica e riguarda visivamente i profili degli Appennini lucani. Il costone rappresenta l'elemento visivo

persistente per chi attraversa la Fossa Bradanica ed è caratterizzato da profondi valloni, steppa erbacea con roccia affiorante ed un complesso sistema rupicolo.

La figura territoriale e paesaggistica della fossa Bradanica interessa la parte occidentale dell'ambito "Alta Murgia". Essa, come precedentemente definita, è caratterizzata da un territorio lievemente ondulato, solcato dal Bradano e dai suoi affluenti; è un paesaggio omogeneo costituito da suoli alluvionali profondi e argillosi, cui si aggiungono altre formazioni rocciose di origine plio-pleistocenica (circa un milione di anni fa) di natura calcareoarenacea (tufi).

Il limite della figura è costituito, in direzione nord – est, dal costone murgiano: ai piedi di questa decisa quinta si sviluppa la viabilità principale (coincidente per un lungo tratto con la vecchia via Appia e con il tratturo Melfi-Castellaneta) e la ferrovia, che circumnavigano l'altopiano da Canosa a Gioia del Colle e collegano i centri di Spinazzola, Minervino e Altamura, posti a corona sui margini esterni dell'altopiano murgiano.

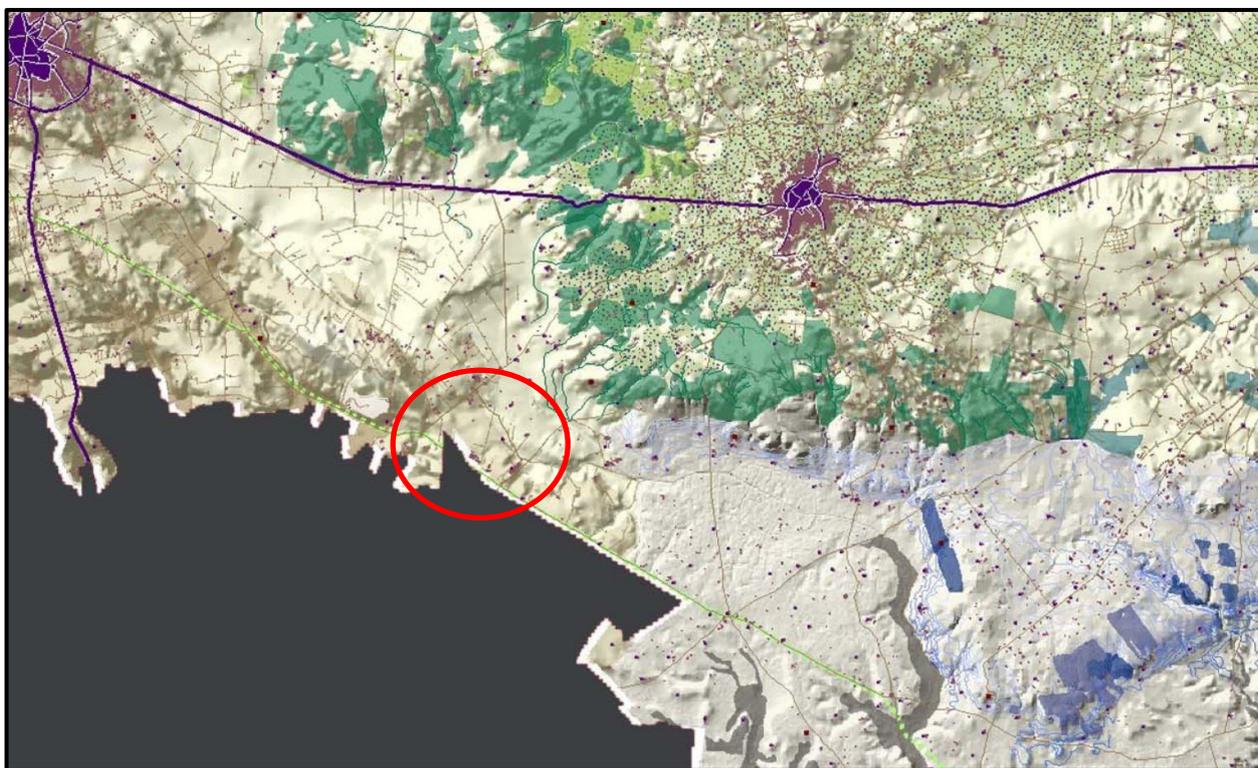


Figura 12 - Il costone murgiano e la fossa Bradanica

Il paesaggio rurale è caratterizzato da ampie distese intensamente coltivate a seminativo che si combinano e alternano con aree a pascolo o con aree boscate.

La vocazione al pascolo è testimoniata dalla presenza, in tale figura paesaggistica, di un sistema bipolare, sviluppatosi lungo la viabilità storica in direzione nord – sud, formato dalla grande masseria da campo collocata nella valle e il corrispettivo jazzo (masseria per pecore), posto sulle pendici del costone murgiano.

La presenza di limitate aree boscate, che si sviluppano nelle forme più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, testimonia l'antica vocazione boschiva tali aree (la più importante traccia di ciò, all'interno dell'ambito dell'Alta Murgia, è rappresentata dal bosco Difesa Grande, su una collina nel territorio di Gravina).

Un'altra caratteristica della fossa Bradanica, legata all'intervento antropico, è la realizzazione di opere che hanno modificato il regime naturale delle acque, e di interventi di regimazione dei flussi torrentizi (costruzione di dighe, infrastrutture, o l'artificializzazione di alcuni tratti) che hanno alterato i profili e le dinamiche idrauliche ed ecologiche di alcuni torrenti, nonché lo stesso aspetto paesaggistico della figura territoriale.

In definitiva, le ***invarianti strutturali***, ovvero i sistemi e le componenti che strutturano la figura territoriale della *fossa bradanica*, sono:

- Il sistema geo-morfologico delle colline plioceniche della media valle del Bradano, costituito da rilievi poco pronunciati che si susseguono in strette e lunghe dorsali con pendici dolcemente ondulate e modellate a formare gobbe e monticoli cupoliformi, alternati a valli e vallecole parallele, più o meno profonde, che si sviluppano in direzione nord-ovest/sud-est verso il mar Ionio.
- Il sistema idrografico a carattere torrentizio della media valle del Bradano costituito dal fiume e dalla fitta rete ramificata dei suoi affluenti di sinistra che scorrono in valli e vallecole parallele, in direzione nord-ovest/sud-est;
- Il sistema agro-ambientale della fossa bradanica costituito da vaste distese collinari coltivate a seminativo, interrotte solo da piccoli riquadri coltivati a oliveto e sporadiche isole di boschi cedui in corrispondenza dei versanti più acclivi (Bosco Difesa Grande);
- Il sistema dei centri insediativi maggiori accentrato sulle piccole dorsali, in corrispondenza di conglomerati (Poggiorsini) o tufi (Gravina) e lungo la viabilità principale di impianto storico che corre parallela al costone murgiano.
- Il sistema insediativo sparso costituito prevalentemente dalle masserie cerealicole che sorgono in corrispondenza dei luoghi favorevoli all'approvvigionamento idrico, lungo la viabilità di crinale.
- Il sistema masseria cerealicola-iazzo che si sviluppa a cavallo della viabilità di impianto storico (antica via Appia) che lambisce il costone murgiano.

Le criticità presenti nel contesto della fossa Bradanica riguardano:

- l'instabilità dei versanti argillosi, causa di frequenti frane;
- la progressiva riduzione della vegetazione ripariale e le pratiche colturali intensive e inquinanti; si assiste alla progressiva riduzione dei lembi boscati a favore di vaste coltivazioni cerealicole;
- nuova espansione degli insediamenti, che tendono a sfrangiarsi verso valle, spesso attraverso la costruzione di piattaforme produttive e commerciali;
- l'abbandono e al progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali caratterizzanti la figura paesaggistica della fossa Bradanica: lo stesso sistema bipolare masseria da campo-iazzo è progressivamente compromesso in seguito all'ispessimento del corridoio infrastrutturale che lambisce il costone murgiano.

## 10. Inserimento rispetto alla pianificazione Rete Natura 2000 e “Aree protette”

Il “**Progetto Natura**”, realizzato in collaborazione con il Portale Cartografico Nazionale della Direzione Difesa Suolo, riguarda le **principali aree naturali protette**, ovvero:

- le aree protette iscritte nell’ *Elenco Ufficiale Aree Protette* (EUAP), comprensive dei Parchi Nazionali, delle Aree Naturali Marine Protette, delle Riserve Naturali Marine, delle Riserve Naturali Statali, dei Parchi e Riserve Naturali Regionali;
- la Rete Natura 2000, costituita ai sensi della Direttiva "Habitat" dai Siti di Importanza Comunitari (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva "Uccelli";
- le Important Bird Areas (IBA);
- le aree Ramsar, aree umide di importanza internazionale.

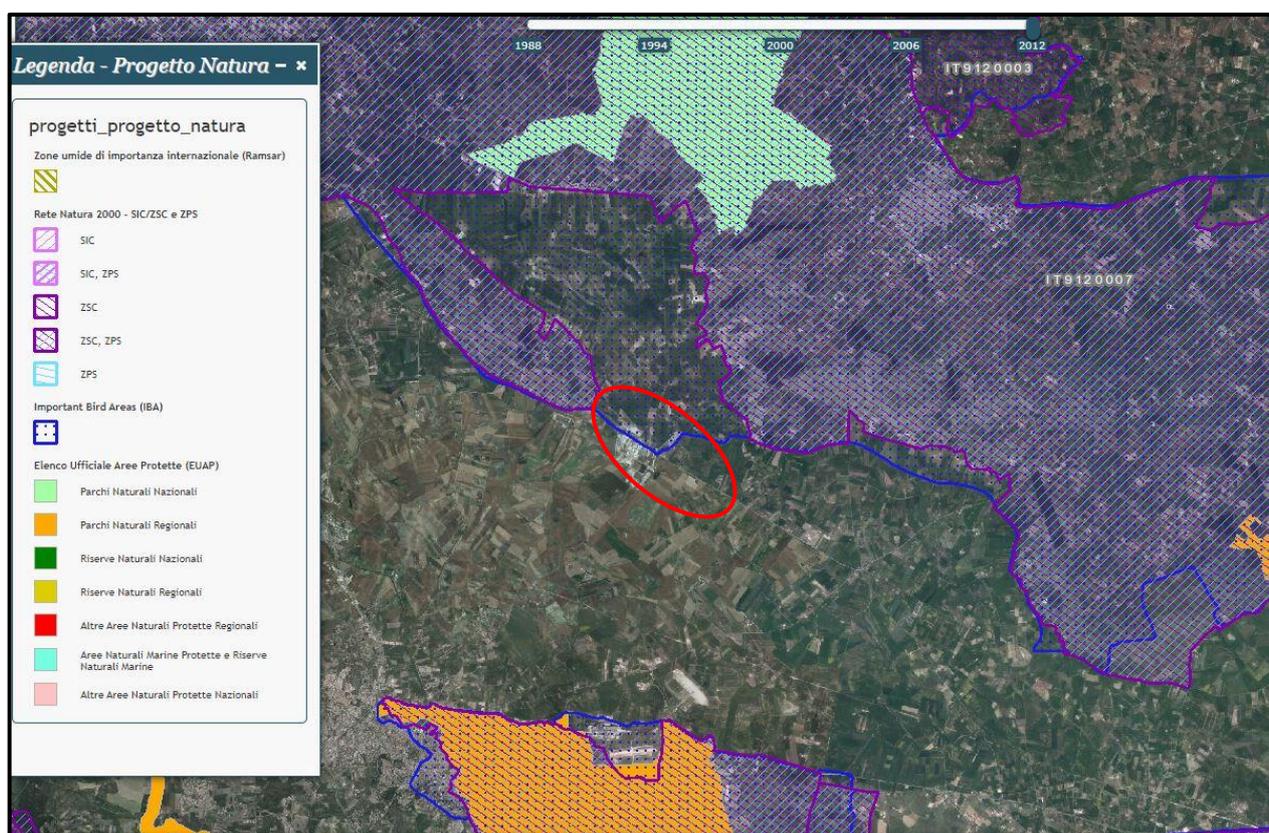


Figura 13 - Aree protette “Progetto Natura” <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?project=natura> e identificazione dell’area di progetto

Lo stralcio cartografico evidenzia che l’area di progetto **RICADE** in una zona IBA.

Inoltre, È vicina a:

- una ZSC, ZPS (IT9120007) denominata “Murgia Alta” (270 metri di distanza il punto più vicino);

Invece è piuttosto lontana da:

- un Parco Naturale Nazionale, il Parco Nazionale dell'Alta Murgia (distante circa 5 km), a nord dell'area di intervento,
- un Parco Naturale (distante circa 8 km), a sud della stessa.

Le valutazioni di merito per il corretto inserimento del progetto in questo scenario ambientale sono riportate all'interno della Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA) appropriata che integra il progetto definitivo di cui la presente relazione è documento integrante.

Dall'analisi risulta che gli impatti del progetto rispetto all'ambiente e al paesaggio circostante risultano essere leggermente significativi solamente nelle fasi di costruzione e dismissione dell'opera, e che possono essere ridotti adottando precisi accorgimenti. Durante la fase di esercizio, invece, gli impatti sono pressoché nulli, con la fauna che tende a rioccupare l'area e con la vegetazione che si fa man mano più densa, grazie alle opere a verde di potenziamento previste da progetto.

## **11. Il “Sistema delle Tutele” – Inserimento rispetto al Piano Paesaggistico Territoriale Regionale- P.P.T.R. Puglia**

Fino all'approvazione del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, avvenuta con D.G.R. n. 176 del 26 gennaio 2015 e ss.mm.ii., la Regione Puglia era dotata di un Piano Urbanistico Territoriale Tematico del Paesaggio (PUTT/p), poi superato dallo stesso PPTR.

Con la redazione del PPTR, e con la maggiore ricognizione paesaggistica e vincolistica che questo ha comportato, i vincoli mappati dal PUTT/p sono stati superati in quanto riordinati e meglio definiti.

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), adeguato al “Codice dei beni culturali e del paesaggio” di cui al D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (di seguito denominato Codice), è piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del Codice in attuazione dell'articolo 1 della L.R. n. 20 del 7 ottobre 2009 “Norme per la pianificazione paesaggistica”.

Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia. Esso è finalizzato alla programmazione, pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio. In particolare, mira alla promozione e alla realizzazione di uno sviluppo socioeconomico auto-sostenibile e durevole, e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

Il territorio regionale è suddiviso in 11 “ambiti di paesaggio” che rappresentano una articolazione del territorio regionale, in coerenza con i contenuti del Codice del paesaggio.

Vengono individuati attraverso le particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali (conformazione storica delle regioni geografiche, caratteri dell'assetto idrogeomorfologico, caratteri ambientali ed ecosistemici, tipologie insediative, figure territoriali costitutive dei caratteri

morfotipologici dei paesaggi, articolazione delle identità percettive dei paesaggi). Ogni ambito è suddiviso in “figure territoriali e paesaggistiche” che rappresentano le unità minime in cui il territorio regionale viene scomposto ai fini della valutazione del PPTR.

L’area di progetto dell’impianto fotovoltaico e relative opere di connessione, ricade nell’ambito paesaggistico denominato “Alta Murgia”, più precisamente nella Figura territoriale e paesaggistica denominata “Fossa Bradanica”.



Figura 14 – Ambiti paesaggistici – Atlante del Patrimonio del PPTR

Il sistema delle tutele dello schema del Piano è articolato in Beni Paesaggistici (ex art. 134 del D.Lgs 42/2004) e Ulteriori Contesti Paesaggistici Tutelati (ex art. 143 comma 1 lettera e. del D.Lgs. 42/2004) attraverso la seguente classificazione:

### 1. Struttura idro-geo-morfologica:

- Componenti geo-morfologiche
  - Versanti (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Lame e Gravine (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Doline (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Inghiottoi (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Cordoni dunari (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Grotte (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Geositi (art. 143, co. 1, lett. e)
  
- Componenti idrologiche
  - Fiumi, torrenti e acque pubbliche (art 142, co. 1, lett. c)
  - Territori contermini ai laghi (art 142, co. 1, lett. b)
  - Zone umide Ramsar (art 142, co. 1, lett. i)
  - Territori costieri (art. 142, co. 1, lett. a)
  - Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Sorgenti (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Vincolo idrogeologico (art. 143, co. 1, lett. e)

### 2. Struttura ecosistemica e ambientale

- Componenti Botanico-vegetazionali
  - Boschi e macchie (art 142, co. 1, lett. g)
  - Area di rispetto dei boschi (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Prati e pascoli naturali (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Formazioni arbustive in evoluzione naturale (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Zone umide di Ramsar (art. 142, co. 1, lett. i)
  - Aree umide (art. 143, co. 1, lett. e)
  
- Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici
  - Parchi Nazionali (art 142, co.1, lett. f)
  - Riserve Naturali Statali (art 142, co.1, lett. f)
  - Aree Marine Protette (art 142, co.1, lett. f)
  - Riserve Naturali Marine (art 142, co.1, lett. f)
  - Parchi Naturali Regionali (art 142, co.1, lett. f)
  - Riserve Naturali Orientate Regionali (art 142, co.1, lett. f)

- Area di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (art. 143, co. 1, lett. e)
- ZPS (Rete Natura 2000) - (art. 143, co. 1, lett. e)
- SIC (Rete Natura 2000) - (art. 143, co. 1, lett. e)
- SIC Mare (Rete Natura 2000) - (art. 143, co. 1, lett. e)

### 3. Struttura antropica e storico-culturale

- Componenti culturali ed insediative
  - Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (ex 1497/39 e Galasso) (art 136)
  - Zone gravate da usi civici (art 142, co. 1, lett. h)
  - Zone di interesse archeologico (art 142, co. 1, lett. m)
  - Testimonianze della stratificazione insediativa (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Area di rispetto delle componenti culturali ed insediative (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Città consolidata (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Paesaggi rurali (art. 143, co. 1, lett. e)
- Componenti dei valori percettivi
  - Strade a valenza paesistica (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Strade panoramiche (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Luoghi panoramici (art. 143, co. 1, lett. e)
  - Coni visuali (art. 143, co. 1, lett. e)

Analizzando la cartografia di inquadramento del progetto definitivo di impianto e opere di connessione, si rileva che lo stesso è interessato dalla presenza di interferenze con aree sottoposte a vincolo, come meglio esplicitato nei seguenti paragrafi.

## 11.1. Inquadramento di progetto sulla cartografia della struttura idro-geomorfologica del PPTR

Si riporta il dettaglio di inquadramento del progetto sulla cartografia della struttura idrogeomorfologica del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Regione Puglia:

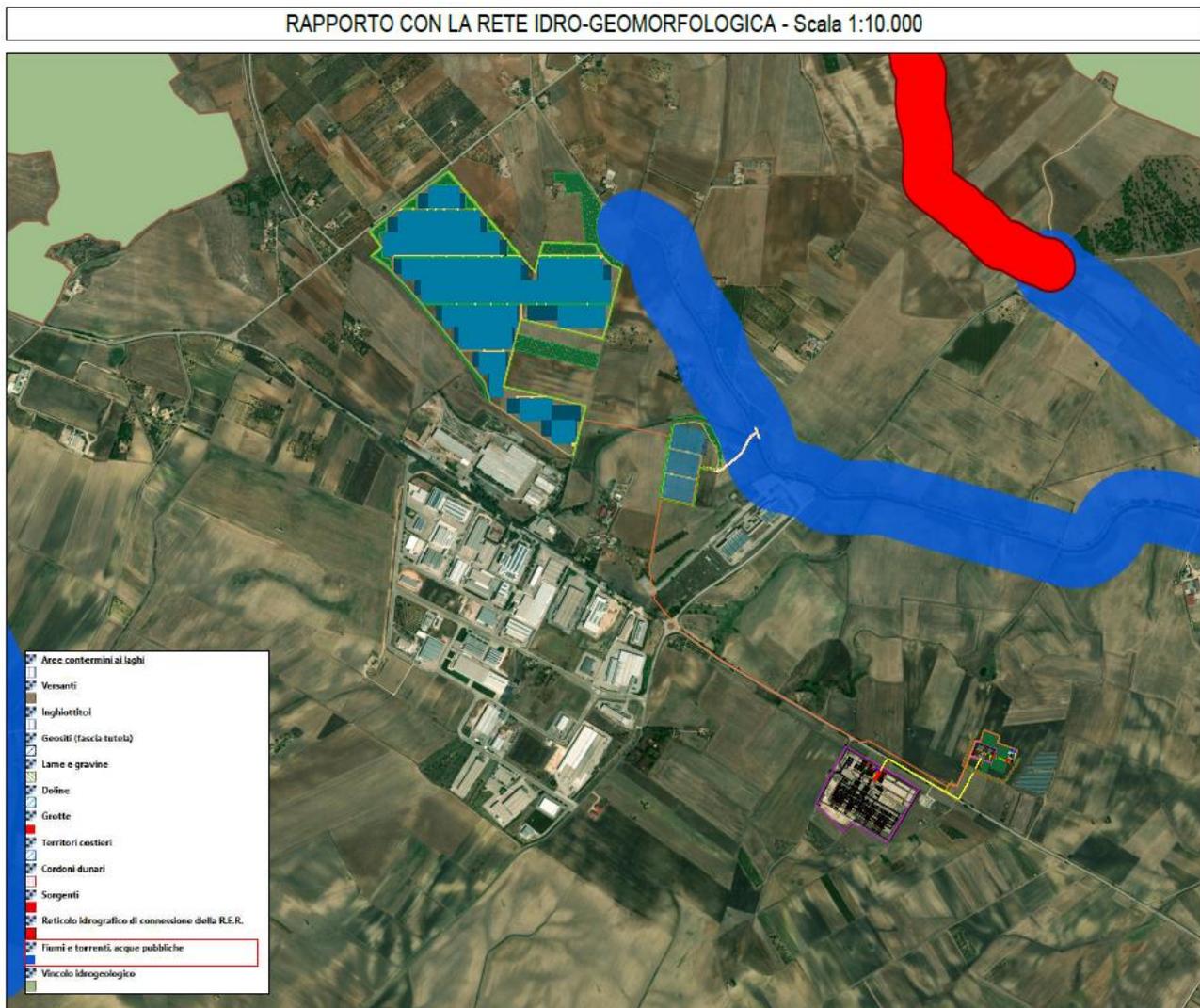


Figure 15 – Inquadramento su cartografia PPTR Puglia – Struttura Idrogeomorfologica

Dall'analisi di sovrapposizione del progetto dell'impianto, degli elettrodotti interrati AT ed MT di connessione, della stazione elettrica di trasformazione AT/MT 150/30 kV, e annesse sbarre di parallelo AT 150 kV, sulla cartografia, si evince che **non vi è alcuna interferenza delle opere con i vincoli presenti.**

All'interno del buffer di 150 m del canale posto ad est delle aree di impianto ricade solamente la viabilità di accesso all'area di impianto più piccola. Tale strada di accesso, attualmente già fisicamente esistente e visibile, sarà migliorata con l'apporto di materiale stabilizzato tale da renderla idonea al passaggio di mezzi, anche più pesanti.

## 11.2. Inquadramento di progetto sulla cartografia della struttura ecosistemica-ambientale del PPTR

Si riporta il dettaglio di inquadramento del progetto sulla cartografia della struttura ecosistemica-ambientale del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Regione Puglia:

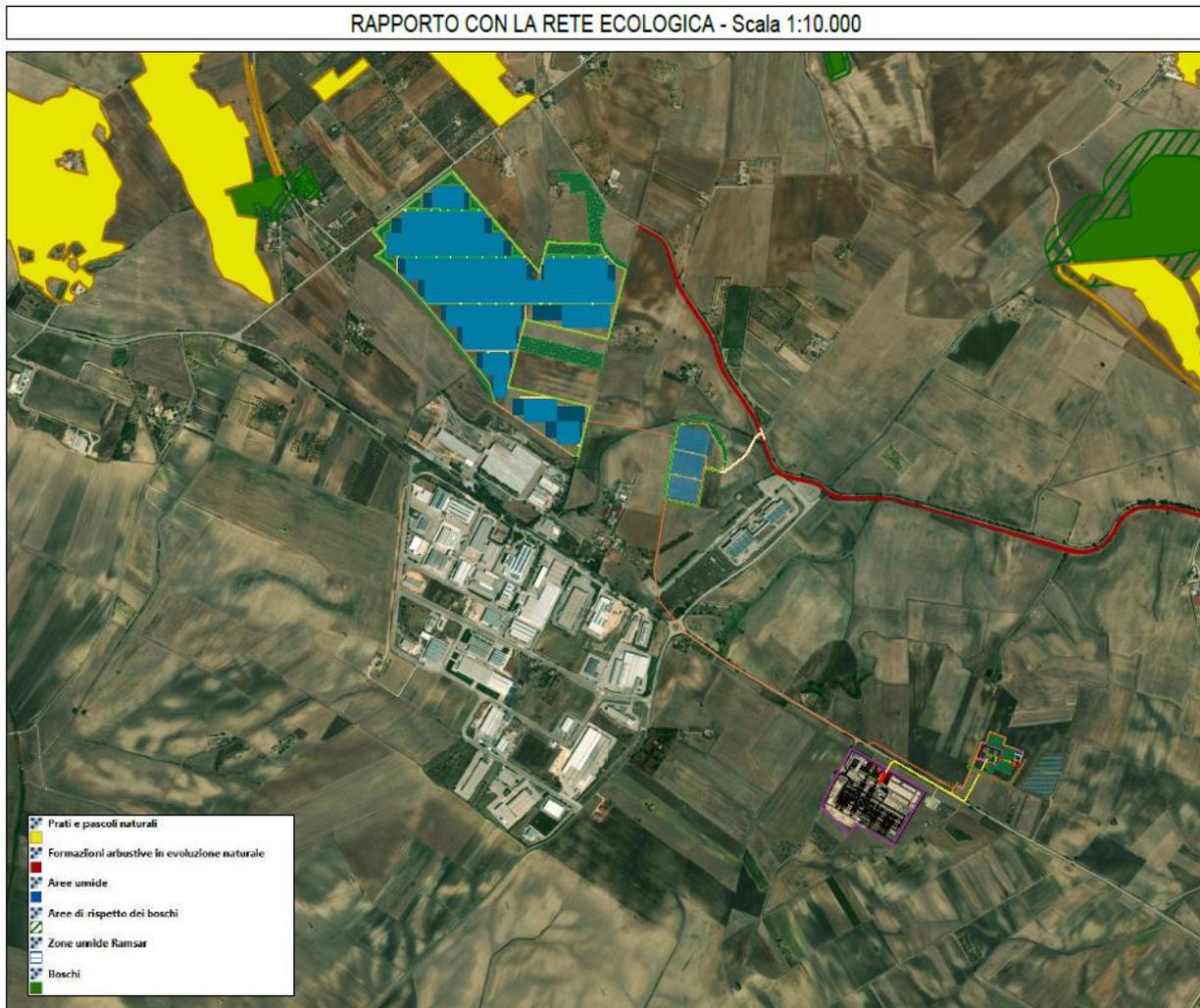


Figura 16 – Inquadramento su cartografia PPTR Puglia – Struttura ecosistemica-ambientale

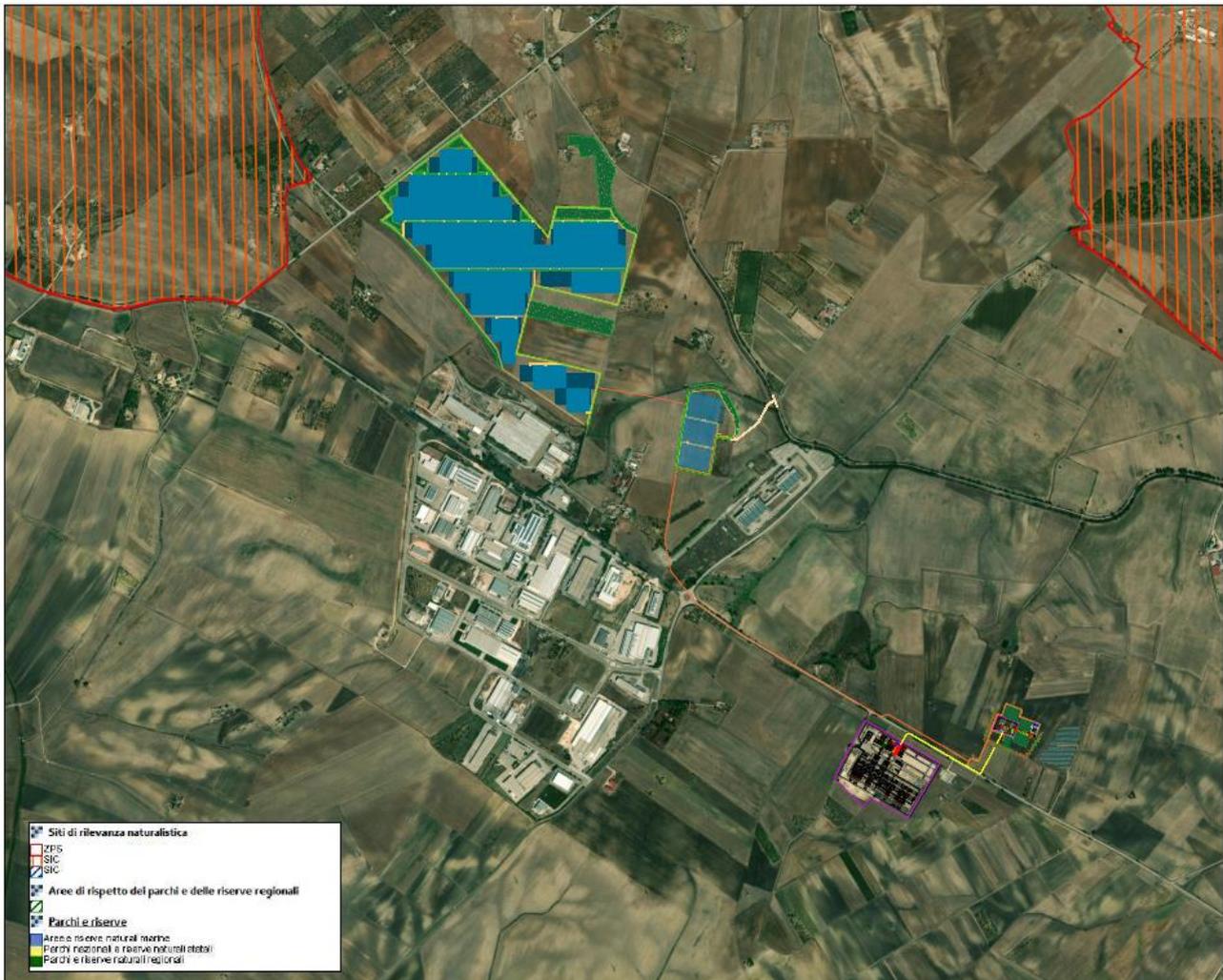


Figura 17 – Inquadramento su cartografia PPTR Puglia – Struttura ecosistemica-ambientale – vincoli ambientali

Anche per quanto riguarda la struttura ecosistemica-ambientale del PPTR Puglia, dall'analisi di sovrapposizione del progetto dell'impianto, degli elettrodotti interrati AT ed MT di connessione, della stazione elettrica di trasformazione AT/MT 150/30 kV, e annesse sbarre di parallelo AT 150 kV, sulla cartografia, si evince che **non vi è alcuna interferenza delle opere con i vincoli presenti.**

### 11.3. Inquadramento di progetto sulla cartografia della struttura antropica e storico-culturale del PPTR

Si riporta il dettaglio di inquadramento del progetto sulla cartografia della struttura antropica e storico-culturale del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Regione Puglia:

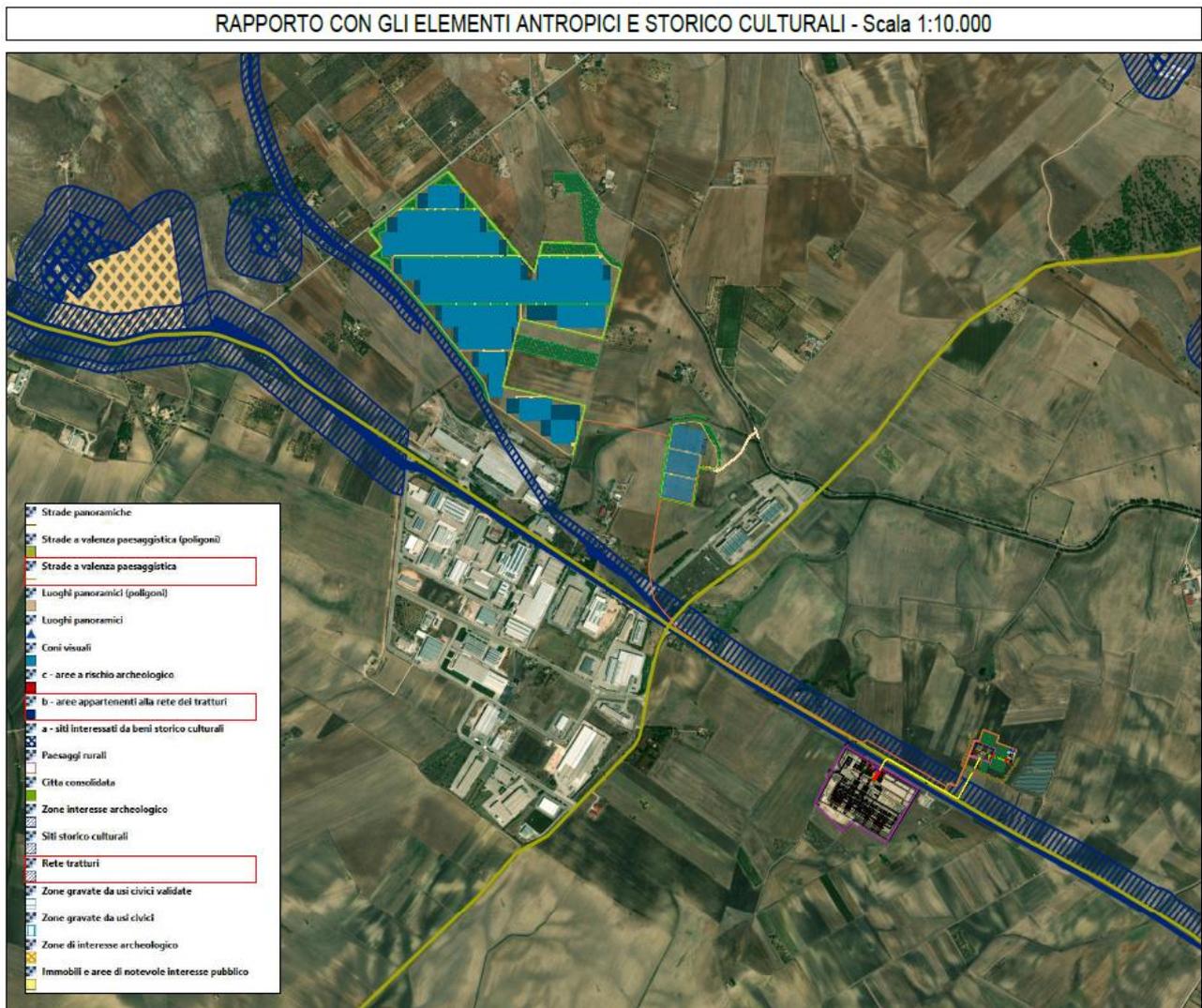


Figura 18 – Inquadramento su cartografia PPTR Puglia – Struttura antropica e storico-culturale

Per quanto riguarda questa struttura del PPTR Puglia, dall'analisi di sovrapposizione si rileva che:

- a) L'elettrodotto in media tensione 30 kV di connessione dell'impianto alla stazione elettrica di trasformazione AT/MT 150/30 kV interferisce con:
  - 1) rete tratturi - Regio Tratturo Melfi Castellaneta;
  - 2) strade a valenza paesaggistica – SP140 e SP236;
  
- b) L'elettrodotto in alta tensione 150 kV di connessione delle sbarre di parallelo AT e stazione elettrica di trasformazione utente AT/MT 150/30 kV, interferisce con:
  - 1) aree appartenenti alla rete dei tratturi - Regio Tratturo Melfi Castellaneta;

- 2) rete tratturi - Regio Tratturo Melfi Castellaneta;
- 3) strade a valenza paesaggistica – SP140.

### **11.3.1. Valutazione dell'interferenza rispetto alla rete tratturi e alle aree appartenenti alla rete tratturi.**

Tali componenti vengono definite nelle Norme Tecniche di Attuazione del PPTR:

- a) **UCP – Testimonianze della Stratificazione Insediativa – aree appartenenti alla rete dei tratturi**, ai sensi dell'art. 143, co.1, lett. e) del Codice del Paesaggio.

Tale componente è definita nell'art.76 – 2)b delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR; le misure di salvaguardia e utilizzazione a riguardo sono contenute nell'art. 81, co 2 e 3 delle stesse.

**Art. 76 – 2)b delle NTA del PPTR:** *Definizioni degli ulteriori contesti riguardanti le componenti culturali e insediative - Testimonianze della stratificazione insediativa (art 143, comma 1, lett. e, del Codice).*

Così come individuati nelle tavole della sezione 6.3.1 consistono in:

b) aree appartenenti alla rete dei tratturi e alle loro diramazioni minori in quanto monumento della storia economica e locale del territorio pugliese interessato dalle migrazioni stagionali degli armenti e testimonianza archeologica di insediamenti di varia epoca. Tali tratturi sono classificati in "reintegrati" o "non reintegrati" come indicato nella Carta redatta a cura del Commissariato per la reintegra dei Tratturi di Foggia del 1959. Nelle more dell'approvazione del Quadro di assetto regionale, di cui alla LR n. 4 del 5.2.2013, i piani ed i progetti che interessano le parti di tratturo sottoposte a vincolo ai sensi della Parte II e III del Codice dovranno acquisire le autorizzazioni previste dagli artt. 21 e 146 dello stesso Codice. A norma dell'art. 7 co 4 della LR n. 4 del 5.2.2013, il Quadro di assetto regionale aggiorna le ricognizioni del Piano Paesaggistico Regionale per quanto di competenza;

- b) **UCP – Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (100 m. – 30 m.) – rete dei tratturi**, ai sensi dell'art. 143, co.1, lett. e) del Codice del Paesaggio.

Tale componente è definita nell'art.76 – 3) delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR; le misure di salvaguardia e utilizzazione a riguardo sono contenute nell'art. 82 delle stesse.

**Art. 76 – 3) delle NTA del PPTR** *Definizioni degli ulteriori contesti riguardanti le componenti culturali e insediative - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (art 143, comma 1, lett. e, del Codice)*

Consiste in una fascia di salvaguardia dal perimetro esterno dei siti di cui al precedente punto 2), lettere a) e b), e delle zone di interesse archeologico di cui all'art. 75, punto 3, finalizzata a garantire la tutela e la valorizzazione del contesto paesaggistico in cui tali beni sono ubicati. In particolare:

- per le testimonianze della stratificazione insediativa di cui al precedente punto 2, lettera a) e per le zone di interesse archeologico di cui all'art. 75, punto 3, prive di prescrizioni di tutela indiretta ai sensi dell'art. 45 del Codice, essa assume la profondità di 100 m se non diversamente cartografata nella tavola 6.3.1.
- per le aree appartenenti alla rete dei tratturi di cui all'art.75 punto 3) essa assume la profondità di 100 metri per i tratturi reintegrati e la profondità di 30 metri per i tratturi non reintegrati.

Misure di salvaguardia e di utilizzazione:

“Art. 81 Misure di salvaguardia e di utilizzazione per le testimonianze della stratificazione insediativa.

- 2. In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare, fatta eccezione per quelli di cui al comma 3, quelli che comportano: [...]
- a7) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); **è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile; [...]**

Sulla base delle misure di salvaguardia e utilizzazione, possiamo dire che:

- 1) Per l'attraversamento delle aree appartenenti alla rete tratturi, e per i tratturi stessi, **la realizzazione di elettrodotti interrati è compatibile con le misure di salvaguardia e utilizzazione come da NTA del PPTR Puglia;**
- 2) Non sono compatibili le opere di costruzione dell'impianto fotovoltaico. Infatti, l'area di tratturo, e relativo buffer, sarà lasciata libera dagli interventi di costruzione. Solo per l'area buffer si prevede la piantumazione di cespuglieti fitti con essenze autoctoni, tali da migliorare le connessioni ecosistemiche e favorire l'inserimento nell'area della fauna.

### 11.3.2. Valutazione dell'interferenza rispetto alle strade a valenza paesaggistica

Tali componenti vengono definite nelle Norme Tecniche di Attuazione del PPTR:

- a) ***UCP – Strade a valenza paesaggistica***, ai sensi dell'art. 143, co.1, lett. e) del Codice del Paesaggio.

Tale componente è definita nell'art.85 – 1) delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR; le misure di salvaguardia e utilizzazione a riguardo sono contenute nell'art. 88 delle stesse.

**Art. 85 – 1) delle NTA del PPTR:** *Definizioni degli ulteriori contesti di cui alle componenti dei valori percettivi - Strade a valenza paesaggistica (art 143, comma 1, lett. e, del Codice).*

Consistono nei tracciati carrabili, rotabili, ciclo-pedonali e natabili dai quali è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica, che costeggiano o attraversano elementi morfologici caratteristici (serre, costoni, lame, canali, coste di falesie o dune ecc.).

Da questi è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati di elevato valore paesaggistico, come individuati nelle tavole della sezione 6.3.2.

**Art. 86 – 87 - 88 delle NTA del PPTR**

**Art. 88 Misure di salvaguardia e di utilizzazione per le componenti dei valori percettivi**

Co.4. Nei territori interessati dalla presenza di componenti dei valori percettivi come definiti all'art. 85, commi 1), 2) e 3), si applicano le misure di salvaguardia e di utilizzazione di cui al successivo comma 5).

Co.5. In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano **non ammissibili** tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare quelli che comportano:

a1) la privatizzazione dei punti di vista "belvedere" accessibili al pubblico ubicati lungo le strade panoramiche o in luoghi panoramici;

a2) segnaletica e cartellonistica stradale che comprometta l'intervisibilità e l'integrità percettiva delle visuali panoramiche.

a3) ogni altro intervento che comprometta l'intervisibilità e l'integrità percettiva delle visuali panoramiche definite in sede di recepimento delle direttive di cui all'art. 87 nella fase di adeguamento e di formazione dei piani locali.

**Art. 86 Indirizzi per le componenti dei valori percettivi**

Gli interventi che interessano le componenti dei valori percettivi devono tendere a:

- a) salvaguardare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia, attraverso il mantenimento degli orizzonti visuali percepibili da quegli elementi lineari, puntuali e areali, quali strade a valenza paesaggistica, strade panoramiche, luoghi panoramici e coni visuali, impedendo l'occlusione di tutti quegli elementi che possono fungere da riferimento visuale di riconosciuto valore identitario;
- b) salvaguardare e valorizzare strade, ferrovie e percorsi panoramici, e fondare una nuova geografia percettiva legata ad una fruizione lenta (carrabile, rotabile, ciclo-pedonale e natabile) dei paesaggi;
- c) riqualificare e valorizzare i viali di accesso alle città.

### **Art. 87 Direttive per le componenti dei valori percettivi**

Co.3. Tutti gli interventi riguardanti le strade panoramiche e di interesse paesaggistico-ambientale, i luoghi panoramici e i coni visuali, non devono compromettere i valori percettivi, né ridurre o alterare la loro relazione con i contesti antropici, naturali e territoriali cui si riferiscono.

Sulla base delle indicazioni delle NTA del PPTR possiamo dire che:

- Le opere di connessione interrate, sia esse in bassa, media, alta tensione, non compromettono lo scenario paesaggistico e non compromettono l'intervisibilità e l'integrità percettiva delle visuali panoramiche;
- Per le aree destinate all'impianto fotovoltaico, uno studio di intervisibilità prima, e la progettazione e realizzazione di fasce di mitigazione e mascheramento visivo poi, renderanno l'opera compatibile con il paesaggio circostante, non compromettendo l'intervisibilità e l'integrità percettiva delle visuali panoramiche.

Alla luce di quanto valutato nell'analisi di inquadramento rispetto al Piano Paesaggistico Territoriale Regionale e al Sistema delle Tutele, ed osservando ogni tipo di accorgimento realizzativo come sopra descritto, si può affermare che il progetto oggetto di autorizzazione si inserisce correttamente nel territorio e nel rispetto delle Norme Tecniche Attuative del PPTR.

In aggiunta, le opere che riguardano la costruzione dell'impianto fotovoltaico ricadono in aree a destinazione urbanistica industriale, e quindi coerenti con la tipologia d'uso attribuita a tali aree.

Le aree attraversate dai tratturi, nello specifico il Regio Tratturo Melfi-Castellaneta, non saranno interessate da opere di costruzione, ad eccezione degli elettrodotti interrati di media e alta tensione, per i quali si farà riferimento alle N.T.A. del P.P.T.R. Puglia.

In accordo con quanto riportato, e nel rispetto degli strumenti normativi vigenti, si conferma la bontà del progetto dell'impianto fotovoltaico e il suo corretto inserimento paesaggistico nelle aree oggetto di studio.

## 12. Quadro di riferimento urbanistico

L'area di progetto è ubicata nella zona industriale denominata "Iesce", nel punto di incontro dei confini amministrativi dei Comuni di Santeramo in Colle, area maggiormente interessata, e una piccola area ricadente nel Comune Matera, Basilicata.

Nel seguito si riporta lo studio di inserimento del progetto in relazione agli strumenti urbanistici adottati dai tre comuni. Per l'inquadramento cartografico di dettaglio, si rimanda all'elaborato grafico G4KMY67\_StudiInserimentoUrbanistico\_01.pdf del progetto definitivo di impianto.

### 12.1. Inserimento urbanistico – Comune di Santeramo in Colle

Lo studio di inserimento è stato svolto in osservanza delle prescrizioni e Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Regolatore Generale del Comune di Santeramo in Colle, strumento urbanistico vigente approvato con Delibera della Giunta Regionale n° 775 del 16/06/1999 e integrato con:

- Variante N. 1 : Del. C.C. N. 23 del 02/04/01, Del. C.C. N. 63 del 12/10/04, Del.C.C. N. 7 del 28/02/05, Del. G.R. N. 642 del 19/04/05;
- Variante N. 2 : Del. C.C. N. 67 del 19/12/02, Del. C.C. N. 23 del 19/06/03;
- Variante N. 3 : Del. C.C. N. 53 del 12/12/03, Del. C.C. N. 18 del 30/04/04;

Catastralmente le aree di progetto dell'impianto fotovoltaico ricadono nei Fogli n.84 e 85, mentre le opere di connessione interessano il Foglio 103. In modo più dettagliato, le aree di interesse sono:

#### a) Aree di impianto:

- Foglio n°84, Particelle 10-15-27-41-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-76-78-81-82-83-84-85-86-87-88-89-91-92-95-96-97-98-228-229-230-231-304-306-307-332-333-337-339-340-341-477-478-872-873;
- Foglio n°85, Particelle 77-78-79-80-81-103-130-131-132-133-146-147-148-192-194-196-198-200-285;

#### b) Aree stazione elettrica di trasformazione:

- Foglio n°103, Particella 499 per la Stazione Elettrica di Trasformazione AT/MT 150/33 kV "Emera";
- Foglio n°103, Particelle 329-331-499-544-546-547 per le opere comuni relative al parallelo AT con altri produttori (Sbarre di parallelo AT 150 kV e prolungamento sbarre).

#### c) Elettrodotti interrati e servitù di passaggio:

- Foglio n°84, Particelle 73-485;
- Foglio n°85, Particelle 84-85-86-87-97-112-134-151-181-183-187-188-201-203-208;
- Foglio n°103, Particelle 37-80-108-328-329-333-425-429-463-464-465-473-474-499-544-545-546-547.

Nell'immagine seguente è possibile vedere l'inserimento dell'intero progetto sulla cartografia tecnica del P.R.G. del Comune di Santeramo in Colle:

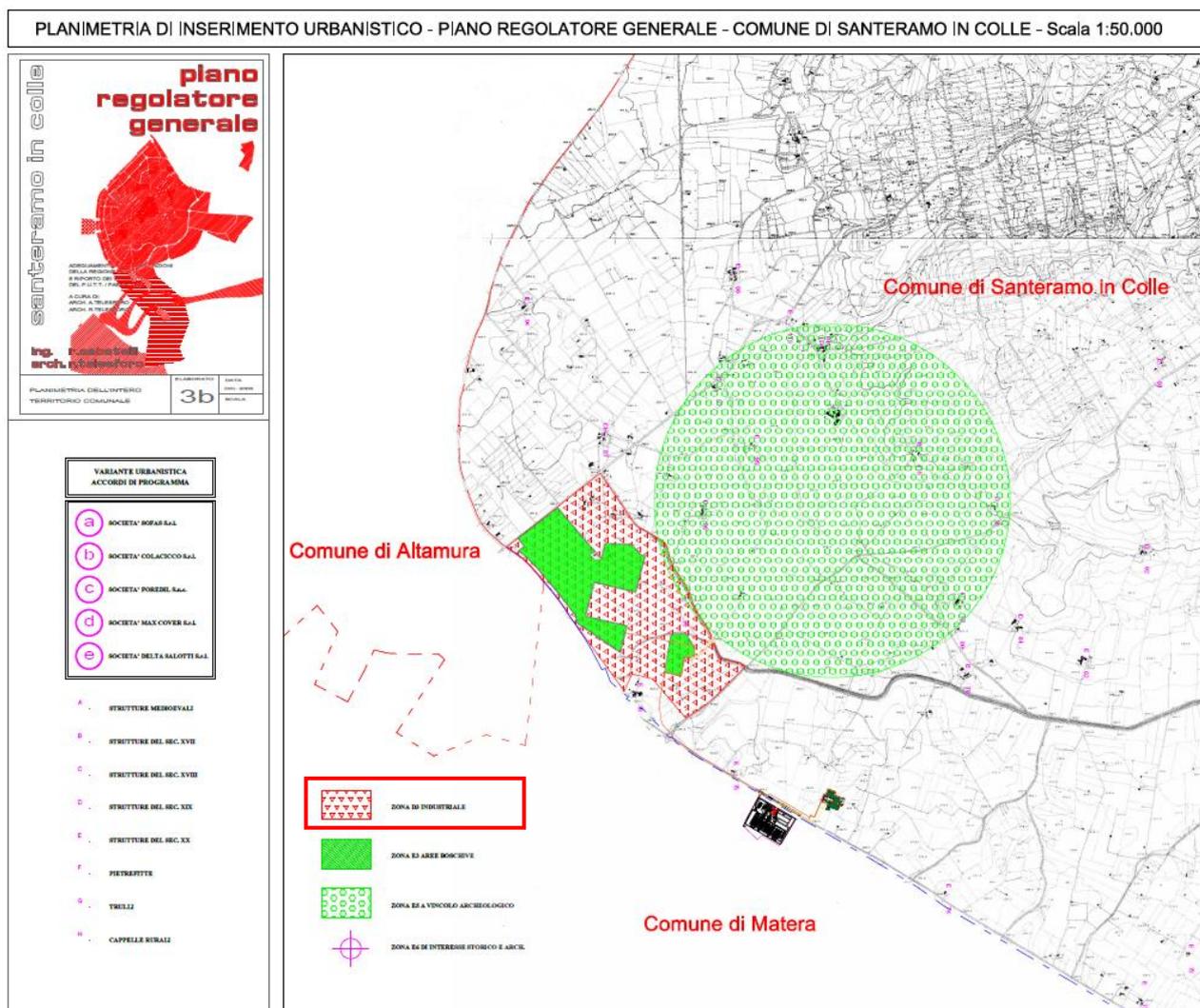


Figura 19 – Inquadramento del progetto su cartografia dei vincoli del P.R.G. del Comune di Santeramo in Colle

Come evidente dalla cartografia, e come riportato sui certificati di destinazione urbanistica, tutte le aree interessate dall'impianto fotovoltaico oggetto di autorizzazione ricadono in **Zona D3 – Zona Industriale**.

Come da norme tecniche attuative, L'intervento in dette zone è subordinato alla approvazione di un Piano Particolareggiato o di lottizzazione che investa l'intera maglia di PRG e che rispetti in particolare il primo comma dell'art. 5 del DI 2/4/1968 n.1444.

Per i vincoli presenti in queste aree valgono tutte le disposizioni impartite dalle Norme Tecniche di Attuazione del P.P.T.R. Puglia.

Per quanto riguarda le aree interessate dalle opere di connessione e dagli elettrodotti interessati, eccetto per il tratto che interessa la S.P. 140 e le particelle n° 425-429-463-464-465 al Foglio 103 (Zona D3), le stesse ricadono in **Zona E1 – Zone per attività primarie**, ovvero aree tipicamente agricole.

Solamente la particella n°80 al foglio catastale n°103 ricade in parte in **Zona E6**, che conserva sempre le caratteristiche di una zona tipizzata E1, ma è interessata anche da elementi puntuali di interesse storico e/o archeologico (per un raggio di 100 metri da essi) o che fiancheggiano quelli lineari (fino a 50 metri di distanza dal loro asse). Nel nostro caso la particella è interessata dal passaggio del Regio Tratturo Melfi-Castellaneta. Per ogni opera e/o progetto di trasformazione in aree zonizzate E6 è necessario far riferimento sempre alle N.T.A. del P.P.T.R. Puglia (nel nostro caso la particella sarà interessata dall'attraversamento interrato dell'elettrodotto AT di connessione alla Stazione Elettrica RTN di Terna S.p.A. "Matera – Iesce").

## 12.2. Inserimento urbanistico – Comune di Matera

Il progetto interessa le aree ricedenti nel Comune di Matera solamente nel tratto di attraversamento dell'elettrodotto AT 150 kV di connessione delle sbarre di parallelo AT 150 kV alla stazione elettrica AAT/AT 380/150 kV "Matera lesce" di proprietà di Terna S.p.A.

Tale elettrodotto attraversa la particella n° 13 del Foglio n° 19 del Catasto terreni del Comune di Matera.

Lo strumento urbanistico vigente è il Regolamento Urbanistico della Città di Matera, ai sensi della L. 1150/1942 e sue integrazioni, e la LR 23/1999. Essi hanno per oggetto le trasformazioni fisiche e funzionali di rilevanza urbanistica, ambientale, paesistica della città esistente e prevista ricompresa nel perimetro dello Spazio Urbano del PRG'99/07 approvato con DPGR n 269 del 20.12.2006, integrato con gli insediamenti dei Borghi e dell'Asse Matera Nord, già compresi nello Spazio Extraurbano di detto PRG.

Per quanto riguarda il rimanente territorio comunale, in attesa della formazione del Piano Strutturale Comunale, resta confermata la *Variante relativa alla disciplina dello Spazio extra e periurbano* (VEP), approvata con DPGR n. 296 del 20.03.1996 che regola i contenuti dell'Ambito periurbano e dell'Ambito extraurbano di cui alla normativa regionale.

Secondo il citato strumento urbanistico, la particella n° 13 al Foglio n°19 è urbanisticamente così suddivisa:

Spazio	Zona	(%)	Sup (mq) *
Extraurbano	Zona Agricola (D.M. 1444/68 - ZTO E)	55,30	18'582,00
Extraurbano	Aree Extraurbane a Disciplina Progressa - AEDP/6, ASI - Jesce (D.M. 1444/68 - ZTO D)	40,75	13'692,62
La superficie ricadente nel Aree Extraurbane a Disciplina Progressa - AEDP/6, ASI - Jesce (D.M. 1444/68 - ZTO D) pari a <b>13'692,62 mq*</b> è così ripartita			
AREA DI AMPLIAMENTO - COMPARTO B			<b>13'692,62 mq*</b>
La superficie ricadente nel Zona Agricola (D.M. 1444/68 - ZTO E) pari a <b>18'582,00 mq*</b> è così ripartita			
ZONA AGRICOLA			<b>18'582,00 mq*</b>

Componente	Sistema	(%)	Sup (mq) *
Aree non interessate dalle previsioni del RU	Negli Ambiti Periurbani ed Extraurbani di cui alla LR 23/99 non compresi nel perimetro del RU, le relative previsioni restano inalterate e regolate dalla VEP, nonche' dalla disciplina della Pian. sovraordinata e dai vincoli derivanti da disp. nazionali	55,30	18'581,91
Aree non interessate dalle previsioni del RU	Aree Extraurbane a Disciplina Progressa - AEDP/3, ASI - Jesce	40,75	13'692,62

La superficie ricadente nel Aree Extraurbane a Disciplina Progressa - AEDP/3, ASI - Jesce pari a <b>13'692,62 mq*</b> è così ripartita			
AREA DI AMPLIAMENTO - COMPARTO B			<b>13'692,62 mq*</b>
La superficie ricadente nel Negli Ambiti Periurbani ed Extraurbani di cui alla LR 23/99 non compresi nel perimetro del RU, le relative previsioni restano inalterate e regolate dalla VEP, nonche' dalla disciplina della Pian. sovraordinata e dai vincoli derivanti da disp. nazionali pari a <b>18'581,91 mq*</b> è così ripartita			
Negli Ambiti Periurbani ed Extraurbani di cui alla LR 23/99 non compresi nel perimetro del RU, le relative previsioni restano inalterate e regolate dalla VEP, nonche' dalla disciplina della Pian. sovraordinata e dai vincoli derivanti da disp. nazionali			<b>18'581,91 mq*</b>

Fascia di rispetto	(%)	Sup(mq) *
Fascia di rispetto degli impianti tecnologici	5,18	1739,36
Fascia di rispetto	(%)	Sup(mq) *
Fascia di rispetto mobilità' su gomma	100,00	33604,00

Trattasi essenzialmente di particella a destinazione urbanistica **Zona E – zona agricola**, con area destinata in parte alla Stazione Elettrica AAT/AT Terna S.p.A., che rientra nelle Aree Extraurbane a Disciplina Progressa. Sotto è riportato l'inquadramento cartografico delle opere di progetto ricadenti nelle aree del Comune di Matera.

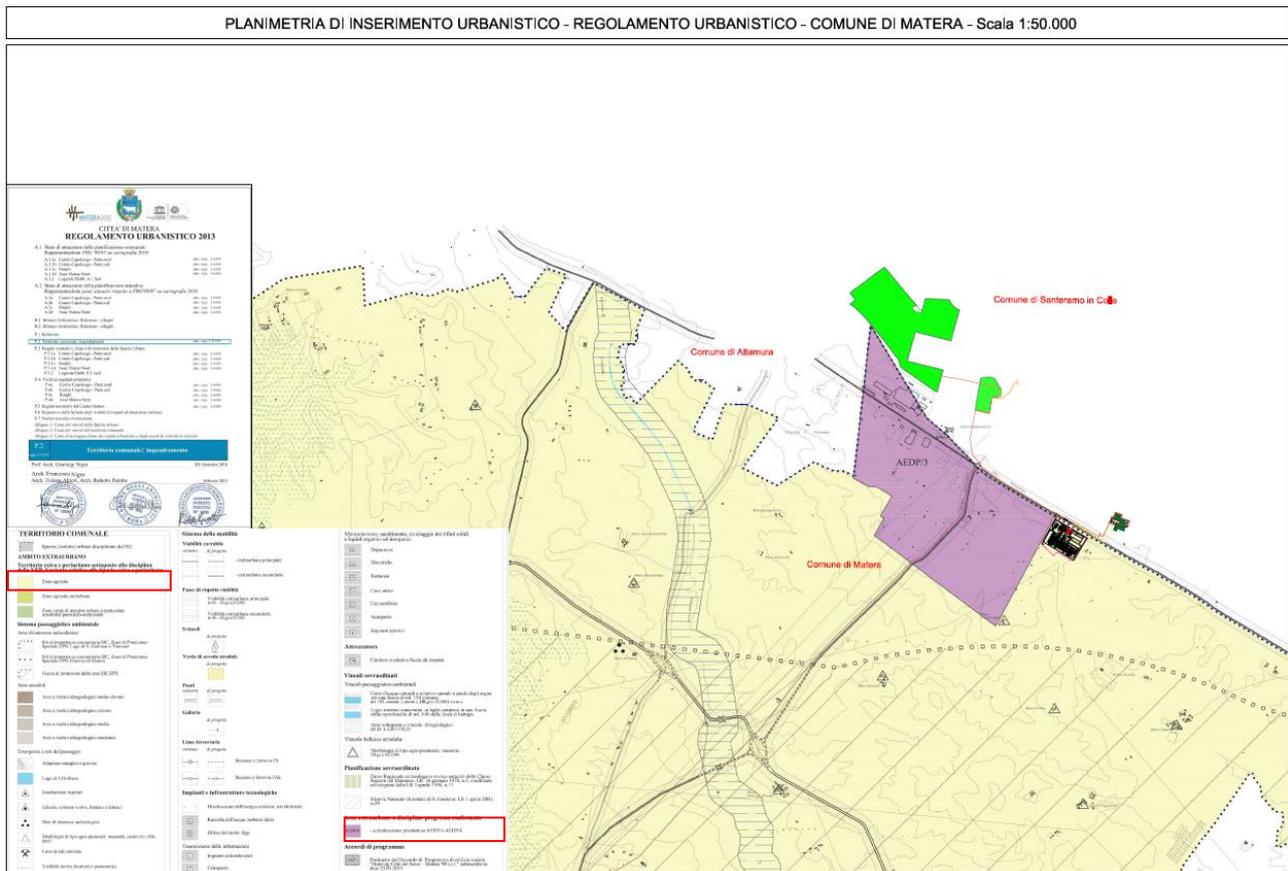


Figura 21 - Inquadramento del progetto su cartografia dei vincoli del R.U. del Comune di Matera

### 12.3. Note Conclusive

In osservanza alle prescrizioni dettate dagli strumenti urbanistici dei Comuni di Santeramo in Colle e Matera, il progetto oggetto di autorizzazione si inserisce correttamente nel territorio e nel rispetto della normativa urbanistica vigente.

In aggiunta, le opere che riguardano la costruzione dell'impianto fotovoltaico ricadono in aree a destinazione urbanistica industriale, e quindi coerenti con la tipologia d'uso attribuita a tali aree.

Le aree attraversate dai tratturi, nello specifico il Regio Tratturo Melfi-Castellaneta, non saranno interessate da opere di costruzione, ad eccezione degli elettrodotti interrati di media e alta tensione, per i quali si farà riferimento alle N.T.A. del P.P.T.R. Puglia.

**In accordo con quanto riportato, e nel rispetto degli strumenti urbanistici vigenti, si conferma la bontà del progetto dell'impianto fotovoltaico e il suo corretto inserimento urbanistico nelle aree oggetto di studio.**

### 13. Descrizione delle opere di progetto

Come anticipato nelle premesse, considerando l'evoluzione tecnologica nella realizzazione di moduli fotovoltaici, la società proponente si è adoperata per una modifica del progetto definitivo dell'impianto fotovoltaico utilizzando moduli fotovoltaici di maggior potenza, **riducendo così la superficie complessiva occupata dall'impianto.**

L'impianto fotovoltaico in progetto, che originariamente si estendeva su un'area di circa 62,00 ettari, occupa ora una superficie complessiva di 53,46 ettari, con perimetro della zona di installazione coincidente con la recinzione di delimitazione, e distante mediamente 5 metri dal confine catastale. Vengono quindi liberate dall'occupazione le aree ricadenti nel Comune di Altamura (BA) e l'area di pertinenza, con relativo buffer come mappato dal PPTR Puglia, del Regio Tratturello Grumo Appula – Santeramo in Colle, evitando quindi ogni tipo di interferenza delle opere di progetto con quest'ultimo.

Inoltre, nelle aree di proprietà della committente, a nord dell'impianto e fuori dai confini di recinzione, è stata ridisegnata la superficie a verde di progetto, costituita da alberi da frutto, nonché cespugli e macchie autoctone presenti nel contesto del paesaggio agrario, e posizionati al di fuori dell'area buffer di rispetto del Bene Paesaggistico tutelato secondo art.142, c.1 lettera "C" del Codice delle Tutele – fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici.

Il generatore fotovoltaico si compone di 80.106 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 540 W di picco, connessi tra di loro in stringhe da 26 moduli per un totale di 3.077 stringhe e una potenza di picco installata pari a 43.201,08 kWp.

I moduli fotovoltaici sono posizionati su strutture ad inseguimento solare (trackers) di tipo "monoassiale", infisse direttamente nel terreno, con angolo di inclinazione pari a 0° e angolo di orientamento est-ovest variabile tra +50° e -50°. I trackers saranno multistringa, da 2 stringhe (52 moduli fotovoltaici) e da 3 stringhe (78 moduli fotovoltaici).

La conversione dell'energia da componente continua DC (generatore fotovoltaico) in componente alternata AC (tipicamente utilizzata dalle utenze e distribuita sulla rete elettrica nazionale) avviene per mezzo di convertitori AC/DC, comunemente chiamati "inverter": in impianto saranno posizionati n°27 inverter di stringa con potenza nominale in AC pari a 105,00 kW, e n°191 inverter di stringa con potenza nominale in AC pari a 200 kW. Su ogni inverter saranno connesse da 11 fino a 17 stringhe, in base alla taglia dell'inverter stesso e alla distribuzione dei sottocampi di generatore.

Gli inverter, in gruppi variabili da un minimo di 6 fino ad un massimo di 12 unità, saranno connessi sui quadri di parallelo in bassa tensione (800 V) delle cabine di trasformazione MT/bt - 30/0,8 kV.

Nell'area di impianto saranno disposte n.34 cabine di trasformazione MT/bt, di potenza nominale variabile (800 – 1000 – 1250 – 1600 - 1800 kVA) a seconda del numero di inverter in ingresso. Le stesse saranno connesse in parallelo sul lato in media tensione a 30 kV a formare n.4 linee di connessione (2 linee MT

prevederanno, ciascuna, il parallelo di n.9 cabine e le altre 2 linee MT, a testa, conetteranno in parallelo n.8 cabine).

Le n.4 linee in media tensione confluiranno nella Cabina di Parallelo in MT, dove si realizzerà la connessione in parallelo delle stesse, mediante quadri di protezione e distribuzione in media tensione, e partirà la linea di connessione dell'impianto alla Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 150/30 kV. In quest'ultima, mediante un trasformatore AT/MT da 50 MVA, e specifici dispositivi di protezione e manovra, sia in media tensione che in alta tensione, l'impianto sarà connesso alla Sottostazione Elettrica RTN di proprietà di Terna S.p.A. e quindi in parallelo con la rete elettrica nazionale, in cui verrà immessa una potenza stimata nominale di circa 42.000,00 kW.

Per il generatore fotovoltaico saranno previsti anche sistemi ausiliari di controllo e di sicurezza:

Lungo il perimetro di impianto saranno posizionati, a distanza di 50 metri circa, pali di sostegno su cui verranno installate le cam di videosorveglianza e i fari per l'illuminazione di sicurezza. I fari si accenderanno nelle ore notturne solamente in caso di allarme di antintrusione, o per motivi di sicurezza, e quindi azionati in modo automatico e anche da remoto dai responsabili del servizio vigilanza.

N.2 fari di illuminazione, uno per lato, saranno posizionati su ogni cabina di trasformazione, in modo da permettere l'illuminazione della viabilità interna.

Le cam saranno del tipo fisso, con illuminatore infrarosso integrato. Nei cambi di direzione del perimetro verranno anche installate delle "speed dome", che permetteranno una visualizzazione variabile delle zone di impianto in modo automatico, ma che potranno essere gestite anche in manuale a seconda delle necessità. Tutte le cam, a gruppi di 5 o 6 unità, saranno connesse su quadri di parallelo video, dove, date le considerevoli distanze delle connessioni, il segnale sarà convertito e trasmesso alla cabina di monitoraggio tramite dorsali in fibra ottica.

Le aree di impianto saranno delimitate da recinzione con rivestimento plastico, posata ad altezza di 20 cm dal suolo, e fissata su appositi paletti infissi nel terreno.

Sulle fasce perimetrali, così come in alcune aree interne ed esterne all'impianto, saranno piantumati alberi da frutto, arbusti e siepi autoctone, tali da permettere una mitigazione ambientale delle opere, riducendone l'impatto visivo, nel rispetto delle caratteristiche del paesaggio locale. Medesime piantumazioni saranno utilizzate per il mascheramento visivo della Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 150/30 kV e delle sbarre di parallelo in AT 150 kV.

La producibilità stimata è di 76,50 GWh all'anno di elettricità, equivalenti al fabbisogno medio annuo di circa 26.172 famiglie di 4 persone, permettendo un risparmio di CO2 equivalente immessa in atmosfera pari a circa 40.621 tonnellate all'anno (fattore di emissione: 531 gCO<sub>2</sub>/kWh, fonte dati: Ministero dell'Ambiente).

### 13.1. Elenco delle opere da realizzare

L'intervento, da eseguirsi in aperta campagna, nelle immediate adiacenze di altri fondi rustici condotti, perlopiù, a seminativo, e in lontananza di case coloniche o altri manufatti, non arreca disturbo o genera situazioni di pericolo per le aree limitrofe, né tantomeno le attività agricole dei lotti confinanti procurano situazioni di pericolo per l'area di cantiere. Quest'ultima verrà immediatamente delimitata e recintata per la sua intera estensione e, dati gli ampi spazi a latere, non risulterà difficoltoso reperire all'interno dell'area di cantiere gli spazi opportuni per localizzare le aree di stoccaggio di tutti i materiali necessari alla realizzazione delle opere, né lo sarà per le aree di lavorazione e di stoccaggio degli eventuali materiali di scarto delle lavorazioni.

La conformazione del cantiere, ovviamente, muterà secondo le esigenze che si presenteranno di volta in volta e a seconda delle zone d'intervento presso le quali si andrà ad operare, il tutto volto a razionalizzare il layout di cantiere e minimizzare gli eventuali fattori di rischio legati alla natura delle lavorazioni che si andranno a susseguire per la realizzazione dell'opera.

Le fasi lavorative per arrivare alla realizzazione dell'opera sono sintetizzate di seguito:

#### 1. Recinzione e messa in sicurezza dell'intera area d'intervento:

La delimitazione delle aree di cantiere, mediante posa di recinzione da cantiere, minimizzerà i punti di conflitto fra le aree d'intervento e quelle limitrofe. La recinzione sarà fissata su paletti in legno o ferro infissi direttamente nel terreno.

Una volta delimitata l'area di cantiere si procederà con la posa della recinzione perimetrale: quest'ultima verrà posata lungo il perimetro di impianto e fissata su appositi paletti infissi direttamente nel terreno. La recinzione verrà poi tesata grazie all'utilizzo di appositi tensori agganciati sui paletti di sostegno.

#### 2. Sistemazione delle aree di progetto:

Si provvederà allo spianamento e livellamento del suolo interessato dalla costruzione dell'opera, con la pulitura e sistemazione dei canali di scolo ove presenti.

#### 3. Realizzazione della viabilità interna ed esterna alle aree di impianto:

Una volta livellate le aree di cantiere, si procede con la realizzazione della viabilità per i mezzi, da utilizzare sia durante le attività di costruzione, che durante le fasi di esercizio e dismissione.

Le strade saranno realizzate con materiale misto granulare e massicciata di pietrisco posati su geotessile a sua volta steso sull'area di scotico del terreno esistente. Il tutto sarà in fine livellato con la formazione delle giuste pendenze per il deflusso delle acque piovane.

#### 4. Tracciamento della posizione dei pali delle strutture ad inseguimento solare:

Mediante sistema di puntamento GPS vengono identificati e segnalati i punti in cui saranno infissi i pali di supporto delle strutture porta moduli ad inseguimento monoassiale. I punti di interesse saranno

segnati con picchetti in legno o ferro dotati di segnalatore visivo. Gli stessi saranno poi rimossi e stoccati in occasione dell'installazione delle strutture.

#### **5. Realizzazione delle opere di fondazione per le cabine elettriche di impianto:**

Una volta tracciate le aree di posizionamento di cabine e locali tecnici si procederà a:

- Effettuare lo scavo di fondazione;
- Realizzare la carpenteria di contenimento per la platea di fondazione;
- Posare la maglia elettrosaldata e gettare la platea di fondazione in cemento;
- Rimuovere la carpenteria di contenimento una volta consolidata la platea di fondazione.

A seguito di queste operazioni sarà possibile posare le vasche di fondazione e le cabine elettriche prefabbricate.

#### **6. Fornitura e montaggio cancelli:**

La posa dei cancelli sarà indispensabile per gestire gli accessi all'interno dell'area di progetto, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio e dismissione. I cancelli di accesso saranno posizionati in corrispondenza della viabilità esterna per raggiungere l'impianto.

#### **7. Montaggio delle Strutture metalliche:**

In corrispondenza dei punti tracciati come indicato alla fase 4) saranno infissi direttamente nel terreno i pali in acciaio di sostegno della struttura ad inseguimento solare.

I pali saranno infissi mediante utilizzo di macchina battipalo e, ove richiesto, si procederà con attività di pre-drilling per agevolare l'infissione.

Sui pali, infissi e allineati nella parte superiore, saranno successivamente montati i cuscinetti di supporto e orientamento e le traverse di rotazione. Su queste ultime verranno fissate le staffe di ancoraggio dei moduli fotovoltaici.

Nella parte centrale di ogni struttura, o tracker, è posizionato il motoriduttore che gestisce l'allineamento delle vele rispetto alla posizione del sole.

#### **8. Fornitura e posa delle cabine di trasformazione MT/bt:**

Le cabine di trasformazione MT/bt, mediante l'ausilio di gru, saranno posizionate sulle relative platee di fondazione. Una volta posate si provvederà all'infilaggio dei cavi di potenza e di segnale all'interno della vasca di fondazione, al rinterro dello scavo con le terre di scavo riutilizzabili e al livellamento dell'area rinterrata.

#### **9. Fornitura e posa in opera di cabina prefabbricata di parallelo MT e videosorveglianza:**

Anche per questa attività valgono le considerazioni fatte al passo 8).

#### **10. Realizzazione degli scavi e posa dei cavi elettrici di collegamento in bassa e media tensione:**

Con l'ausilio di macchine per la realizzazione di scavi a sezione ridotta, si procederà con la realizzazione degli scavi per la posa degli elettrodotti.

Per gli elettrodotti in media tensione sono previsti scavi con profondità 1,20 – 1,25 metri; per gli scavi in bassa tensione la profondità prevista è di 0,80 – 1,00 metri.

Prima della posa dei cavi elettrici si procede con la realizzazione di uno strato di sabbia. Successivamente si posano i cavi elettrici e, dopo la posa di un altro strato di sabbia, si procede con il rinterro dello scavo con le terre riutilizzabili. All'interno dello scavo sarà posizionato un nastro di segnalazione per la presenza di cavi elettrici.

Una volta richiuso lo scavo, si procederà con il livellamento dell'area di rinterro.

#### **11. Allestimento dei locali tecnici con le relative attrezzature elettriche:**

All'interno della cabina elettrica generale e locale tecnico di monitoraggio si procederà con la posa dei quadri elettrici di protezione in bassa e media tensione, nonché con l'installazione dei quadri per il controllo remoto delle prestazioni di impianto e gli apparati di videosorveglianza e antintrusione.

Su quadri elettrici di protezione saranno attestate tutte dorsali elettriche in media e bassa tensione.

#### **12. Realizzazione dell'impianto di sicurezza e videosorveglianza:**

Lungo il perimetro di impianto saranno posizionati, a distanza media di 50 m, pali di sostegno con altezza 3 metri, posati all'interno di plinto port-palo. Su ogni palo è prevista l'installazione di videocamera di controllo dotata di sistema "motion detection" per il rilevamento delle effrazioni. Sui pali posizionati in corrispondenza dei cambi di direzione del perimetro saranno installate delle cam del tipo speed dome.

Tutti i pali saranno collegati mediante cavidotti interrati all'interno dei quali saranno posati i cavi di alimentazione ausiliaria dei sistemi e i cavi di segnale e trasmissione in fibra ottica. I cavidotti perimetrali saranno comunicanti con la cabina elettrica generale e di monitoraggio, dove saranno posizionati gli apparati centrali di controllo.

#### **13. Realizzazione dell'impianto di illuminazione:**

Su ogni palo perimetrale sarà posizionato un faro a LED per illuminazione da esterno; su ogni cabina elettrica di trasformazione saranno installati n.2 fari LED, uno per lato, per l'illuminazione della viabilità interna. I cavi di alimentazione dei corpi illuminanti saranno posizionati all'interno dei cavidotti perimetrali e lungo la viabilità interna. Il quadro elettrico di protezione sarà invece installato nella cabina elettrica generale.

#### **14. Montaggio dei pannelli fotovoltaici:**

I moduli fotovoltaici saranno installati sulle strutture ad inseguimento monoassiale.

I pallets saranno dislocati in tutta l'area di impianto in modo tale da permettere al personale autorizzato di compiere brevi tragitti tra il carico del modulo fotovoltaico e il posizionamento sulla struttura. Ogni modulo sarà fissato alla struttura tracker con viti di ancoraggio antifurto.

### **15. Montaggio degli inverter:**

Per facilitare la connessione dei cavi di stringa in corrente continua, tutti gli inverter saranno installati lungo la viabilità di impianto e fissati su apposita struttura metallica collegata al tracker.

Le connessioni in corrente alternata avverranno mediante cavi interrati che collegheranno ogni inverter con la sezione in bassa tensione della relativa cabina di trasformazione MT/bt.

### **16. Realizzazione dei collegamenti elettrici:**

Man mano che verranno installati moduli fotovoltaici e inverter, si procederà con le attività di cablaggio elettrico:

- Saranno posati i cavi solari lungo le strutture ad inseguimento;
- Si procederà con la connessione dei moduli fotovoltaici a formare le stringhe e successivamente si conetteranno le stringhe ai relativi inverter di campo;
- Si procederà con la connessione in AC degli inverter ai relativi quadri di protezione posizionati nelle cabine di trasformazione MT/bt;
- Saranno realizzate le terminazioni dei cavi in media tensione e le stesse saranno attestate sui quadri in MT a formare le dorsali di collegamento in media tensione;
- Tutte le dorsali MT saranno connesse ai quadri di parallelo MT presenti all'interno della cabina elettrica generale;
- Si procederà dunque con la connessione in media e bassa tensione dei sistemi e apparati per la sezione ausiliaria di impianto.

### **17. Sistemazioni esterne (viabilità interna, piazzole antistanti cabine ed accessi):**

Arrivati alla quasi ultimazione del cantiere di costruzione si procederà con la sistemazione della viabilità, sia interna che esterna, a valle del consistente transito dei mezzi tipico per un cantiere.

Nelle aree di accesso e intorno alle cabine elettriche sarà effettuato il livellamento del terreno con stabilizzazione.

### **18. Piantumazione aree a verde e fasce di mitigazione visiva:**

Nelle aree perimetrali, e dove previsto nelle aree interne, saranno piantumate le siepi, arbusti e alberi come previsto dal progetto delle opere di mitigazione e compensazione.

### **19. Realizzazione della stazione elettrica di trasformazione AT/MT e opere connesse per allaccio in AT:**

Le attività di costruzione della stazione di trasformazione utente AT/MT, e opere connesse in AT, potranno essere realizzate parallelamente alla costruzione dell'impianto fotovoltaico.

Allo stesso modo, come per la parte di impianto, si procederà con:

- Pulizia e livellamento delle aree di cantiere;
- Tracciamento delle aree di intervento;
- Realizzazione della viabilità interna ed esterna;
- Realizzazione degli scavi di fondazione per cabina e apparecchiature elettromeccaniche;

- Realizzazione delle fondazioni;
- Realizzazione dispersore di terra;
- Realizzazione delle condotte interrate;
- Posa degli apparati elettromeccanici e connessione degli stessi;
- Allestimento della cabina elettrica generale;
- Posa di cavi e sbarre e realizzazione delle connessioni elettriche in AT e MT;
- Configurazione delle protezioni elettriche e degli apparati di controllo e supervisione.

**20. Realizzazione dell'elettrodotto di connessione dell'impianto alla stazione elettrica AT/MT:**

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla stazione elettrica utente AT/MT mediante cavo interrato in media tensione a 30 kV.

La posa avverrà in cavidotto interrato e che percorrerà aree private e viabilità pubblica fino al raggiungimento della stazione di trasformazione.

Lo scavo sarà realizzato a sezione ridotta, con posa di letto di sabbia, tubo corrugato e rinterro con terra da scavo. Successivamente sarà effettuata la compattazione del terreno e la copertura dello scavo con conglomerato bituminoso nelle sole aree asfaltate.

## 13.2. Interferenze rispetto alle infrastrutture esistenti

L' impianto fotovoltaico, e relative opere di connessione, essenzialmente non interferisce con infrastrutture presenti nelle aree di progetto individuate, e in quelle limitrofe. Questo perché sono state fatte opportune scelte progettuali tali da limitarne l'entità.

Nello stralcio planimetrico sotto riportato sono individuate le interferenze delle opere di progetto con le infrastrutture esistenti.

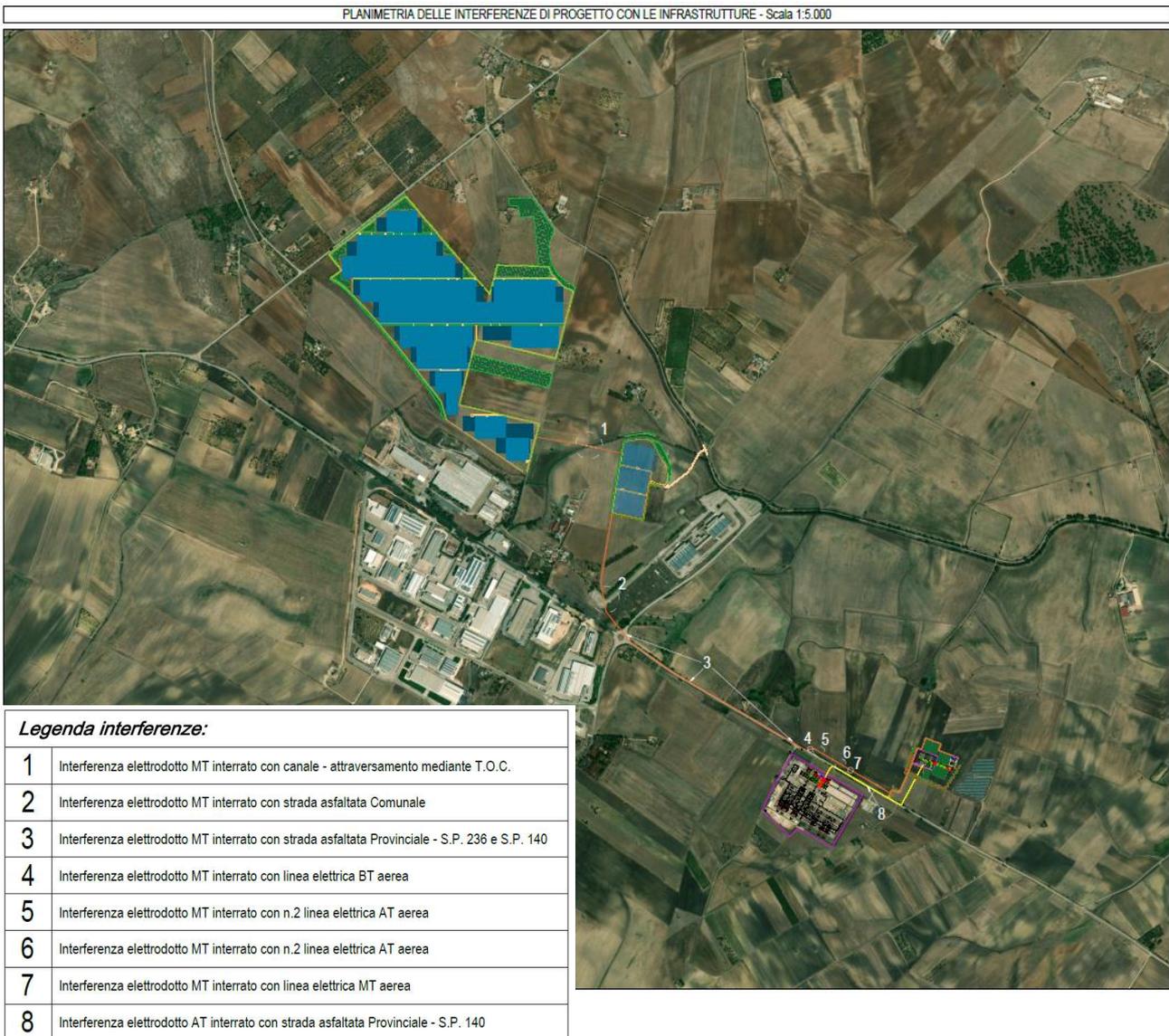


Figura 22 – Particolare area di interferenza

Tranne che per la n.1, dove abbiamo l'interferenza del cavo MT di connessione delle due aree di impianto con un canale, tutte le altre interferenze sono di tipo ordinario. Infatti abbiamo:

- Interferenza dell'elettrodotto MT di connessione alla SSE Utente AT/MT con strada asfaltata Comunale;

- Interferenza dell'elettrodotto MT di connessione alla SSE Utente AT/MT con strada asfaltata Provinciale – S.P. 236 e S.P. 140;
- Interferenza dell'elettrodotto MT di connessione alla SSE Utente AT/MT con linea elettrica BT aerea;
- Interferenza dell'elettrodotto MT di connessione alla SSE Utente AT/MT con n.2 linee elettriche AT aeree;
- Interferenza dell'elettrodotto MT di connessione alla SSE Utente AT/MT con n.2 linee elettriche AT aeree;
- Interferenza dell'elettrodotto MT di connessione alla SSE Utente AT/MT con linea elettrica MT aerea;
- Interferenza dell'elettrodotto AT di connessione alla SSE RTN AAT/AT con strada asfaltata Provinciale – S.P. 140;

Tutte le interferenze sopra citate risultano essere di semplice e anche “naturale” risoluzione data la tipologia di posa degli elettrodotti di connessione.

Per quanto riguarda invece l'interferenza n.1 si procederà con un attraversamento in T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) per passare con i cavidotti al di sotto dell'area di canale.

L'immagine seguente mostra per l'appunto come è possibile risolvere questo tipo di interferenza:

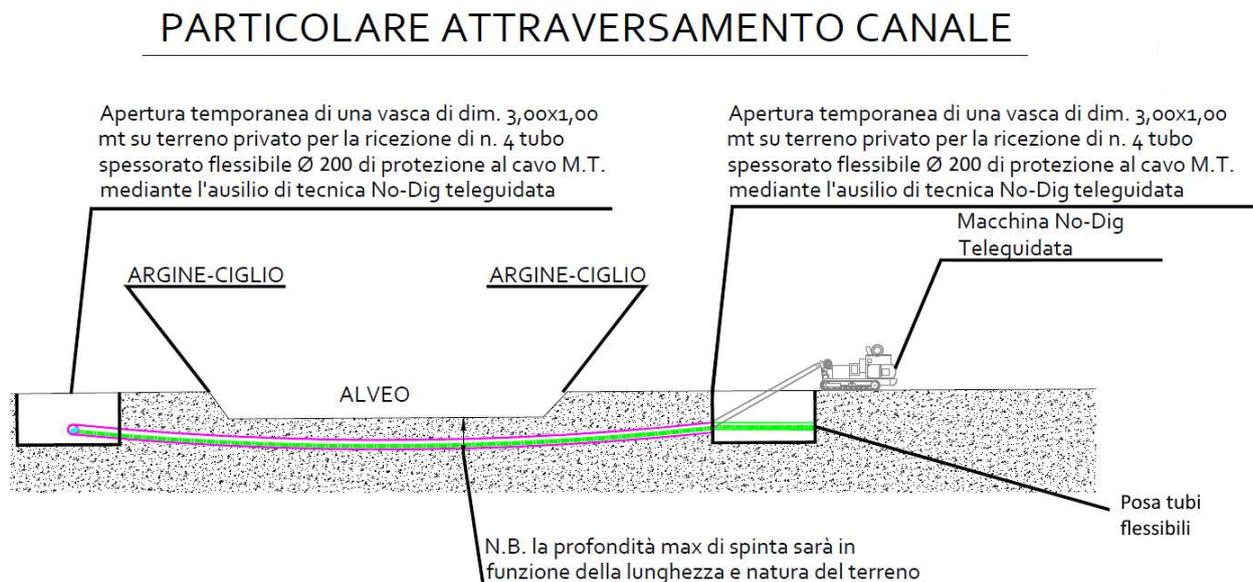


Figura 23 – Particolare della risoluzione dell'interferenza con il canale

Tale soluzione non intacca in alcun modo la forma, struttura fisica e consistenza del canale, permettendo così il passaggio delle linee elettriche di potenza e di servizio, da una sezione di impianto, all'altra.

## 14. Descrizione generale dell'impianto

L'opera di progetto è, come già ampiamente descritto, un impianto fotovoltaico, ovvero un sistema elettrico statico che converte la radiazione solare incidente sulla superficie dei moduli fotovoltaici in energia elettrica che verrà immessa nella Rete Elettrica Nazionale. Questa sezione del documento vuole inquadrare sinteticamente gli aspetti tecnici e costruttivi dell'impianto, fornendo una panoramica sulle scelte che sono state effettuate nella ideazione del progetto, in modo da dare un quadro di informazioni a corredo dell'istruttoria.

L'impianto in oggetto è classificato come impianto di tipo "grid connected", con modalità di connessione in trifase alla rete di media tensione.

### 14.1. Impiantistica elettrica

#### 14.1.1. Sezione in corrente continua DC

##### 14.1.1.1. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici presi in esame in fase di progettazione sono:

- Casa costruttrice      **JA Solar**
- Modello                    **JAM72D30**
- Serie                         **JAM72D30 540M/B**
- Potenza                     **540 W**

Non si esclude, in fase di realizzazione, la possibilità di utilizzare un modulo differente avente comunque medesime caratteristiche prestazionali o superiori.

I moduli sono costituiti da celle di silicio monocristallino squadrato collegate in serie ed assemblate mediante laminazione a caldo sotto vuoto spinto.

La cornice è in alluminio anodizzato ed è provvista di fori per il fissaggio alla struttura di sostegno.

Il modulo è protetto da vetro sulla parte anteriore e da TEDLAR sulla parte posteriore.

Il vetro è temprato ad alta trasparenza ed ha uno spessore di 2 mm ed alta resistenza a grandine e urti.

La particolare caratteristica antiriflesso del vetro ottimizza il rendimento dei moduli anche per angoli di incidenza solare molto bassi.

Il modulo fotovoltaico utilizzato è ad altissima efficienza (21%), praticamente tra le più alte presenti sul mercato. Questo ha reso possibile l'utilizzo, a parità di potenza, di un'area avente superficie minore rispetto all'utilizzo di moduli a bassa efficienza.

Il modulo fotovoltaico si presenta di colore nero avente dimensioni fisiche pari a 2285x1134x35 mm.

Di seguito si riporta foto illustrativa e caratteristiche elettriche e meccaniche fornite dalla ditta costruttrice.

**DEEP BLUE 3.0**

**Mono** 550W MBB Bifacial Mono PERC  
Half-cell Double Glass Module  
JAM72D30 525-550/MB Series

**Introduction**

Assembled with 11BB bifacial PERCium cells and half-cell configuration, these double glass modules have the capability of converting the incident light from the rear side together with the front side into electricity, providing higher output power, lower temperature coefficient, less shading loss, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.

Higher output power      More reliable, more stable power generation

DATI ELETTRICI (STC) (Standard Test Conditions)		
Potenza di picco $P_{MAX}$	Wp	540
Tolleranza sulla potenza di picco	W	0..+ 5W
Tensione di massima potenza $V_{MPP}$	V	41,64
Corrente di massima potenza $I_{MPP}$	A	12,96
Tensione di circuito aperto $V_{OC}$	V	49,60
Corrente di corto circuito $I_{SC}$	A	13,86
Efficienza del modulo $\eta_M$	%	21.0

Condizioni STC: Irraggiamento 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura cella 25 °C, massa d'aria AM1.5, tolleranza di misura ± 3%

DATI MECCANICI		
Celle Solari		Silicio Monocristallino
Disposizione delle celle		144 (6x24)
Dimensioni del modulo	mm	2285x1134x35
Peso	kg	31,6
Vetro		2 mm + 2 mm - temprato ad elevata trasparenza
Incapsulante		EVA
Retro		Vetro
Telaio		35 mm Lega Alluminio anodizzato
Scatola di giunzione		Classe di protezione IP68
Cavi		Cavi unipolari resistenti ai raggi UV sezione 4.0 mm <sup>2</sup> lunghezza 300mm
Connettore		QC 4,10-35

COEFFICIENTI DI TEMPERATURA		
STC		25 °C (±3)
Coefficiente di temperatura di $I_{SC}$	%/°C	0,045
Coefficiente di temperatura di $V_{OC}$	%/°C	- 0,275
Coefficiente di temperatura di $P_{MAX}$	%/°C	-0,350

VALORI MASSIMI		
Temperatura di esercizio	°C	-40 ~ + 85 °C
Tensione massima di sistema	V	1500
Corrente massima del fusibile serie	A	30
Carico neve	Pa	5400
Resistenza al vento	Pa	2400

### MECHANICAL DIAGRAMS

Remark: customized frame color and cable length available upon request

### SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	31.6kg±3%
Dimensions	2285±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm <sup>2</sup> (IEC), 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10-35
Cable Length (Including Connector)	Portrait:300mm(+)/400mm(-); Landscape:1300mm(+)/1300mm(-)
Front Glass/Back Glass	2.0mm/2.0mm
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container

Figura 24 – Dati dimensionali modulo fotovoltaico JA Solar

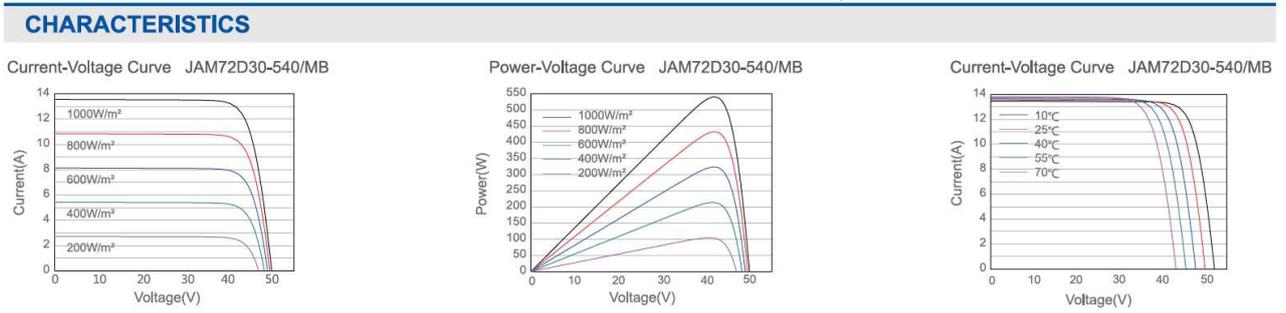
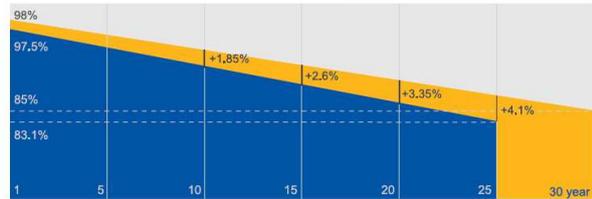


Figura 25 – Parametri elettrici modulo fotovoltaico JA Solar

#### Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 30-year linear power output warranty

0.45% Annual Degradation Over 30 years



- Bifacial double glass module linear power warranty
- Standard module linear power warranty

#### Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



Figura 26 – Certificazioni di prodotto – moduli fotovoltaici JA Solar

I moduli fotovoltaici saranno posati su inseguitori monoassiali e fissati ad essi mediante bulloneria in acciaio INOX del tipo anti-svitamento. La posa dei moduli dovrà avvenire prestando la massima accortezza da parte degli installatori.

#### **14.1.1.2. Cablaggio dei moduli fotovoltaici**

I moduli fotovoltaici, muniti di cavi di collegamento, saranno cablati in modo da formare stringhe di 26 moduli in serie. Dopo il cablaggio i cavi saranno affrancati alle strutture di sostegno.

#### **14.1.1.3. Cavi elettrici per fotovoltaico**

Le condizioni ambientali particolarmente gravose, tipiche dei luoghi di installazione del fotovoltaico (elevate temperature, precipitazioni atmosferiche, radiazioni ultraviolette, ecc..), impongono particolari criteri per la scelta e la posa dei cavi al fine di garantirne le prestazioni richieste per il periodo di attività, previsto in almeno 25-30 anni, dell'impianto. Verranno utilizzati cavi adatti per tali installazioni caratterizzati da isolante in grado di proteggere il cavo dal calore, dalla luce ultravioletta e da agenti chimici ed atmosferici.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche.

- Tipo FG21M21 P-Sun o H1Z2Z2-K (1800 Vdc)
- Isolato in gomma HEPR G21, sotto guaina in mescola reticolata M21 con conduttori flessibili stagnati. Non propaganti la fiamma per il cavo FG21M21 P-Sun; Isolato in elastomero atossico di qualità Z2, sotto guaina elastomerica atossica di qualità Z2;
- Tensione massima: 1,8 kV in c.c. - 1,2 kV in c.a.
- Temperatura minima di installazione: - 25°C
- Temperatura massima di esercizio: 90°C sul conduttore
- Temperatura minima di esercizio: - 40° C

## 14.1.2. Sezione in corrente alternata in bassa tensione (BT-AC)

### 14.1.2.1. Convertitori statici AC/DC – Inverter

La conversione dell'energia da corrente continua in corrente alternata sarà garantita da n°218 inverter di stringa Huawei, di cui n°27 Huawei– SUN2000-105KTL-H1 e n°191 Huawei SUN2000-215KTL-H0.



Figura 27 – Inverter di stringa Huawei – SUN2000-105KTL-H1



Figura 28 – Inverter di stringa Huawei – SUN2000-215KTL-H0

Su ogni inverter è prevista la connessione di stringhe da 26 moduli fotovoltaici da 540 Wp, da un minimo di 6 ad un massimo di 18, proprio come il numero di ingressi in DC predisposti.

Si riportano di seguito le schede tecniche degli inverter, con indicazioni costruttive generali, parametri elettrici in ingresso e uscita, sistemi di comunicazione previsti e rispondenza alla normativa tecnica di pertinenza.

# Smart String Inverter (SUN2000-105KTL-H1)



Technical Specifications	SUN2000-105KTL-H1
	<b>Efficiency</b>
Max. Efficiency	99.0%
European Efficiency	98.6%
	<b>Input</b>
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	25 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	33 A
Start Voltage	650 V
MPPT Operating Voltage Range	600 V – 1,500 V
Rated Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	12
Number of MPP Trackers	6
	<b>Output</b>
Rated AC Active Power	105,000 W @40°C
Max. AC Apparent Power	110,000 VA @25°C
Max. AC Active Power (cosφ=1)	110,000 W @25°C
Rated Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	75.6 A
Max. Output Current	84.6 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
	<b>Protection</b>
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
	<b>Communication</b>
Display	LED Indicators, Bluetooth + APP
RS485	Yes
USB	Yes
Power Line Communication (PLC)	Yes
	<b>General</b>
Dimensions (W x H x D)	1,075 x 605 x 310 mm (41.3 x 23.8 x 12.2 inch)
Weight (with mounting plate)	79 kg (174.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C – 60°C (-13°F – 140°F)
Cooling Method	Natural Convection
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 – 100%
DC Connector	Amphenol UTX
AC Connector	Waterproof PG Terminal + DT terminal
Protection Degree	IP65
Topology	Transformerless
	<b>Standard Compliance: <i>invoce available upon request</i></b>
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, EN 50530, IEC 60088, IEC 61083
Grid Code	IEC 61727, ASNT NBR 10148, ASNT NBR 10150, ASNT NBR IEC 62116, VDE4120, RD 1699, RD 001, RD 413, RD 1365, UNE 206007-1 IN, UNE 206006 IN, P.O. 12.3, UTE C15-712-1, G59/3, CEI 0-16

Figura 29 – Scheda tecnica inverter fotovoltaico SUN2000-105KTL-H1

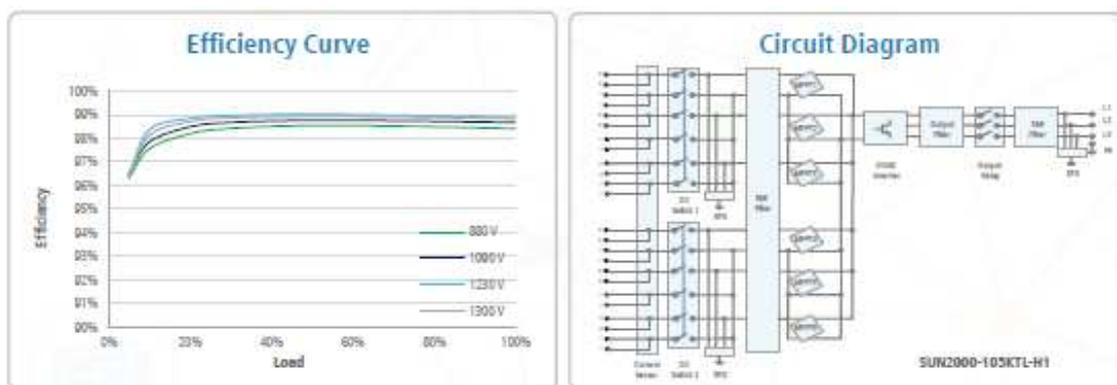


Figura 30 – Grafico curva di efficienza e schema a blocchi dell'inverter SUN2000-105KTL-H1

SUN2000-215KTL-H0  
**Technical Specifications**

Efficiency		
Max. Efficiency		≥99.00%
European Efficiency		≥98.60%
Input		
Max. Input Voltage		1,500 V
Max. Current per MPPT		30 A
Max. Short Circuit Current per MPPT		50 A
Start Voltage		550 V
MPPT Operating Voltage Range		500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage		1,080 V
Number of Inputs		18
Number of MPP Trackers		9
Output		
Nominal AC Active Power		200,000 W
Max. AC Apparent Power		215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)		215,000 W
Nominal Output Voltage		800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency		50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current		144.4 A
Max. Output Current		155.2 A
Adjustable Power Factor Range		0.8 LG ~ 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion		< 1%
Protection		
Input-side Disconnection Device		Yes
Anti-islanding Protection		Yes
AC Overcurrent Protection		Yes
DC Reverse-polarity Protection		Yes
PV-array String Fault Monitoring		Yes
DC Surge Arrester		Type II
AC Surge Arrester		Type II
DC Insulation Resistance Detection		Yes
Residual Current Monitoring Unit		Yes
Communication		
Display		LED Indicators, WLAN + APP
USB		Yes
MBUS		Yes
RS485		Yes
General		
Dimensions (W x H x D)		1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)		≤86 kg (189.6 lb.)
Operating Temperature Range		-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method		Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating		4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity		0 ~ 100%
DC Connector		Staubli MC4 EVO2
AC Connector		Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree		IP66
Topology		Transformerless

Figura 31 – Scheda tecnica inverter fotovoltaico SUN2000-105KTL-H1

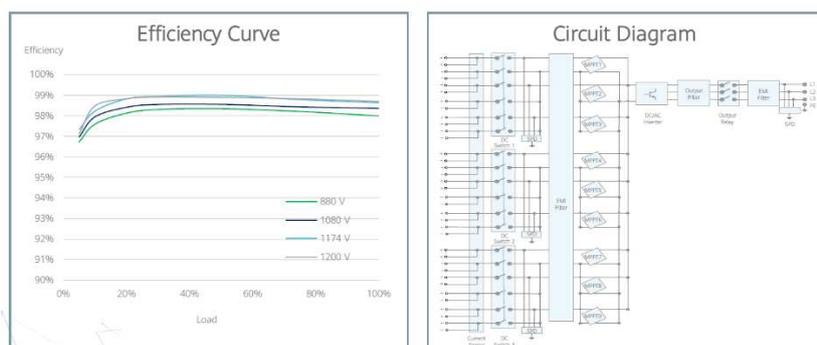
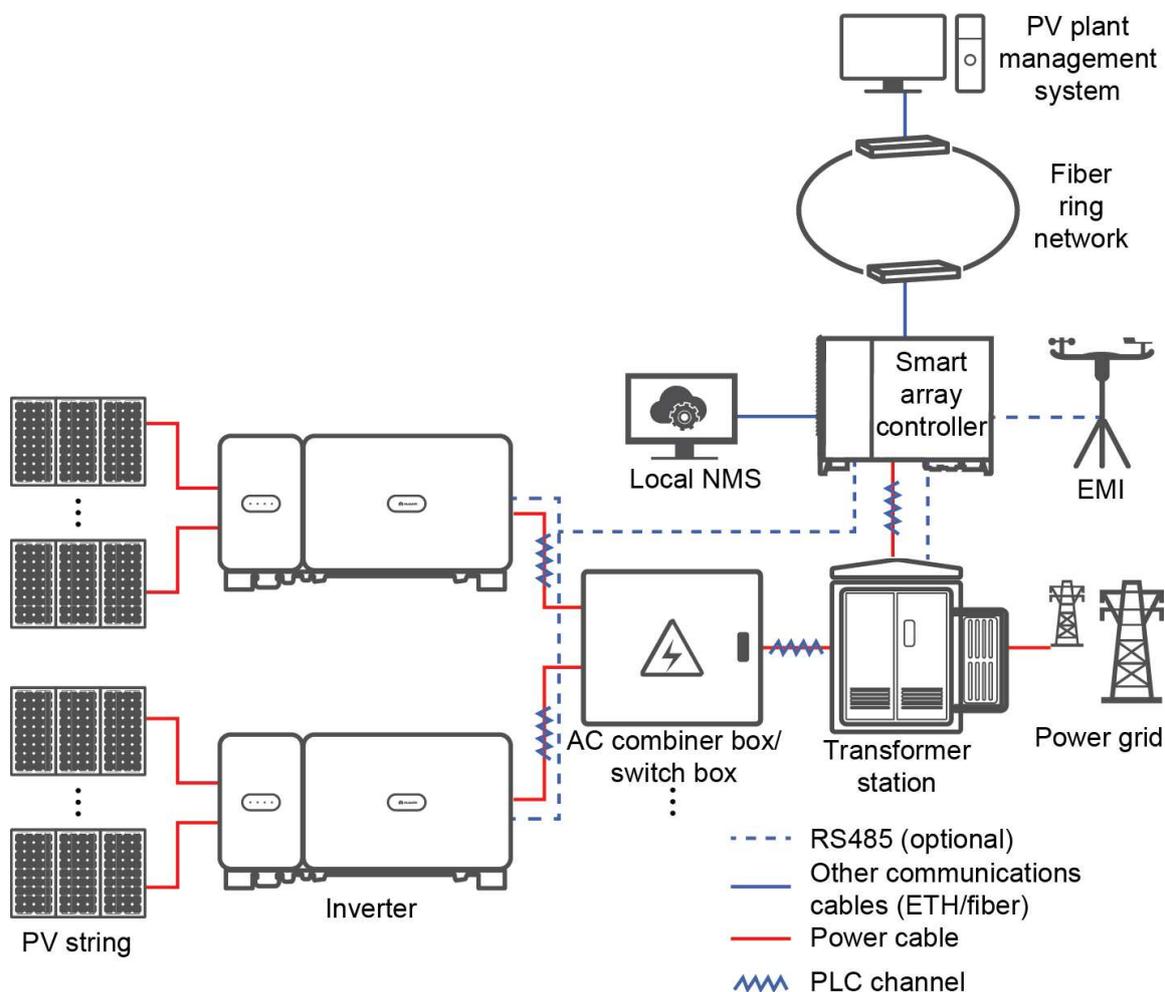


Figura 32 – Scheda tecnica inverter fotovoltaico SUN2000-105KTL-H1

Gli inverter saranno connessi al sistema di monitoraggio delle prestazioni dell'impianto; sarà possibile monitorare le prestazioni delle singole stringhe, i valori di produzione in corrente alternata e ricevere tempestivamente eventuali segnalazioni di guasto mediante un sistema di acquisizione costituito da un data-logger, che provvederà anche al salvataggio e archiviazione di tutti i parametri di impianto. Gli inverter sono dotati di porte di comunicazione RS485,USB e PLC (Power Line Communication) per la comunicazione e il trasferimento dei dati. Nello specifico, per il progetto di impianto, sia per semplicità che per riduzione dei costi di costruzione, si adotterà il sistema di comunicazione PLC, ovvero un sistema capace di trasmettere le informazioni a "onde convogliate" utilizzando le linee di potenza in bassa tensione AC. Tali informazioni saranno poi rimodulate da un controller che provvederà ad inviarle al sistema centrale di monitoraggio mediante rete in fibra ottica.

Si riporta di seguito lo schema di connessione:



IV04N00002

Figura 33 – Schema di collegamento delle linee dati

### 14.1.2.2. Cavi elettrici BT

Per i collegamenti elettrici BT verranno utilizzati cavi idonei per posa in esterno interrata tipo:

- ✓ ARG16R16 0,6/1 kV. Cca – s3, d1, a3 (ex ARG7R 0,6/1 kV)
- ✓ ARG16OR16 0,6/1 kV. Cca – s3, d1, a3 (ex ARG7OR 0,6/1 kV)

Tali cavi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Norme di riferimento:

- Requisiti elettici: CEI 20-13
- Caratteristiche meccaniche: IEC 60502-1
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Normativa europea: CPR UE 305/11

Descrizione

- Conduttore: Alluminio, formazione rigida, classe 2.
- Isolamento: Gomma, qualità **G16**.
- Cordatura: I conduttori isolati sono cordati insieme
- Riempitivo: Termoplastico, penetrante tra le anime.
- Guaina esterna: PVC, qualità **R16**.

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U<sub>o</sub>/U: 600/1000 V c.a. - 1500 V c.c.
- Tensione massima U<sub>m</sub>: 1200 V c.a. - 1800 V c.c.
- Tensione di prova industriale: 4000 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15 °C
- Temperatura massima di corto circuito: 250 °C

Per le tratte di collegamento degli ausiliari di impianto (sistema di illuminazione esterna e i sistemi di antintrusione e videosorveglianza), nello specifico per quanto riguarda le derivazioni dai quadri di parallelo di campo fino ai dispositivi, si adotteranno cavi elettrici in rame:

- ✓ FG16R16 0,6/1 kV. Cca – s3, d1, a3 (ex FG7R 0,6/1 kV)
- ✓ FG16OR16 0,6/1 kV. Cca – s3, d1, a3 (ex FG7OR 0,6/1 kV)

Tali cavi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Norme di riferimento:

- Requisiti elettici: CEI 20-13
- Caratteristiche meccaniche: IEC 60502-1
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE

• Normativa europea:	CPR UE 305/11
<b>Descrizione</b>	
• Conduttore:	Rame rosso ricotto, formazione flessibile, classe 5.
• Isolamento:	Gomma, qualità <b>G16</b> .
• Cordatura:	I conduttori isolati sono cordati insieme
• Riempitivo:	Termoplastico, penetrante tra le anime.
• Guaina esterna:	PVC, qualità <b>R16</b> .
<b>Caratteristiche funzionali</b>	
• Tensione nominale U <sub>o</sub> /U:	600/1000 V c.a. - 1500 V c.c.
• Tensione massima U <sub>m</sub> :	1200 V c.a. - 1800 V c.c.
• Tensione di prova industriale:	4000 V
• Temperatura massima di esercizio:	90°C
• Temperatura minima di esercizio:	-15 °C
• Temperatura massima di corto circuito:	250 °C

#### 14.1.2.3. Connessioni e giunzioni

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite), di sezione adeguata ai conduttori da collegare e grado di protezione IPXXB tale, che le parti in tensione nel servizio ordinario incluso il neutro, non siano accessibili al dito di prova. Nell'esecuzione delle connessioni non si deve ridurre la sezione dei conduttori e lasciare parti conduttrici scoperte.

Le giunzioni e le derivazioni tra i vari elementi possono equivalentemente essere eseguite con idonei morsetti e morsettiera unipolari isolati a più vie, fissate al fondo delle cassette su guida DIN 35 mm e grado di protezione IPXXB.

Non sono ammesse giunzioni o derivazioni eseguite con attorcigliamento e nastratura.

È ammesso l'entra-esce sui morsetti, purché esistano doppi morsetti, o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare. I dispositivi di connessione devono essere ubicati nelle cassette; non sono ammessi nei tubi.

#### 14.1.2.4. Quadri di bassa tensione in corrente alternata

I quadri ad armadio saranno costituiti da più pannelli verticali dei quali, i due d'estremità, completamente chiusi da elementi asportabili per consentirne l'ampliamento. La struttura metallica deve essere del tipo autoportante, realizzata con intelaiatura in profilati d'acciaio dotati di asolature onde consentire il fissaggio di sbarre, guide e pannelli. Saranno corredati di zoccolo in robusta lamiera presso-piegata di spessore > 15/10 mm e di controtelaio da immurare completo di forature cieche filettate per l'ammarraggio degli armadi con bulloni. All'interno dei quadri sarà alloggiata una tasca porta-schemi in plastica rigida ove deve essere custodito

lo schema funzionale e lo schema elettrico unifilare con l'indicazione esatta delle destinazioni d'uso delle varie linee in partenza e relativa codifica.

Il cablaggio sarà effettuato mediante sbarre in rame stagnato o verniciato, in modo da prevenire fenomeni di corrosione e con cavi non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas e fumi tossici o corrosivi. Le sbarre saranno installate su supporti in poliestere rinforzato in grado di sopportare senza danni le massime correnti di cortocircuito previste. La portata delle sbarre sarà superiore rispetto alla portata dei sezionatori generali del quadro.

### Caratteristiche elettriche

Tensione nominale	1000 V
Numero delle fasi	3F (3F+N per ausiliari)
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5 kV
Frequenza nominale	50/60 Hz
Corrente nominale sbarre principali	fino a 3200 A
Corrente nominale sbarre di derivazione	fino a 3200 A
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 75 kA
Durata nominale del corto circuito	1"
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 41
Grado di protezione a porta aperta	IP 20
Accessibilità quadro	Fronte/Retro
Forma di segregazione	3b/4b

### Dimensioni

I quadri saranno composti da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:

- Larghezza: fino a 900 mm (400/600/800/900 mm)
- Profondità: fino a 1675 mm (1090/1565 mm per IP31 1200/1675 mm per IP41)
- Altezza fino a 2365 mm

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

- Anteriormente: 800 mm
- Posteriormente: 800 mm

#### 14.1.2.5. Interruttori di bassa tensione

Gli interruttori saranno conformi alle seguenti normative:

- CEI 17-13 Apparecchiature costruite in fabbrica
- CEI 17-5 Interruttori automatici per corrente alternata a tensione non superiore a 1.000
- CEI 11-8 Norme generali per impianto di messa a terra
- CEI 64-8 Norme generali sugli impianti elettrici utilizzatori
- IEC 947.1
- IEC 947.2
- CEI EN 60947-1: regole generali
- CEI EN 60947-2: interruttori
- CEI EN 60947-3: interruttori non automatici, sezionatori
- CEI EN 60947-4: contattori e avviatori CEI EN 60947-5-1 e seguenti: dispositivi elettromeccanici di comando.
- Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (CEI; VDE; BS; NF; ...).

Tutti gli apparecchi saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 § 7.27 e riporteranno sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l'attitudine.

Potranno essere bipolari, tripolari o tetrapolari in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di pre-sgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Tutti gli interruttori garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

Gli interruttori scatolati avranno una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947-2.

Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati sarà del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli dovranno muoversi simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio.

I contatti di potenza saranno costruiti con tecnologia ROTO-ATTIVA assicurando il sezionamento del circuito in due punti.

Gli interruttori scatolati saranno azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (1), OFF (0) e TRIPPED (sganciato).

Tutti gli interruttori scatolati con rivelazione della corrente di dispersione mediante toroide o con relè differenziali incorporati la regolazione sia sul tempo che sulla sensibilità; quelli non scatolati con relè differenziali incorporati, quando non diversamente indicato, avranno una sensibilità di 0,03A, tutti gli interruttori differenziali saranno del tipo A sensibili anche alle correnti unidirezionali.



Figura 34 – Tipologici degli interruttori di protezione in bassa tensione

### 14.1.3. Sezione in media tensione – MT

#### 14.1.3.1. Cabine di trasformazione MT/bt

L'innalzamento del livello di tensione e la connessione in parallelo dei diversi sottocampi di generazione avviene tramite n°34 cabine di trasformazione MT/bt – 30/0,8 kV marca FEAG, dislocate all'interno dell'area di generazione e posizionate lungo la viabilità interna. Tali cabine, del tipo "plug & play", si presentano molto compatte ed efficienti. Sono previste n°5 taglie, a seconda del numero di inverter connessi (800-1000-1250-1600-1800 kVA).



Figura 35 – Vista laterale cabina di trasformazione FEAG



Figura 36 – Viste anteriore e posteriore cabina di trasformazione FEAG

Ciascuna cabina di trasformazione riceverà da un minimo di 6 (cabina di trasformazione da 800 kVA) ad un massimo di 10 inverter (cabina di trasformazione da 1800 kVA) in ingresso sul lato in bassa tensione, e sarà collegata alle altre, in configurazione entra-esce, sul lato in media tensione a 30 kV. Saranno previste n.4 linee interrato di connessione in media tensione a 30 kV per le cabine di trasformazione MT/bt, n.2 gruppi da 9 cabine e n.2 gruppi da 8. Tali linee confluiranno nella cabina elettrica generale di campo dove saranno connesse in parallelo e da dove partirà l'elettrodotto di connessione, sempre a 30 kV, con la Stazione Elettrica di Trasformazione Utente (SSE Utente) AT/MT – 150/30 kV.

Le cabine saranno del tipo containerizzato, di dimensione approssimativa pari a 3,30 x 2,10 x h2,70 (compresa la vasca di fondazione) metri, posate in opera su cordoli in calcestruzzo armato. Questa tipologia di cabina costituisce un prodotto specificatamente progettato per la trasformazione dell'energia elettrica e pertanto garantisce:

- Sicurezza strutturale;
- Durata nel tempo e resistenza agli agenti atmosferici;
- Sicurezza antinfortunistica agli effetti delle tensioni di passo e contatto;
- Recuperabilità integrale delle cabine e di tutte le apparecchiature interne.

La cabina sarà dotata di un apposito sistema di illuminazione e FM e di un adeguato sistema di ventilazione atto a garantire il corretto raffreddamento del trasformatore in condizioni di elevate temperature esterne. I servizi ausiliari di ciascuna cabina saranno derivati direttamente dalla stessa tramite trasformatore ausiliario. La cabina sarà suddivisa in tre locali distinti, per l'alloggiamento rispettivamente dei quadri BT di parallelo inverter e servizi ausiliari, del trasformatore di potenza e del quadro MT di distribuzione interna al campo.

Si riportano nel dettaglio le specifiche tecniche delle quattro soluzioni di cabine MT/bt:

### 1) Cabina di trasformazione MT/bt – 30/0,8 kV – 1600 kVA

Tale cabina è dotata di sezione in media tensione con quadri di sezionamento in media tensione di arrivo linea e partenza linea, con sezionatore di manovra a tensione nominale 30 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 630A, e quadro di protezione con sezionatore di manovra a tensione nominale 33 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 630A, fusibili di protezione in media tensione.

La trasformazione dei livelli di tensione avviene per mezzo di trasformatore MT/bt in olio con le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale *	kVA	1.800
Tensione di riferimento	kV	36
Tensione di prova a frequenza industriale 50 Hz 1 min	kV	70
Tensione di impulso 1,2 / 50 microS	kV	170
Tensione primaria	kV	30
Tensione secondaria tra le fasi, salvo altra scelta	V	800 (a vuoto)
Regolazione MT standard, salvo scelta differente		± 2,5%; ± 5%
Collegamenti	triangolo / stella con neutro - Dyn 5	
Perdite a vuoto	W	1.670
Perdite dovute al carico 75 °C	W	18.600
Tens. di corto circuito	%	6
Rumore potenza acustica Lwa	dB (A)	58
Grado di protezione vano di protezione	IP	44
<b>Dimensioni e peso esecuzione IPOO</b>		
LxPxH	mm	1800x1200x1800
Interasse rulli D	mm	820
massa	kg	3550

La sezione in BT invece è composta da un interruttore di protezione generale AC a tensione nominale fino a 1000V, corrente nominale 1600A, frequenza 50Hz, potere di interruzione 50 kA, e da sezioni di protezione con fusibili fino a 200A – 1000V (protezione linee inverter).

La stessa cabina di trasformazione è dotata di una sezione in BT a 400V per gli ausiliari di cabina, sezione di misura e monitoraggio.

### 2) Cabina di trasformazione MT/bt – 30/0,8 kV – 1600 kVA

Tale cabina è dotata di sezione in media tensione con quadri di sezionamento in media tensione di arrivo linea e partenza linea, con sezionatore di manovra a tensione nominale 30 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 630A, e quadro di protezione con sezionatore di manovra a tensione nominale 33 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 630A, fusibili di protezione in media tensione.

La trasformazione dei livelli di tensione avviene per mezzo di trasformatore MT/bt in olio con le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale *	kVA	1.600
Tensione di riferimento	kV	36
Tensione di prova a frequenza industriale 50 Hz 1 min	kV	70
Tensione di impulso 1,2 / 50 microS	kV	170
Tensione primaria	kV	30
Tensione secondaria tra le fasi, salvo altra scelta	V	800 (a vuoto)
Regolazione MT standard, salvo scelta differente		± 2,5%; ± 5%
Collegamenti	triangolo / stella con neutro - Dyn 5	
Perdite a vuoto	W	1.380
Perdite dovute al carico 75 °C	W	15.400
Tens. di corto circuito	%	6
Rumore potenza acustica Lwa	dB (A)	58
Grado di protezione vano di protezione	IP	44
<b>Dimensioni e peso esecuzione IP00</b>		
LxPxH	mm	1800x1200x1800
Interasse rulli D	mm	820
massa	kg	3550

La sezione in BT invece è composta da un interruttore di protezione generale AC a tensione nominale fino a 1000V, corrente nominale 1250A, frequenza 50Hz, potere di interruzione 50 kA, e da sezioni di protezione con fusibili fino a 200A – 1000V (protezione linee inverter).

La stessa cabina di trasformazione è dotata di una sezione in BT a 400V per gli ausiliari di cabina, sezione di misura e monitoraggio.

### 3) Cabina di trasformazione MT/bt – 30/0,8 kV – 1250 kVA

Tale cabina è dotata di sezione in media tensione con quadri di sezionamento in media tensione di arrivo linea e partenza linea, con sezionatore di manovra a tensione nominale 30 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 630A, e quadro di protezione con sezionatore di manovra a tensione nominale 33 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 630A, fusibili di protezione in media tensione.

La trasformazione dei livelli di tensione avviene per mezzo di trasformatore MT/bt in olio con le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale *	kVA	1.250
Tensione di riferimento	kV	36
Tensione di prova a frequenza industriale 50 Hz 1 min	kV	70
Tensione di impulso 1,2 / 50 microS	kV	170
Tensione primaria	kV	30
Tensione secondaria tra le fasi, salvo altra scelta	V	800 (a vuoto)
Regolazione MT standard, salvo scelta differente		± 2,5%; ± 5%
Collegamenti	triangolo / stella con neutro - Dyn 5	

Perdite a vuoto	W	1.092
Perdite dovute al carico 75 °C	W	12.100
Tens. di corto circuito	%	6
Rumore potenza acustica Lwa	dB (A)	56
Grado di protezione vano di protezione	IP	44
<b>Dimensioni e peso esecuzione IP00</b>		
LxPXH	mm	1800x1200x1650
Interasse rulli D	mm	820
massa	kg	3050

La sezione in BT invece è composta da un interruttore di protezione generale AC a tensione nominale fino a 1000V, corrente nominale 1000A, frequenza 50Hz, potere di interruzione 50 kA, e da sezioni di protezione con fusibili fino a 200A – 1000V (protezione linee inverter).

La stessa cabina di trasformazione è dotata di una sezione in BT a 400V per gli ausiliari di cabina, sezione di misura e monitoraggio.

#### 4) Cabina di trasformazione MT/bt – 30/0,8 kV – 1000 kVA

Tale cabina è dotata di sezione in media tensione con quadri di sezionamento in media tensione di arrivo linea e partenza linea, con sezionatore di manovra a tensione nominale 30 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 630A, e quadro di protezione con sezionatore di manovra a tensione nominale 33 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 630A, fusibili di protezione in media tensione.

La trasformazione dei livelli di tensione avviene per mezzo di trasformatore MT/bt in olio con le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale *	kVA	1.000
Tensione di riferimento	kV	36
Tensione di prova a frequenza industriale 50 Hz 1 min	kV	70
Tensione di impulso 1,2 / 50 microS	kV	170
Tensione primaria	kV	30
Tensione secondaria tra le fasi, salvo altra scelta	V	800 (a vuoto)
Regolazione MT standard, salvo scelta differente		± 2,5%; ± 5%
Collegamenti	triangolo / stella con neutro - Dyn 5	
Perdite a vuoto	W	885
Perdite dovute al carico 75 °C	W	11.550
Tens. di corto circuito	%	6
Rumore potenza acustica Lwa	dB (A)	55
Grado di protezione vano di protezione	IP	44
<b>Dimensioni e peso esecuzione IP00</b>		
LxPXH	mm	1800x1200x1650
Interasse rulli D	mm	820
massa	kg	2600

La sezione in BT invece è composta da un interruttore di protezione generale AC a tensione nominale fino a 1000V, corrente nominale 800A, frequenza 50Hz, potere di interruzione 50 kA, e da sezioni di protezione con fusibili fino a 200A – 1000V (protezione linee inverter).

La stessa cabina di trasformazione è dotata di una sezione in BT a 400V per gli ausiliari di cabina, sezione di misura e monitoraggio.

### 5) Cabina di trasformazione MT/bt – 30/0,8 kV – 800 kVA

Tale cabina è dotata di sezione in media tensione con quadri di sezionamento in media tensione di arrivo linea e partenza linea, con sezionatore di manovra a tensione nominale 30 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 630A, e quadro di protezione con sezionatore di manovra a tensione nominale 33 kV, tensione di isolamento 36kV, frequenza 50Hz, corrente nominale 630A, fusibili di protezione in media tensione.

La trasformazione dei livelli di tensione avviene per mezzo di trasformatore MT/bt in olio con le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale *	kVA	1.000
Tensione di riferimento	kV	36
Tensione di prova a frequenza industriale 50 Hz 1 min	kV	70
Tensione di impulso 1,2 / 50 microS	kV	170
Tensione primaria	kV	30
Tensione secondaria tra le fasi, salvo altra scelta	V	800 (a vuoto)
Regolazione MT standard, salvo scelta differente		± 2,5%; ± 5%
Collegamenti	triangolo / stella con neutro - Dyn 5	
Perdite a vuoto	W	747
Perdite dovute al carico 75 °C	W	9.240
Tens. di corto circuito	%	6
Rumore potenza acustica Lwa	dB (A)	53
Grado di protezione vano di protezione	IP	44
<b>Dimensioni e peso esecuzione IP00</b>		
LxPxH	mm	1800x1200x1500
Interasse rulli D	mm	670
massa	kg	2150

La sezione in BT invece è composta da un interruttore di protezione generale AC a tensione nominale fino a 1000V, corrente nominale 800A, frequenza 50Hz, potere di interruzione 50 kA, e da sezioni di protezione con fusibili fino a 200A – 1000V (protezione linee inverter).

La stessa cabina di trasformazione è dotata di una sezione in BT a 400V per gli ausiliari di cabina, sezione di misura e monitoraggio.

Anche in cabina elettrica generale di impianto sarà installato, in box, un trasformatore MT/bt – 30/0,4 kV – 1000 kVA, per la sezione servizi ausiliari di impianto.

I trasformatori saranno del tipo con raffreddamento ad aria naturale (AN), per installazione interna, e il locale di installazione sarà dotato di un sistema di ventilazione forzata per migliorare la dissipazione del calore.

### **Norme di riferimento**

I trasformatori saranno conformi alle seguenti normative:

- CEI 14-8 ed. 1992
- IEC 60076-1 a 60076-5: trasformatori di potenza
- IEC 726 ed. 1982 + Modifica n 1 del 01 febbraio 1986
- Documento d'armonizzazione CENELEC HD 464 S1 1988 + /A2 : 1991 + / A3 : 1992 relativo ai trasformatori di potenza a secco.
- Regolamento 548/2014 della Commissione recante modalità di applicazione della Direttiva sulla progettazione ecocompatibile 2009/125/CE

I collegamenti MT saranno previsti nella parte superiore dell'avvolgimento MT con opportune terminazioni per permettere il collegamento del cavo tramite un capocorda di foro di diametro 13mm e relativo bullone M12. I collegamenti per la chiusura del triangolo dovranno essere in barre di rame ricoperte con guaina termo restringente.

I collegamenti BT saranno previsti dall'alto su piastre terminali munite con fori di diametro adeguato che si troveranno nella parte alta dell'avvolgimento, sul lato opposto ai collegamenti MT.

Le uscite di ogni avvolgimento BT dovranno comprendere un terminale in alluminio stagnato o in rame al fine di non rendere necessario l'utilizzo di dispositivi di interfaccia quali grasso e piastre bimetalliche.

Per quanto riguarda il comportamento al fuoco, come su detto, i trasformatori saranno in classe F1 come definito dall'articolo B3 allegato B del documento HD 464 S1:1988 / A2:1992. Più precisamente, la classe F1 garantirà la completa autoestinguenza del trasformatore.

Per quanto riguarda la classe ambientale e classe climatica i trasformatori saranno classificati E2 per l'ambiente e di classe C2 per il clima come definito dagli allegati B del documento HD 464 S1:1988 / A2: 1991. C2 e E2 dovranno essere indicati sulla targa dati.

Più precisamente la classe E2 garantirà l'idoneità della macchina a funzionare in ambiente con presenza di inquinamento industriale ed elevata presenza di condensa, mentre la classe C2 garantirà l'idoneità del trasformatore ad essere stoccato e a funzionare con temperature fino a -25 °C.

I Trasformatori saranno corredati con i seguenti accessori:

- Barre di collegamento MT con piastrine di raccordo comprensive di bulloneria per il collegamento delle terminazioni MT;
- Piastre di collegamento BT;
- Barrette di regolazione del rapporto di trasformazione lato MT, manovrabili in assenza di tensione;
- Kit barra di ventilazione forzata;
- Golfari di sollevamento;
- Ganci di traino;
- 2 Morsetti di messa a terra;
- Targa dati;
- Targa segnalazione pericolo folgorazione;
- sonde termometriche PT100 (una per colonna) installate sugli avvolgimenti BT all'interno di appositi tubetti di protezione collegate ad una centralina di controllo temperatura.

I trasformatori dovranno rispondere, in termini di qualità del prodotto, alle seguenti caratteristiche elettriche considerando che la potenza nominale delle macchine è riferita a circolazione naturale dell'aria (AN).

#### 14.1.3.2. Quadri di protezione in media tensione

I quadri di protezione in media tensione saranno alloggiati all'interno del vano MT delle cabine di trasformazione e all'interno della cabina elettrica generale di impianto.

##### a) Quadri di media tensione in cabina di trasformazione MT/bt

Come sopra riportato, ogni cabina di trasformazione sarà dotata di quadri in media tensione a 30 kV tali da permettere la connessione della stessa alla rete MT di impianto.

Nello specifico saranno predisposti:

##### - N.2 quadri in media tensione per la connessione in entra-esci con le seguenti caratteristiche

Tensione nominale	kV	30
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	kV	70
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	kV	170
Tensione di esercizio	kV	30
Frequenza nominale	Hz	50
N° fasi		3
Corrente nominale delle sbarre principali	A	630
Corrente nominale max delle derivazioni	A	630
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	20
Corrente nominale di picco	kA	50
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	20
Durata nominale del corto circuito	s	1
Tensione nominale degli ausiliari	V	230 V

- **N.1 quadro in media tensione di protezione**

Tensione nominale	kV	30
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	kV	70
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	kV	170
Tensione di esercizio	kV	30
Frequenza nominale	Hz	50
N° fasi		3
Corrente nominale delle sbarre principali	A	630
Corrente nominale max delle derivazioni	A	630
Corrente nominale fusibili di protezione	A	63
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	20
Corrente nominale di picco	kA	50
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	20
Durata nominale del corto circuito	s	1
Tensione nominale degli ausiliari	V	230 V



Figura 37 – Vista frontale quadro di protezione in media tensione della cabina di trasformazione

**b) Quadri di media tensione in cabina elettrica generale di impianto**

Anche nella cabina elettrica generale di impianto saranno previsti dei quadri di protezione in media tensione a 30 kV.

Nello specifico saranno predisposti:

- **N.4 quadri in media tensione a protezione delle linee MT del generatore fotovoltaico**

Tensione nominale	kV	30
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	kV	70
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	kV	170
Tensione di esercizio	kV	30
Frequenza nominale	Hz	50
N° fasi		3
Corrente nominale delle sbarre principali	A	630

Corrente nominale max delle derivazioni	A	630
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	20
Corrente nominale di picco	kA	50
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	20
Durata nominale del corto circuito	s	1
Tensione nominale degli ausiliari	V	230 V

**- N.1 quadro in media tensione a protezione della sezione ausiliari di impianto**

Tensione nominale	kV	30
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	kV	70
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	kV	170
Tensione di esercizio	kV	30
Frequenza nominale	Hz	50
N° fasi		3
Corrente nominale delle sbarre principali	A	630
Corrente nominale max delle derivazioni	A	630
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	20
Corrente nominale di picco	kA	50
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	20
Durata nominale del corto circuito	s	1
Tensione nominale degli ausiliari	V	230 V

**- N.1 quadro in media tensione di protezione generale di impianto**

Tensione nominale	kV	30
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	kV	70
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	kV	170
Tensione di esercizio	kV	30
Frequenza nominale	Hz	50
N° fasi		3
Corrente nominale delle sbarre principali	A	1250
Corrente nominale max delle derivazioni	A	1250
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	20
Corrente nominale di picco	kA	50
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	50
Durata nominale del corto circuito	s	1
Tensione nominale degli ausiliari	V	230 V

Le unità di protezione elettrica saranno basate su tecnologia a microprocessore. Data l'importanza della funzione a cui devono assolvere, saranno costruite in modo da garantire l'affidabilità e la disponibilità di funzionamento. Le unità di protezione elettrica avranno una adeguata struttura, robusta e in grado di garantire che possano essere installate direttamente sulla cella strumenti dello scomparto di media tensione. Il grado di protezione richiesto è IP52 sul fronte. Tali unità di protezione saranno alimentate da una sorgente ausiliaria (in c.c. o c.a. in funzione della disponibilità della installazione) e saranno collegate al secondario dei TA e dei TV dell'impianto. Oltre alle funzioni di protezione e misura, le unità di protezione elettrica dovranno essere dotate di funzioni quali auto test alla messa in servizio e autodiagnostica permanente, che consentano di verificare con continuità il buon funzionamento delle apparecchiature. Per facilitare le operazioni di montaggio

e di verifica le connessioni dei cavi provenienti dai TA, e dei cavi verso la bobina di comando dell'interruttore e le segnalazioni saranno realizzate mediante connettori posteriori.

Sul fronte dell'unità si troveranno:

- indicatore di presenza tensione ausiliaria;
- indicatore di intervento della protezione;
- indicatore di anomalia dell'unità;
- indicatori di stato dell'organo di manovra;
- altri indicatori di intervento delle singole funzioni di protezione;

Anteriormente potranno essere presenti inoltre:

- una presa RS232 per la connessione ad un pc per le operazioni di regolazione;
- una serie di tasti per la parametrizzazione dell'unità e la regolazione delle soglie delle protezioni;
- un visore per la lettura delle misure e dei parametri regolati.

Saranno disponibili almeno:

- 1 contatto n.a. per il comando dell'interruttore;
- 1 contatto n.a. e 1 contatto n.c. per la segnalazione di intervento;
- 1 contatto n.a. e 1 contatto n.c. per l'autodiagnostica (Watch-Dog).

L'unità di protezione sarà di tipo espandibile e potrà essere dotata, anche in un secondo tempo, di ulteriori accessori che permetteranno di realizzare:

- automatismi di richiusura per linee MT;
- logiche di riaccelerazione motori;
- la gestione dei segnali dai trasformatori;
- l'acquisizione dei valori di temperatura da sonde termiche PT100 o simili;
- l'emissione di una misura analogica associabile ad una delle grandezze misurate dall'unità stessa (correnti, temperature, ecc.).

La regolazione delle soglie avverrà direttamente in valori primari nelle relative grandezze espresse in corrente o tempo rendendo più semplice utilizzo e la consultazione all'operatore.

**Saranno previste le seguenti protezioni.**

#### **1) Massima corrente di fase (bifase o trifase) codici ansi (50,51)**

Protezione contro i guasti di fase di linee e macchine elettriche.

L'unità dovrà essere dotata di quattro soglie suddivise in due set di due soglie ciascuno, dovrà inoltre essere possibile passare da un set di regolazioni all'altro tramite un opportuno comando esterno.

Ognuna delle soglie potrà essere utilizzata indifferentemente come protezione contro i sovraccarichi o come protezione contro i cortocircuiti e pertanto saranno tipo "multi curve", sarà cioè possibile scegliere di volta in volta la curva di intervento tra quelle sotto indicate:

- intervento a tempo indipendente
- intervento a tempo dipendente secondo la classificazione IEC 255-4 /BS 142: inverso, molto inverso, estremamente inverso, ultra inverso.

Campo di regolazione indicativo:

tempo indipendente:

- per la regolazione in corrente da 0,1 a 24 In
- per la regolazione in tempo da 0,05 a 300 s

tempo dipendente:

- per la regolazione in corrente da 0,1 a 2,4 In
- per la regolazione in tempo da 0,1 a 12,5 s

## **2) Massima corrente di terra codici ansi (50N+51N )**

Protezione contro i guasti di terra di linee e macchine elettriche.

L'unità dovrà essere dotata di quattro soglie suddivise in due set di due soglie ciascuno, dovrà inoltre essere possibile passare da un set di regolazioni all'altro tramite un opportuno comando esterno.

La misura della corrente omopolare potrà essere realizzata tramite opportuni toroidi o sul ritorno comune dei TA di fase.

Ognuna delle soglie potrà essere utilizzata indifferentemente come protezione contro i sovraccarichi o come protezione contro i cortocircuiti e pertanto saranno tipo "multi curve", sarà cioè possibile scegliere di volta in volta la curva di intervento tra quelle sotto indicate:

- intervento a tempo indipendente;
- intervento a tempo dipendente secondo la classificazione IEC 255-4 /BS 142: inverso, molto inverso, estremamente inverso, ultra inverso.

Campo di regolazione indicativo:

tempo indipendente

- per la regolazione in corrente da 0,1 a 15 Ino (da 0,2 a 300A per il collegamento su toroide omopolare)
- per la regolazione in tempo da 0,05 a 300 s

tempo dipendente

- per la regolazione in corrente da 0,1 a Ino (da 0,2 a 20A per il collegamento su toroide omopolare)
- per la regolazione in tempo da 0,1 a 12,5 s

## **3) Massima corrente di terra direzionale (67N 67NC)**

Questa funzione dovrà disporre di due banchi di regolazione, ciascuno dotato di due soglie, con la possibilità di cambiare banco o attraverso un ingresso o attraverso la comunicazione; il funzionamento e la conseguente regolazione dovranno essere possibili, a scelta, secondo i due seguenti metodi:

- calcolando la proiezione della corrente omopolare sulla retta caratteristica la cui posizione è determinata dalla regolazione dell'angolo caratteristico rispetto alla tensione omopolare, e confrontandola con la relativa soglia impostata
- calcolando il modulo della corrente omopolare e confrontandolo con la relativa soglia impostata, tenendo conto dell'angolo caratteristico.

Campo di regolazione indicativo:

a proiezione

- angolo caratteristico:  $-45^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$
- soglia d'intervento corrente: da 0,1 a 15  $I_{n0}$ , tempo da 0,05 a 300s
- soglia d'intervento tensione: da 2 a 80% di  $U_n$

a modulo di  $I_0$

- angolo caratteristico:  $-45^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$
- soglia d'intervento corrente: da 0,1 a 15  $I_{n0}$ , tempo da 0,05 a 300s (tempo indipendente)
- soglia d'intervento corrente: da 0,1 a 1  $I_{n0}$ , tempo da 0,1 a 12,5s (tempo indipendente)
- soglia d'intervento tensione: da 2 a 80% di  $U_n$

#### **4) Protezione di minima tensione concatenata (27)**

Protezione per la rilevazione degli abbassamenti della tensione di alimentazione, viene normalmente utilizzata per avviare commutazioni o per comandare il distacco dei carichi, in alcuni casi la minima tensione può anche comandare l'apertura dell'interruttore generale.

Campo di regolazione indicativo richiesto:

- soglia di intervento da 5 a 100%  $U_n$
- tempo di intervento da 0,05 a 300 s.

#### **5) Protezione di massima tensione concatenata (59)**

Protezione per la rilevazione degli aumenti della tensione di alimentazione.

Campo di regolazione indicativo richiesto:

- soglia di intervento da 50 a 150% di  $U_n$
- tempo di intervento da 0,05 a 300 s.

#### **6) Protezione di massima tensione omopolare (59N)**

Protezione per la rilevazione dei contatti a terra in sistemi con neutro isolato, viene normalmente utilizzata come segnalazione di allarme guasto a terra.

Campo di regolazione indicativo:

- soglia di intervento da 5 a 80%  $U_n$
- tempo di intervento da 0,05 a 300 s.

#### **7) Protezione di massima e minima frequenza (81).**

Protezione per la rilevazione delle variazioni della frequenza della rete di alimentazione.

Campo di regolazione indicativo:

- soglia di intervento da 45 a 53 Hz
- tempo di intervento da 0,1 a 300 s.

#### **8) Caratteristiche costruttive quadro MT tipo**

Il quadro sarà formato da unità affiancabili tipo SM6, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate. Il quadro sarà adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI EN 62271-200. La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm. Gli accoppiamenti meccanici tra le unità saranno realizzati a mezzo bulloni, mentre sulla base della struttura portante saranno previsti i fori per il fissaggio al pavimento, di ogni unità. L'involucro metallico di ogni unità comprenderà:

- due aperture laterali in cella sbarre per il passaggio delle sbarre principali
- un pannello superiore di chiusura della cella sbarre smontabile dall'esterno fissato con viti
- due ganci di dimensioni adeguate per il sollevamento di ciascuna unità.
- le pareti posteriore e laterali di ciascuna unità saranno fisse, pertanto potranno essere rivettate od imbullonate. In quest'ultimo caso dovranno essere smontabili solo dall'interno.
- un pannello frontale di accesso alla cella apparecchiature.

Con l'installazione del cassonetto arrivo cavi dall'alto, l'aggiunta di un ulteriore cassonetto di bassa tensione, per le apparecchiature ausiliarie, è escluso nelle unità di larghezza 375 mm, e limitata al cassonetto da 375 mm nelle unità di larghezza 750 mm.

L'impianto di terra principale di ciascun'unità sarà realizzato con piatto di rame di sezione non inferiore a 125 mm<sup>2</sup> al quale saranno collegati con conduttori o sbarre di rame i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi. La sbarra di terra sarà predisposta al collegamento all'impianto di messa a terra della cabina.

#### **14.1.3.3. Cavi per media tensione**

Saranno previsti cavi per Media Tensione tipo ARG7H1R 18/30 kV media tensione aventi le seguenti caratteristiche.

- Conduttore a corda rigida di ALLUMINIO, classe 2.
- Semiconduttore interno elastomerico estruso
- Isolamento in G7 di qualità DIH2
- Semiconduttore esterno elastomerico estruso pelabile a freddo per il grado  $U_0/U \geq 6/10kV$
- Schermo costituito a fili di rame rosso
- Guaina PVC qualità RZ/ST2
- Tensione nominale  $U_0$  18 kV
- Tensione nominale  $U$  30 kV

- Tensione di prova 54 kV
- Tensione massima  $U_m$  36 kV
- Temperatura massima di esercizio +90°C
- Temperatura massima di corto circuito +250°C
- Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) -15°C
- Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante, per tutte le altre caratteristiche rispetta la norma CEI 20-13

Condizioni di posa:

- I cavi saranno adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione sarà ammessa la posa interrata in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.
- Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm): 12D
- Sforzo massimo di tiro: 50 N/mm<sup>2</sup>

#### 14.1.3.4. Giunzioni e terminazioni dei cavi MT

Per le tratte non coperte interamente dalle pezzature di cavo MT disponibile, si dovrà provvedere alla giunzione di due spezzoni. Convenzionalmente si definisce “giunzione” la giunzione tripolare dei tre conduttori di fase più schermo, pertanto ogni giunzione si intende costituita da tre terminali unipolari (connettore di interconnessione) e tre corredi per terminazione unipolare. Le giunzioni elettriche saranno realizzate mediante l'utilizzo di connettori del tipo diritto, a compressione, adeguati alle caratteristiche e tipologie dei cavi sopra detti. Le giunzioni dovranno essere effettuate in accordo con la norma CEI 20-62 seconda edizione ed alle indicazioni riportate dal costruttore dei giunti.

L'esecuzione delle giunzioni deve avvenire con la massima accuratezza, seguendo le indicazioni contenute in ciascuna confezione. In particolare, occorre:

- controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità.
- non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale
- utilizzare esclusivamente i materiali contenuti nella confezione.

Ad operazione conclusa devono essere applicate sul giunto le targhe identificatrici dell'esecutore, e della data le modalità di esecuzione.

Ciascun giunto sarà segnalato esternamente mediante un cippo di segnalazione.

Tutti i cavi MT dovranno essere terminati da entrambe le estremità con terminali adatti ai tipi di cavi adottati. L'esecuzione delle terminazioni deve essere eseguita esclusivamente da personale specializzato seguendo scrupolosamente le istruzioni fornite dalle ditte costruttrici in merito sia alle modalità sia alle attrezzature necessarie.

Convenzionalmente si definiscono “terminazioni” la terminazione dei tre conduttori di fase più schermo.

Nell'esecuzione delle terminazioni all'interno delle celle dei quadri, bisogna realizzare il collegamento di terra degli schermi dei cavi con trecce flessibili di rame stagnato, eventualmente prolungandole e dotandole di capocorda a compressione completo di relativa bulloneria per l'ancoraggio alla presa di terra dello scomparto. Ogni terminazione deve essere dotata di una targa di riconoscimento in PVC atta ad identificare: esecutore, data e modalità di esecuzione nonché l'indicazione della fase (R, S, T).

I cavi saranno in alluminio di tipo unipolare schermati e armati quindi oltre alla messa a terra dello schermo, si dovrà prevedere anche la messa a terra dell'armatura del cavo. Tale armatura, che rimane esterna rispetto al terminale, sarà messa a terra in uno dei seguenti modi:

- tramite la saldatura delle due bande di alluminio della codetta del cavo di rame;
- tramite una fascetta (di acciaio inossidabile o di rame) che stringa all'armatura la codetta di un cavo di rame;
- tramite morsetti a compressione in rame (previo attorcigliamento delle bande di alluminio componenti l'armatura ed unione alla codetta del cavo di rame).

La messa a terra dovrà essere effettuata da entrambe le parti del cavo.

#### 14.1.4. Impianti speciali

##### 14.1.4.1. Impianto di illuminazione

L'illuminazione esterna perimetrale si attiverà solo in caso di effrazione o per necessità di manutenzione, saranno previsti n.177 fari LED, di cui n.109 posizionati lungo il perimetro di impianto e montati su pali di acciaio zincato aventi altezza pari a circa 3 m, e n.68 posizionati sulle cabine per consentire l'illuminazione della viabilità interna. L'angolo di apertura, rispetto al piano orizzontale, sarà di 30-40°, con il corpo illuminato posizionato nella parte inferiore dell'armatura. Tale conformazione tende a indirizzare il fascio luminoso nella zona bassa, evitando così l'inquinamento luminoso.

Si riporta la scheda tecnica del faro LED, con potenza assorbita 50 W, come scelto:

### Apparecchio LED Stradale New Shoe 50W



Parametri tecnici	
Potenza:	50W
Fattore di Potenza:	0.99
Tensione di Alimentazione:	180-240V AC
Freq. di Funzionamento:	50-60 Hz
Flusso Luminoso:	5000 lm
Efficienza Luminosa:	110 lm/W
Fonte Luminosa:	SMD 2835
Numero di LED:	78
Classe Energetica:	A+
Fascio Luminoso:	140°
Dimensioni:	380x160x73 mm
Diametro di Fissaggio:	Ø60 mm
Peso:	1.15Kg
Materiale del Corpo:	Alluminio - PC
Protezione IP:	IP65
Protezione IK:	IK08
Garanzia:	3 Anni
Durata:	30.000 Ore
Temp. di Funzionamento:	-25°C / +45°C
Certificati:	CE & RoHS

Figura 38 – Scheda tecnica faro di illuminazione LED

##### 14.1.4.2. Impianto di video sorveglianza e antintrusione

Per la protezione dell'impianto da effrazioni verranno utilizzate telecamere con tecnologia *motion detection*, o termiche, posizionate sui pali di illuminazione e poste a protezione dell'intero perimetro. In corrispondenza dei cambi di direzione lungo il perimetro di impianto, saranno utilizzate anche delle telecamere del tipo *Speed Dome*, che garantiranno un maggior angolo di visuale.

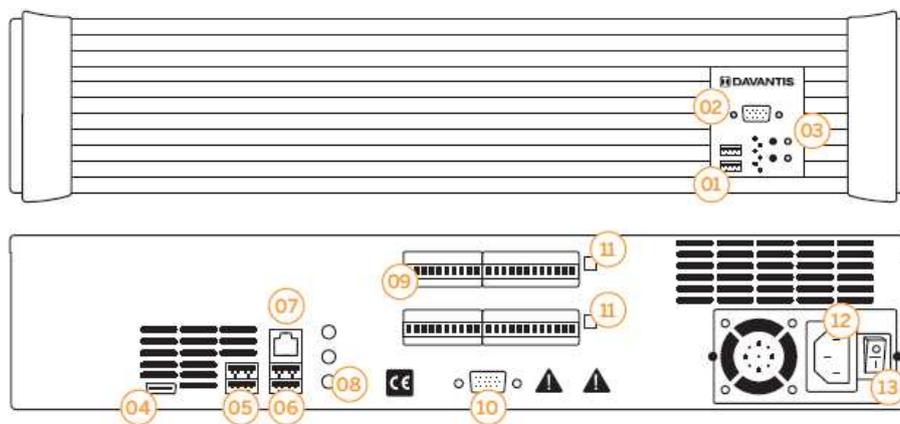
Le termocamere saranno collegate ad un sistema di analisi video. In caso di effrazione sarà inviato un allarme agli organi di sorveglianza. Saranno utilizzate termocamere (night/day) aventi diverse distanze di rilevamento dipendenti dalla loro posizione. Si riportano di seguito le caratteristiche fondamentali.

## DFUSION

f (mm)	Pixel pitch (µm)	Sensor (px)	HFOV (o)	Blind distance (m/yd)	Distance (m/yd)
9	17	640 x 480	62°	3/3	65/71
10	17	640 x 480	57°	3/3	70/77
13	17	400 x 300	29°	8/9	100/109
13	17	640 x 480	45°	5/5	110/120
15	17	640 x 512	40°	6/7	125/137
19	17	400 x 300	20°	12/13	140/153
19	17	640 x 480	32°	8/9	145/159
25	17	400 x 300	15°	16/17	175/191
25	17	640 x 480	25°	10/11	180/197
25	17	640 x 512	25°	10/11	185/202
35	17	400 x 300	11°	23/25	235/257
35	17	640 x 480	18°	15/16	240/262

Figura 39 - Caratteristiche delle termocamere di sorveglianza

Il sistema di analisi video avrà le seguenti caratteristiche:



01 - 2 USB 2.0 connections 02 - 1 VGA connection 03 - 1 On/Off switch 04 - 1 HDMI connection 05 - 2 USB 3.0 connections 06 - 2 USB 2.0 connections 07 - RJ45 network connector 10/100/1000 08 - 1 audio Jack 3.5 input/output port 09 - 8 inputs N/O or N/C 10 - 1 VGA connection 11 - 4/8/12/16 internal relay outputs N/C (optional) 12 - 1 slot for power cable 13 - 1 On/Off switch for power supply

**CPNI.**  
Centre for the Protection  
of National Infrastructure

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Processor	INTEL
Memory (RAM)	4 / 8 GB
Hard drive	High performance SATA / SSD (Solid State Drive)
Power supply	350W. 100 - 240V AC / 60 - 50 Hz +10%
Power consumption	Aprox. 130 W at full load
Power cord and plug	1,5 m cable with IEC connector
Environmental class	II (Indoor - General)
Storage temperature	-10°C to 60°C with a relative humidity of 10 to 90% without condensation
Working temperature	-10°C to +35°C at a relative humidity of 10 to 90% without condensation
Housing	Black rugged metal housing
Device dimensions	482 x 90 x 300 mm / 19 x 3,5 x 12 inch (A x A x P) (19" x 2U for rack-mount)
Package dimensions	560 x 170 x 590 mm / 22 x 6,7 x 23 inch (A x A x P)
Weight	6 Kg
Communication protocols	TCP/IP, SMTP
Input and output ports	Input: 900, 5500, 21000 (customizable) Output: 9034, 465 (customizable)
Data protection	Digital signature
GPU	NVIDIA
OPCIONAL	
Relay outputs	REL4I, REL8I internal relay outputs N/C. 5amps at 12V DC REL12I, REL16I internal relay outputs N/C. 5amps at 12V DC
Supervision kit	19" monitor (VGA), keyboard and mouse (USB)
Daview AMS	Alarm Management System for VMS, CMS and PSIM with ClickThru™ technology

Figura 40 - Sistema di analisi video antintrusione

#### 14.1.4.3. Pali per illuminazione e videosorveglianza

I proiettori per illuminazione e le videocamere saranno installate su pali ricavati da tubi elettrosaldati a norma UNI EN 10219, rastremati ad una estremità ed uniti tra loro mediante saldatura circonferenziale con procedimento omologato dall'Istituto Italiano della saldatura. Costruiti in acciaio S235JRH e zincati a caldo secondo le norme UNI EN ISO 1461, completi di foro ingresso cavi, attacco di messa a terra e asola per la morsettiara.

I pali avranno le seguenti caratteristiche:

- Tolleranze dimensionali: Norme UNI EN 40 parte 2;
- Riferimenti per il calcolo: UNI EN 40-3 – UNI EN 40-5;
- Lunghezza: 3,5 m
- Altezza fuori terra 3 m
- Diametro di base 120 mm
- Diametro alla sommità: 60 mm
- Spessore 3 mm
- Peso 33 kg

I pali saranno ancorati al terreno mediante plinto di fondazione avente dimensioni indicative pari a 0,80 x 0,80 x 0,6 m. Per favorire l'infilaggio dei cavi ai piedi dei pali saranno previsti pozzetti di dimensioni pari a 40x40 cm.

#### 14.1.4.4. Impianto di monitoraggio

Gli inverter e le prestazioni dell'impianto fotovoltaico saranno monitorati tramite sistema di supervisione remota in grado di gestire i flussi di informazioni, i segnali di allarme e le eventuali anomalie di funzionamento di impianto. Tutti i dati saranno gestiti in modalità "online" con archiviazione delle informazioni e dello storico degli eventi. Sarà possibile gestire tutte le informazioni tramite supervisione desktop e/o dispositivi tablet e smartphone.

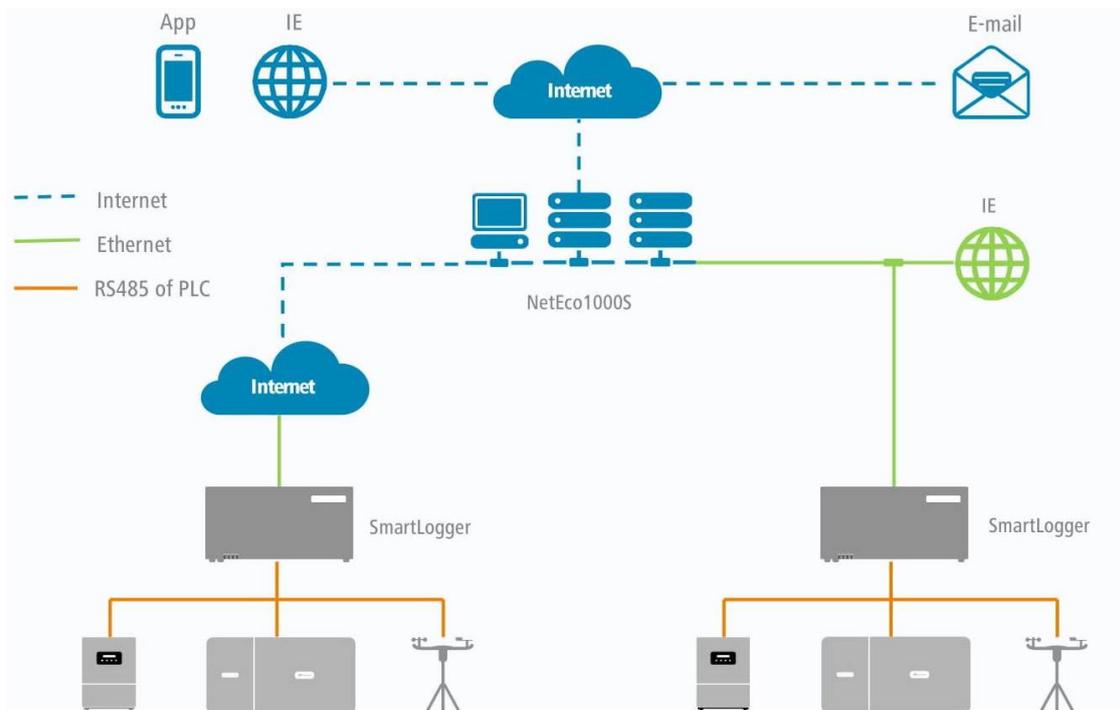


Figura 41 - Schema illustrativo controllo in remoto impianto

### 14.1.5. Impianto di terra – impianto fotovoltaico

Il sistema elettrico dell'impianto è da considerarsi come un sistema in cui il neutro è esercito secondo la tipologia TN, in quanto l'impianto di terra è unico tra media tensione e bassa tensione ed, inoltre, ad esso è collegato il neutro di quest'ultima (Norma CEI 64-8).

In tale tipo di sistema, l'impianto utilizzatore deve avere un impianto di terra unico, a cui vanno collegate sia le messe a terra di protezione che quelle di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori, oltre che i limitatori di tensione dell'impianto e i sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche e contro l'accumulo di cariche elettrostatiche.

In relazione alla norma CEI 99-2 in vigore, relativa agli impianti utilizzatori a tensione nominale maggiore di 1000 V dotati di propria cabina di trasformazione, il valore della resistenza dell'impianto di terra deve essere tale che non si verifichino tensioni di contatto e di passo pericolose per le persone. Ovvero deve essere tale da disperdere la corrente di guasto a terra in media tensione.

La corrente di guasto monofase a terra è la massima corrente che fluisce verso terra in occasione di un guasto su sistema con tensione di esercizio superiore a 1000 V. Nel dimensionamento della rete di terra si è fatto riferimento alla norma CEI99-3, considerando la *corrente convenzionale di guasto a terra*  $I_{FC}$  pari alla corrente  $I_E$ .

Imponendo che la tensione di terra non superi quella di contatto ammissibile  $U_{TP}$  in corrispondenza del tempo di eliminazione del guasto  $T_f$ , otteniamo il valore limite della resistenza di terra che il dispersore non deve superare:

$$R_E \leq \frac{U_{TP}}{I_F}$$

L'impianto di terra di impianto è così dimensionato:

#### 1) Cabine elettriche

Per le cabine elettriche, sia generale, sia di monitoraggio, sia di trasformazione MT/bt, è previsto un impianto di terra a doppio anello, interrato ad una profondità di 0,60 metri circa, in corda di rame nuda da 35 mm<sup>2</sup> corredata da n.4 dispersori a picchetto infissi nel terreno fino ad una profondità di 1,50 metri e disposti ai quattro vertici dell'anello più esterno.

Tali dispersori di cabina saranno connessi all'impianto di terra globale di impianto e connessi all'interno delle cabine stesse sui collettori di terra predisposti. Su ogni collettore saranno poi collegate tutte le masse estranee di cabina mediante cavi di protezione di colore giallo/verde e sezione come prevista dal dimensionamento elettrico.

#### 2) Sistemi perimetrali – illuminazione, videosorveglianza, antintrusione

Lungo il perimetro di impianto si procederà con la posa di corda nuda di rame da 35 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di 0,50-0,60 metri. In ogni punto dove sono previsti dispositivi di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, quadri di controllo e derivazione alimentazione ausiliaria di campo, è

prevista la connessione delle masse estranee, dei pali e di tutti i dispositivi presenti al dispersore di terra, mediante cavo di protezione di colore giallo/verde al rispettivo collettore di terra a sua volta collegato al dispersore di terra globale di impianto.

### **3) Inverter e inseguitori fotovoltaici**

Gli inverter saranno predisposti di proprio dispersore di terra a picchetto da 1,50 metri, infisso direttamente nel terreno. Gli stessi saranno collegati al rispettivo dispersore mediante cavo in rame da 50 mm<sup>2</sup> di colore giallo/verde.

Le strutture fotovoltaiche invece, mediante i pali di supporto infissi direttamente nel terreno fino ad una profondità di 1,50 metri circa, le possiamo già considerare predisposte di propri dispersori di terra e quindi non necessitano di ulteriori accorgimenti.

## **14.2. Opere edili**

### **14.2.1. Scavi in genere**

In generale i criteri di progetto adottati non comportano movimenti di terreno significativo per la sistemazione dell'area di impianto.

Il tipo di fondazione in pali metallici a profilo aperto infisso tramite battitura non comportano alcun movimento di terra. I volumi tecnici vengono appoggiati su una platea realizzata con semplice livellamento e costipazione dell'area. Gli scavi dei cavidotti interrati saranno riempiti con lo stesso materiale di scavo. Non ci dovrebbe essere produzione di terra di scavo per la quale si rende necessario il trasporto a discarica, comunque qualora le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, queste, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che la Ditta installatrice dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al DMLLPP dell'11 marzo 1988 (d'ora in poi DM LLPP 11.03.88), integrato dalle istruzioni applicative di cui alla CMLLPP n. 218/24/3 del 9 gennaio 1996, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi la Ditta installatrice dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

La Ditta installatrice dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavidotti.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le

materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

#### 14.2.2. Cavidotti per cavi interrati

Per cavidotto si intende il tubo interrato (o l'insieme di tubi) destinato ad ospitare i cavi di media o bassa tensione, compreso il regolare ricoprimento della trincea di posa (reinterro), gli elementi di segnalazione e/o protezione (nastro monitore, cassette di protezione o manufatti in cls.) e le eventuali opere accessorie (quali pozzetti di posa/ispezione, chiusini, ecc.). Per la realizzazione delle canalizzazioni sono da impiegare tubi in materiale plastico (corrugati) conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4), tipo 450 o 750 come caratteristiche di resistenza a schiacciamento, nelle seguenti tipologie:

- rigidi lisci in PVC (in barre);
- rigidi corrugati in PE (in barre);
- pieghevoli corrugati in PE (in rotoli).
- I tubi corrugati devono avere la superficie interna liscia.

Per la realizzazione dei cavidotti bisogna seguire quanto specificato nelle norme CEI 11-17 "Cavi interrati o posati in manufatti interrati". Il diametro interno del tubo deve essere almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

Per l'infilaggio dei cavi bisognerà prevedere pozzetti di dimensioni adeguate sulle tubazioni interrate, i pozzetti saranno posizionati ai piedi degli inseguitori solari o comunque in modo da limitare un tratto di linea a 35 m. I pozzetti devono essere in cemento armato vibrato (c.a.v.) analoghe caratteristiche deve avere la soletta di copertura e l'eventuale prolunga atta a mantenere la profondità di posa dei tubi in corrispondenza del pozzetto. Al fine di drenare l'acqua dovranno essere presenti dei fori sul fondo del pozzetto.

All'interno dei pozzetti, una volta praticati i fori per i tubi e posizionati gli stessi, il punto di innesto dovrà essere opportunamente stuccato con malta di cemento asportando le eventuali eccedenze (il fondo dovrà essere pulito).

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti.

Il fondo dello scavo dovrà essere piatto e privo di asperità che possano danneggiare le tubazioni.

La Ditta installatrice dovrà inoltre provvedere affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che si dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in cantiere o sito diverso, previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo

opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

### 14.2.3. Plinti e fondazioni

Per l'esecuzione di plinti di fondazione in cemento armato per l'ancoraggio dei pali di illuminazione, della recinzione esterna e della fondazione del magazzino:

- Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dalla normativa vigente;
- La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
- Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
- Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.
- L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività (norme UNI 9527 e 9527 FA-1-92).
- L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto.

### 14.2.4. Strutture di sostegno – inseguitori fotovoltaici

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori monoassiali (solar tracker). In particolare, per l'impianto oggetto del presente documento sono previste 2 tipologie di struttura aventi differenti dimensioni:

- per 52 moduli suddivisi in 2 stringhe;
- per 78 moduli suddivisi in 3 stringhe.

Gli inseguitori saranno del tipo a "rollio" che con l'ausilio di servomeccanismi, inseguono il Sole lungo il suo percorso quotidiano nel cielo, a prescindere dalla stagione, e dunque ruotando ogni giorno lungo un asse nord-sud parallelo al suolo, ignorando la variazione di altezza (giornaliera ed annua) del sole sull'orizzonte. Tale tipo di inseguitore, che effettua una rotazione massima di +/-60°, risulta particolarmente adatto per i Paesi come l'Italia caratterizzati da basse latitudini, poiché in essi il percorso apparente del sole è più ampio. Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci che con file di questi inseguitori si verificherebbero all'alba e al tramonto sollevandosi verso l'orizzonte, sarà impiegata la cosiddetta tecnica del backtracking: questa tecnica prevede che i servomeccanismi orientino i moduli in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della giornata, ma invertano il tracciamento a ridosso di alba e tramonto. La posizione notturna di un campo fotovoltaico con

backtracking è perfettamente orizzontale rispetto al suolo, e dopo l'alba il disassamento dell'ortogonale dei moduli rispetto ai raggi solari viene progressivamente ridotto man mano che le ombre lo permettono. Prima del tramonto viene eseguita un'analogha procedura al contrario, riportando il campo fotovoltaico in posizione orizzontale per il periodo notturno. Gli inseguitori saranno costituiti da profilati in acciaio zincato. Il servomeccanismo di rotazione sarà costituito da un motore in corrente continua avente potenza pari a 150 W controllato da controller a microprocessore (uno per ogni tracker). La rotazione seguirà un algoritmo basato su calcoli astronomici. I tracker saranno ancorati al suolo mediante pali direttamente infissi nel terreno mediante macchina battipalo.



Figura 42 - Inseguitore monoassiale vista frontale



Figura 43 - Inseguitore monoassiale vista laterale

#### 14.2.5. Cabine elettriche monoblocco

La cabina elettrica generale di impianto sarà realizzata con calcestruzzo vibrato tipo RCK350 e con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato e opportunamente additivato con super fluidificante e con impermeabilizzante, idonei a garantire adeguata protezione contro le infiltrazioni di acqua per capillarità. L'armatura metallica interna a tutti i pannelli sarà costituita da doppia rete elettrosaldata e ferro nervato, entrambi B450C. Pannello di copertura calcolato e dimensionato secondo le prescrizioni delle NTC DM 17 01 2018, ma comunque per supportare sovraccarichi accidentali minimi di 480 Kg/m<sup>2</sup>. Tutti i materiali utilizzati sono certificati CE.

Le cabine monobox saranno realizzate con resistenza caratteristica del calcestruzzo pari a  $R_{ck} \geq 450 \text{ kg/cm}^2$ . Le pareti esterne, con spessore di 90 mm, sono internamente ed esternamente trattate con intonaco murale plastico. Il tetto sarà del tipo piano.

Il pavimento avrà spessore 90 mm, calcolato per supportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 500/600 kg/m<sup>2</sup> con ben 6000 kg concentrati in mezzera, idoneo a supportare il peso delle apparecchiature elettromeccaniche anche durante le fasi di trasporto e movimentazione. Il pavimento è inoltre predisposto con apposite finestrate per il passaggio dei cavi MT e BT. Nella struttura in cemento, l'armatura elettrosaldata è fissata al contro-telaio degli infissi in maniera tale da formare una rete equipotenziale di terra uniformemente distribuita su tutta la superficie del chiosco. Per gli accessi ai locali saranno previste porte in resina sintetica. L'impianto elettrico (a vista in tubi protettivi) è completo dell'impianto di illuminazione con plafoniere stagne IP65. L'illuminazione artificiale della cabina, conformemente alla Norma CEI 64-8, è realizzata in modo da garantire un livello di illuminamento di 200 lux nella zona del campo visivo unitamente ad un fattore di uniformità di almeno 0,7 (norma UNI EN 12464-1) tale da permettere un facile e sicuro esercizio.

La cabina di monitoraggio invece è prefabbricata di tipo box container metallico, con caratteristiche meccaniche idonee per il caso applicativo di impiego.

Le uscite delle cabine sono dotate di illuminazione di sicurezza (norma UNI EN 1838: 2000) in grado di garantire un livello di illuminamento pari a 1 lux, mediante l'utilizzo di apparecchiature illuminanti autonome, con autonomia pari a 1 ora. Le porte e le griglie sono a secondo della richiesta in vetroresina e/o in lamiera, ignifughe ed autoestinguenti.

La ventilazione naturale all'interno del locale viene garantita con l'installazione di griglie di aerazione in resina, smontabili solo dall'interno per impedire eventuali intrusioni.

Le cabine saranno inoltre dotate di impianto di aspirazione forzata costituito da 2 ventilatori con portata d'aria pari ad almeno 8500 mc/h.

La cabina elettrica generale di impianto avrà lunghezza 11 mt., larghezza 2,5 mt e altezza fuori terra 2,5 mt, con vasca di fondazione monoblocco e predisposizione fori di passaggio cavi.

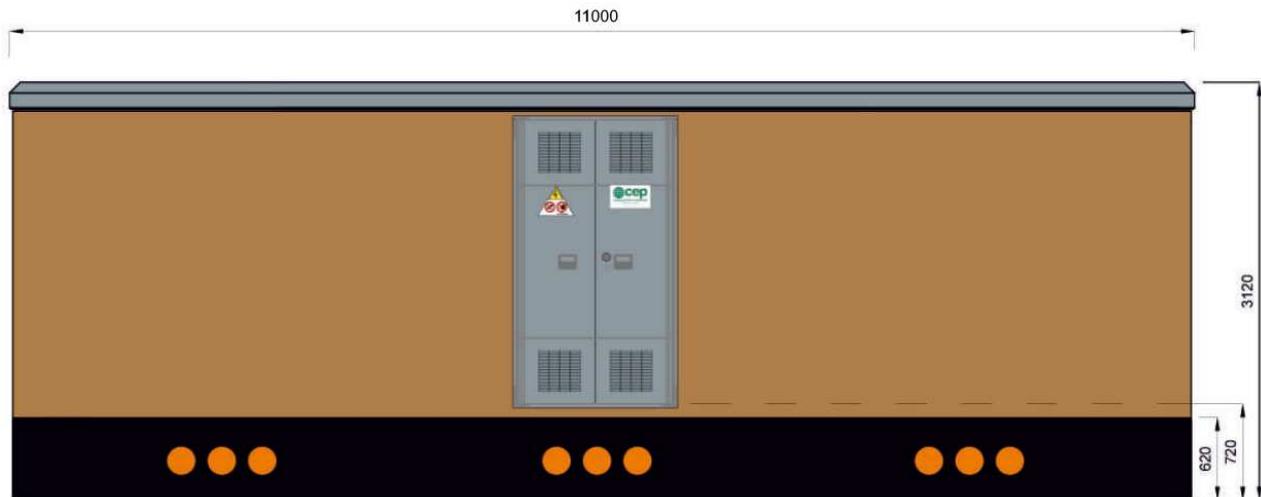


Figura 44 - Cabina elettrica monoblocco prefabbricata - Cabina elettrica generale di impianto

Tale manufatto sarà posizionato su platea di fondazione in cemento da 12,00 x 4,00 x 0,20 mt.

La cabina elettrica di monitoraggio, invece, avrà lunghezza 6,00 mt., larghezza 2,5 mt circa e altezza fuori terra 2,80 mt, con vano di fondazione monoblocco e predisposizione fori di passaggio cavi.

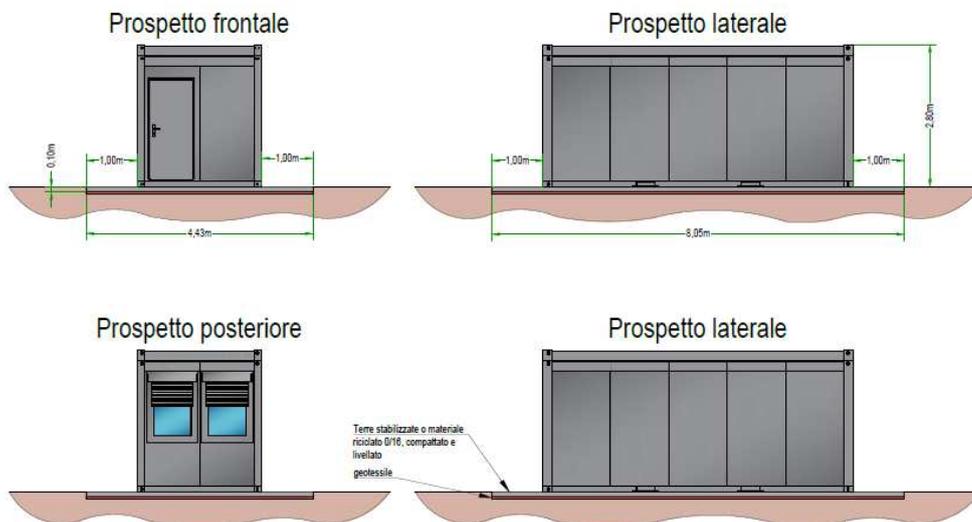


Figura 45 - Cabina elettrica monoblocco metallica prefabbricata - Cabina elettrica di monitoraggio

Tale manufatto sarà posizionato su platea di fondazione in cemento da 7,50 x 4,00 x 0,20 mt (tali dimensioni sono strutturalmente migliorative rispetto ad una soluzione 8,05 x 4,43 x 0,10)

#### 14.2.6. Recinzioni perimetrali e cancelli di ingresso

A delimitazione dell'impianto, lungo il perimetro, sarà posta una recinzione realizzata mediante rete metallica plastificata fissata su paletti in acciaio infissi direttamente nel terreno per una profondità di 0,50 metri.

L'altezza fuori terra della recinzione sarà di 2,00 metri e la stessa sarà sollevata rispetto al terreno di 0,20 metri per permettere il passaggio della fauna di piccole dimensioni.

La struttura sarà irrigidita per mezzo di tensori regolabili con cavi in acciaio.

Per l'accesso all'impianto sarà previsto un cancello costituito da profili in acciaio zincato a caldo con luce di apertura pari ad almeno 6 metri.



Figura 46 - Recinzione perimetrale - dettaglio costruttivo

## 14.3. Stazione Elettrica di trasformazione Utente A.T./M.T. – 150/30 kV

### 14.3.1. Stazione elettrica di trasformazione utente AT/MT

Le principali caratteristiche del sistema elettrico relativo alla SSEU sono le seguenti:

- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione nominale del sistema A.T.: 150 kV;
- Tensione massima del sistema A.T.: 170 kV;
- Stato del neutro del sistema A.T.: franco a terra;
- Corrente nominale di guasto a terra del sistema A.T.: 31,5 kA;
- Durata del guasto a terra del sistema A.T.: 650 ms;
- Tensione nominale del sistema M.T.: 30 kV;
- Tensione massima del sistema M.T.: 36 kV;
- Stato del neutro del sistema M.T.: isolato;
- Corrente nominale di guasto a terra del sistema M.T.: 60,6 A;
- Durata del guasto a terra del sistema M.T.: 0,5 s.

In accordo con la norma CEI 11-1 le parti attive della sezione A.T. della Sottostazione elettrica rispetteranno le seguenti distanze:

- Distanza tra le fasi per le sbarre e le apparecchiature: 2,2 m;
- Altezza minima dei conduttori: 4,5 m;
- Corrente nominale di cortocircuito delle sbarre: 31,5 kA.

Il dimensionamento geometrico degli impianti, ai fini dell'esercizio e della manutenzione, risponde ai requisiti dettati dalla Norma CEI 99-2 – CEI 11-1 *“Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”* e dalla Specifica ING STAZ RTN 01 e s.m.i. di TERNA S.p.A.. Esso in particolare garantisce:

- la possibilità di circolazione delle persone in condizioni di sicurezza su tutta la superficie della Sottostazione;
- la possibilità di circolazione dei mezzi meccanici per le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, grazie alla viabilità ed alle aree di manovra presenti nell'area interna come riportato nell'apposito elaborato;

Per l'alloggiamento delle apparecchiature di protezione e controllo, per i quadri dei servizi ausiliari di Sottostazione, per le telecomunicazioni e i quadri di sezionamento delle linee M.T., è prevista la realizzazione di un edificio adibito ad ospitare i vari locali tecnici, posizionato all'interno della SSE Utente.

La parte A.T. a 150 kV della Sottostazione prevede:

- n. 1 modulo arrivo linea in cavo isolato in aria a 170 kV;
- n. 1 trasformatore 150/33 kV da 50 MVA – YNd11 ONAN/ONAF;
- n. 6 scaricatori di sovratensione a 150 kV per livello di isolamento 750 kV;

- n. 6 Trasformatori di tensione induttivi 150 kV
- n. 3 Trasformatori di corrente a 150 kV;
- n. 1 sezionatori tripolari orizzontali a 170 kV con lame di messa a terra;
- n.1 interruttore tripolare per esterno 150 kV in SF6-2000 A, 31,5 kA equipaggiato con comandi unipolari.

### SEZIONATORI

I sezionatori saranno conformi alla Specifica RQUPSEAT01 rev. 04 e s.m.i. di TERNA S.p.A..

In particolare i sezionatori, del tipo per installazione all'esterno, saranno provvisti sia di meccanismi di manovra a motore, sia manuali. I sezionatori saranno corredati da un armadio unico per i tre poli e saranno predisposti per l'interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della Sottostazione (comandi, segnali e alimentazioni).

L'armadio dedicato all'interfacciamento con il Sistema di Comando e Controllo della Sottostazione conterrà un commutatore di scelta servizio che può assumere tre posizioni (Servizio/Prova/Manuale), che abilitano rispettivamente i comandi remoti, quelli locali (tramite i pulsanti di chiusura/apertura posti negli armadi di comando) e le operazioni manuali (tramite apposita manovella o leva di manovra).

Per i sezionatori combinati con sezionatori di terra, saranno previsti armadi separati per ciascun apparecchio.

Tutti i comandi saranno condizionati da un consenso elettrico "liceità manovra" proveniente dall'esterno.

La manovra manuale sarà subordinata allo stato attivo di un Dispositivo Elettromeccanico di Consenso, attivo nella posizione "Manuale" del commutatore di scelta servizio, quando presente il consenso di "liceità manovra" proveniente dall'esterno.

I sezionatori combinati con sezionatori di terra saranno dotati di un dispositivo di interblocco meccanico diretto che consente la manovra del sezionatore di terra solo con sezionatore aperto e la manovra del sezionatore solo con sezionatore di terra aperto.

La rilevazione della posizione dei contatti principali dei sezionatori sarà fatta polo per polo per i sezionatori con comandi unipolari, mentre per quelli a comando tripolare sarà unica.

I sezionatori da installare saranno:

- n. 1 Sezionatore tripolare orizzontale con MAT Tipo : Y21/2 – 170 kV – 2000 A – 31,5 Ka – 56 kg/m3.

### TRASFORMATORI DI CORRENTE – TA:

I trasformatori di corrente, del tipo per installazione all'esterno, saranno conformi alla Specifica INGTA00001 e s.m.i. di TERNA S.p.A.. In particolare i TA saranno, di norma, del tipo con isolamento in SF6. La medesima tipologia di TA sarà utilizzata sia per la protezione sia per le misure con la differenza che le apparecchiature per le misure di carattere fiscale saranno dedicate unicamente a questa funzione.

I trasformatori di corrente da installare saranno:

- n. 3 Trasformatori amperometrici Tipo: LY38/6-P 400-800-1600/5-5A 170 kV.

#### TRASFORMATORI DI TENSIONE INDUTTIVI – TVI:

I trasformatori di tensione di tipo induttivo, per installazione all'esterno, saranno conformi alla Specifica TINZPU0000Y244 e s.m.i. di TERNA S.p.A.. L'olio dielettrico contenuto al loro interno sarà del tipo biodegradabile e compatibile con l'ambiente.

Sul sostegno dei TVI sarà prevista un'apposita cassetta di interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della Sottostazione, contenente gli interruttori automatici preposti alla protezione degli avvolgimenti secondari.

I trasformatori di tensione induttivi da installare saranno:

- n. 6 Trasformatori di tensione induttivi Tipo : TVI 150 kV.

#### INTERRUTTORE 170 kV:

Gli interruttori saranno conformi alla Specifica INGINT0001 e s.m.i. di TERNA S.p.A.. In particolare gli interruttori, i cui comandi devono essere unipolari (linee), saranno dotati di:

- n. 1 circuito di chiusura a lancio di tensione tripolare;
- n. 2 circuiti di apertura a lancio di tensione unipolari, tra loro meccanicamente e elettricamente indipendenti;
- n. 1 circuito di apertura a mancanza di tensione (opzionale).

Il ciclo di operazioni nominali deve essere: O-0,3 s - CO-1 min - CO.

Saranno provvisti di blocco della chiusura e blocco della apertura o, in alternativa, l'apertura automatica con blocco in aperto, in funzione dei livelli delle grandezze controllate relative ai fluidi di manovra e d'interruzione.

La "massima non contemporaneità tra i poli in chiusura" sarà  $\leq 5,0$  ms. La "massima non contemporaneità tra i poli in apertura" sarà  $\leq 3,3$  ms. La "massima non contemporaneità tra gli elementi di uno stesso polo" sarà  $\leq 2,5$  ms.

Gli interruttori saranno comandabili sia localmente (prova), sia a distanza (servizio), tramite commutatore di scelta del servizio a chiave (servizio e prova). I pulsanti di comando di chiusura/apertura locali (manovre tripolari) saranno posti all'interno dell'armadio di comando.

L'interruttore da installare sarà:

- n. 1 Interruttore : Y 3/4-P Comando unipolare 2000 A 170 kV 31,5 kA 80 kA.

#### SCARICATORI DI SOVRATENSIONE:

Gli scaricatori saranno conformi alla Specifica TSUPMOSA01 rev.00 e s.m.i. di TERNA S.p.A.. I dispositivi omopolari saranno posti a protezione del cavo di collegamento con lo stallo all'interno della Stazione Elettrica

a protezione del trasformatore. I dispositivi dovranno essere efficacemente collegati all'impianto di terra di Stazione in almeno 2 punti con conduttore in corda di rame da 125 mm<sup>2</sup>.

Gli scaricatori da installare saranno:

- n. 6 Scaricatori: Y 59 – 170 kV Corrente nominale scarica 10 kA.

#### SOSTEGNI PER APPARECCHIATURE A.T. E TERMINALI CAVI 150 kV:

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature saranno conformi alle Specifiche di cui al Progetto Unificato TERNA. In particolare gli stessi saranno di tipo tubolare o di tipo tralicciato. Il tipo tubolare sarà utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature A.T., delle Sbarre e degli isolatori per i collegamenti in A.T., mentre il tipo tralicciato sarà utilizzato per i sostegni di ingresso delle linee A.T..

I sostegni a portali saranno realizzati con strutture tralicciate formate da profilati aperti del tipo a "L" ed a "T", collegati fra loro mediante giunzioni bullonate. I collegamenti saldati tra le diverse membrature saranno ridotti al minimo indispensabile. Non saranno realizzate aste mediante saldature di testa di due spezzoni.

I sostegni saranno completi di tutti gli accessori necessari e saranno predisposti per il loro collegamento alla rete di terra di stazione.

Tutte le elaborazioni grafiche e i riferimenti di progetto delle Opere di Utenza sono presenti nel fascicolo G4KMY67\_Conessioni – G4KMY67\_ImpiantiDiUtenza.

### **14.3.2. Impianto di terra**

L'impianto di terra sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame ed è dimensionato termicamente per la corrente di guasto prevista, per una durata di 0,5 s.

Il lato di maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1. Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (TA, TV, angoli di Sottostazione) le dimensioni delle maglie saranno opportunamente ridotte.

In particolare, l'impianto sarà costituito mediamente da maglie aventi lato di 5 m salvo diverse esigenze e particolari realizzativi. Le apparecchiature e le strutture metalliche di sostegno saranno connesse all'impianto di terra mediante opportuni conduttori di rame, il cui numero varia da 2 a 4 in funzione della tipologia del componente connesso a terra.

Per non creare punti con forti gradienti di potenziale si è fatto in modo, per quanto possibile, che il conduttore periferico non presenti raggio di curvatura inferiore a 8 m.

Si precisa comunque che, ad opera ultimata, le tensioni di passo e di contatto saranno rilevate sperimentalmente.

La rete di terra sarà costituita da conduttori in corda di rame nudo di diametro 10,5 mm (sezione 63 mm<sup>2</sup>) interrati ad una profondità di 0,80 m, aventi le seguenti caratteristiche:

- buona resistenza alla corrosione per una grande varietà di terreni;
- comportamento meccanico adeguato;
- bassa resistività, anche a frequenze elevate;
- bassa resistenza di contatto nei collegamenti.

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche, saranno in rame di sezione 125 mm<sup>2</sup> collegati a due lati di maglia. I TA, i TV ed i tralicci arrivo cavo saranno collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori di rame sempre di sezione 125 mm<sup>2</sup>, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo, specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza.

I conduttori di rame saranno collegati tra loro con dei morsetti a compressione in rame. Il collegamento ai sostegni sarà realizzato mediante capicorda e bulloni.

La messa a terra degli edifici sarà realizzata mediante un anello perimetrale di corda di rame da 125 mm<sup>2</sup> dal quale partono le cime emergenti che saranno portate nei vari locali, come indicato nella Specifica TINSPUADS010000 e s.m.i. di TERNA S.p.A..

Alla rete di terra saranno collegati anche i ferri di armatura dell'edificio, delle fondazioni dei chioschi e dei cunicoli, quando questi saranno gettati in opera; il collegamento sarà effettuato mediante corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> collegata ai ferri dell'armatura di fondazione per mezzo di saldatura alluminio-termica.

### **14.3.3. Trasformatori AT/MT**

Sarà installato n. 1 Trasformatore A.T./M.T. 150/30 kV necessario per la trasformazione del livello di tensione di raccolta dell'energia dell'impianto fotovoltaico (30 kV) al livello di tensione della Stazione elettrica RTN (150 kV).

Tale trasformatore A.T./M.T. sarà di taglia 50 MVA ONAN/ONAF e sarà conforme alle norme di prodotto richiamate nella Specifica RQUPTRAFO1 del 28/02/2003 e s.m.i. di TERNA S.p.A..

### **14.3.4. Vie cavi**

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati; le coperture in PRFV saranno carrabili con resistenza di 5000 daN.

Tali coperture saranno dimensionate per garantire le seguenti prestazioni:

- carico di rottura a flessione a 20°C con carico in mezzera e distanza tra gli appoggi di 500 mm >15.000 daN;
- freccia massima ≤ 5 mm con carico concentrato di 5000 daN in mezzera e distanza tra gli appoggi di 500 mm.

### **14.3.5. Tubazioni per cavi**

Le tubazioni per cavi M.T. o B.T. saranno in PVC, serie pesante, rinfiacati con calcestruzzo. I percorsi per i collegamenti in Fibra Ottica saranno definiti in sede di progettazione esecutiva.

### **14.3.6. Pozzetti**

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti i pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

I pozzetti, realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, o prefabbricati, saranno con coperture in PRFV carrabili con resistenza di 5000 daN, aventi caratteristiche analoghe a quelle dei cunicoli.

### **14.3.7. Edificio**

L'edificio integrato è stato adeguatamente dimensionato per contenere i quadri di comando e controllo della Sottostazione, gli apparati di teleoperazione e di teletrasmissione, le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari, i quadri per l'arrivo delle linee M.T. dall'impianto fotovoltaico. La costruzione potrà essere realizzata con manufatti prefabbricati o sarà di tipo tradizionale con struttura in calcestruzzo armato e tamponature in muratura di laterizio o materiale equivalente, rivestite con intonaco. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata.

L'edificio sarà su un unico piano ed è prevista la presenza di postazioni di lavoro per il personale preposto all'esercizio e manutenzione.

### **14.3.8. Servizi ausiliari**

#### **14.3.8.1. Caratteristiche generali**

I Servizi Ausiliari (S.A.) sono tutti quegli impianti elettrici in M.T. e in B.T. in corrente alternata e corrente continua necessari per il corretto funzionamento dell'impianto A.T..

Conformemente a quanto previsto dal progetto standard TERNA, sarà utilizzata una soluzione impiantistica di tipo "ridotto", che prevede di accorpate utenze dello stesso tipo con conseguente riduzione dei pannelli dei quadri di distribuzione c.a. e c.c..

Per l'alimentazione dei S.A. di Sottostazione sarà prevista almeno una fonte principale in grado di alimentare tutte le utenze della Sottostazione, sia quelle necessarie al funzionamento che quelle accessorie. Sarà prevista inoltre una seconda alimentazione, detta alimentazione di emergenza, in grado di alimentare tutte le utenze. Un sistema di commutazione automatica posto sul quadro di distribuzione in c.a. provvederà ad inserire la fonte di alimentazione disponibile. In caso di mancanza dell'alimentazione principale, sarà inserita l'alimentazione di emergenza. Le principali utenze in corrente alternata dei S.A. saranno:

- apparecchiature A.T.:
- scaldiglie;

- quadri di controllo;
- sistema di protezione comando e controllo;
- quadri principali dei servizi generali degli edifici:
- impianti di illuminazione interna ed esterna;
- impianti prese Forza Motrice;
- illuminazione esterna;
- quadri principali dei servizi tecnologici:
- impianto telefonico;
- impianto antintrusione;
- automazione cancello;
- rilevazione incendi;
- riscaldamento e condizionamento.

Per l'alimentazione dei S.A. in corrente continua sarà previsto un doppio sistema di alimentazione raddrizzatore e batteria tampone.

In caso di mancanza della sorgente alternata, la capacità della batteria sarà tale da assicurare il corretto funzionamento dei circuiti alimentati per il tempo necessario affinché il personale di manutenzione possa intervenire, e comunque per un tempo non inferiore a 4 ore.

Le principali utenze in corrente continua saranno:

- sistema di protezioni elettriche dell'impianto A.T.;
- quadri del sistema di comando e controllo delle apparecchiature;
- quadri di misura;
- motori di manovra dei sezionatori;
- apparecchiature di diagnostica.

#### **14.3.8.2. Collegamenti in cavo**

Le caratteristiche tecniche, i materiali ed i metodi di prova relativi a tutti i cavi M.T. e i cavi B.T. per circuiti di potenza e controllo, cavi unipolari per cablaggi interni dei quadri, e per impianti luce e f.m. saranno rispondenti alle Norme CEI e tabelle CEI UNEL di riferimento.

I cavi per i collegamenti interni agli edifici saranno del tipo non propaganti l'incendio, secondo quanto indicato dalla Norma CEI 20-22, e a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi, secondo quanto indicato dalla Norma CEI 20-37, mentre quelli per i collegamenti verso le apparecchiature esterne saranno solo del tipo non propaganti l'incendio. I cavi di comando e controllo saranno di tipo schermato, con lo schermo opportunamente collegato a terra.

Il dimensionamento dei sistemi di distribuzione in c.a. e c.c. sarà effettuato secondo la normativa vigente (in particolare la CEI 64-8), con riferimento alle caratteristiche dei carichi, alle condizioni di posa ed alle cadute di tensione ammesse.

#### **14.3.8.3. Principali componenti dell'impianto ausiliario**

Lo schema di alimentazione dei S.A. in c.a. prevede:

- n. 1 linea M.T. di alimentazione, allacciate ad una cabina primaria rialimentabile in 4 ore;
- n. 1 trasformatore M.T./B.T. da 100 kVA;
- n. 1 quadro M.T. del tipo protetto che farà capo a una linea di alimentazione ed un trasformatore M.T./B.T.;
- n.1 quadro con interruttore conforme alla norma CEI 0-16 e alla specifica ENEL DK5740;
- n. 1 gruppo elettrogeno (G.E.) conforme alla Specifica TINSPULV050100 e s.m.i. di TERNA S.p.A. con un'autonomia non inferiore a 10 ore e opportunamente dimensionato in funzione delle dimensioni dell'impianto e dei carichi delle apparecchiature e comunque non inferiore a 100 kW. Il G.E. sarà munito di serbatoio di servizio con capacità di 120 litri e di un serbatoio di stoccaggio con capacità definita in funzione delle caratteristiche del G.E. e comunque non inferiore a 3000 litri;
- n. 1 quadro B.T. ("M") di distribuzione conforme alla Specifica TINSPULV009300 e s.m.i. di TERNA S.p.A. opportunamente dimensionato, prevedendo gli adattamenti necessari alle effettive esigenze di impianto. Sarà costituito da due semiquadri le cui sbarre saranno collegabili fra loro tramite cavo e interruttori congiuntori, in modo da costituire elettricamente un'unica sbarra.

#### **14.3.9. Sistema di protezione comando e controllo (SPCC)**

##### **14.3.9.1. Caratteristiche generali**

Il sistema si basa su tecnologia a microprocessore programmabile, al fine di permettere il facile aggiornamento dei parametri, applicazioni ed espansioni degli elementi dell'architettura.

I componenti del sistema costituiscono i "moduli" che permettono di realizzare l'architettura necessaria per ogni tipo di intervento. Il sistema sarà finalizzato in particolar modo alle attività di acquisizione, esercizio e manutenzione degli impianti.

##### **14.3.9.2. Descrizione del sistema**

Il sistema di Comando Protezione e Controllo sarà composto da apparecchiature in tecnologia digitale, aventi l'obiettivo di integrare le funzioni di acquisizione dati, controllo locale e remoto, protezione ed automazione.

Il sistema si basa sulla seguente visione di architettura dell'automazione degli impianti:

- adozione di sistemi aperti con distribuzione delle funzioni;
- integrazione del controllo locale con quello remoto (teleconduzione);

- comunicazione paritetica tra gli apparati intelligenti digitali (IED - *Intelligent Electronic Device*);
- interoperabilità di apparati di costruttori diversi;
- interfaccia di operatore standard e comune alle diverse applicazioni;
- configurazione, controllo e gestione dei sistemi in modo centralizzato.

L'architettura del sistema si basa sulla logica distribuita delle funzioni in tempo reale per controllo, monitoraggio, conduzione e protezione della stazione, per mezzo di unità IED tipicamente a livello di stallo, unità controller/gateway di Sottostazione ed interfaccia operatore di tipo grafico, le cui principali peculiarità saranno:

- architettura modulare basata su standard "aperti" affermati a livello internazionale;
- flessibilità dell'architettura che permetta l'aggiornamento tecnologico del sistema ed i futuri sviluppi funzionali con integrazione di apparati IED di diversi fornitori;
- autodiagnosi dei componenti;
- massimo utilizzo di piattaforma HD e SW standard di mercato, modulari e scalabili;
- modellazione dei dati "*object oriented*" per la descrizione degli elementi d'impianto, ai fini dell'interoperabilità tra i processi interni al sistema e dell'integrazione delle informazioni in un database di Sottostazione;
- semplificazione dei cablaggi derivante dall'uso di comunicazioni digitali nell'area di Sottostazione.

#### **14.3.9.3. Sala comando locale**

La sala di comando locale consente di operare in autonomia per attuare manovre opportune in situazioni di emergenza. A tal proposito nella sala comando sarà prevista un'interfaccia HMI, che consente una visione schematica generale dell'impianto, nonché permette la manovrabilità delle apparecchiature. Inoltre presenta in maniera riassuntiva le informazioni relative alle principali anomalie e quelle relative alle grandezze elettriche quali: tensioni, frequenza di sbarra, correnti dei singoli stalli, ecc..

#### **14.3.9.4. Teleconduzione e automatismo di impianto**

L'automatismo di impianto e le interfacce con la postazione dell'operatore remoto saranno garantite per un'elevata efficienza della teleconduzione basata su:

- semplicità dei sistemi di automazione;
- omogeneità, nei diversi impianti telecondotti, dei dati scambiati con i Centri;
- numero delle misure ridotto a quelle indispensabili;
- ridondanza delle misure e segnalazioni (ove necessarie);
- affidabilità delle misure;
- possibilità di applicare contemporaneamente due modalità di conduzione (manuale/automatizzata);

- interblocchi che impediscano l'attuazione di comandi non compatibili con lo stato degli organi di manovra e di sezionamento.

#### 14.4. Misurazione dell'energia prodotta

Per quanto concerne la contabilizzazione dell'energia prodotta e immessa in rete saranno previsti contatori di energia con certificazione UTIF, il collegamento e l'allocazione dei quali sarà discussa in fase di montaggio con l'Ente Distributore dell'energia.

Le modalità di installazione ed i requisiti antifrode devono essere rispondenti:

- alle indicazioni della casa costruttrice ed alle Norme CEI di prodotto, per i singoli componenti;
- alla Norma CEI 13-4 *"Sistemi di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica"*.

Il sistema di misura dovrà essere del tipo ad inserzione indiretta, composto da:

- trasformatori di tensione (TV), con classe di precisione migliore o uguale a 0,5;
- trasformatori di corrente (TA), con classe di precisione migliore o uguale a 0,5;
- contatore statico trifase, per la misura bidirezionale dell'energia attiva e dell'energia reattiva, collegato in inserzione indiretta mediante i TA e TV, ed avente, per la misura di energia attiva, classe di precisione migliore o uguale a 0,5 S, con riferimento alla Norma CEI EN 62053 – 22, e/o indice di classe migliore o uguale a C, con riferimento alla Norma CEI EN 50470-3, e per la misura di energia reattiva una classe di precisione migliore o uguale a 2 secondo la Norma CEI EN 62053-23;
- eventuale morsettiera di sezionamento e raccolta cavi ed eventuale dispositivo di protezione del circuito voltmetrico, montati su armadio esterno sigillabile (previsto, di norma, solo per le connessioni alle reti AT);
- cavi di tipo schermato per la connessione dei circuiti secondari voltmetrici ed amperometrici dei TV e TA, rispettivamente, al contatore;
- eventuali apparati di alimentazione ausiliaria;
- dispositivi per la connessione del contatore ai sistemi di acquisizione remota delle misure, finalizzati alla trasmissione dei dati (per es. modem).

#### 14.5. Sistemi antincendio

Con riferimento alla progettazione antincendio, le opere progettate sono conformi a quanto previsto da:

- D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 *"Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"*
- lettera 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici;

- lettera di chiarimenti diramata in data 4 maggio 2012 dalla Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del corpo dei Vigili del Fuoco.

In via generale l'installazione dell'impianto fotovoltaico, in funzione delle caratteristiche elettriche/costruttive e/o delle relative modalità di posa in opera, non comporterà per il sito un aggravio del preesistente livello di rischio di incendio.

In tal senso si precisa che non esistono:

- interferenze con sistema di trasporto di prodotti combustibili;
- rischi di propagazione delle fiamme verso fabbricati poiché gli stessi sono collocati a distanza di sicurezza.

Inoltre, è stato valutato il pericolo di elettrocuzione cui può essere esposto l'operatore dei Vigili del Fuoco per la presenza di elementi circuitali in tensione. Si evidenzia che sia in fase di cantiere che in fase di O&M dell'impianto si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi del D.Lgs 81/2008 e successive modifiche e integrazioni.

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI.

I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs.81/08.

## **14.6. Piantumazione perimetrale per mitigazione visiva**

Lungo il perimetro del campo fotovoltaico, in alcune aree interne e nelle aree esterne di proprietà del proponente, saranno messe a dimora specie arbustive autoctone e alberi da frutto aventi lo scopo di ridurre l'impatto visivo delle opere di impianto e allo stesso tempo ricreare elementi paesistici ed ecosistemici tali da creare connessioni ecologiche tra le aree confinanti e rendere "vivibili" le aree di impianto per le specie faunistiche presenti sul territorio

Per le aree interne di impianto sarà prevista la piantumazione di cespuglieti arborati con altezza massima 2,5 metri e corridoi a verde costituiti da essenze autoctone a medio-basso fusto; nelle aree esterne invece verranno piantumati arbusti, alberi ad frutto e siepi tali da creare dei cespuglieti arborati. Per le modalità di esecuzione, dipendenti dall'arbusto scelto, dovranno essere seguite le indicazioni fornite dalla DL in sede di realizzazione esecutiva.

## 15. Calcoli di progetto

### 15.1. Calcoli elettrici

L'impianto elettrico di media tensione a 30 kV avrà una distribuzione di tipo radiale radiale; stessa cosa per l'impianto di bassa tensione, in corrente alternata trifase a 800 V per la sezione di generazione e 400 V per la sezione degli ausiliari, e continua fino a 1500 V per le stringhe fotovoltaiche..

I calcoli relativi ai dimensionamenti degli impianti sono contenuti nella relazione di calcolo preliminare impianti elettrici (G4KMY67\_CalcoliPreImpianti).

I calcoli elettrici di progetto sono stati effettuati in considerazione della soluzione impiantistica identificata, dei dati disponibili desunti dallo studio di selettività "AREVA", e dallo studio di razionalizzazione della rete. Data la tipologia di terreno, descritto nei paragrafi precedenti, al fine del dimensionamento dell'impianto di terra si è ipotizzato un valore di resistività cautelativo e tipico per la tipologia di terreni di 50  $\Omega$ m.

### 15.2. Calcoli strutturali

Le opere strutturali previste dal progetto sono relative a:

- Strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Cabine/locali tecnici e relative fondazioni;
- Pali per servizi perimetrali di illuminazione, antintrusione e TVCC;
- Recinzioni.

Per quanto riguarda le strutture metalliche, si prevede l'impiego di strutture prefabbricate di cui si è definita la parte tecnica ed architettonico-funzionale in base alle condizioni ambientali e di impiego, con verifica delle azioni di carico. Stessa cosa è stata fatta per i manufatti relativi ai locali tecnici.

Si è proceduto alla verifica della risposta alle azioni di carico per quanto riguarda i pali perimetrali, recinzioni e fondazioni delle cabine.

Tutti i dettagli di calcolo e procedure sono riportati nella relazione G4KMY67\_CalcoliPrelStrutture del progetto definitivo di impianto.

## 16. Fase di costruzione dell'impianto

Come riportato al paragrafo 13.1, le fasi lavorative per la realizzazione dell'opera sono:

1. Recinzione e messa in sicurezza dell'intera area d'intervento, minimizzando in questo modo i punti di conflitto fra le aree d'intervento e quelle limitrofe;
2. Sistemazione del suolo, spianamento e livellamento, pulitura e sistemazione dei canali di scolo;
3. Realizzazione della strada in terra stabilizzata che sarà utilizzata per il cantiere e l'impianto finito;
4. Tracciamento della posizione dei pali da infiggere od avvitare;
5. Realizzazione delle opere di fondazione per le cabine elettriche di impianto;
6. Fornitura e montaggio cancelli;
7. Montaggio delle Strutture metalliche;
8. Fornitura e posa delle cabine di trasformazione MT/bt;
9. Fornitura e posa in opera di cabina prefabbricata di parallelo MT e videosorveglianza;
10. Realizzazione degli scavi e posa dei cavi elettrici di collegamento in bassa e media tensione;
11. Allestimento dei locali tecnici con le relative attrezzature elettriche;
12. Realizzazione dell'impianto di sicurezza e videosorveglianza;
13. Realizzazione dell'impianto di illuminazione;
14. Montaggio dei pannelli fotovoltaici;
15. Realizzazione dei collegamenti elettrici (pannelli, cablaggi elettrici e montaggio attrezzature elettriche nelle cabine);
16. Sistemazioni esterne (viabilità interna, piazzole antistanti cabine ed accessi);
17. Piantumazione aree a verde e fasce di mitigazione visiva;
18. Realizzazione della stazione elettrica di trasformazione AT/MT e opere connesse per allaccio in AT;
19. Realizzazione dell'elettrodotto di connessione dell'impianto alla stazione elettrica AT/MT.
20. Commissioning e collaudi.

Si riporta il calendario sintetico di esecuzione delle attività di costruzione:

☐	◉ ALLESTIMENTO CANTIERE	01/03/23	07/06/23
	◉ Realizzazione impianto elettrico e di terra di cantiere	01/03/23	16/03/23
	◉ Viabilità e segnaletica cantiere	01/03/23	16/03/23
	◉ Montaggio recinzione e cancello di cantiere	02/03/23	07/06/23
	◉ Apposizione segnaletica di cantiere	01/03/23	28/03/23
	◉ Montaggio locali di cantiere	01/03/23	16/03/23
	◉ Montaggio bagni chimici	03/03/23	30/03/23
	◉ Montaggio box prefabbricati	01/03/23	14/03/23
	◉ Allestimento dei depositi	01/03/23	14/03/23
☐	◉ COSTRUZIONE GENERATORE FOTOVOLTAICO	04/04/23	01/01/24
	◉ Installazione strutture	04/04/23	11/12/23
	◉ Posa moduli fotovoltaici	23/05/23	01/01/24
	◉ Realizzazione scavi a sezione obbligata	18/07/23	01/01/24
	◉ Posa e collegamento cavi elettrici MT e BT	29/08/23	01/01/24
	◉ Posa e collegamento inverter	19/09/23	01/01/24
☐	◉ POSA E ALLESTIMENTO CABINE ELETTRICHE	20/06/23	23/11/23
	◉ Realizzazione scavi di fondazione	20/06/23	31/07/23
	◉ Posa cabine elettriche MT/bt prefabbricate	01/08/23	28/08/23
	◉ Posa cabine elettriche di parallelo e monitoraggio	29/08/23	01/09/23
	◉ Realizzazione impianto di terra	27/06/23	30/10/23
	◉ Allestimento cabine elettriche	01/09/23	23/11/23
☐	◉ REALIZZAZIONE IMPIANTO ELETTRICO ESTERNO	01/08/23	04/01/24
	◉ Realizzazione scavi	01/08/23	04/12/23
	◉ Posa tubazioni di piccolo diametro	01/08/23	04/12/23
	◉ Posa pozzetti prefabbricati	01/08/23	04/12/23
	◉ Posa impianto di illuminazione	01/09/23	04/01/24
	◉ Posa impianto di videosorveglianza	01/09/23	04/01/24
☐	◉ REALIZZAZIONE SSE AT/MT e OPERE DI CONNESSIONE	03/04/23	05/01/24
	◉ Apertura cantiere, preparazione aree	03/04/23	14/04/23
	◉ Realizzazione viabilità, impianti acque meteoriche	14/04/23	11/05/23
	◉ Realizzazione edificio	03/05/23	25/07/23
	◉ Realizzazione fondazioni trafo e apparecchiature elettrome...	25/05/23	16/08/23
	◉ Realizzazione rete di terra	16/08/23	05/09/23
	◉ Realizzazione cavidotti	16/08/23	05/09/23
	◉ Completamento delle aree di piazzale	05/09/23	02/10/23
	◉ Montaggi elettromeccanici AT e MT	02/10/23	17/11/23
	◉ Montaggio apparati BT	31/10/23	27/11/23
	◉ Posa elettrodotti e collegamenti	07/11/23	11/12/23
	◉ Collaudo	11/12/23	05/01/24
☐	◉ CONNESSIONI ELETTRICHE E COLLAUDI	05/09/23	05/02/24
	◉ Connessione linee MT di impianto	05/09/23	08/01/24
	◉ Connessione linee elettriche servizi ausiliari	05/09/23	08/01/24
	◉ Collaudo impianto fotovoltaico	19/12/23	29/01/24
	◉ Connessione impianto fotovoltaico	16/01/24	05/02/24

Figura 47 – Calendario delle attività di costruzione dell'impianto

Di seguito si riporta il diagramma di Gantt con le indicazioni sulle fasi di costruzione:

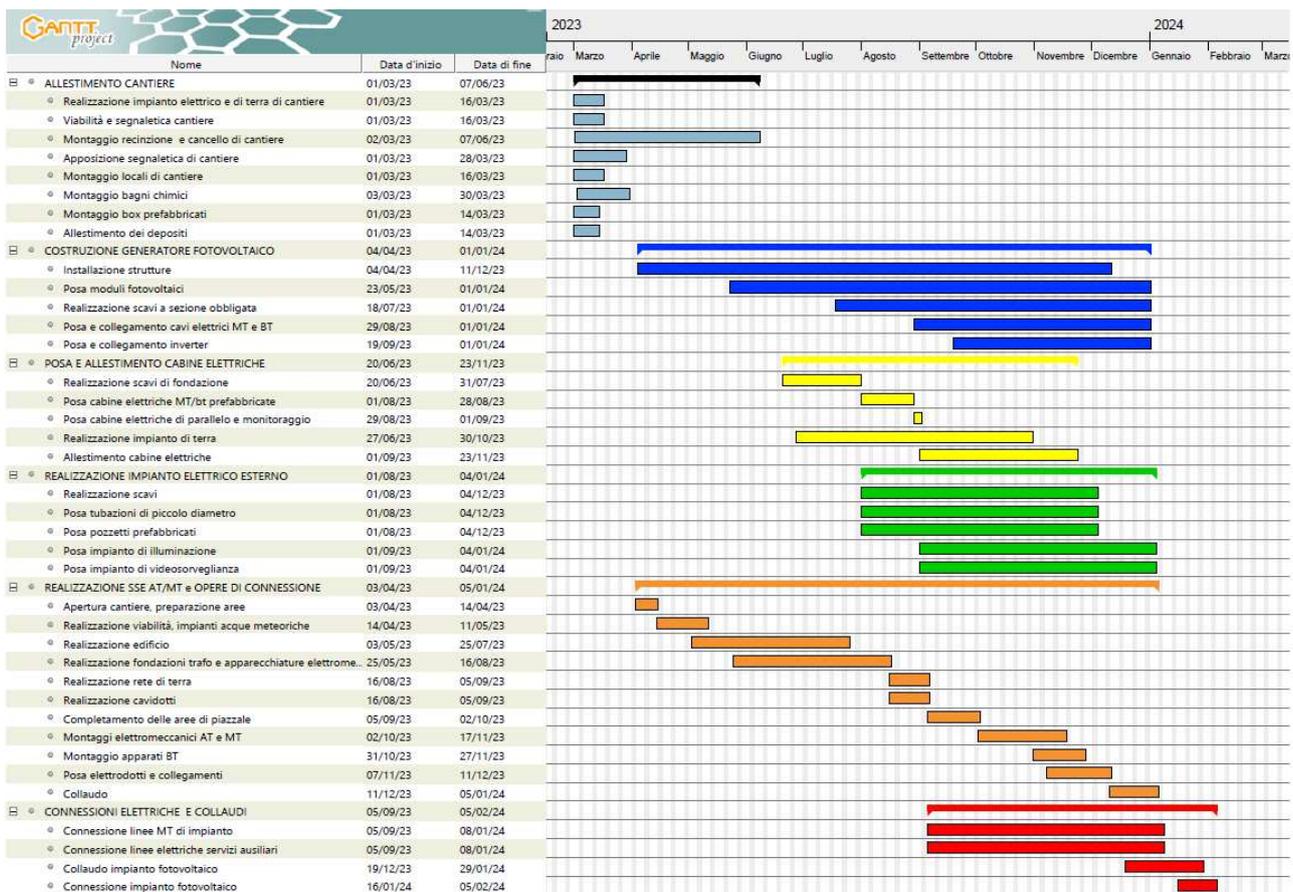


Figura 48 – Diagramma di Gantt delle attività di costruzione dell’impianto

## 17. Costo di realizzazione dell’opera

Come dettagliato negli elaborati:

- G4KMY67\_Computo\_metrico\_estimativo – “Computo metrico estimativo del progetto definitivo”;
- G4KMY67\_ElencoPrezzi – “Elenco prezzi del progetto definitivo”;
- G4KMY67\_AnalisiPrezzi – “Analisi dei prezzi del progetto definitivo”;
- G4KMY67\_QuadroEconomico – “Quadro economico del progetto definitivo”;

il costo complessivo di realizzazione dell’opera è di € 29.989.509,14 (ventinovemilioni novecentoottantanovemila cinquecentonove //14), pari a circa € 681.424,88 per megawatt installato.

Dell’importo complessivo di realizzazione, il costo dei lavori vale € 27.057.263,56 (ventisettemilioni cinquantasettemila duecentosessantatre //56), pari a € 614.798,08 per megawatt installato.

## 18. Prime indicazioni di sicurezza

Le prime indicazioni e disposizioni per la stesura del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) riguardano principalmente:

- Il metodo di redazione;
- Gli argomenti da trattare.

Sono inoltre riportate le prime indicazioni sulla redazione del Fascicolo dell'opera per la manutenzione delle opere previste in progetto.

Nella fase di progettazione esecutiva di ogni lotto funzionale, tali indicazioni e disposizioni dovranno essere approfondite, anche con la redazione di specifici elaborati, fino alla stesura finale del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e del Fascicolo dell'Opera così come previsto dalla vigente normativa (art. 91 comma 1 lettere a) e b) del D.Lgs. n°81/2008).

### 18.1. Il metodo per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento – PSC

Il piano di sicurezza e coordinamento sarà costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari di cui all'allegato XI, nonché la stima dei costi di cui al punto 4 dell'allegato XV del D.Lgs 81/2008.

Il piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) sarà corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti una planimetria sull'organizzazione del cantiere. I contenuti del piano di sicurezza e di coordinamento e l'indicazione della stima dei costi della sicurezza saranno riferiti all'allegato XV del D.lgs 81/2008.

Nella prima parte del PSC saranno trattati argomenti che riguardano le prescrizioni di carattere generale, anche se concretamente legati al progetto che si deve realizzare. Queste prescrizioni di carattere generale dovranno adattarsi di volta in volta alle specifiche esigenze del cantiere stesso durante l'esecuzione.

Con esse si definiscono in pratica gli argini legali entro i quali si vuole che l'Impresa si muova con la sua autonoma operatività e devono rappresentare anche un valido tentativo per evitare l'insorgere del "contenzioso" tra le parti.

Le prescrizioni di carattere generale devono essere redatte in modo da:

- Riferirsi alle condizioni dello specifico cantiere;
- Tenere conto che la vita di ogni Cantiere temporaneo o mobile ha una storia a sé e non è sempre possibile ricondurre la sicurezza a procedure standard e fisse;
- Evitare il più possibile prescrizioni che impongano procedure troppo burocratiche, rigide, minuziose e macchinose.

Nella seconda parte del PSC saranno trattati argomenti che riguardano il Piano dettagliato della sicurezza per Fasi di lavoro che nasce da un Programma di esecuzione dei lavori, che naturalmente va considerato come un'ipotesi attendibile ma preliminare di come verranno poi eseguiti i lavori dall'Impresa.

Al Cronoprogramma ipotizzato saranno collegate delle procedure operative per le fasi più significative dei lavori e delle schede di sicurezza collegate alle singole fasi lavorative programmate con l'intento di evidenziare le misure di prevenzione dei rischi simultanei risultanti dall'eventuale presenza di più Imprese (o Ditte) e di prevedere l'utilizzazione di impianti comuni, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Concludono il PSC le indicazioni alle Imprese per la corretta redazione del Piano Operativo per la Sicurezza (POS).

## **18.2. Gli argomenti trattati nel PSC**

### **18.2.1. Prescrizioni e principi di carattere generale per l'applicazione e la gestione del PSC**

La prima parte del PSC sarà dedicata a prescrizioni di carattere generale che in particolare prevede lo sviluppo dei seguenti punti:

- Premessa del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Modalità di presentazione di proposte di integrazione o modifiche da parte dell'Impresa esecutrice al Piano di sicurezza redatto dal Coordinatore per la progettazione
- Obbligo alle Imprese di redigere il Piano Operativo di Sicurezza complementare e di dettaglio
- Elenco dei numeri telefonici utili in caso di emergenza
- Quadro generale con i dati necessari alla notifica (da inviare all'organo di vigilanza territorialmente competente, da parte del Committente)
- Struttura organizzativa tipo richiesta all'Impresa (esecutrice dei lavori)
- Referenti per la sicurezza richiesti all'Impresa (esecutrice dei lavori)
- Requisiti richiesti per eventuali ditte Subappaltatrici
- Requisiti richiesti per eventuali Lavoratori autonomi
- Verifiche richieste dal Committente
- Documentazioni riguardanti il Cantiere nel suo complesso (da custodire presso gli uffici del cantiere a cura dell'Impresa)
- Descrizione dell'Opera da eseguire, con riferimenti alle tecnologie ed ai materiali impiegati
- Aspetti di carattere generale in funzione della sicurezza e Rischi ambientali
- Considerazioni sull'Analisi, la Valutazione dei rischi e le procedure da seguire per l'esecuzione dei lavori in sicurezza
- Tabelle riepilogative di analisi e valutazioni in fase di progettazione della sicurezza
- Rischi derivanti dalle attrezzature.

- Modalità di attuazione della valutazione del rumore
- Organizzazione logistica del Cantiere
- Pronto Soccorso
- Sorveglianza Sanitaria e Visite mediche
- Formazione del Personale
- Protezione collettiva e dispositivi di protezione personale (DPI)
- Segnaletica di sicurezza
- Norme Antincendio ed Evacuazione
- Coordinamento tra Impresa, eventuali Subappaltatori e Lavoratori autonomi
- Attribuzioni delle responsabilità, in materia di sicurezza, nel cantiere
- Stima dei costi della sicurezza
- Elenco della legislazione di riferimento
- Bibliografia di riferimento.

### 18.2.2. Elementi costitutivi del PSC per Fasi di lavoro

La seconda parte del PSC dovrà comprendere nel dettaglio prescrizioni, tempistiche e modalità di tutte le fasi lavorative ed in particolare dovrà sviluppare i seguenti punti:

- Analisi delle lavorazioni suddivise per fasi con individuazione, per ogni lavorazione, delle macchine, degli addetti e dei DPI necessari;
- Analisi dei rischi nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive;
- Analisi dei rischi e delle misure protettive delle attrezzature e delle macchine utilizzate;
- Procedure comuni a tutte le opere provvisorie;
- Distinzione delle lavorazioni per aree;
- Cronoprogramma dei lavori con analisi dei rischi e delle relative misure preventive per sovrapposizioni spaziali/temporali delle attività lavorative.

Dall'analisi di tutti gli elementi sopra descritti, alla luce delle interferenze evidenziate dal cronoprogramma, in tale fase si svilupperanno le modalità organizzative, di coordinamento e formazione tra tutte le imprese ed i lavoratori autonomi presenti in cantiere.

Data la presenza di più imprese contemporaneamente, prima dell'inizio delle attività operative, e comunque al momento dell'inizio dell'attività di ogni nuova impresa che accederà al cantiere, il Coordinatore della Sicurezza effettuerà una riunione con tutte le maestranze ed i lavoratori autonomi presenti in cantiere al fine di analizzare i rischi connessi con le attività previste a progetto ed analizzare le misure preventive e protettive da porre in essere. Inoltre, le imprese dovranno indicare nei loro POS la figura con compiti di sicurezza [capo cantiere, preposto, etc.], che nel caso dell'impresa Appaltatrice principale avrà il compito di verificare la

corretta applicazione delle prescrizioni del Piano di Sicurezza da parte di tutte le imprese ed i lavoratori autonomi operanti in cantiere.

### **18.2.3. Elementi conclusivi ed integrativi del PSC**

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento dovrà prevedere, in conclusione, l'organizzazione del servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori. Tali punti risultano essere i più importanti in quanto ci si troverà ad operare in siti industriali, anche se in fase di smantellamento. Le misure relative alla gestione del primo soccorso, antincendio ed evacuazione, definite in modo specifico per il cantiere e per le attività in esso svolte, dovranno inoltre recepire le prescrizioni dei Piani di Emergenza Interni ed Esterni ove presenti. In particolare in caso di infortunio o di emergenza in cantiere dovrà sempre essere informato il servizio di gestione delle emergenze dello stabilimento: tuttavia la gestione in campo delle emergenze dovrà essere in capo alle maestranze del cantiere deputate a questo compito, le quali dovranno, ove necessario, allertare i VVF, le squadre di pronto soccorso, etc..

### **18.3. Prime indicazioni sul fascicolo dell'opera**

Per garantire la conservazione ed il corretto svolgimento delle funzioni a cui è destinata l'opera, riducendo al minimo i disagi per l'utente, si intende redigere un Fascicolo dell'Opera che dovrà essere redatto in modo tale che possa facilmente essere consultato, prima di effettuare qualsiasi intervento d'ispezione o di manutenzione dell'opera.

Esso dovrà contenere:

- un programma degli interventi d'ispezione;
- un programma per la manutenzione dell'opera progettata in tutti i suoi elementi;
- una struttura che possa garantire una revisione della periodicità delle ispezioni e delle manutenzioni nel tempo in maniera da poter essere modificata in relazione alle informazioni di particolari condizioni ambientali rilevate durante le ispezioni o gli interventi manutentivi effettuati;
- le possibili soluzioni per garantire interventi di manutenzione in sicurezza;
- le attrezzature e i dispositivi di sicurezza già disponibili e presenti nell'opera;
- indicazioni sui rischi potenziali che gli interventi d'ispezione e quelli di manutenzione comportano, dovuti alle caratteristiche intrinseche dell'opera (geometria del manufatto, natura dei componenti tecnici e tecnologici, sistema tecnologico adottato, etc.)
- indicazioni sui rischi potenziali che gli interventi d'ispezione e quelli di manutenzione comportano, dovuti alle attrezzature e sostanze da utilizzare per le manutenzioni;
- i dispositivi di protezione collettiva o individuale che i soggetti deputati alla manutenzione devono adottare durante l'esecuzione dei lavori;

- raccomandazioni di carattere generale.

#### **18.4. Fase di progettazione dell'opera**

Il Committente o il Responsabile dei lavori, contestualmente all'affidamento dell'incarico delle attività di progettazione dell'Opera, designa il Coordinatore per la progettazione (D.Lgs 81/2008, art. 90, comma 3) che redigerà il Piano di sicurezza e di coordinamento (D.Lgs 81/2008, art. 100, comma 1).

#### **18.5. Prima dell'inizio dei lavori**

Il Committente o il Responsabile dei lavori:

- prima dell'affidamento dei lavori, designa il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (D.Lgs 81/2008, art. 90, comma 4);
- verifica l'Idoneità Tecnico – Professionale delle Imprese esecutrici e dei Lavoratori Autonomi (D.Lgs 81/2008, art. 90, comma 9, lettera a);
- richiede alle Imprese esecutrici una dichiarazione sull'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, INAIL e Casse Edili e da una dichiarazione relativa al contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti (D.Lgs 81/2008, art. 90, comma 9, lettera b);
- trasmette alla A.S.L. ed alla Direzione Provinciale del Lavoro la Notifica Preliminare elaborata conformemente all'Allegato XII (D.Lgs 81/2008, art. 99, comma 1).

L'impresa appaltatrice deve provvedere a consegnare la seguente documentazione (ove applicabile alla tipologia di lavoro da realizzare):

- Piano Operativo di Sicurezza – POS – obbligo stabilito dall'art. 29, comma 4, del D.Lgs. 81/08 (valutazione dei rischi);
- PiMUS con allegato il progetto o lo schema esecutivo di montaggio (obbligo stabilito dall'art. 134, comma 1, del D.Lgs. 81/08);
- Autorizzazione ministeriale all'impiego del ponteggio metallico (obbligo stabilito dall'art. 134, comma 1, del D.Lgs. 81/08);
- Libretti di matricola degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 Kg completi dei verbali di verifica periodica (art. 71 del D.Lgs. 81/08);
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico, di quello di terra e di quello contro le scariche atmosferiche (DM 37/08 e DPR 462/01);
- Verbale di verifica periodica (biennale) dell'impianto elettrico di terra e di quello contro le scariche atmosferiche (DPR 462/01);
- Verbali di verifica periodica e/o straordinaria dei ponteggi metallici · Verbali di verifica periodica di tutte le macchine e attrezzature soggette a tale obbligo;

- Copia di eventuali deleghe in materia di sicurezza;
- Copia del certificato di conformità delle macchine e relativi libretti di uso e manutenzione;
- Copia delle lettere di consegna dei tesserini di riconoscimento;
- Copia della nota di consegna dei DPI agli operai con obbligo di utilizzo;
- DURC;
- Copia di eventuali subappalti;
- Copia consultazione RLS o RLST in merito al PSC e al POS;
- Documentazione comprovante l'avvenuta trasmissione del POS al CSE o alla impresa affidataria;
- Se non sono allegati al POS:
  - Nota designazione RSPP con accettazione;
  - Nota designazione ASPP con accettazione;
  - Nota nomina MC con accettazione;
  - Designazione lavoratori addetti alla gestione delle emergenze;
  - Documentazione inerente la formazione degli addetti alla gestione delle emergenze;
  - Attestazione idoneità alla mansione specifica di tutti gli operai;
  - Documentazione attestante l'avvenuta formazione, in collaborazione con gli organismi bilaterali, di tutti gli operai, preposti e dirigenti;
  - Documentazione comprovante l'avvenuta formazione sull'utilizzo dei DPI di 3° categoria (es. cinture di sicurezza) e otoprotettori;
  - Documentazione comprovante l'avvenuta formazione degli addetti a macchine complesse (gruisti, carrellisti, ecc.);
  - Documentazione attestante l'avvenuta informazione degli operai;
  - Documentazione comprovante l'avvenuta formazione del/dei RLS;
  - Schede di sicurezza delle sostanze e preparati pericolosi.

## 18.6. Fase di esecuzione dell'opera

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (D.Lgs 81/2008, art. 92):

- verifica l'applicazione, da parte delle Imprese esecutrici e dei Lavoratori Autonomi, del "Piano di sicurezza e di Coordinamento" (PSC) (comma 1, lettera a);
- verifica l'idoneità del POS redatto dalle Imprese (comma 1, lettera b);
- organizza il coordinamento delle attività tra le Imprese ed i Lavoratori Autonomi (comma 1, lettera c);
- verifica l'attuazione di quanto previsto in relazione agli accordi tra le parti sociali e coordina i Rappresentanti per la sicurezza (comma 1, lettera d);

- segnala alle Imprese ed al Committente le inosservanze alle leggi sulla sicurezza, al PSC ed al POS (comma 1, lettera e);
- sospende le Fasi lavorative che ritiene siano interessate da pericolo grave ed imminente (comma 1, lettera f).

L'Impresa Appaltatrice nei confronti delle Imprese subappaltatrici (D.Lgs 81/2008, art. 97):

- verifica l'Idoneità Tecnico – Professionale delle Imprese esecutrici anche mediante l'iscrizione alla CCIAA; verifica il rispetto degli obblighi INPS – INAIL; trasmette il suo Piano Operativo della Sicurezza (POS) alle Ditte subappaltatrici; verifica che esse abbiano redatto il loro Piano Operativo della Sicurezza (POS) e ne consegna una copia anche al Coordinatore per la sicurezza; coordina gli interventi di protezione e prevenzione.

Il datore di lavoro dell'impresa affidataria (D. Lgs 81/2008, art. 97), oltre a quanto previsto per le imprese esecutrici, deve avere disponibile:

- Documentazione attestante l'avvenuta valutazione dei POS delle imprese esecutrici;
- Documentazione attestante l'avvenuta trasmissione al CSE dei POS delle imprese esecutrici;
- Documentazione attestante eventuali provvedimenti in materia di sicurezza adottati nei confronti delle imprese esecutrici;
- Documentazione comprovante l'avvenuta trasmissione del PSC alle imprese esecutrici e ai lavoratori;
- Verifica dei requisiti tecnico-professionali delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi;
- Trasmissione della verifica di cui al punto precedente al committente o al responsabile dei lavori;

## 18.7. Descrizione dei lavori da eseguire

I lavori da eseguire consistono nell'esecuzione di tutte le opere necessarie per la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica di potenza stimata complessiva pari a circa 43,20 MWp, e relative opere di connessione, che la società Emera S.r.l. intende realizzare su un'area industriale di propria disponibilità sita nel Comune di Santeramo in Colle (BA).

Le aree oggetto di intervento risultano ad oggi libere da manufatti ed impianti.

L'impianto fotovoltaico in progetto, che originariamente si estendeva su un'area di circa 62,00 ettari, occupa ora una superficie complessiva di 53,46 ettari, con perimetro della zona di installazione coincidente con la recinzione di delimitazione, e distante mediamente 5 metri dal confine catastale. Vengono quindi liberate dall'occupazione le aree ricadenti nel Comune di Altamura (BA) e l'area di pertinenza, con relativo buffer come mappato dal PPTR Puglia, del Regio Tratturello Grumo Appula – Santeramo in Colle, evitando quindi ogni tipo di interferenza delle opere di progetto con quest'ultimo.

Inoltre, nelle aree di proprietà della committente, a nord dell'impianto e fuori dai confini di recinzione, è stata ridisegnata la superficie a verde di progetto, costituita da alberi da frutto, nonché cespugli e macchie autoctone presenti nel contesto del paesaggio agrario, e posizionati al di fuori dell'area buffer di rispetto del Bene Paesaggistico tutelato secondo art.142, c.1 lettera "C" del Codice delle Tutele – fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici.

Il generatore fotovoltaico si compone di 80.106 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 540 W di picco, connessi tra di loro in stringhe da 26 moduli per un totale di 3.077 stringhe e una potenza di picco installata pari a 43.201,08 kWp.

I moduli fotovoltaici sono posizionati su strutture ad inseguimento solare (trackers) di tipo "monoassiale", infisse direttamente nel terreno, con angolo di inclinazione pari a 0° e angolo di orientamento est-ovest variabile tra +50° e -50°. I trackers saranno multistringa, da 2 stringhe (52 moduli fotovoltaici) e da 3 stringhe (78 moduli fotovoltaici).

La conversione dell'energia da componente continua DC (generatore fotovoltaico) in componente alternata AC (tipicamente utilizzata dalle utenze e distribuita sulla rete elettrica nazionale) avviene per mezzo di convertitori AC/DC, comunemente chiamati "inverter": in impianto saranno posizionati n°27 inverter di stringa con potenza nominale in AC pari a 105,00 kW, e n°191 inverter di stringa con potenza nominale in AC pari a 200 kW. Su ogni inverter saranno connesse da 11 fino a 17 stringhe, in base alla taglia dell'inverter stesso e alla distribuzione dei sottocampi di generatore.

Gli inverter, in gruppi variabili da un minimo di 6 fino ad un massimo di 12 unità, saranno connessi sui quadri di parallelo in bassa tensione (800 V) delle cabine di trasformazione MT/bt - 30/0,8 kV.

Nell'area di impianto saranno disposte n.34 cabine di trasformazione MT/bt, di potenza nominale variabile (800 – 1000 – 1250 – 1600 - 1800 kVA) a seconda del numero di inverter in ingresso. Le stesse saranno connesse in parallelo sul lato in media tensione a 30 kV a formare n.4 linee di connessione (2 linee MT prevederanno, ciascuna, il parallelo di n.9 cabine e le altre 2 linee MT, a testa, conetteranno in parallelo n.8 cabine).

Le n.4 linee in media tensione confluiranno nella Cabina di Parallelo in MT, dove si realizzerà la connessione in parallelo delle stesse, mediante quadri di protezione e distribuzione in media tensione, e partirà la linea di connessione dell'impianto alla Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 150/30 kV. In quest'ultima, mediante un trasformatore AT/MT da 50 MVA, e specifici dispositivi di protezione e manovra, sia in media tensione che in alta tensione, l'impianto sarà connesso alla Sottostazione Elettrica RTN di proprietà di Terna S.p.A. e quindi in parallelo con la rete elettrica nazionale, in cui verrà immessa una potenza stimata nominale di circa 42.000,00 kW.

Per il generatore fotovoltaico saranno previsti anche sistemi ausiliari di controllo e di sicurezza:

Lungo il perimetro di impianto saranno posizionati, a distanza di 50 metri circa, pali di sostegno su cui verranno installate le cam di videosorveglianza e i fari per l'illuminazione di sicurezza. I fari si accenderanno nelle ore

notturne solamente in caso di allarme di antintrusione, o per motivi di sicurezza, e quindi azionati in modo automatico e anche da remoto dai responsabili del servizio vigilanza.

N.2 fari di illuminazione, uno per lato, saranno posizionati su ogni cabina di trasformazione, in modo da permettere l'illuminazione della viabilità interna.

Le cam saranno del tipo fisso, con illuminatore infrarosso integrato. Nei cambi di direzione del perimetro verranno anche installate delle "speed dome", che permetteranno una visualizzazione variabile delle zone di impianto in modo automatico, ma che potranno essere gestite anche in manuale a seconda delle necessità. Tutte le cam, a gruppi di 5 o 6 unità, saranno connesse su quadri di parallelo video, dove, date le considerevoli distanze delle connessioni, il segnale sarà convertito e trasmesso alla cabina di monitoraggio tramite dorsali in fibra ottica.

Le aree di impianto saranno delimitate da recinzione con rivestimento plastico, posata ad altezza di 20 cm dal suolo, e fissata su appositi paletti infissi nel terreno.

Sulle fasce perimetrali, così come in alcune aree interne ed esterne all'impianto, saranno piantumati alberi da frutto, arbusti e siepi autoctone, tali da permettere una mitigazione ambientale delle opere, riducendone l'impatto visivo, nel rispetto delle caratteristiche del paesaggio locale. Medesime piantumazioni saranno utilizzate per il mascheramento visivo della Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 150/30 kV e delle sbarre di parallelo in AT 150 kV.

## **18.8. Fasi di realizzazione dell'opera**

### **18.8.1. FASE 1: Raccolta della documentazione inerente l'analisi dei rischi del sito industriale e delle relative misure di prevenzione e protezione da adottare in caso di emergenze**

In tale FASE le imprese esecutrici delle lavorazioni previste a progetto dovranno reperire tutta la documentazione inerente la sicurezza del sito industriale (Documentazione di valutazione dei Rischi, misure da adottare in caso di emergenza, etc.) e dovranno impegnarsi a far sostenere a tutti i loro addetti che accederanno al sito i corsi organizzati dalla direzione del sito ove verranno illustrate nel dettaglio tutte le misure di sicurezza e le procedure di emergenza da attivare in caso di incidente o pericolo. Tali prescrizioni sono vincolanti al fine della concessione delle autorizzazioni all'ingresso nel sito.

### **18.8.2. FASE 2: Allestimento area di cantiere**

In tale FASE sono previste tutte le attività necessarie all'allestimento dell'area di cantiere. Nel dettaglio si prevede:

- Rimozione vegetazione esistente;
- Realizzazione della recinzione dell'area destinata ai baraccamenti ed al deposito dei materiali in pannelli metallici tipo orso-grill fissati a paletti di sostegno vincolati a blocchetti di cls appoggiati a terra;

- Realizzazione delle aree per baracche di cantiere [baracche ad uso ufficio, servizi igienici, deposito attrezzature];
- Realizzazione aree per lo stoccaggio dei materiali e la sosta dei mezzi operativi.

### **18.8.3. FASE 3: Preparazione aree di lavoro**

In tale FASE sono previste tutte le attività relative alla preparazione delle aree per le successive lavorazioni di realizzazione dei campi fotovoltaici. Nel dettaglio si prevede:

- Rimozione vegetazione esistente;
- Realizzazione della recinzione definitiva prevista a progetto di cantiere;
- Livellamento e preparazione dei piani campagna per la successive installazione dei pannelli fotovoltaici.

### **18.8.4. FASE 4: Realizzazione impianto fotovoltaico**

In tale FASE sono previste tutte le attività relative alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico. Nel dettaglio si prevede:

- Compattazione e regolarizzazione, con riporto di materiale, delle irregolarità superficiali di scotico;
- Realizzazione della recinzione di impianto;
- Realizzazione della viabilità interna di impianto;
- Scarico in cantiere e distribuzione delle strutture metalliche di sostegno dei pannelli fotovoltaici e dei pannelli;
- Montaggio strutture metalliche e fissaggio su di esse dei pannelli fotovoltaici;
- Realizzazione fondazioni cabine di trasformazione;
- Trasporto e posizionamento in impianto delle cabine elettriche di trasformazione e di monitoraggio;
- Installazione degli inverter;
- Esecuzione degli scavi e posa dei cavi elettrici di connessione in bassa e media tensione;
- Esecuzione dei cablaggi in bassa e media tensione;
- Montaggio in cabina di tutte le apparecchiature di controllo e gestione dell'impianto e di tutte le apparecchiature di trasformazione e consegna;
- Esecuzione degli impianti di illuminazione esterna;
- Esecuzione degli impianti di videosorveglianza;
- Esecuzione degli impianti di monitoraggio;
- Piantumazione delle aree a verde e delle fasce di mitigazione visiva;
- Collaudi.

### **18.8.5. FASE 5: Realizzazione opere di connessione**

In tale FASE sono previste tutte le attività relative alla connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica nazionale. Nel dettaglio si prevede:

- Compattazione e regolarizzazione, con riporto di materiale, delle irregolarità superficiali di scotico per le aree di stazione elettrica di trasformazione AT/MT;
- Realizzazione delle opere murarie perimetrali;
- Realizzazione della viabilità interna di impianto;
- Realizzazione delle fondazioni per le apparecchiature elettromeccaniche;
- Realizzazione ed allestimento dei locali tecnici in MT;
- Esecuzione degli impianti di recupero acque;
- Installazione degli apparati elettromeccanici AT ed MT;
- Esecuzione delle connessioni;
- Collaudo.

### **18.8.6. FASE 6: Sgombero area di cantiere**

In tale FASE sono previste tutte le attività necessarie alla rimozione dell'area di cantiere ed alla restituzione delle aree eventualmente occupate. Si prevede quindi la rimozione delle baracche di cantiere, delle macchine e di tutti gli apprestamenti utilizzati durante lo svolgimento delle lavorazioni.

## **18.9 Descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere e degli accessi all'area**

L'accesso a tutta l'area di cantiere avverrà dal fronte nord sia per l'area di impianto più ampia che per quella più piccola, ove sarà predisposto un servizio di controllo degli accessi. È prevista un'area di cantiere, area destinata ai baraccamenti ed al deposito dei materiali. Tale area sarà opportunamente recintata con rete di altezza 2,5 m. L'accesso a tale area avverrà tramite un cancello di accesso di larghezza sufficiente alla carrabilità dei mezzi pesanti.

L'accesso al sito avverrà utilizzando la viabilità interna all'area di cantiere. Per il trasporto dei materiali e delle attrezzature all'interno dei lotti si prevede l'utilizzo di mezzi tipo furgoni e cassonati, in modo da stoccare nell'area la quantità di materiale strettamente necessaria alla lavorazione giornaliera.

Il volume di traffico su tali strade è molto limitato. I mezzi di cantiere che utilizzeranno tale viabilità dovranno procedere con prudenza e comunque non superare un limite di velocità di 30 km/h.

Per ogni percorso di viabilità si prevederà all'umidificazione costante al fine di prevedere lo svilupparsi di polveri al passaggio dei mezzi.

A servizio degli addetti alle lavorazioni si prevedono le seguenti installazioni di moduli prefabbricati (si ipotizza che il numero massimo di lavoratori presenti contemporaneamente in cantiere sia pari a 200):

- Uffici Committente/Direzione lavori
- Spogliatoi
- Refettorio e locale ricovero
- Servizi igienico assistenziali.

## **18.10. Aspetti particolari per la redazione del PSC già individuati**

### **18.10.1. Allestimento area di cantiere**

#### **18.10.1.1. Recinzioni, accessi, viabilità di cantiere, baraccamenti**

Per la delimitazione delle aree di impianto verrà realizzata una recinzione perimetrale con rete metallica plastificata fissata su paletti direttamente infissi nel terreno. L'altezza della recinzione sarà di circa 2,00 metri, con varchi nella zona inferiore, di altezza fino ad anche 30 cm, per il passaggio della piccola fauna.

L'accesso a tale area di cantiere dovrà avvenire tramite un cancello di accesso di larghezza 8 mt (due parti da 4 mt cadauna) sufficiente alla carrabilità dei mezzi pesanti. Tale accesso dovrà essere presidiato e si dovrà predisporre un servizio di controllo degli accessi con badge elettronici. L'area (baraccamenti e deposito materiali/sosta mezzi) sarà distinta in modo da prevenire il rischio di investimento. Tutti i mezzi che accederanno a tale area dovranno procedere a passo d'uomo e sostare nelle aree opportunamente segnalate e comunicate al momento dell'ingresso in cantiere. Tutta l'area dovrà presentare una pavimentazione in spaccato di ghiaia da realizzare dopo uno scavo di scotico e la posa di un tessuto non tessuto per fondazioni stradali. All'interno dell'area per il deposito dei materiali e la sosta dei veicoli, in posizione il più prossima all'ingresso, dovrà essere realizzata una piazzola per il deposito dei rifiuti di cantiere (imballaggi, materiali di scarto, etc.), anche mediante la posa in opera di cassoni per la raccolta differenziata dei rifiuti ingombranti (carta e cartone, plastic, legno, etc.), e di cassonetti per la raccolta di rifiuti civili (organico, indifferenziato, vetro). L'impresa appaltatrice principale dovrà provvedere alla corretta gestione delle differenti tipologie di rifiuto in ottemperanza alle normative vigenti, e conformemente al contratto stipulato.

La viabilità interna al sito deve essere mantenuta sempre libera da mezzi e materiali, che devono essere sempre stoccati all'interno dell'area di cantiere. Tutti i mezzi che accedono all'area industriale dovranno rispettare i limiti di velocità presenti ed i sensi di marcia indicati, è fatto comunque divieto di superare il limite di velocità di 30 km/h. Si prescrive comunque l'obbligo di mantenere sempre umide tali viabilità al fine di contenere lo svilupparsi ed il propagarsi di polveri.

Dall'analisi del cronoprogramma, allegato al presente documento, si ipotizza che il numero massimo di lavoratori presenti contemporaneamente in cantiere sia pari a 130-180. A servizio degli addetti alle lavorazioni si prevedono i seguenti baraccamenti, dimensionati ed attrezzati tenendo conto del numero massimo di lavoratori contemporaneamente presenti in cantiere:

- Uffici direzione lavori: saranno collocati in box prefabbricati;
- Spogliatoi: i locali dovranno essere aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda, muniti di sedili e mantenuti in buone condizioni di pulizia. Inoltre, dovranno essere dotati di armadietti affinché ciascun lavoratore possa chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro;
- Refettorio e locale ricovero: i locali dovranno essere forniti di sedili e di tavoli, ben illuminati, aerati e riscaldati nella stagione fredda. Il pavimento e le pareti dovranno essere mantenute in buone condizioni di pulizia. Nel caso i pasti vengano consumati in cantiere, i lavoratori dovranno disporre di attrezzature per scaldare e conservare le vivande ed eventualmente di attrezzature per preparare i loro pasti in condizioni di soddisfacente igienicità;
- Servizi igienico assistenziali: la qualità dei servizi sarà finalizzata al soddisfacimento delle esigenze igieniche ed alla necessità di realizzare le condizioni di benessere e di dignità personale indispensabili per ogni lavoratore. I locali che ospitano i lavabi dovranno essere dotati di acqua corrente, se necessario calda e di mezzi detergenti e per asciugarsi. I lavabi dovranno essere in numero minimo di 1 ogni 5 lavoratori, 1 gabinetto ed 1 doccia ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere. I locali dovranno essere ben illuminati, aerati, riscaldati nella stagione fredda (zona docce) e mantenuti puliti.

Per l'alimentazione elettrica si prevede l'utilizzo di un apposito generatore; per l'acqua necessaria a docce si prevede l'utilizzo di serbatoi, in quanto non sono disponibili punti di fornitura da reti pubbliche. Per i servizi igienici si prevede l'utilizzo di bagni chimici. In tutti i locali è vietato fumare ed è necessario predisporre l'apposito cartello con indicato il divieto.

Date le dimensioni notevoli dell'area di cantiere si prevede di disporre all'interno dei lotti in progetto un numero di bagni chimici adeguato alle dimensioni delle aree ed al numero di persone operanti in esse. Nel dettaglio si prevede n° 10 bagni chimici.

Non si prevede l'illuminazione notturna delle aree di lavoro; si raccomanda l'illuminazione notturna dell'area di stoccaggio dei materiali e dei baraccamenti.

Vista la posizione del cantiere all'interno di un'area isolata si prescrive l'obbligo di garantire un servizio di guardiana continuo (diurno e notturno).

## **18.10.2. Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere**

### **18.10.2.1. Condizioni climatiche**

In caso di pioggia intensa le lavorazioni dovranno essere sospese in quanto ci si troverà ad operare su terreni incolti e la presenza di fango risulterebbe un impedimento ed un pericolo per l'esecuzione delle lavorazioni, in quanto aumenterebbe il rischio di scivolamento, oltre che creare una condizione di disagio per gli addetti alle lavorazioni.

L'impresa, in presenza di vento forte, dovrà prestare attenzione allo svolgimento delle lavorazioni e dovrà sospendere quelle attività che prevedono la movimentazione di carichi sospesi, come i componenti delle cabine prefabbricate, ma anche le lavorazioni di scavo (per le quali si potrà, in alternativa, bagnare i terreni interessati dalla lavorazione per mantenere il suolo umido e ridurre la formazione di polveri).

Occorrerà, inoltre, tenere presente il rischio per la salute dei lavoratori legato allo svolgimento di attività lavorative con alte temperature (oltre 30°C) al verificarsi delle quali le lavorazioni dovranno essere sospese. In tali casi l'impresa potrà presentare un piano di lavoro con orari di lavoro differenti e con una maggiore turnazione delle squadre al fine di garantire la salute di tutti i lavoratori.

#### **18.10.2.2. Rischio di incendio/esplosione**

Il rischio esplosione risulta nullo in quanto non sono presenti sostanze esplodenti, ad elevata infiammabilità e non si prevede l'utilizzo di apparecchiature a fiamma libera.

Il rischio incendio risulta elevato in quanto ci si trova ad operare su terreni ad oggi incolti che presentano una vegetazione arbustiva che specialmente nei mesi estivi risulta essere secca. Tutti i mezzi operativi dovranno essere dotati di estintori da utilizzare per le emergenze. Inoltre, è vietato fumare in tutte le aree di lavoro.

Al fine di prevenire il rischio di propagarsi di incendi, l'impresa appaltatrice dovrà mettere a disposizione in cantiere n° 2 mezzi antincendio (autobotte dotata di nasspi), uno per area, da utilizzarsi in caso di inneschi accidentali di incendi. Inoltre, tutti i mezzi di cantiere dovranno essere dotati di estintori portatili ed estintori carrellati saranno posizionati in corrispondenza delle aree di stoccaggio dei materiali e dei rifiuti.

In caso di incendio tutti gli addetti presenti in cantiere dovranno abbandonare immediatamente le postazioni di lavoro e recarsi presso il punto di raccolta definito per ogni area di lavoro ed evidenziato nella planimetria di cantiere allegata al progetto. Nel dettaglio si prevede n° 1 punto di raccolta per l'area baracche/stoccaggio materiali, n° 1 punto di raccolta per il lotto più piccolo, n° 2 punti di raccolta per il lotto più esteso. Gli addetti dovranno sostare in tali aree sino a quando non sarà cassata l'emergenza o sino all'arrivo delle squadre di emergenza incaricate dell'allontanamento dei lavoratori presenti.

#### **18.10.2.3. Rischio esplosione da ordigni residuati bellici interrati**

La realizzazione degli insediamenti industriali adiacenti e le passate bonifiche non hanno portato alla luce ordigni bellici. Gli scavi previsti in progetto sono inoltre modesti con profondità massima di 1 mt. Da quanto sopra esposto si ritiene trascurabile il rischio di ritrovamento di ordigni residuati bellici. Tale aspetto sarà comunque trattato nel dettaglio nell'ambito del PSC.

#### 18.10.2.4. Rischio rumore

Tutte le attività dovranno essere svolte con attrezzature e macchinari che riducano al minimo la propagazione del rumore. Una attenta valutazione del rumore con la corretta definizione dei DPI da adottare dovrà essere contenuta nei Piani Operativi di Sicurezza delle ditte operanti in cantiere.

#### 18.11. Valutazione preliminare per la stima dei costi

Di seguito si riporta la valutazione preliminare a corpo delle spese prevedibili per l'attuazione delle misure di sicurezza nell'ambito delle opere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

La predetta valutazione è stata effettuata tenendo in considerazione i seguenti elementi:

- la programmazione degli interventi;
- le specifiche tecniche degli interventi;
- lavorazioni similari precedentemente stimate.

I costi dei dispositivi di protezione individuale, le infrastrutture, i mezzi e servizi di protezione collettiva, gli apprestamenti, gli impianti tecnici per la sicurezza del cantiere nonché la segnaletica sono stati estrapolati da prezziari standard ufficiali.

In ogni caso, sarà compito dei Coordinatori in fase di progetto, redigere la valutazione specifica dei costi della sicurezza, attenendosi alle indicazioni di cui al D.Lgs 81/08 il quale prevede, per tutta la durata delle lavorazioni previste in fase preliminare, la stima dei seguenti costi:

- degli apprestamenti da prevedere nel PSC;
- delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente da prevedere nel PSC per lavorazioni interferenti;
- degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- dei mezzi e servizi di protezione collettiva;
- delle procedure contenute nel PSC e da prevedere per specifici motivi di sicurezza;
- degli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

La stima dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. I costi della sicurezza così

individuati, saranno compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

Si allega alla presente relazione l'elenco prezzi delle voci relative alla sicurezza e il computo metrico estimativo degli **oneri di sicurezza il cui valore complessivo è di € 481.012,86 (quattrocentoottantunomiladodici//86)**.

## 19. Piano di manutenzione dell'impianto

Una volta costruito e connesso, l'impianto, per poter garantire gli standard previsti in termini di produzione energetica, necessita di monitoraggi costanti, e di attività di manutenzione ordinaria, straordinaria e predittiva, al fine di scongiurare guasti ed avarie che potrebbero interrompere la produzione di energia.

Descriviamo in seguito le diverse attività di manutenzione richiesta per ogni componente di impianto:

### 19.1. Moduli fotovoltaici

La manutenzione preventiva sui singoli moduli non richiede la messa fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

- Ispezione visiva, tesa all'identificazione dei danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, microscariche per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico);

ATTIVITA' TRIMESTRALE

- Controllo cassetta di terminazione, mirata ad identificare eventuali deformazioni della cassetta di terminazione, la formazione di umidità all'interno, lo stato dei contatti elettrici della polarità positive e negative, lo stato dei diodi di by-pass, il corretto serraggio dei morsetti di intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e l'integrità della siliconatura dei passacavi.

ATTIVITA' TRIMESTRALE

- Per il mantenimento in efficienza dell'impianto si prevede inoltre la pulizia periodica dei moduli con sistemi di lavaggio a spazzola e senza detersivi, utilizzando la sola acqua osmotizzata.

ATTIVITA' SEMESTRALE

### 19.2. Stringhe fotovoltaiche

La manutenzione preventiva sulle stringhe deve essere effettuata dal quadro elettrico in continua, o dalla sezione in ingresso dell'inverter di campo; non richiede la messa fuori servizio di parte o tutto l'impianto, e consiste nel controllo delle grandezze elettriche: con l'ausilio di un normale multimetro, controllare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto; nel caso in cui tutte le stringhe dovessero essere nelle stesse condizioni di esposizione, risulteranno accettabili scostamenti fino al 10%.

Nel caso di connessione diretta su inverter di campo, le grandezze elettriche sono rese disponibili tramite consultazione del pannello operatore dell'inverter stesso.

#### ATTIVITA' TRIMESTRALE

E' possibile effettuare misure strumentali più complete utilizzando idonea strumentazione per la verifica delle curve I-V delle stringhe fotovoltaiche, verificando anche le prestazioni produttive in relazione ai dati di irraggiamento.

#### ATTIVITA' ANNUALE

### **19.3. Inverter di campo**

Gli inverter, o convertitori statici c.a./c.c., sono gli apparati, insieme ai moduli fotovoltaici, più importanti di un impianto fotovoltaico.

Essendo macchine statiche, non presentano apparecchi in movimento e quindi soggetti ad usura meccanica (ad eccezione delle ventole di raffreddamento), e questo rende meno impegnative le attività di manutenzione sugli stessi.

I dispositivi di controllo da remoto permettono una costante verifica del funzionamento degli inverter 24h su 24h, inviando segnalazioni di allarme qualora ci fossero delle anomalie di funzionamento (ATTIVITA' GIORNALIERA DI VERIFICA).

In termini di manutenzione ordinaria e predittiva, si rende comunque necessario effettuare delle ispezioni e controllo dei serraggi delle connessioni elettriche con periodicità almeno trimestrale.

#### ATTIVITA' TRIMESTRALE.

### **19.4. Quadri elettrici in bassa tensione**

La manutenzione preventiva sui quadri elettrici non comporta operazioni di fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

- Ispezione visiva mirata alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fronte quadro;
- Controllo protezioni elettriche: per verificare l'integrità dei diodi di blocco e l'efficienza degli scaricatori di sovratensione;
- Controllo organi di manovra: per verificare l'efficienza degli organi di manovra;
- Controllo cablaggi elettrici: per verificare, con prova di sfilamento, i cablaggi interni dell'armadio (solo in questa fase è opportuno il momentaneo fuori servizio) ed il serraggio dei morsetti;
- Controllo elettrico: per controllare la funzionalità e l'alimentazione del relè di isolamento installato, se il generatore è flottante, e l'efficienza delle protezioni di interfaccia;

- UPS: periodicamente saranno verificate le batterie dei sistemi di accumulo in relazione alle specifiche indicazioni poste dei costruttori.
- Gruppo Elettrogeno, al fine di assicurare il corretto funzionamento del gruppo elettrogeno di soccorso, periodicamente verranno effettuate le sostituzioni dei liquidi di lubrificazione e raffreddamento nonché la manutenzione delle batterie elettrolitiche: inoltre saranno effettuate prove di avviamento periodiche.

#### ATTIVITA' TRIMESTRALE.

### **19.5. Quadri elettrici in media tensione e trasformatori MT/bt**

La manutenzione ordinaria e preventiva su questi dispositivi comporta necessariamente la messa fuori esercizio e in sicurezza elettrica di parte di impianto o, anche, di tutto l'impianto.

Tali attività sono eseguite su apparecchiature a tensione nominale 30 kV e dunque "altamente" pericolose per la salute degli operatori.

Essenzialmente le attività possono essere suddivise in:

- Ispezione visiva mirata alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fronte quadro;
- Controllo dei sistemi di protezioni elettriche;
- Controllo dei sistemi di protezione di interfaccia;
- Controllo organi di manovra: per verificare l'efficienza e l'integrità degli organi di manovra, con contestuale lubrificazione degli elementi di manovra;
- Controllo cablaggi elettrici: verificare il serraggio delle connessioni elettriche e l'assenza di fenomeni di condensa e di danneggiamento dell'isolante delle terminazioni;
- UPS: periodicamente saranno verificate le batterie dei sistemi di accumulo in relazione alle specifiche indicazioni poste dei costruttori;
- Verifica dello stato dei trasformatori elevatori: assenza di cedimenti sulle terminazioni, verifica del livello dell'olio di raffreddamento, verifica del corretto funzionamento dei sistemi di ventilazione e raffreddamento, serraggio delle connessioni.

#### ATTIVITA' SEMESTRALE

### **19.6. Cabine elettriche e manufatti al servizio dell'impianto**

Tali attività manutentive non comportano la messa fuori esercizio dell'impianto.

Essenzialmente si procede alla verifica del buon stato di conservazione dei manufatti e all'assenza di danneggiamenti e ossidazioni.

#### ATTIVITA' TRIMESTRALE

## 19.7. Sistemi di sicurezza: illuminazione perimetrale, sistemi di videosorveglianza e antintrusione

Tali attività manutentive non comportano la messa fuori esercizio dell'impianto.

La manutenzione sui sistemi di sicurezza è estremamente importante appunto per la "sicurezza" dell'impianto contro furti e danneggiamenti di vario tipo causati dall'azione umana.

Come per il sistema di monitoraggio inverter, il controllo da remoto 24h su 24h consente di verificare istantaneamente il corretto funzionamento del sistema (ATTIVITA' GIORNALIERA).

È opportuno comunque eseguire frequentemente attività di controllo e verifica degli impianti:

- Ispezione e verifica del corretto funzionamento dell'impianto di illuminazione perimetrale;
- Sostituzione dei corpi illuminanti danneggiati;
- Verifica del corretto funzionamento del sistema di videosorveglianza;
- Pulizia delle ottiche delle videocamere;
- Verifica del corretto funzionamento del sistema di antintrusione con prova delle segnalazioni di allarme in tutte le parti di impianto;
- Verifica della trasmissione delle segnalazioni all'istituto di vigilanza preposto.

ATTIVITA' MENSILE.

## 19.8. Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV

Le attività di manutenzione sulla Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV necessitano, nella maggior parte dei casi, della messa fuori esercizio completa dell'impianto di produzione.

Le attività di manutenzione da svolgere sono in linea di massima quelle previste per quadri elettrici in bt, quadri elettrici in MT, trasformatori, sistemi di sicurezza, controllo dei manufatti, ecc, a cui si aggiunge il controllo delle apparecchiature in alta tensione quali interruttori di protezione, dispositivi di misura, dispositivi di controllo e comando, trasformatore elevatore AT/MT, sbarre di connessione, isolatori ed ogni altro componente connesso alle suddette apparecchiature.

Tali attività devono essere svolte necessariamente da ditte e tecnici specializzati ed altamente qualificati.

ATTIVITA' ANNUALE/BIENNALE/QUINQUENNALE

## 19.9 Opere a verde

La manutenzione delle opere di mitigazione, delle fasce di compensazione ecologica, delle siepi di mascheramento, prevede un discreto impegno di gestione iniziale e via via minore, man mano che le piante si accrescono. Per questo motivo, considerando la rusticità delle opere a verde, si prevede che le operazioni di manutenzione richieste per il mantenimento saranno:

- Controllo delle erbe infestanti e sfalcio delle stesse in tutte le aree di impianto;

- Potatura e gestione dell'accrescimento: la pratica di potatura permetterà, nei primi anni, di ottenere una crescita equilibrata e armonica delle essenze e contribuirà al corretto sviluppo sia in altezza che in volume delle fasce. A sviluppo completo, invece, gli interventi di potatura saranno indispensabili solo nel caso in cui l'accrescimento delle piante non sia compatibile con l'operatività dell'impianto fotovoltaico. In questo caso gli interventi potranno essere rivolti alla rettifica della corretta forma effettuando tagli di ritorno e riduzioni di chioma.
- Controllo di patogeni e parassiti: data la rusticità e l'adattabilità all'ambiente delle essenze scelte, il controllo di patogeni e parassiti verrà effettuato solo ed esclusivamente nel caso in cui l'eventuale danno pregiudicasse la vegetazione a meno di interventi di controllo imposti da decreti di lotta del servizio fitosanitario regionale competente.

Ogni operazione sarà eseguita con un approccio integrato, seguendo il criterio di intervenire solo nel caso in cui sia ravvisabile una problematica tale da pregiudicare il corretto accrescimento delle mitigazioni. In ogni caso, anche in relazione alla rusticità delle piante, verranno privilegiati interventi agronomici e, ove strettamente necessario, interventi con presidi fitosanitari.

ATTIVITA' TRIMESTRALE.

## 20. Dismissione dell'impianto

La vita di un impianto fotovoltaico è caratterizzata da diverse fasi. Oltre alle fasi di realizzazione, esercizio e manutenzione, c'è la fase di dismissione, prevista al termine della vita utile dell'impianto e a seguito della quale si restituisce al paesaggio lo stato ante-operam.

### 20.1. Descrizione delle opere di dismissione

L'impianto fotovoltaico è costituito da una serie di manufatti e componenti necessari all'espletamento di tutte le attività ad esso connesse e, nello specifico, la produzione di energia elettrica.

Rispetto allo stato ante-operam, le componenti dell'impianto che costituiscono la modifica dell'area sono prevalentemente:

- moduli fotovoltaici e relative stringhe di connessione;
- strutture di fissaggio moduli fotovoltaici, vibro-infisse nel terreno;
- cabina primaria, cabine elettriche prefabbricate ed apparati elettrici, pali illuminazione e videosorveglianza;
- viabilità interna;
- cavi e cavidotti;
- recinzione.

Si illustrano, nel seguito, le fasi di dismissione dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente progetto.

## 20.2. Descrizione e quantificazione delle opere di dismissione

Una delle caratteristiche dell'energia solare, tale da caratterizzare questa fonte come realmente "sostenibile", è la quasi totale reversibilità di tutti gli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile dell'impianto fotovoltaico, è possibile programmare lo smantellamento e smaltimento dell'intero impianto stesso, riqualificando il sito di installazione, che può essere ricondotto alle condizioni ante-operam.

Fondamentalmente, le operazioni necessarie alla dismissione del campo fotovoltaico sono:

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici, delle strutture e delle apparecchiature tecnologiche ed elettromeccaniche, in tutte le loro componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- Rimozione delle fondazioni delle strutture (sfilaggio pali in acciaio);
- Rimozione della recinzione e delle sue fondazioni (sfilaggio pali in acciaio);
- Dismissione dei cavidotti, delle apparecchiature accessorie (videosorveglianza, ecc..) e della viabilità di servizio;
- Dismissione delle cabine di campo, raccolta e di consegna;
- Riciclo e smaltimento dei materiali;
- Ripristino dello stato dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
  - a) ripristinare la coltre vegetale;
  - b) rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale;
  - c) utilizzare, per i ripristini della vegetazione, essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
  - d) utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici;
- Comunicare agli Uffici regionali competenti la conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

Relativamente alle esigenze di bonifica dell'area, si sottolinea che l'impianto, in tutte le sue strutture che lo compongono, non prevede l'uso di prodotti inquinanti o di scorie, che possano danneggiare suolo e sottosuolo, ad eccezione dell'olio dei trasformatori (qualora si impiegassero trasformatori in olio invece di quelli isolati in resina) che comunque sarà convogliato in vasche di raccolta conformi alla normativa vigente e smaltito secondo le procedure dettata dalla legge in centri di raccolta per rifiuti speciali.

L'organizzazione funzionale dell'impianto, quindi, fa sì che l'impianto in oggetto non presenti necessità di bonifica o di altri particolari trattamenti di risanamento.

Inoltre tutti i materiali ottenuti sono riutilizzabili e riciclabili in larga misura. Si calcola che oltre il 90% dei materiali dismessi può essere riutilizzato in altre comuni applicazioni industriali.

Durante la fase di dismissione, così come durante la fase di costruzione, si dovrà porre particolare attenzione alla produzione di polveri derivanti dalla movimentazione delle terre, dalla circolazione dei mezzi e dalla manipolazione di materiali polverulenti o friabili. Durante le varie fasi lavorative a tal fine, si dovranno prendere in considerazione tutte le misure di prevenzione, sia nei confronti degli operatori, sia dell'ambiente circostante; tali misure consisteranno principalmente nell'utilizzo di utensili a bassa velocità, nella bagnatura dei materiali (salvaguardia dell'ambiente), e nell'adozione di dispositivi di protezione individuale (salvaguardia degli operatori).

Si precisa inoltre che, a fine vita, l'impianto potrà essere dismesso secondo il progetto di dismissione approvato, oppure, in alternativa, adeguato per ottenere ancora una resa produttiva.

### **20.3. Le attività di demolizione**

La dismissione dell'impianto fotovoltaico non comporta consistenti attività di demolizione in quanto gran parte delle strutture e apparati sono infissi nel suolo o poggiati su di esso, o sono, nel caso dei manufatti, smontabili e addirittura riutilizzabili.

Nello specifico le attività di demolizione riguarderanno solo ed esclusivamente le platee di fondazione delle cabine elettriche e i plinti di fondazione delle apparecchiature elettromeccaniche in stazione di trasformazione AT/MT.

Nell'ambito delle aree di progetto dell'impianto fotovoltaico, sono previste platee di fondazione per le cabine di trasformazione, la cabina di monitoraggio e la cabina elettrica generale.

Tali manufatti sono del tipo prefabbricato e quindi "smontabili" e trasportabili verso luoghi di deposito, nel momento in cui si ipotizza un loro riutilizzo, o verso aree di smaltimento. Le cabine di trasformazione sono del tipo metallico e quindi interamente riciclabili.

Una volta sollevati i manufatti, e relative vasche di fondazione prefabbricate, alla base dello scavo è presente la platea di fondazione in cemento armato, per la quale è prevista la demolizione in sito e il trasporto dei materiali di risulta in centri di smaltimento.

Anche per quanto riguarda la stazione di trasformazione AT/MT, una volta rimosse le apparecchiature elettromeccaniche e le sbarre di collegamento in AT, nonché il trasformatore AT/MT, si procederà con la demolizione dei plinti di fondazione dei colonnini, sezionatori, TA, TV, e con la demolizione della vasca di fondazione del trasformatore. Anche per quanto riguarda i vani tecnici, sempre del tipo prefabbricato, si procederà con lo smontaggio degli stessi e con la demolizione della platea di fondazione.

La demolizione dei corpi, e il carico e scarico dei materiali di risulta, avverrà mediante l'utilizzo di macchine idonee quali:

- Escavatori con martelloni o pinze:
  - Escavatore tipo Cat 340F UHD Peso operativo 45.500 kg.
  - Escavatore braccio lungo da scavo tipo Cat 352F LRE Peso operativo 59.400 Kg.

- Escavatore tipo Cat 340F UHD Peso operativo 45.500 kg.
- Frantumatore tipo Cat P235.
- Cesoie tipo Cat S3070.
- Martello tipo Cat H160ES.
- Ripper tipo Cat 1290MM (51IN).



*Figura 49 – Esempio escavatori con martelloni e pinze*

- Pale cariatrici:
- Pala cingolata tipo Cat 963K Peso operativo 20.021 kg
- Pala gommata tipo Cat 950M Peso operativo 19.213 kg

- Compressori:
- Compressore Tipo Atlas Copco XAHS 336 silenziato;
- Martello demolitore ad aria.



*Figura 50 – Esempio pale caricatori*

- Attrezzature varie:
- Flessibile;
- Martello demolitore elettrico;
- Cannello ad acetilene per il taglio dei ferri;
- Smerigliatrice angolare;
- Cavi in acciaio;

- Paranchi e martinetti;
- Attrezzi manuali (mazze, picchi, pale, ecc.).

## 20.4. Rimozione delle opere di progetto

Si riporta il dettaglio delle dismissioni delle opere di progetto:

### 1. Moduli fotovoltaici

Tutti i moduli fotovoltaici saranno prima disconnessi elettricamente e successivamente smontati dalle strutture di supporto e imballati su apposite pedane pronti per essere trasportati nei centri di smaltimento.

### 2. Strutture di sostegno moduli fotovoltaici

In prima battuta si procederà con lo smontaggio degli organi di comando e attuazione degli inseguitori, per poi rimuovere le barre di supporto moduli e le traverse longitudinali. Una volta smontato e accatastato quanto prima menzionato, si procederà con lo sfilaggio dei pali di sostegno dal terreno, mediante macchine di sollevamento.

Le strutture di sostegno sono componenti interamente metallici e quindi riciclabili al 100%.

### 3. Inverter fotovoltaici

Contestualmente allo smontaggio delle strutture portamoduli, si procederà alla rimozione degli inverter di campo. Tali apparecchiature elettroniche saranno imballate e inviate presso i centri di smaltimento di componentistica elettronica.

### 4. Cavi di collegamento e tubazioni

Tutti i cavi di collegamento dei circuiti in bassa tensione, media tensione, di segnale, fibra ottica, saranno rimossi, accatastati e portati nei centri di recupero metalli e smaltimento.

Per i cavi direttamente interrati si procederà con l'apertura degli scavi con macchine di movimento terra, recupero dei cavi da smaltire e richiusura degli scavi con apporto di idoneo terreno vegetale e terre di recupero. Per i cavi posati all'interno di tubazioni, invece, si procederà prima con lo sfilaggio dei cavi e poi con la rimozione delle tubazioni secondo modalità come sopra descritte.

I materiali plastici saranno accatastati e inviati presso centri di recupero.

### 5. Impianti ausiliari

Per gli impianti ausiliari si prevede:

- Rimozione dei corpi illuminanti esterni e accatastamento;
- Rimozione delle cam perimetrali fisse e speed dome, e accatastamento;
- Invio della componentistica rimossa presso i centri di smaltimento;
- Rimozione dei pali in acciaio, accatastamento e invio presso i centri di riciclo;
- Rimozione dei plinti porta palo, accatastamento e invio presso i centri di smaltimento.

## 6. Recinzione perimetrale

Si procederà con la rimozione della recinzione perimetrale e accatastamento per il trasporto presso i centri di riutilizzo. Stessa cosa è prevista per i pali di fissaggio i quali, una volta sfilati dal terreno, saranno imballati su pedane e inviati presso i centri di recupero.

## 7. Viabilità

Con l'ausilio di escavatori di pale caricatori si procederà con la dismissione della viabilità interna ed esterna di progetto, caricando e inviando tutto il materiale rimosso presso i centri di smaltimento.

Le aree di scavo saranno ripristinate mediante l'apporto di idoneo terreno vegetale e con terre di scavo riutilizzabili secondo il piano di recupero e riutilizzo.

## 20.5. Lo smaltimento dei componenti

Nel seguito si analizzano brevemente le principali operazioni di smaltimento di ciascun componente dell'impianto fotovoltaico.

Per le specifiche tecniche riguardanti lo smaltimento di ogni singola componente dell'impianto fotovoltaico, si rimanda ai disciplinari e alle direttive dei fornitori dei rispettivi componenti dell'impianto.

Si sottolinea che nella fase di dismissione, i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguente impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

### 20.5.1. Smaltimento del generatore fotovoltaico

#### - Moduli fotovoltaici e stringhe di collegamento:

Il riciclo dei moduli fotovoltaici, nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è un fattore determinante e da non sottovalutare se si vuole che gli impianti fotovoltaici rappresentino totalmente un sistema di produzione dell'energia elettrica ecologico e sostenibile. Al termine della loro vita utile, i pannelli costituiscono un rifiuto elettronico e, come tutti i rifiuti, hanno una ricaduta ambientale.

Ad oggi non esiste una direttiva europea per lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici, anche perché il numero delle installazioni fotovoltaiche giunte alla fine del loro ciclo di vita è ancora contenuto. Fortunatamente esistono già delle indicazioni ben precise riguardanti lo smaltimento di tali strutture.

Con l'intento di rendere veramente "verde" l'energia fotovoltaica, e con lo slogan "Energia fotovoltaica, energia doppiamente verde", l'industria del fotovoltaico ha dato vita al consorzio europeo PV Cycle, ovvero [l'Associazione Europea per il ritiro volontario e il riciclo dei moduli fotovoltaici giunti alla fine del proprio ciclo di vita](#). È stata fondata a Bruxelles nel 2007, dalle principali imprese del settore, supportata anche dall'EPIA e dall'Associazione dell'Industria Solare tedesca (BSW). È diventata operativa dal giugno 2010, anche se già nel 2009 ha coordinato le operazioni per il riciclo dell'impianto di Chevetogne (uno dei primi 16 impianti pilota FV avviati e sostenuti dalla Commissione europea nel 1983).

Raccoglie al suo interno produttori ed importatori leader di moduli fotovoltaici, e rappresenta più del 90% del mercato FV europeo. La sua mission è di mappare tutti i moduli FV a fine vita in Europa (e EFTA – Svizzera, Norvegia, Liechtenstein e Islanda), ovvero quelli scartati dall'utilizzatore finale o danneggiati durante il trasporto o l'installazione, e come obiettivo si propone di organizzarne e stimolarne la raccolta e riciclo.

Lo schema disegnato da PV Cycle consiste nell'utilizzo di centri di raccolta sparsi su tutto il territorio europeo, presso i quali possono essere conferiti i moduli da destinare a riciclo.

I materiali che costituiscono i moduli fotovoltaici sono il silicio (che costituisce le celle), quantità trascurabili di elementi chimici non tossici inseriti nel silicio stesso, vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico (protezione posteriore) e alluminio (per la cornice). La procedura di riciclo prevede in una prima fase l'eliminazione dell'EVA (Etilvinile acetato), le colle e le parti plastiche. Si prosegue con la separazione del vetro ed eventualmente delle parti di alluminio, con il loro riciclo attraverso i canali tradizionali. Per quanto riguarda invece il sistema di imballaggio dei moduli fotovoltaici i materiali prevalenti sono cartone e plastica.

Inoltre, i pannelli fotovoltaici rientrano nell'ambito di applicazione dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) la cui gestione è oggi disciplinata dalla Direttiva 2012/19/EU, recepita in Italia dal D.lgs. n. 49 del 14 marzo 2014.

Si riportano nel dettaglio le fasi di smaltimento:

#### 1) CARTA

Il riciclo della carta rappresenta ormai un settore specifico del riutilizzo dei rifiuti.

Gli impieghi fondamentali sono:

- supporto fisico per la scrittura e la stampa;
- materiale da imballaggio.

Si tratta di prodotti di uso universale, con indici crescenti di produzione e di domanda, e il cui utilizzo ha a valle una forte e diffusa produzione di rifiuti.

Come tutti i rifiuti, la carta pone problemi di smaltimento, ma allo stesso tempo è un materiale riciclabile. Come il vetro, infatti, la carta recuperata può essere trattata e riutilizzata come materia secondaria per la produzione di nuova carta. La trasformazione del rifiuto cartaceo (che si definisce carta da macero) in materia prima necessita di varie fasi:

- raccolta e stoccaggio (in questa fase è particolarmente rilevante che le amministrazioni locali richiedano e organizzino la raccolta differenziata dei rifiuti);
- selezionamento (per separare la fibra utilizzabile dai materiali spuri - spaghi, plastica, metalli - che normalmente sono incorporati nelle balle di carta da macero);
- sbiancamento (per eliminare gli inchiostri).

A questo punto del ciclo, la cellulosa contenuta nella carta-rifiuto è ritornata ad essere una materia prima, pronta a rientrare nel ciclo di produzione.

I vantaggi ambientali conseguenti a queste pratiche sono notevoli, infatti:

- nelle fabbriche che producono carta per giornali da carta da giornali riciclata non si usa più cellulosa proveniente da alberi;
- il costo della materia prima riciclata è notevolmente più basso di quello della pasta di legno, i relativi scarti possono essere utilizzati come combustibile cogeneratore del vapore necessario al processo di fabbricazione e la produzione è meno inquinante;
- il riciclo riduce la quantità di rifiuti da trattare, i relativi costi di stoccaggio, lo spreco di spazio da destinare allo stoccaggio medesimo, l'inquinamento da incenerimento, e ovviamente il consumo di alberi vivi (anche se gli alberi impiegati per la produzione della carta provengono da vivai a coltivazione programmata dove vengono periodicamente tagliati e ripiantati).

## 2) EVA e Parti Plastiche

L'EVA è un copolimero di polietilene ed acetato di vinile. E' flessibile, elastico, resistente agli urti e non contiene plastificanti, né altri additivi. L'EVA è usato laddove si richiedono flessibilità, elasticità, resistenza dielettrica, robustezza e compatibilità. L'EVA, e le materie plastiche, sono entrambi polimeri che possono essere riciclati attraverso due meccanismi di riciclo, che consistono in una lavorazione di tipo eterogeneo ed una di tipo omogeneo. **Il riciclo eterogeneo** viene effettuato attraverso la lavorazione di un materiale misto contenente PE, PP, PS, PVC (film in PE alta e bassa densità, film in PP, taniche, vaschette, big bags, barattoli, reggette e retine). In questo materiale eterogeneo possono essere presenti, anche se in quantità minime, PET, inerti, altri materiali e metalli. In questo processo vi è una prima separazione morfologica e dimensionale seguita da una magnetica per separare eventuali frazioni estranee che potrebbero creare problemi in fase di lavorazione. Queste tre separazioni vengono eseguite in base alla lavorazione e al prodotto che si vuole realizzare.

Successivamente il riciclo procede secondo tre fasi:

- triturazione, frantumazione grossolana del materiale;
- densificazione;
- estrusione.

In base alla lavorazione e al prodotto che si vuole ottenere, si potranno eseguire tutte le fasi o solamente in parte: ad esempio si potrà tritare il materiale e successivamente densificarlo oppure, una volta tritato il materiale può essere direttamente estruso. Le difficoltà presenti nel riciclo eterogeneo sono legate alle differenti temperature di lavorazione dei polimeri miscelati.

Questo problema esclude la possibilità d'impiego di plastiche eterogenee per la realizzazione di prodotti di forma complessa e che presentano spessori minimi.

Con particolare riferimento al **riciclo omogeneo** di polimeri termoplastici, il riciclatore dovrà accertarsi che nel polimero da trattare non siano presenti altri polimeri, materiali inerti, cariche o additivi in quantità tale da pregiudicare la processabilità.

Successivamente alla fase di raccolta, e separazione da altri materiali, la plastica viene accuratamente selezionata per tipologia di polimero.

Le metodologie di separazione che si possono effettuare sono diverse:

- Separazione magnetica;
- Separazione per flottazione;
- Separazione per densità;
- Galleggiamento;
- Separazione per proprietà aerodinamiche;
- Setaccio tramite soffio d'aria;
- Separazione elettrostatica.

Una volta separati, i diversi polimeri vengono avviati alle fasi successive.

### 3) VETRO

Il vetro sarà sottoposto a diversi trattamenti per allontanare le quantità, anche rilevanti, di impurità che contiene (plastica, materiali ceramici, materiali metallici ferrosi e non). Ciò si può fare con sistemi diversi, in parte manuali, ma sempre più automatizzati. Nella prima fase vengono allontanati i corpi estranei di dimensioni relativamente grandi; successivamente un lavaggio con acqua provvederà ad eliminare sostanze diverse (sughero, plastica, terra, ecc.).

Mediante dispositivi magnetici vengono allontanati i materiali metallici; quelli non metallici si eliminano, almeno in parte, manualmente.

Il prodotto vetroso viene quindi macinato e sottoposto a vagliatura (per trattenere le parti estranee non sminuzzate), ad aspirazione con aria (per allontanare le impurità leggere), ad ulteriore deferrizzazione (per trattenere su magneti i componenti ferrosi) e con *metal detector* (per separare quelli non magnetici).

Dopo questi trattamenti, che possono essere ripetuti più volte, avviene il processo di frantumazione; dopodiché viene mescolato al materiale grezzo e quindi inviato ai forni di fusione per ottenere pasta di vetro che servirà per produrre nuovi oggetti in vetro. Non esistono limitazioni nel suo impiego, ma l'aumento dei quantitativi utilizzati nell'industria vetraria dipende strettamente dalla qualità del rottame.

### 4) ALLUMINIO

La produzione dell'alluminio primario è ad alta intensità energetica, in quanto notevole è il consumo di energia legato al processo di separazione per elettrolisi; per questa ragione l'industria dell'alluminio ha compiuto nel tempo numerosi sforzi orientati, da una parte, alla prevenzione e al miglioramento dell'efficienza produttiva e delle performance ambientali dei propri processi di produzione, dall'altra, al recupero e al riciclo dei rottami.

Sono state progressivamente avviate attività di prevenzione finalizzate alla riduzione della quantità di materia prima impiegata, in particolare la riduzione degli spessori nel comparto degli imballaggi in alluminio ha portato ad un sensibile calo in peso della materia impiegata.

Per ragioni tecniche, economiche ed ambientali, l'opzione del riciclo è sempre stata, fin dalla prima commercializzazione dei prodotti in alluminio, parte integrante della strategia produttiva dell'industria dell'alluminio stesso. Il riciclo dell'alluminio contribuisce alla razionalizzazione del consumo di risorse come il silicio, il rame, il magnesio, il manganese e lo zinco.

La qualità dell'alluminio non è alterata dal processo di riciclo che può avvenire infinite volte con un risparmio di energia pari al 95% di quella impiegata per produrre alluminio a partire dalla materia prima. La produzione mediante rifusione dei rottami recuperati richiede, infatti, solo il 5% dell'energia che viene impiegata nella produzione primaria.

L'alluminio riciclato viene utilizzato per molteplici applicazioni, dai trasporti (auto, biciclette, treni, motoveicoli) ai casalinghi (caffettiere, tavoli, sedute, librerie), dall'edilizia (serramenti, rifiniture, porte) agli imballaggi (lattine, vaschette, bombolette, film).

#### 5) CELLE FOTOVOLTAICHE

Le celle invece vengono trattate in modo chimico, per renderle pulite dai metalli e dai trattamenti antiriflesso e dopanti. Si riottengono così delle strutture denominate "wafer", che, previo nuovo trattamento, possono costituire nuovamente la materia prima per futuri moduli fotovoltaici. Le celle che accidentalmente dovessero essere danneggiate durante il trattamento, vengono invece riciclate nei processi di produzione dei lingotti di silicio.

*In definitiva, al termine della vita utile dell'impianto, i pannelli potranno essere smaltiti con le modalità sopra descritte; è ipotizzabile che, detta tecnologia, sarà sicuramente migliorata e resa più efficace negli anni futuri, garantendo così percentuali di riutilizzo maggiori e con tecnologie a minor impegno energetico e di materiali.*

#### 6) VIABILITA' DI SERVIZIO

Altro aspetto da prendere in considerazione è quello riguardante la dismissione e rimozione delle opere di viabilità di servizio dell'impianto.

Questa operazione consisterà nell'eliminazione della viabilità sopra descritta, mediante l'impiego di macchine di movimento terra quali escavatori, dumper e altro, riportando il terreno a condizioni tali da consentirne il riutilizzo agricolo. Tale operazione risulterà molto semplice grazie all'utilizzo del geotessuto quale elemento separatore tra il materiale inerte ed il terreno vegetale. Le viabilità, essendo realizzate con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione), saranno facilmente recuperabili e smaltibili. Tali materiali, infatti, dopo la rimozione e il trattamento di bonifica

potrebbero essere impiegati nuovamente per scopi simili, o eventualmente conferiti ad appropriate discariche autorizzate.

## 7) RECINZIONE

Lungo il perimetro dell'area d'intervento sarà realizzata una recinzione perimetrale di separazione con le aree confinanti; tale recinzione sarà costituita da maglia metallica e collegata al terreno mediante pali infissi.

Tale recinzione è realizzata in acciaio con rivestimento plastico.

Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico, qualora la recinzione non dovesse più assolvere alla funzione di protezione dell'area che circonda, la stessa sarà dismessa e i suoi materiali costituenti seguiranno i processi classici di riciclo precedentemente esposti.

### - **Linee elettriche ed apparati elettrici e meccanici:**

## 8) Linee elettriche MT e BT, apparecchiature elettroniche

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

Il cavo risulta costituito quindi da più parti e precisamente:

- la parte metallica (il rame o altro conduttore) destinata a condurre corrente, costituita da un filo unico o da più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio;
- il conduttore è circondato da uno strato di materiale isolante che è formato dalla mescola di materiali opportunamente, scelti, dosati e sottoposti a trattamenti termici e tecnologici vari;
- l'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo;
- un cavo può essere formato da più anime. L'involucro isolante applicato sull'insieme delle anime è denominato cintura;
- la guaina, che può essere rinforzata con elementi metallici, e il rivestimento tubolare continuo avente funzione protettiva delle anime del cavo. La guaina in generale è sempre di materiale isolante.
- talvolta i cavi sono dotati anche di un rivestimento protettivo avente una funzione di protezione meccanica o chimica come ad esempio una fasciatura o una armatura flessibile di tipo metallico o non metallico.

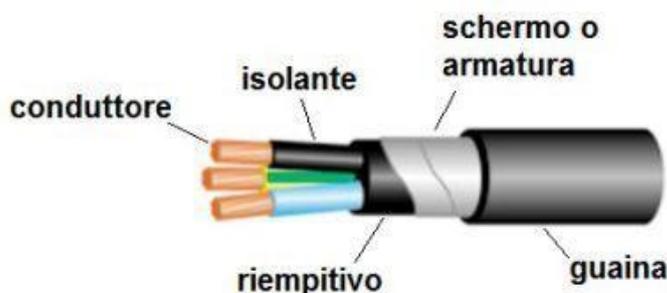


Figura 51 - dettaglio cavo multipolare con guaina

In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica e rame. Il riciclo dei cavi elettrici viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclo di questi componenti consiste essenzialmente nel recupero di plastica e metallo. Da un punto di vista fisico, la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori che utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e studiati appositamente per il recupero del rame. La procedura sfrutta la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti il cavo, separando così il rame dalla plastica e dagli altri materiali.



Figura 52 - dettaglio macchinari utilizzati nello smaltimento e riciclo

Macchinari simili saranno utilizzati anche per lo smaltimento delle apparecchiature elettroniche quali inverter, trasformatori, quadri elettrici. Il trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche (RAEE) ed elettroniche è svolto in centri adeguatamente attrezzati, autorizzati alla gestione dei rifiuti ed adeguati al "Decreto RAEE", sfruttando le migliori tecniche disponibili.

Le attività di trattamento prevedono varie fasi, indicativamente:

- messa in sicurezza o bonifica, ovvero asportazione dei componenti pericolosi;
- smontaggio dei sotto-assiemi e separazione preliminare dei materiali;
- lavorazione meccanica per il recupero dei materiali.

L'attività di reimpiego delle apparecchiature dopo test di funzionamento è un'opzione prevista della normativa sui RAEE ma non esiste una normativa sulle apparecchiature immesse nuovamente sul mercato.

#### 9) Cabine elettriche

Le cabine di raccolta dedicate all'alloggiamento delle apparecchiature elettriche sono costituite da **monoblocchi prefabbricati** con struttura monolitica autoportante senza giunti di unione tra le pareti.

Tali cabine, dopo essere state svuotate di ogni elemento elettrico ed elettromeccanico, saranno smontate e trasportate in discarica autorizzata. Eventualmente, se ancora idonee, potranno essere riutilizzate per le stesse funzioni in altri ambiti previo eventuali manutenzioni ed adeguamenti.

Le cabine di trasformazione MT/bt, di tipo prefabbricato e in struttura metallica, dopo essere state svuotate delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche, saranno smontate e le parti metalliche portate in centri di riciclo.

## **20.6. Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento e il recupero**

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati, in base alla loro natura ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclo e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata.

In fase di progettazione esecutiva, sarà eseguita un'indagine più approfondita sulla disponibilità recettiva di tali discariche e si procederà ad una redazione ottimale di un piano di conferimento in discarica adatto all'impianto in questione.

Volendo effettuare una stima dei costi di dismissione si dovrebbero includere i costi relativi:

- all'impiego di mezzi ed imprese specializzate e non;
- al conferimento dei materiali derivanti dalla dismissione presso i centri per il riciclo o presso le discariche autorizzate.

Bisogna sottolineare che, essendo il fotovoltaico una tecnologia relativamente recente, risultano ancora pochi sono gli impianti già dismessi ed è molto limitata l'esperienza in tali procedure e lavorazioni. La quantificazione dei costi relativi a tali operazioni potrebbe essere fatta sulla base di studi e pubblicazioni fatte livello mondiale ed europeo, nelle quali è stato definito l'importo economico necessario per dismettere completamente un impianto fotovoltaico con potenza unitaria 1 MW.

## **20.7. Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi**

Concluse le operazioni relative alla dismissione dei componenti dell'impianto fotovoltaico si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam.

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati in base alla composizione chimica ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclaggio e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata. In fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico, sarà di fondamentale importanza il

completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area. Ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi agricoli.

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si utilizzeranno tecniche idonee alla rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto fotovoltaico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

I principali interventi di recupero ambientale che verranno effettuati sulle aree che hanno ospitato viabilità e cabine saranno costituiti prevalentemente da:

- semine (a spaglio, idrosemina o con coltre protettiva);
- semina di leguminose;
- scelta delle colture in successione;
- sovesci adeguati;
- incorporazione al terreno di materiale organico, preferibilmente compostato, anche in superficie;
- piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;
- concimazione organica finalizzata all'incremento di humus ed all'attività

Mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, è possibile ricostituire habitat delle aree che hanno subito delle trasformazioni, creando o ampliando i corridoi ecologici, unendo così l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del Paesaggio.

Per quanto non espressamente previsto nel presente Progetto di Dismissione, si farà riferimento al Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale e alla Normativa Vigente al momento della dismissione.

## 20.8. Costi di dismissione

Contestualmente alla redazione dei precedenti capitoli relativi al piano di dismissione, è stata prodotta un'analisi dei costi di dismissione e ripristino dell'area interessata dal progetto dell'impianto.

Tali costi sono illustrati nella seguente figura:

<b>1</b>	<b>Generatore fotovoltaico euro</b>	<b>607'514,82</b>	<b>31,067</b>
<b>2</b>	<b>Impianto elettrico MT - Quadri di media tensione euro</b>	<b>1'395,00</b>	<b>0,071</b>
<b>3</b>	<b>Impianti elettrici BT - Cabina elettrica generale - Cabina elettrica di monitoraggio euro</b>	<b>350,00</b>	<b>0,018</b>
<b>4</b>	<b>Opere civili euro</b>	<b>593'639,31</b>	<b>30,357</b>
4.1	Scavi e cavidotti euro	524'423,31	26,818
4.2	Cabine elettriche euro	69'216,00	3,540
<b>5</b>	<b>Impianti di videosorveglianza e antintrusione euro</b>	<b>-898,14</b>	<b>-0,046</b>
<b>6</b>	<b>Impianto di illuminazione euro</b>	<b>65'179,87</b>	<b>3,333</b>
<b>7</b>	<b>Recinzione perimetrale e accessi euro</b>	<b>18'364,16</b>	<b>0,939</b>
<b>8</b>	<b>Impianto di terra euro</b>	<b>-25'096,80</b>	<b>-1,283</b>
<b>9</b>	<b>Viabilità euro</b>	<b>764'618,36</b>	<b>39,101</b>
9.1	Viabilità interna euro	741'451,16	37,916
9.2	Viabilità esterna euro	23'167,20	1,185
<b>10</b>	<b>Opere di connessione euro</b>	<b>-69'552,60</b>	<b>-3,557</b>
10.1	Stazione elettrica di trasformazione 150/33 kV euro	-320'185,00	-16,373
10.2	Elettrodotto MT di connessione 33 kV euro	193'612,72	9,901
10.3	Viabilità esterna euro	57'019,68	2,916
<b>Totale euro</b>		<b>1'955'513,98</b>	<b>100,000</b>

Figura 53 - Prospetto dei costi di dismissione

Per la determinazione dell'importo complessivo, oltre ai costi derivanti dalla dismissione dei singoli componenti che costituiscono l'impianto fotovoltaico, sono state anche considerate le "economie" derivanti sia dai mancati costi di conferimento per le apparecchiature elettriche sia dagli eventuali ricavi che possono rinvenire dal riciclo dei materiali.

I **costi di dismissione e ripristino** ammontano a circa € 44.433,40 per ciascun MW installato, per un totale di circa **€ 1.955.513,98** che corrisponde approssimativamente al 6,61 % dell'investimento totale previsto.

Ad ogni modo, dopo il trentesimo anno di attività dell'impianto fotovoltaico si valuterà lo stato di efficienza dei componenti e si stabilirà se procedere già da allora alla dismissione, oppure sfruttare ulteriormente la resa residua.

## 20.9. Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione

Si riporta nel seguito l'elenco delle attività di dismissione, con le relative tempistiche di attuazione, e il cronoprogramma delle fasi di lavoro.

ATTIVITA':

Nome	Data d'inizio	Data di fine
<b>ALLESTIMENTO CANTIERE PER DISMISSIONE</b>	01/07/53	23/09/53
Realizzazione impianto elettrico di cantiere	01/07/53	21/07/53
Viabilità e segnaletica cantiere	01/07/53	21/07/53
Montaggio recinzione e cancello di cantiere	02/07/53	23/09/53
Apposizione segnaletica di cantiere	01/07/53	21/07/53
Montaggio locali di cantiere	03/07/53	23/07/53
Montaggio bagni chimici	03/07/53	23/07/53
Montaggio box prefabbricati	01/07/53	21/07/53
Allestimento dei depositi	01/07/53	21/07/53
<b>DISMISSIONE GENERATORE FOTOVOLTAICO</b>	23/07/53	09/01/54
Rimozione e smaltimento moduli fotovoltaici	23/07/53	09/12/53
Rimozione e smaltimento degli inverter	23/07/53	28/10/53
Rimozione e smaltimento cavi in MT e BT	25/08/53	12/12/53
Rimozione e smaltimento strutture di sostegno moduli	25/08/53	09/01/54
Ripristino aree di scavo	25/08/53	09/01/54
<b>DISMISSIONE CABINE ELETTRICHE E ALLESTIMENTI</b>	23/07/53	02/01/54
Rimozione e smaltimento allestimenti di cabina	23/07/53	02/09/53
Rimozione, demolizione e smaltimento cabine elettriche	22/08/53	13/11/53
Ripristino aree di scavo	13/10/53	02/01/54
<b>DISMISSIONE IMPIANTI ELETTRICI ESTERNI</b>	01/09/53	09/01/54
Rimozione e smaltimento impianti di videosorveglianza	01/09/53	02/01/54
Rimozione e smaltimento impianti di illuminazione	01/09/53	02/01/54
Rimozione e smaltimento cavidotti e cavi elettrici	08/09/53	09/01/54
Rimozione e smaltimento pozzetti perimetrali	08/09/53	07/11/53
Ripristino aree di scavo	08/09/53	09/01/54
<b>DISMISSIONE IMPIANTO DI TERRA</b>	25/08/53	09/01/54
Rimozione e smaltimento impianto di terra	25/08/53	09/01/54
Ripristino aree di scavo	25/08/53	09/01/54
<b>DISMISSIONE RECINZIONE E VARCHI DI ACCESSO</b>	10/11/53	16/01/54
Rimozione e dismissione recinzione di impianto	10/11/53	16/01/54
Rimozione e dismissione cancelli di accesso	10/11/53	12/11/53
Ripristino aree di scavo	10/11/53	16/01/54
<b>DISMISSIONE SSE AT/MT E OPERE DI CONNESSIONE</b>	23/07/53	19/12/53
Rimozione e smaltimento apparecchiature elettromeccaniche	23/07/53	14/10/53
Rimozione e smaltimento apparecchiature BT, MT	01/08/53	28/08/53
Rimozione e smaltimento edificio di stazione	28/08/53	08/10/53
Rimozione e smaltimento opere di fondazione	28/08/53	19/11/53
Rimozione e smaltimento cavidotti e cavi elettrici MT e AT	28/08/53	19/11/53
Rimozione e smaltimento impianto di terra	15/09/53	21/11/53
<b>Nome</b>	<b>Data d'inizio</b>	<b>Data di fine</b>
Rimozione e ripristino aree viabilità di stazione	29/09/53	19/12/53
Ripristino aree di scavo	29/09/53	19/12/53
<b>DISMISSIONE OPERE DI VIABILITA'</b>	17/11/53	30/01/54
Rimozione, smaltimento e ripristino viabilità interne	17/11/53	23/01/54
Rimozione, smaltimento e ripristino viabilità esterne	12/01/54	30/01/54
<b>DISMISSIONE CANTIERE PER ATTIVITA' DI DISMISSIONE</b>	12/01/54	06/02/54

Figura 54 – Calendario attività di dismissione

CRONOPROGRAMMA ATTIVITA':

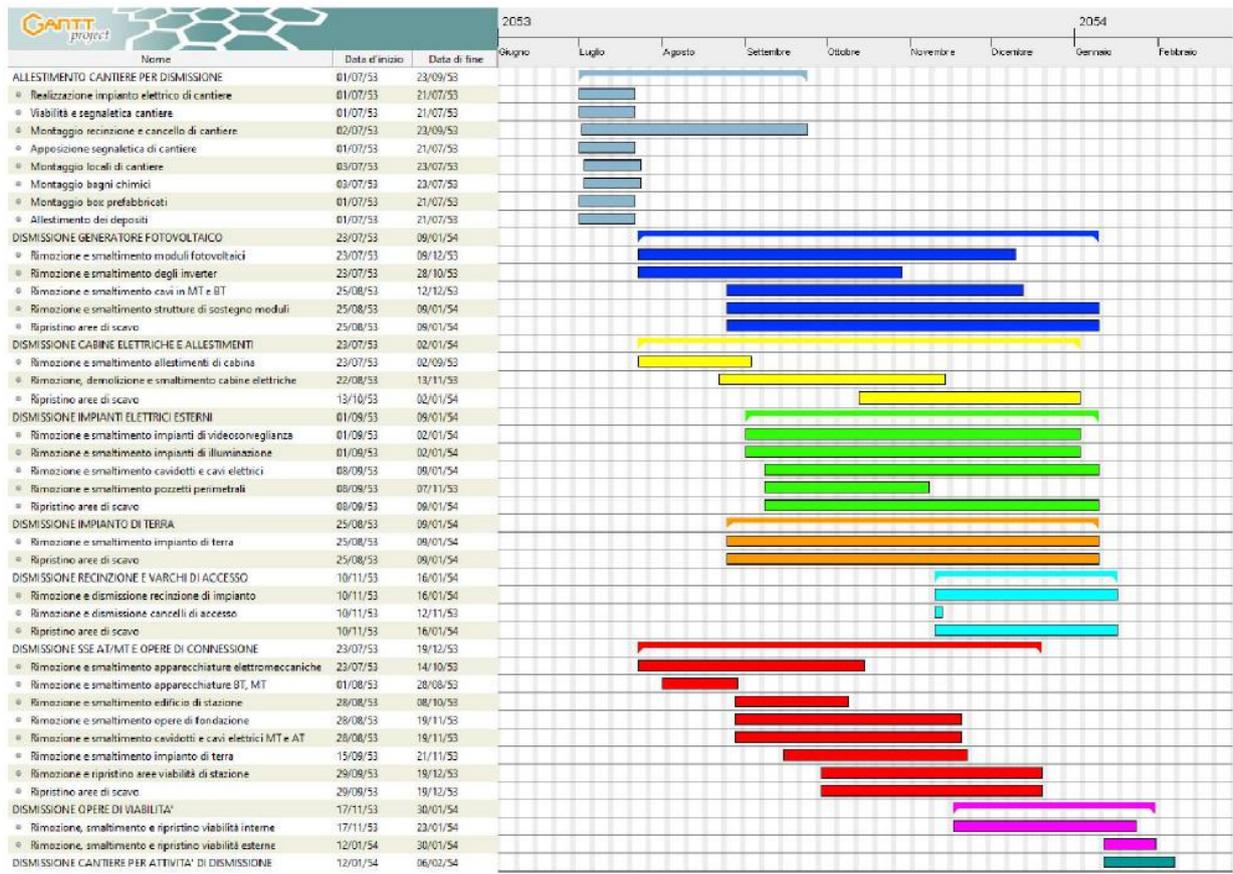


Figura 55 – Diagramma di Gantt attività di dismissione

La dismissione totale dell'impianto e relativo recupero delle aree, avverrà tra 01/07/2023 e 06/02/2024.

## 21. Scelta di progetto e proposte alternative

Il presente capitolo è redatto ai sensi del punto 2 dell'allegato VII alla parte II, del D.Lgs. 152/2006, secondo cui lo Studio di Impatto Ambientale deve contenere *“Una descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato”*.

La scelta delle diverse alternative progettuali diviene dall'analisi di alcuni fattori, quali tecnologia adottate, ubicazione, dimensioni, ecc., poste a base di una valutazione multicriteriale degli scenari possibili.

In virtù di quanto richiesto, sono analizzabili le seguenti alternative:

- alternativa zero: non realizzare l'opera;
- alternativa uno: realizzare l'impianto fotovoltaico adottando di una tecnologia differente;
- alternativa due: realizzare l'impianto fotovoltaico con una potenza nominale inferiore.

### Alternativa zero: non realizzare l'opera

L'intervento oggetto del presente SIA rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione regionale, nazionale ed europea ai fini della sostenibilità energetica e ambientale, della riduzione dei gas da effetto serra, dell'incremento di utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e del miglioramento dell'efficienza energetica.

La scelta di non realizzare l'opera, oltre a non dare un contributo a quanto poc'anzi descritto, non permetterebbe di ottenere i benefici degli scenari “socio-occupazionali”, lasciando l'area alle attuali sporadiche attività colturali e, presumibilmente, ad un futuro sempre più negativo.

Lo scenario della non realizzazione dell'impianto fotovoltaico deve dunque essere scartato in quanto non comporta alcun beneficio.

### Alternativa uno: realizzare l'impianto fotovoltaico adottando di una tecnologia differente

La scelta di una tecnologia differente rispetto a quella prevista nel presente progetto comporterebbe:

1. Adozione di moduli fotovoltaici meno performanti: a parità di potenza installata necessiterebbero di una maggiore superficie captante, e quindi di un maggiore utilizzo di suolo, con il conseguente maggiore impatto a livello ambientale.
2. Adozione di differente tipologia di struttura utilizzata: analoga considerazione può essere fatta per la tipologia di struttura utilizzata. In questo caso abbiamo due differenti scenari:
  - a) Utilizzo di sistema fisso: rispetto al sistema fisso, il sistema ad inseguitore solare è in grado di garantire, a parità di suolo occupato, una maggiore produzione energetica di circa il 27-30%. Le opere di installazione restano pressoché invariate.

- b) Utilizzo di sistema ad inseguimento solare biassiale: il sistema ad inseguimento solare biassiale rappresenta la migliore tecnologia presente in termini di captazione e trasformazione dell'energia solare, in grado di garantire anche una produzione superiore del 15% rispetto a quella che si ottiene con un inseguitore monoassiale.

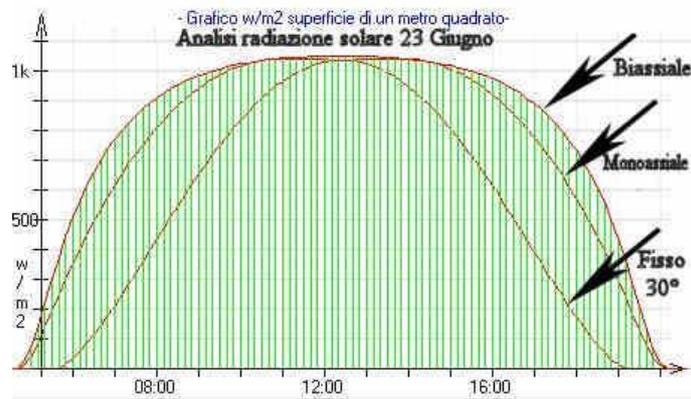


Figura 50 - confronto tra sistemi di produzione fisso-inseguimento monoassiale – inseguimento biassiale

Di contro, tale tecnologia, a parità di potenza installata, comporta:

- Maggior impegno di suolo, circa l'80% in più rispetto ad un impianto con inseguitori monoassiali;
- Maggior cementificazione del terreno per il fissaggio delle strutture;
- Maggior impegno di spesa per la costruzione dell'impianto.

Pertanto, anche questa alternativa deve essere scartata, considerando l'utilizzo dell'inseguitore monoassiale come soluzione migliore.

#### Alternativa due: realizzare l'impianto fotovoltaico con una potenza nominale inferiore

L'ipotesi di realizzare un impianto fotovoltaico di potenza nominale inferiore comporterebbe una minore produzione di energia "verde", andando contro, quindi, ai principi di carattere regionale, nazionale, comunitario e mondiale.

La stessa soluzione, sebbene comporti una riduzione del suolo occupato, non genererebbe miglioramenti significativi dal punto di vista dell'impatto ambientale, in quanto risulterebbero comunque necessarie e indispensabili alcune opere significative, quali le opere di connessione e il posizionamento dei diversi locali tecnici, ma produrrebbe minori benefici per quanto riguarda l'ambito socio-occupazionale.

Possiamo ritenere anche questa soluzione non plausibile.

Non essendo nessuna delle tre proposte migliorativa rispetto a quanto proposto con il presente progetto definitivo di impianto fotovoltaico, abbiamo la conferma della bontà dello stesso e dei benefici di carattere ambientale, sociale ed economico che apporterà.

## 22. Ricadute socio-occupazionali

Come accennato nei paragrafi iniziali, la costruzione e gestione di un impianto fotovoltaico, e successivamente la sua dismissione, sebbene generi minimi impatti sull'ambiente, paesaggio, flora, fauna, suolo, ecc, allo stesso tempo genera considerevoli impatti positivi per quanto riguarda gli aspetti socio-occupazionali.

Osservando il quadro economico di progetto si nota come vengono distribuite le diverse risorse economiche per ogni voce di dettaglio. Sebbene ogni voce crei a sua volta ricadute socio-occupazionali nel proprio ambito (si pensi alla filiera di produzione dei moduli fotovoltaici, delle strutture metalliche, delle cabine, ecc...), le voci su cui si pone maggior attenzione sono quelle che riguardano le ricadute socio-occupazionali locali. Nello specifico:

- Attività di progettazione, ricerca e studi;
- Attività di rilievo e monitoraggio;
- Le attività di cantiere di costruzione dell'opera (manodopera), e relative forniture dei materiali di edilizia acquistate dalle aziende locali;
- La manutenzione ordinaria, preventiva e correttiva, e la gestione remota di impianto, per tutta la durata del ciclo di funzionamento dell'impianto;
- Le attività di dismissione e ripristino dei luoghi.

Analizzando dal punto di vista economico queste macro-voci, possiamo stimare che:

- 1) Le ricadute socio-occupazionali per tutte le attività di progettazione, studio, monitoraggio, e di ogni attività propedeutica alla costruzione dell'impianto sono stimabili in circa 800.000,00 €;
- 2) Le ricadute socio-occupazionali per tutte le attività di costruzione dell'impianto, considerando anche le forniture presso le aziende locali, sono stimabili in circa 6.000.000,00 €;
- 3) Le ricadute socio-occupazionali per tutte le attività di gestione e manutenzione dell'impianto, nel suo ciclo di vita produttivo stimato in 30 anni, sono stimabili in circa 10.000.000,00 €;
- 4) Le ricadute socio-occupazionali per le attività di dismissione e smaltimento sono stimabili in circa 1.400.000,00 €.

Vedendo questi numeri, che indicano anche un apprezzabile incremento del tasso occupazionale, si fa presto a dire che i benefici che la costruzione dell'impianto porterà sono indiscutibilmente migliorativi rispetto alla situazione attuale, dove l'area non è per niente utilizzata, lasciata in stato incolto o a sporadiche attività agricole di semplice semina.

La stessa area, a destinazione industriale, non è mai stata interessata da attività di espansione di aziende artigianali, industriali, produttive, a conferma dell'ormai stabile e confermato stato di crisi delle aziende manifatturiere locali e nazionali, che difficilmente riescono ad attuare programmi di espansione sul territorio, e nella maggior parte dei casi decentrano le attività produttive in nazioni con fiscalità agevolata o, nella quasi totalità, cerca di "sopravvivere"!

Alla luce di quanto riportato che la costruzione dell'impianto fotovoltaico in progetto garantirà significative ricadute socio-occupazionali, con un impatto totalmente positivo sulle aziende locali e limitrofe.

## 23. Riferimenti normativi

Nel presente paragrafo si riporta l'elenco della normativa e dei provvedimenti di riferimento, organicamente raggruppati per tipologia e campo d'azione, adottati per la progettazione delle opere in oggetto e per la predisposizione del presente SIA.

### Quadro normativo europeo

In Europa, la VIA è stata introdotta dalla Direttiva 85/337/CEE del Consiglio del 27.06.1985 in cui la Comunità Europea sottolinea come "...la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni, anziché combatterne successivamente gli effetti..." e come occorra "... introdurre principi generali di valutazione dell'impatto ambientale allo scopo di completare e coordinare le procedure di autorizzazione dei progetti pubblici e privati che possono avere un impatto rilevante sull'ambiente...".

Per sintetizzare i concetti propri della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, definiti dalla Direttiva 85/337/CEE, si possono utilizzare quattro parole chiave:

- Prevenzione, ossia analisi in via preliminare di tutte le possibili ricadute dell'azione dell'uomo, al fine non solo di salvaguardare, ma anche di migliorare la qualità dell'ambiente e della vita.
- Integrazione, ossia considerazione di tutte le componenti ambientali e delle interazioni fra i diversi effetti possibili, oltre che inserimento della VIA nella programmazione di progetti e negli interventi nei principali settori economici.
- Confronto, ossia dialogo e riscontro tra chi progetta e chi autorizza nelle fasi di raccolta, analisi e impiego di dati scientifici e tecnici.
- Partecipazione, ossia apertura del processo di valutazione dei progetti all'attivo contributo dei cittadini in un'ottica di maggior trasparenza sia sui contenuti delle proposte progettuali sia sull'operato della Pubblica Amministrazione. Questo aspetto della VIA si esplicita attraverso la pubblicazione della domanda di autorizzazione di un'opera in progetto e del relativo studio di impatto ambientale, e attraverso la possibilità di consultazione, in una fase precedente alla decisione sul progetto.

La Direttiva Europea impegnava i Paesi della Comunità Europea al recepimento legislativo in materia di compatibilità ambientale definendo gli scopi della valutazione di impatto ambientale, i progetti oggetto di interesse, le autorità competenti in materia, gli obblighi degli Stati membri. Essa infatti stabiliva:

- che i progetti per i quali si prevede un impatto ambientale rilevante per natura, dimensioni o ubicazione, devono essere sottoposti a valutazione prima del rilascio dell'autorizzazione; in particolare, nell'Allegato I sono elencate le opere che devono essere obbligatoriamente sottoposte a

VIA da parte di tutti gli Stati membri, mentre nell'Allegato II sono elencate le opere minori per le quali l'assoggettamento a VIA è a discrezione degli Stati Membri.

- che vengano individuati, descritti e valutati gli effetti ambientali diretti ed indiretti di un progetto su:
  - uomo, fauna e flora;
  - suolo, acqua, aria, clima e paesaggio;
  - interazione tra i suddetti fattori;
  - beni materiali e patrimonio culturale;
- che l'iter procedurale preveda un adeguato processo di informazione e la possibilità di consultazione estesa a tutte le istituzioni interessate e al pubblico; che le decisioni prese siano messe a disposizione delle autorità interessate e del pubblico.

Tale direttiva è stata riesaminata nel 1997, mediante l'attuazione della Direttiva 97/11/CE, attualmente vigente, che risponde all'esigenza di chiarire alcuni aspetti segnalati come difficoltosi dagli Stati Membri nell'applicazione della Direttiva stessa, in particolare in relazione alle opere elencate nell'Allegato II, al contenuto degli studi di impatto ambientale ed alle modifiche progettuali.

A tal fine sono state introdotte e definite due nuove fasi:

1. una di selezione, screening o verifica, il cui scopo è quello di stabilire se un progetto presente nell'allegato II debba essere sottoposto a VIA, lasciando libertà di decisione in merito ai criteri da usare (caso per caso o fissando soglie e criteri);
2. una di specificazione, scoping, che si inserisce come fase non obbligatoria a monte della redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) il cui scopo è di definire nei dettagli i contenuti del SIA mediante la consultazione fra proponente ed autorità competente.

Con la nuova Direttiva si va verso il miglioramento, l'armonizzazione e l'integrazione delle "regole" relative alle procedure di valutazione, dando agli Stati membri la possibilità di raccordare la VIA con la Direttiva 96/61/CE relativa al controllo ed alla prevenzione integrata dell'inquinamento (I.P.P.C.).

Infine, è stata emanata la Direttiva CEE/CEEA/CE n.35 del 26/05/2003 (Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26.05.2003) che prevede la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale, e modifica le direttive del Consiglio 85/337/CEE e 96/61/CE relativamente alla partecipazione del pubblico e all'accesso alla giustizia.

A livello comunitario è opportuno considerare le direttive in materia di "mercati energetici", di tutela ambientale e di energia da fonti rinnovabili.

Di seguito si riportano le direttive comunitarie di interesse:

- Direttiva 92/96/CE: liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica;
- Direttiva (CE) numeri 80/779, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali;

- Direttiva 2009/28/CE: sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- COM (2011) 885 definitivo: Comunicazione della commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – Tabella di marcia per l'energia 2050;
- COM (2011) 112 definitivo: Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni: Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050.

Dal 17 febbraio 2012 entra in vigore la nuova direttiva 2011/92/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 dicembre 2011 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 28 febbraio 2012.

Obiettivo della direttiva è quello di riunificare in un unico testo legislativo consolidato tutte le modifiche apportate nel corso degli anni alla direttiva 85/337/CEE che viene conseguentemente abrogata. Tutte le indicazioni contenute nella nuova direttiva in materia di informazione e di partecipazione del pubblico al procedimento di VIA sono sostanzialmente già previste nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. Sia per la procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA (art.20) che per la procedura di VIA (artt. 21-29) la norma individua, definendone modalità e tempi, gli specifici adempimenti da parte dell' autorità competente e/o del proponente volti a garantire: la pubblicità della procedura e l'accesso alle informazioni tecniche ed amministrative ad essa relative durante l'intero iter procedurale, dalla presentazione dell'istanza al monitoraggio ambientale dell'opera; l'accesso alle informazioni ambientali necessarie alla predisposizione degli studi di impatto ambientale; la possibilità, per chiunque abbia interesse, di partecipare attivamente al processo decisionale presentando osservazioni e fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi.

Il 16 maggio 2014 è entrata in vigore la nuova direttiva 2014/52/UE (Pubblicata nella G.U.U.E. 25 aprile 2014, n. L 124) che ha recato modifiche alla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati al fine di migliorare l'efficacia della valutazione dell'impatto ambientale, ridurre la complessità amministrativa e aumentare l'efficienza economica.

Per quanto riguarda i siti di protezione speciale, La Direttiva 79/409/CEE, cosiddetta “Direttiva Uccelli Selvatici”, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, fissa che gli Stati membri, compatibilmente con le loro esigenze economiche, mantengano in un adeguato livello di conservazione le popolazioni delle specie ornitiche. In particolare, per le specie elencate nell’Allegato I sono previste misure speciali di conservazione, per quanto riguarda l’habitat, al fine di garantirne la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione. L’art. 4 infine disciplina la designazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS) da parte degli Stati Membri, ovvero dei territori più idonei, in numero e in superficie, alla conservazione delle suddette specie.

Complementare alla “Direttiva Uccelli Selvatici” è la Direttiva 92/43/CEE, cosiddetta “Direttiva Habitat” relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna.

Tale direttiva adotta nello stesso anno del vertice di Rio de Janeiro sull’ambiente e lo sviluppo, rappresenta il principale atto legislativo comunitario a favore della conservazione della biodiversità.

La direttiva, infatti, disciplina le procedure per la realizzazione del progetto di rete Natura 2000, i cui aspetti innovativi sono la definizione e la realizzazione di strategie comuni per la tutela dei Siti costituenti la rete (ossia i SIC e le ZPS). Inoltre, agli articoli 6 e 7 stabilisce che qualsiasi piano o progetto, che possa avere incidenze sui Siti Natura 2000, sia sottoposto ad opportuna Valutazione delle possibili Incidenze rispetto agli obiettivi di conservazione del sito.

Di seguito una tabella sintetica:

Direttiva 79/409 CE	Concernente la conservazione degli uccelli selvatici
Direttiva 91/244 CEE	Modifiche agli allegati della Direttiva 79/409 CE
Direttiva 92/43 CEE	Conservazione degli Habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica
Direttiva 97/62/CE	Concernente l'adeguamento al progresso tecnico e scientifico della 92/43 CE
Sentenza della Corte (terza sezione) del 20 marzo 2003, causa C-143/02	Inadempimento di uno Stato – 92/43 CEE – Conservazione degli habitat naturali – fauna e flora selvatiche
Sentenza della Corte (sesta sezione) del 20 marzo 2003, causa C-378/01	Inadempimento di uno Stato – Direttiva 79/409/ CEE – Zone di Protezione Speciale – Conservazione degli uccelli selvatici
Decisione CE del 28 dicembre 2001	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la regione biogeografia Macaronesia
Decisione CE del 22 dicembre 2003	Elenco dei siti di importanza comunitaria (SIC) per la regione biogeografia alpina
Decisione CE del 7 dicembre 2004	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la regione biogeografia Continentale

## Quadro normativo nazionale

### Norme in materia di VIA

La normativa italiana, nel recepire la Direttiva Europea 85/337/CEE, oltre a ribadire i contenuti di base della procedura previsti dal contesto normativo comunitario, fa di questa uno strumento strategico flessibile, che affronta in modo globale i problemi relativi alla realizzazione di opere e interventi attraverso una sostanziale interazione tra chi progetta e chi autorizza sin dalle fasi iniziali della progettazione. In questo modo, anticipando alcune innovazioni introdotte successivamente con la Direttiva 97/11/CE, la procedura di VIA in Italia si pone come una sorta di “canale” in cui la proposta di un'opera entra come progetto preliminare ed esce come progetto definitivo dopo essere stata sottoposta a procedure amministrative, di consultazione e tecniche mediante le quali vengono fornite tutte le indicazioni necessarie per le successive fasi di progettazione esecutiva e di realizzazione, qualora ricorrano le condizioni di compatibilità ambientale.

I principali benefici ottenibili con l'adozione delle norme di valutazione ambientale preventiva sono:

- il miglioramento della qualità dell'ambiente e della qualità della vita attraverso l'utilizzo di analisi e valutazione preliminari orientate verso un approccio preventivo ed integrato;
- il miglioramento del rapporto tra Pubblica Amministrazione, soggetti proponenti e cittadini, grazie ad una logica di interazione, confronto diretto e partecipazione;
- il miglioramento del funzionamento della Pubblica Amministrazione, attraverso una più razionale attribuzione delle competenze e uno snellimento delle procedure autorizzative.

Nel 1986 con la Legge 349 del 08/07/1986 "Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale" è stato istituito il Ministero dell'Ambiente, al fine di focalizzare l'interesse pubblico alla difesa dell'ambiente. In particolare, con l'art. 6 della Legge 349/86 si fissano i principi generali, i tempi e le modalità di recepimento integrale della direttiva europea, attribuendo al Ministero dell'Ambiente il compito di pronunciarsi, di concerto con il Ministero per i Beni Ambientali e Culturali, sulla compatibilità delle opere assoggettate a VIA.

A distanza di due anni sono state varate le disposizioni per l'applicazione della Direttiva Comunitaria 85/337/CEE e dell'art. 6 della L. 349/86 attraverso il DPCM 377 del 10 agosto 1988 (ancora in vigore) "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale", con cui si disciplinano tutte le opere dell'Allegato I e si estende l'elenco delle categorie di interventi da sottoporre a VIA. In seguito con il DPCM del 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377" vengono definiti per tutte le categorie di opere elencate nell'art. 1 del DPCM 10 agosto 1988 n. 377 i contenuti e le caratteristiche degli studi.

Con la legge 22 febbraio 1994, n. 146, art. 40 comma 1, "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee - Legge Comunitaria 1993", in attesa dell'approvazione della legge sulla VIA, il Governo Italiano è stato delegato a definire condizioni, criteri e norme tecniche per l'applicazione della procedura di VIA ai progetti del secondo elenco della Direttiva 85/337/CEE. Il Governo ha adempiuto alle disposizioni comunitarie con il DPR 12/04/1996 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale", emanato in seguito al procedimento di infrazione cui è stata sottoposta l'Italia a causa della mancata applicazione dell'allegato II e per difformità nell'applicazione dell'allegato I della Direttiva 85/337/CEE. A livello nazionale, tale Atto si inserisce nel più ampio quadro normativo che stabilisce in via generale i principi della procedura, al fine di meglio definire i ruoli dell'Autorità Competente, rappresentata dalla Pubblica Amministrazione; esso infatti prospetta che lo svolgimento della procedura di VIA costituisca la sede per il coordinamento, la semplificazione e lo snellimento delle procedure relative ad autorizzazioni, nulla osta, pareri o assensi, necessari per la realizzazione e l'esercizio delle opere o degli

interventi elencati. A livello regionale, l'Atto di indirizzo richiede alle Regioni stesse di normalizzare le procedure e unificare il rilascio di autorizzazioni e pareri preliminari.

Gli Allegati del Decreto definiscono le tipologie progettuali per cui la VIA è sempre obbligatoria (Allegato A) e quelle, elencate in Allegato B, soggette o meno a VIA in base ai criteri contemplati nell'allegato C (contenuti dello studio di impatto ambientale) e nell'allegato D (elementi di verifica per l'ambito di applicazione della procedura di VIA) del medesimo decreto. Nel caso in cui un'opera in progetto, appartenente alle tipologie in Allegato B, ricada anche solo parzialmente in aree naturali protette, dovrà obbligatoriamente essere sottoposta alla procedura di VIA.

Le soglie, intese come limite qualitativo e/o quantitativo per sottoporre o meno un progetto a VIA, possono differenziarsi a seconda della situazione geografica, variando da Regione a Regione sino ad un massimo del 30%. Ulteriore elemento di flessibilità è determinato dalla localizzazione del progetto in aree naturali o protette: ricorrendo tale circostanza le soglie vengono abbassate del 50%. Nel seguito si riassumono i provvedimenti attinenti il settore:

- D. Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 recante "Norme in materia ambientale" come modificato e integrato dal D. Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008, dal D. Lgs. n. 128 del 2010 e dal D.Lgs n. 104 del 2017;
- D.Lgs 3 dicembre 2010, n. 205 - Recepimento della direttiva 2008/98/Ce - Modifiche alla Parte IV del Dlgs 152/2006
- D.P.R. n° 120 del 12 marzo 2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997 n° 357 concernente attuazione alla direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali o seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica";
- Decreto interministeriale 2 aprile 1968, n. 1444;
- D.P.C.M. del 1 marzo 1991: Limiti massimi all'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Legge Quadro Aree Naturali Protette n. 394/91;
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258 "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128";
- Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258".

- D.P.C.M. 27/12/1988 “Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'articolo 6, legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'articolo 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377;
- D.P.C.M. n. 377 10/08/1988 “Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale;
- Legge n. 349 del 8/7/1986 “Istituzione dell’ambiente e norme in materia di danno ambientale”.
- Legge n. 431 dell’08/08/85 (L. Galasso) “Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312 concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale”;
- D.lgs. n. 490 del 29/10/99 “Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell’art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352”;
- Legge 15 /12/2004, n. 308 "Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione";
- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 - Testo coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 , Testo sulla sicurezza.

### **Normativa nazionale per le energie rinnovabili**

Segue l’elenco della normativa di riferimento nazionale per le energie rinnovabili:

- D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 10/11/2017:  
Adozione della Strategia Energetica Nazionale 2017.
- DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2014, n. 102:  
Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28:  
Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Legge 23 luglio 2009, n. 99:  
Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 19/02/2007:  
Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.
- Decreto del Ministero delle Attività Produttive e dell'Ambiente e Tutela del Territorio 24/10/2005:

Aggiornamento delle direttive per l'incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili ai sensi dell'articolo 11, comma 5, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79 (G.U. del 14 novembre 2005 n. 265 - serie generale).

- Decreto del Ministero delle Attività Produttive e dell'Ambiente e Tutela del Territorio 24/10/2005: Direttive per la regolamentazione della emissione dei certificati verdi alle produzioni di energia di cui all'articolo 1, comma 71, della legge 23 agosto 2004, n. 239 (G.U. del 14 novembre 2005 n. 265 - serie generale).
- Decreto del Ministero delle Attività Produttive 28/07/2005: Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare (GU n. 181 del 05/08/2005)
- Legge 239 agosto 2004, n. 23: Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia (G.U. 13 settembre 2004 n. 215 - serie generale)
- Decreto Legislativo 29/12/2003 n. 387: Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità (G.U. 31 gennaio 2004 n.25 – serie generale).
- Direttiva 2001/77/CE: Sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità (G.U. delle Comunità Europee 27/10/2001).
- Decreto Legislativo n. 79/99: Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica. (G.U. del 31 marzo 1999 n. 75 - serie generale).

In ambito aree protette, Lo stato italiano ha recepito la “Direttiva Habitat” con il D.P.R. n. 357 del 08.09.1997. In seguito a tale atto le Regioni hanno designato le Zone di Protezione Speciale e hanno proposto come Siti di Importanza Comunitaria i siti individuati nel loro territorio sulla scorta degli Allegati A e B dello stesso D.P.R.

Il D.P.R. n. 120 del 12.03.2003 costituisce il regolamento recante modifiche ed integrazioni al D.P.R. 357/97.

Con i Decreti del Ministro dell'Ambiente del 25 marzo 2005, lo Stato italiano ha pubblicato l'elenco dei SIC, inclusi nella regione biogeografica continentale e ha provveduto a pubblicare l'elenco aggiornato delle nuove ZPS designate e dei SIC, proposti per la regione biogeografia mediterranea.

Riferimenti normativi più recenti sono riportati nelle “Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA)” pubblicate in G.U. Serie generale n.303 del 28.12.2019.

Nel dettaglio, la normativa di riferimento nazionale è la seguente:

D.P.R. 448/1976	Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971
Legge 6 dicembre 1991, n. 394.	Legge quadro sulle aree naturali protette
Legge 157/1992	Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio
D.P.R. 357/1997	Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
D.M. Ambiente 24 dicembre 1998	Atto di designazione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), ai sensi della Direttiva 79/409/CEE, e trasmissione all'Unione Europea
D.M. Ambiente 20 gennaio 1999	Modifica agli Allegati A e B del D.P.R. 357/97 in attuazione della Direttiva 97/62/CE
D.P.R. n. 425/2000	Regolamento recante norme di attuazione della Direttiva 97/49/CE che modifica l'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE
D.M. Ambiente del 3 aprile 2000	Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE e dei Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
D.M. Ambiente 3 aprile 2000	Linee Guida per la Gestione dei Siti Natura 2000
D.P.R. 18/05/2001	Nuova perimetrazione del Parco nazionale del Gargano
D.P.R. 120/2003	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
Prov. n. 281 emanato dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e Bolzano del 24.07.2003	Approvazione del V aggiornamento dell'elenco ufficiale delle aree naturali protette, ai sensi del combinato disposto dell'art. 3, comma 4, lettera c), della L. 6 dicembre 1991, n. 394, e dell'art. 7, comma 1, del D.Lgs. 28 agosto 1997
D.P.R. 5 giugno 1995	Decreto Istitutivo del Parco Nazionale del Gargano
D.P.R. 18 maggio 2001	Nuova perimetrazione del Parco Nazionale del Gargano
D.M. Ambiente 25 marzo 2005 (G.U. n. 155 del 06.07.05)	Annullamento della deliberazione 2 dicembre 1996 del Comitato per le aree naturali protette; gestione e misure di conservazione delle Zone di protezione speciale (ZPS) e delle Zone speciali di conservazione (ZSC)
D.M. Ambiente 25 marzo 2005 (G.U. n. 156 del 07.07.05)	Elenco dei Siti di importanza comunitaria (SIC) per la regione biogeografia continentale, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
D.M. Ambiente 25 marzo 2005 (G.U. n. 157 del 08.07.05)	Elenco dei proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) per la regione biogeografica mediterranea, ai sensi della Direttiva n. 92/43/CEE. (Sostituisce, per la regione biogeografica mediterranea, il D.M. Ambiente del 3 aprile 2000)
D.M. Ambiente 25 marzo 2005 (G.U. n. 168 del 21.07.05)	Elenco delle Zone di protezione speciale (ZPS), classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE

## Quadro normativo Regionale

### Norme regionali in materia di VIA

In attuazione della direttiva 85/337/CEE, così come modificata dalla direttiva 97/11/CE, e del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, integrato e modificato dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 3 settembre 1999, la Legge Regionale 12 aprile 2001, n. 11 "Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale" (BURP n° 57 pubblicato il 12/04/2001) disciplina le procedure di valutazione di impatto ambientale (VIA) in Regione Puglia. La stessa legge disciplina le procedure di valutazione di incidenza ambientale di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357.

Nella legge si richiama lo scopo della VIA "di assicurare che nei processi decisionali relativi a piani, programmi di intervento e progetti di opere o di interventi, di iniziativa pubblica o privata, siano perseguiti la protezione e il miglioramento della qualità della vita umana, il mantenimento della capacità riproduttiva degli ecosistemi e delle risorse, la salvaguardia della molteplicità delle specie, l'impiego di risorse rinnovabili, l'uso razionale delle risorse" (art. 1 comma 2). Obiettivi della LR 11/2001 sono quelli di garantire (art. 1 comma 3):

- l'informazione;
- la partecipazione dei cittadini ai processi decisionali;
- la semplificazione delle procedure;
- la trasparenza delle decisioni.

Sono oggetto della procedura di valutazione di impatto ambientale i progetti di opere ed interventi sia pubblici che privati e interventi di modifica o di ampliamento su opere già esistenti, sia pubbliche che private.

I progetti sono divisi in due gruppi di elenchi (Allegati A e B) a loro volta suddivisi in funzione dell'attribuzione della procedura di VIA a Regione, Province e Comuni (autorità competenti):

- **Allegati A:** progetti obbligatoriamente sottoposti alla valutazione
- **Allegati B:** progetti sottoposti alla fase di verifica purché non ricadenti neppure parzialmente in aree naturali protette, localizzazione che impone la valutazione obbligatoria. L'attribuzione delle competenze è basata sulle tipologie e sul dimensionamento delle opere e degli interventi e si suddivide nel seguente modo:
  - **Allegati A1 e B1:** progetti di competenza della Regione (suddivisi nel caso dell'allegato B1 nelle categorie progetti di infrastrutture e altri progetti)
  - **Allegati A2 e B2:** progetti di competenza della Provincia (suddivisi nel caso dell'allegato B2 nelle categorie agricoltura, industria energetica, industria dei prodotti alimentari, industrie dei tessili, del cuoio, del legno, della carta, industria della gomma e delle materie plastiche, progetti di infrastrutture e altri progetti)
  - **Allegati A3 e B3:** progetti di competenza del Comune (suddivisi nel caso dell'allegato B1 nelle categorie progetti di infrastrutture e altri progetti)

Il trasferimento delle funzioni conferite dalla legge n. 11/2001 alle Province, ai Comuni e agli Enti-Parco regionali (art. 31) è avvenuto per mezzo della L.R. 7/2007 “Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale”.

Con tale legge sono state emanate, nelle more di un necessario più organico reinquadramento della complessiva normativa regionale in materia di ambiente alla luce del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), prime disposizioni urgenti finalizzate sia a favorire il processo di decentramento di alcune funzioni amministrative in materia ambientale, nuove ovvero già disposte con la legge regionale 30 novembre 2000, n. 17. (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale), sia ad apportare utili correttivi all'attuale normativa regionale vigente in varie materie. La procedura di VIA, secondo la legge regionale 11/2001, si compone di fasi differenziate, verifica, specificazione dei contenuti e valutazione che non rappresentano però dei passaggi obbligatori, ma una serie di tappe che possono o devono interessare un progetto in relazione alle sue caratteristiche specifiche, alla decisione dell'autorità competente ed alle scelte del proponente.

Quella di interesse nel caso specifico e la Fase di verifica di assoggettabilità a VIA (screening): valuta la necessità o l'opportunità di attivare una procedura di valutazione oppure di escludere dalla stessa un determinato progetto subordinandolo eventualmente a precise condizioni.

L'autorità competente, sentiti i soggetti interessati e fatte le opportune verifiche, ha tempo 60 giorni per pronunciarsi sulla necessità di assoggettamento dell'opera alla valutazione. Il decorso di tale termine è subordinato al compimento delle forme di pubblicità di cui al comma 3 ed alla acquisizione del parere di cui al comma 5. (L.R. n. 40/2007)

Avverso il silenzio inadempimento dell'autorità competente sono esperibili i rimedi previsti dalla normativa vigente. La pronuncia di esclusione dalla procedura di VIA ha efficacia per il periodo massimo di tre anni, trascorso detto periodo senza che sia stato dato inizio ai lavori, le procedure di verifica devono essere rinnovate. [L.R. n. 17/2007]

La procedura di verifica è dettagliata nell'art. 16, mentre il successivo art. 17 ne esplicita i criteri individuando i contenuti delle relazioni da predisporre.

### **Norme regionali per le energie rinnovabili**

La Regione Puglia, nel quadro nazionale, rappresenta la realtà più dinamica a livello di legislazione sulle energie alternative, partendo dall'energia eolica e da quella fotovoltaica.

La L.R. n. 11/2001, che disciplina sia le procedure di VIA sia le procedure di valutazione di incidenza, all'art. 7 prevede che la Giunta definisca con direttive vincolanti, per tipologia di interventi od opere, le modalità e criteri di attuazione delle specifiche procedure di valutazione ambientale, individuando, tra l'altro, i contenuti e le metodologie per la predisposizione sia degli elaborati relativi alla procedura di verifica, sia dello studio di impatto ambientale.

Con la deliberazione di G.R. del 13 ottobre 2006 n. 1550, la Regione Puglia ha approvato la regolamentazione regionale – come previsto dall’art. 12 del D.Lgs 387/03 – del procedimento autorizzativo per la realizzazione di impianti di energie rinnovabili (si veda allegato A deliberazione di G.R. del 13 ottobre 2006 n. 1550).

Il 24 ottobre 2008 è stata pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 167 la L.R. 21 ottobre 2008 n. 31 “Norme in materia di produzione energia da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti e in materia ambientale” che promuoveva la riduzione della immissione in atmosfera di sostanze incidenti sulle alterazioni climatiche indotte dalle produzioni industriali.

La Corte Costituzionale con sentenza n.119 del 26.10.2010 e decisione del 22.03.2010 ha impugnato gli artt. 1, 2 c. 1° e 2°, 3, 4 e 7, c.1°, della Legge Regionale 21.10.2008 n.31 e ha dichiarato incostituzionali gli artt. 2 c. 1° 2° e 3° e 3 c. 1° e 2°, la L.R. n.31/08 permetteva la realizzazione di impianti fotovoltaici di potenza minore o uguale ad 1 MW con semplice Denuncia di Inizio Attività, ma dispone con l’art.5 che gli interventi che riguardano la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con una potenzialità nominale uguale o superiore a 10 MW, rientrano nella tipologia di opere soggette a verifica di assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale.

L’opera in esame rientra nel campo di applicazione della normativa in materia di VIA, come definito dalle norme in vigore.

Ai fini dell’esito positivo della procedura autorizzativa, la L.R. n. 11/01 dà disposizioni riguardanti gli insediamenti degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, definisce e puntualizza gli elementi indispensabili e le modalità di inserimento ambientale degli impianti fotovoltaici, che devono essere alla base degli Studi di Impatto Ambientale (SIA) per gli interventi soggetti a procedura VIA (interventi ricadenti in aree protette nazionali e regionali) e delle Relazioni Ambientali per gli interventi soggetti a verifica di assoggettabilità a procedura VIA (art. 16 della L.R. n. 11/2001), nonché le modalità di elaborazione delle Valutazioni di Incidenza Ambientale per gli interventi ricadenti nei siti della Rete Natura 2000 (pSIC e ZPS).

La legge regionale del 18 Ottobre 2010 ha modificato ed integrato la legge regionale del 12 Aprile 2011 ponendo il limite di 500 kW alla massima potenza installabile in aree con vincoli paesaggistici.

Il rilascio delle autorizzazioni è regolato dalla Deliberazione di Giunta Regionale del 23 gennaio 2007 n. 35 “Procedimento per il rilascio dell’Autorizzazione unica ai sensi del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e per l’adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere agli stessi connesse, nonché delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio” pubblicato il 06 febbraio 2007 sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 19.

Il DGR n.35/07 dà disposizioni e indirizzi per la realizzazione e la gestione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, eventuali interventi di modifica, rifacimento totale o parziale e riattivazione nonché opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla loro costruzione e all’esercizio.

Queste linee guida sono volte in particolare a fornire indirizzi e procedure affinché l’esercizio delle competenze della Regione, responsabile del procedimento unificato di cui al comma 3 dell’art.12 del D. Lgs 387/03, avvenga

in maniera coordinata con tutti i soggetti a vario titolo interessati alla procedura e nel pieno rispetto delle modalità e della tempistica previste dalla legislazione vigente.

L'impianto in progetto sarà soggetto ad un'Autorizzazione Unica, rilasciata dalla Regione nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico - artistico. L'autorizzazione è rilasciata in seguito ad un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto.

Decreto ministeriale 10 settembre 2010 (G.U. 18 settembre 2010, n. 219): Il decreto è stato emanato in attuazione del Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, recante Attuazione della direttiva 2007/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità, art. 12 (Razionalizzazione e semplificazione delle procedure).

Il testo esplica le tipologie di procedimenti autorizzativi (attività edilizia libera, denuncia di inizio attività o procedimento unico) in relazione alla complessità dell'intervento e del contesto dove lo stesso si colloca, differenziando per la categoria della fonte di energia utilizzata (fotovoltaica; biomasse-gas di discarica biogas; eolica; idroelettrica e geotermica).

Per quanto riguarda le aree protette, La Rete Natura 2000 in Puglia è costituita dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) individuati dalla Regione Puglia con D.G.R. del n. 3310 del 23.07.1996. Successivamente, con la D.G.R. del 8 agosto 2002, n. 1157 la Regione Puglia ha preso atto della revisione tecnica delle delimitazioni, dei SIC e ZPS designate, eseguita sulla base di supporti cartografici e numerici più aggiornati.

Ulteriori ZPS sono state proposte dalla Giunta regionale con Deliberazione n. 1022 del 21.07.2005, in esecuzione di una sentenza di condanna per l'Italia, emessa dalla Corte di Giustizia della Comunità Europea, per non aver designato sufficiente territorio come ZPS.

La L.R. n. 11 del 12.04.2001, così come modificata dalla L.R. 14 giugno 2007 n. 17, L.R. 3 agosto 2007 n. 25, L.R. 31 dicembre 2007 n. 40, disciplina le norme sulla Valutazione di Impatto Ambientale e dispone riguardo la Valutazione di Incidenza per gli interventi ricadenti in ZPS o in SIC.

La Deliberazione della Giunta Regionale n. 304 del 14 marzo 2006 approva l'atto d'indirizzo e coordinamento per l'espletamento della procedura di valutazione di incidenza, riportato nell'allegato unico alla stessa.

il Regolamento Regionale n. 28 del 22 dicembre 2008 – modifiche e integrazioni al R.R. n. 15 del 18 luglio 2008, in recepimento dei "criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)" introdotti con DM 17 ottobre 2007, concerne la gestione delle ZPS che formano la Rete Natura 2000 in Puglia e contiene le misure di conservazione e le

indicazioni per la gestione, finalizzate a garantire la coerenza ecologica della Rete Natura 2000, l'uniformità della gestione, il mantenimento o all'occorrenza il ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie di interesse comunitario.

Infine la Deliberazione della Giunta Regionale n. 1362 del 24 luglio 2018 riporta "Valutazione di incidenza ambientale. Articolo 6 paragrafi 3 e 4 della Direttiva n.92/43/CEE ed articolo 5 del D.P.R. 357/1997 e smi. Atto di indirizzo e coordinamento. Modifiche e integrazioni alla D.G.R. n.304/2006"

L.R. 10/84 modificata dalla L.R. n. 20/94	Istituzione delle oasi di protezione
L.R. 24 luglio 1997, n. 19	Norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nella Regione
L.R. 13.08.1998, n. 27	Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma, per la tutela e la programmazione delle risorse faunistico-ambientali e per la regolamentazione dell'attività venatoria
L.R. 24 febbraio 1999, n. 12 "Riordino delle Comunità Montane"	Delega alle C.M. la gestione di parchi regionali istituiti nel caso in cui il loro ambito territoriale coincide in tutto o è parte di quello di una zona omogenea
D.G.R. 22 dicembre 2000, n. 1760	Attuazione della L.R. 24 luglio 1997, n.19; Istituzione di 8 aree protette
L.R. 12 aprile 2001, n. 11	Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale – Art. 4 (Disposizione per la Valutazione di Incidenza)
D.G.R. 8 agosto 2002, n. 1157	Presa d'atto e trasmissione al Ministero dell'Ambiente della revisione tecnica delle delimitazioni dei pSIC e ZPS
LL.RR. 16/2001 e 7/2002	Integrazione art. 5: L.R. 24 luglio 1997, n. 19 - Individuazione di 1 area protetta
D.G.R. 14 maggio 2002, n. 593	Attuazione della L.R. 24 luglio 1997, n. 19, Presa d'atto e indirizzi- Istituzione di 3 aree protette
LL.RR. n. 23, n. 24, n. 25, n. 26, n. 27 e n. 28 del 23 dicembre 2002	Attuazione della L.R. 24 luglio 1997, n. 19, Istituzione di 4 Riserve naturali orientate e 2 parchi naturali regionali
DGR n. 1022 del 21/07/05 (BURP n. 105 del 19/08/05)	Classificazione di ulteriori Zone di Protezione Speciale in attuazione della direttiva 79/409/CEE ed in esecuzione della sentenza della Corte di Giustizia della Comunità europea del 20/3/2003 – causa C-378/01
LR n. 18 del 20 dicembre 2005 (BURP n. 157 del 27/12/05)	Istituzione del Parco naturale regionale "Terra delle Gravine"
LR n. 11 del 12/04/01 così come modificato dalla LR n. 17 del 14/06/07 e LR n. 25 del 03/08/07, LR n.40 del 31/12/07	Testo coordinato in materia di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale
DGR n. 304 del 14/03/06	Atto di indirizzo e coordinamento per l'espletamento della procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell'art. 6 della direttiva 92/43/CEE e dell'art. 5 del DPR n. 357/1997 così come modificato ed integrato dall'art. 6 del DPR n. 120/2003
RR n. 28 del 22 dicembre 2008	Modifiche ed integrazioni al Regolamento Regionale n. 15 del 18 luglio 2008, in recepimento dei "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)" introdotti con DM 17 ottobre 2007
DGR n.1362 del 24/07/2018	<i>Valutazione di incidenza ambientale. Articolo 6 paragrafi 3 e 4 della Direttiva</i>

#### Leggi e decreti:

- Direttiva Macchine 2006/42/CE - “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” indicate dal DM del 14 Gennaio 2008, pubblicate sulla Gazzetta ufficiale n° 29 del 4/2/2008 - Suppl. Ordinario n. 30, integrate dalle “ Istruzioni per l’applicazione delle Norme NTC “ di cui al DM 14/01/2008, Circolare del 02/02/2009 n.617, Pubblicate nella Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009 – Suppl. Ordinario n. 27

#### Eurocodici

- UNI EN 1991 (serie) Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture.
- UNI EN 1993 (serie) Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio.
- UNI EN 1994 (serie) Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo.
- UNI EN 1997 (serie) Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica.
- UNI EN 1998 (serie) Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica.

#### Legislazione e normativa nazionale in ambito Civile e Strutturale

- Decreto Ministeriale Infrastrutture 14 gennaio 2008 “Nuove Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circ. Min. Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 “Istruzioni per l’applicazione norme tecniche per le costruzioni”;
- Legge 5.11.1971 N° 1086 - (norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica);
- CNR-UNI 10021- 85 - (Strutture di acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la manutenzione).

#### Legislazione e normativa nazionale in ambito Elettrico

- D. Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.i..
- (Attuazione dell’articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
- CEI EN 50110-1 (Esercizio degli impianti elettrici)
- CEI 11-27 (Lavori su impianti elettrici)
- CEI 0-10 (Guida alla manutenzione degli impianti elettrici)
- CEI 82-25 (Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione)
- CEI 0-16 (Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica)

- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI EN 60445 (CEI 16-2) Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori

#### Sicurezza elettrica

- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-8/7 (Sez.712)- Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-14 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori
- IEC/TS 60479-1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects
- IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
- CEI 64-57 Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Impianti di piccola produzione distribuita.
- CEI EN 61140 (CEI 0-13) Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature.

#### Parte fotovoltaica

- ANSI/UL 1703:2002 Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels
- IEC/TS 61836 Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols
- CEI EN 50380 (CEI 82-22) Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione
- CEI EN 50461 (CEI 82-26) Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino
- CEI EN 50521(82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove
- CEI EN 60891 (CEI 82-5) Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento

- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1) Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
- CEI EN 60904-4 (82-32) Dispositivi fotovoltaici - Parte 4: Dispositivi solari di riferimento -Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura
- CEI EN 60904-5 (82-10) Dispositivi fotovoltaici - Parte 5: Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari fotovoltaici (PV) attraverso il metodo della tensione a circuito aperto
- CEI EN 60904-7 (82-13) Dispositivi fotovoltaici - Parte 7: Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici
- CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico
- CEI EN 60904-9 (82-29) Dispositivi fotovoltaici - Parte 9: Requisiti prestazionali dei simulatori solari
- CEI EN 60068-2-21 (91-40) 2006 Prove ambientali - Parte 2-21: Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda
- CEI EN 61173 (CEI 82-4) Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida
- CEI EN 61215 (CEI 82-8) Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
- CEI EN 61646 (CEI 82-12) Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo
- CEI EN 61277 (CEI 82-17) Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida
- CEI EN 61345 (CEI 82-14) Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)
- CEI EN 61683 (CEI 82-20) Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza
- CEI EN 61701 (CEI 82-18) Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)
- CEI EN 61724 (CEI 82-15) Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
- CEI EN 61727 (CEI 82-9) Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione

- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove
- CEI EN 61829 (CEI 82-16) Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V
- CEI EN 62093 (CEI 82-24) Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
- CEI EN 62108 (82-30) Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) – Qualifica del progetto e approvazione di tipo

#### Quadri elettrici:

- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD;
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

#### Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti

- CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 11-20, V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante
- CEI 11-20, V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria – Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori
- CEI EN 50110-1 (CEI 11-48) Esercizio degli impianti elettrici
- CEI EN 50160 (CEI 8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica

#### Cavi, cavidotti e accessori

- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
- CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV

- CEI-UNEL 35024-1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici
- CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte Prescrizioni generali
- CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi
- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- CEI EN 50262 (CEI 20-57) Pressacavo metrici per installazioni elettriche
- CEI EN 60423 (CEI 23-26) Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
- Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
- Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

#### Conversione della Potenza

- CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
- CEI EN 60146-1-1 (CEI 22-7) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali
- CEI EN 60146-1-3 (CEI 22-8) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori

- CEI UNI EN 45510-2-4 (CEI 22-20) Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4:
- Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza

#### Scariche atmosferiche e sovratensioni

- CEI EN 50164-1 (CEI 81-5) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
- CEI EN 61643-11 (CEI 37-8) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

#### Dispositivi di Potenza

- CEI EN 50123 (serie) (CEI 9-26 serie) Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua
- CEI EN 50178 (CEI 22-15) Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili - Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua
- CEI EN 60947-1 (CEI 17-44) Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici
- CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori– Contattori e avviatori elettromeccanici

#### Compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 Guida alle norme generiche EMC
- CEI EN 50263 (CEI 95-9) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i rele di misura e i dispositivi di protezione
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2) Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni

- CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
- CEI EN 61000-2-4 (CEI 110-27) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-4: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso 16 A per fase)
- CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-3: Limiti – Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione
- CEI EN 61000-3-12 (CEI 210-81) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e <= 75 A per fase.
- CEI EN 61000-6-1 (CEI 210-64) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 61000-6-2 (CEI 210-54) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali
- CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 61000-6-4 (CEI 210-66) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali

#### Energia solare

- UNI 8477-1 Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
- UNI EN ISO 9488 Energia solare - Vocabolario
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici

#### Sistemi di misura dell'energia elettrica

- CEI 13-4 Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica
- CEI EN 62052-11 (CEI 13-42) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Parte 11: Apparato di misura
- CEI EN 62053-11 (CEI 13-41) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 11: Contatori elettromeccanici per energia attiva (classe 0,5, 1 e 2)
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)

- CEI EN 62053-22 (CEI 13-44) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari  
- Parte 22: Contatori statici per energia attiva (classe 0,2 S e 0,5 S)
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-2 (CEI 13-53) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 2: Prescrizioni particolari - Contatori elettromeccanici per energia attiva (indici di classe A e B)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 62059-31-1 (13-56) Apparat per la misura dell'energia elettrica – Fidatezza Parte 31-1: Prove accelerate di affidabilità - Temperatura e umidità elevate

## 24. Allegati

- Cronoprogramma attività di costruzione di impianto;
- Elenco prezzi oneri di dismissione;
- Analisi dei nuovi prezzi;
- Computo metrico estimativo oneri di dismissione;
- Cronoprogramma attività di dismissione;
- Visura Camerale proponente – Emera S.r.l.

Ginosa, Aprile 2022

Firma del tecnico

Ing. Roberto Montemurro





## COMUNI di SANTERAMO IN COLLE e ALTAMURA

Proponente	<b>EMERA s.r.l.</b> Largo Augusto n°3 - 20122 Milano (MI)		 Società controllata al 100% da BayWa r.e. Italia srl Largo Augusto n°3 - 20122 Milano (MI)			
Coordinamento	<b>SOLARIS ENGINEERING S.R.L.</b> Via le Trieste snc - 74025 Marina di Giosa (TA) Tel. 099/8277406 <a href="mailto:info@solarisengineering.it">e-mail: info@solarisengineering.it</a>		Progettazione Civile - Elettrica	<b>STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA</b> <b>Ing. Roberto Montemurro</b> Via Giuseppe Di Vittorio n.24 - 74016 Massafra (TA) Tel. +39 3505796290 <a href="mailto:ing.roberto.montemurro@gmail.com">e-mail: ing.roberto.montemurro@gmail.com</a> 		
Studio Ambientale e Paesaggistico	<b>SOLARIS ENGINEERING S.R.L.</b> Via le Trieste snc - 74025 Marina di Giosa (TA) Tel. 099/8277406 <a href="mailto:info@solarisengineering.it">e-mail: info@solarisengineering.it</a>		Studio Acustico	<b>STUDIO GIORDANO</b> <b>Ing. Daniele Giordano</b> Via Armando Favia n.1 - 70100 Bari (BA) Tel. +39 3333613637 <a href="mailto:studioinggiordano@gmail.com">e-mail: studioinggiordano@gmail.com</a>		
Studio Inquinamento Ambientale Flora/fauna ed ecosistema	<b>TECNOVIA S.R.L.</b> Piazza Fiera n.1 - 39100 Bolzano (BZ) Tel. 0471/282823 <a href="mailto:info@tecnovia.it">e-mail: info@tecnovia.it</a>		Studio Geologico-Geotecnico	<b>GEOLOGIA TECNICA &amp; AMBIENTALE</b> <b>Dott. Geologo Francesco Sozio</b> Via Nazario Sauro n.6 - 74013 Giosa (TA) Tel. +39 3479831826 <a href="mailto:francosozio@tiscali.it">e-mail: francosozio@tiscali.it</a>		
Progettazione Civile - Elettrica	<b>MATE SYSTEM S.R.L.</b> Via Papa Pio XII n.8 - 70020 Cassano delle Murge (BA) Tel. 080/5746758 <a href="mailto:info@matesystemsrl.it">e-mail: info@matesystemsrl.it</a>		Studio Idrologico-Irrigatorio	<b>GEOLOGIA TECNICA &amp; AMBIENTALE</b> <b>Dott. Geologo Francesco Sozio</b> Via Nazario Sauro n.6 - 74013 Giosa (TA) Tel. +39 3479831826 <a href="mailto:francosozio@tiscali.it">e-mail: francosozio@tiscali.it</a>		
Studio Agronomico	<b>STUDIO FRANCESCO PIGNATARO</b> Via Carlo Levi snc - 74013 Giosa (TA) Tel. 099/8294585 <a href="mailto:segreteriastudiopignataro@gmail.com">e-mail: segreteriastudiopignataro@gmail.com</a>					
Opera	Progetto per la realizzazione di un impianto per produzione d' energia elettrica da fonte solare fotovoltaica di potenza di picco pari a 44,01 MWp e potenza di immissione pari a 42,00 MW su tracker ad inseguimento monoassiale (nord-sud) nei Comuni di Santeramo in Colle ed Altamura (Zona Industriale "lesce") e delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Matera.					
Oggetto	Folder: <b>Relazioni e documenti del progetto definitivo dell'impianto</b>			Sez.		
	Nome Elaborato:			Codice Elaborato:		
	Descrizione Elaborato: <b>Allegato – Cronoprogramma attività di costruzione impianto</b>					
00	Febbraio 2021	Emissione per progetto definitivo		R. Montemurro	R. Montemurro	Emera S.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione		Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:						
Formato: A3	Codice Pratica: G4KMY67					

Nome	Data d'inizio	Data di fine
<b>ALLESTIMENTO CANTIERE</b>	01/03/23	07/06/23
● Realizzazione impianto elettrico e di terra di cantiere	01/03/23	16/03/23
● Viabilità e segnaletica cantiere	01/03/23	16/03/23
● Montaggio recinzione e cancello di cantiere	02/03/23	07/06/23
● Apposizione segnaletica di cantiere	01/03/23	28/03/23
● Montaggio locali di cantiere	01/03/23	16/03/23
● Montaggio bagni chimici	03/03/23	30/03/23
● Montaggio box prefabbricati	01/03/23	14/03/23
● Allestimento dei depositi	01/03/23	14/03/23
<b>COSTRUZIONE GENERATORE FOTOVOLTAICO</b>	04/04/23	01/01/24
● Installazione strutture	04/04/23	11/12/23
● Posa moduli fotovoltaici	23/05/23	01/01/24
● Realizzazione scavi a sezione obbligata	18/07/23	01/01/24
● Posa e collegamento cavi elettrici MT e BT	29/08/23	01/01/24
● Posa e collegamento inverter	19/09/23	01/01/24
<b>POSA E ALLESTIMENTO CABINE ELETTRICHE</b>	20/06/23	23/11/23
● Realizzazione scavi di fondazione	20/06/23	31/07/23
● Posa cabine elettriche MT/bt prefabbricate	01/08/23	28/08/23
● Posa cabine elettriche di parallelo e monitoraggio	29/08/23	01/09/23
● Realizzazione impianto di terra	27/06/23	30/10/23
● Allestimento cabine elettriche	01/09/23	23/11/23
<b>REALIZZAZIONE IMPIANTO ELETTRICO ESTERNO</b>	01/08/23	04/01/24
● Realizzazione scavi	01/08/23	04/12/23
● Posa tubazioni di piccolo diametro	01/08/23	04/12/23
● Posa pozzetti prefabbricati	01/08/23	04/12/23
● Posa impianto di illuminazione	01/09/23	04/01/24
● Posa impianto di videosorveglianza	01/09/23	04/01/24
<b>REALIZZAZIONE SSE AT/MT e OPERE DI CONNESSIONE</b>	03/04/23	05/01/24
● Apertura cantiere, preparazione aree	03/04/23	14/04/23
● Realizzazione viabilità, impianti acque meteoriche	14/04/23	11/05/23
● Realizzazione edificio	03/05/23	25/07/23
● Realizzazione fondazioni trafo e apparecchiature elettrome...	25/05/23	16/08/23
● Realizzazione rete di terra	16/08/23	05/09/23
● Realizzazione cavidotti	16/08/23	05/09/23
● Completamento delle aree di piazzale	05/09/23	02/10/23
● Montaggi elettromeccanici AT e MT	02/10/23	17/11/23
● Montaggio apparati BT	31/10/23	27/11/23
● Posa elettrodotti e collegamenti	07/11/23	11/12/23
● Collaudo	11/12/23	05/01/24
<b>CONNESSIONI ELETTRICHE E COLLAUDI</b>	05/09/23	05/02/24
● Connessione linee MT di impianto	05/09/23	08/01/24
● Connessione linee elettriche servizi ausiliari	05/09/23	08/01/24
● Collaudo impianto fotovoltaico	19/12/23	29/01/24
● Connessione impianto fotovoltaico	16/01/24	05/02/24