

REGIONE:

PUGLIA

PROVINCIA DI:

FOGGIA

COMUNE DI:

ASCOLI SATTIANO

IL PROMOTORE:

APOLLO ASCOLI S.R.L.

P.IVA 03132350210
Viale della Stazione 7
39100 - Bolzano (BZ)
apolloascolisrl@legalmail.it

RELAZIONE GENERALE

Cod. FV21As01 - PD01_01

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 39.886 kWp

TIPO DI PROGETTO	POTENZA	COORDINATE
IMPIANTO FV	MWdc:39,88 MWac:30,06	Lat: 550901 m E Long: 4559442 m N

PROGETTISTI

COORDINAMENTO TECNICO DI PROGETTO

Ingegnere
Michele Di stefano
mdistefano@nrgplus.global



RESPONSABILI TECNICI

Ingegnere
Maurizio De Donno
mdedonno@nrgplus.global



Ingegnere
Cosimo Totaro
engineering@nrgplus.global



Documento firmato digitalmente, ai sensi del D.P.R. 28.12.2000 n. 445 e del D.Lgs. 7.03.2005 n. 82, che sostituisce la firma autografa

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 2 di 122

SOMMARIO

1.	PREMESSA	6
2.	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	8
2.1	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	8
2.2	UBICAZIONE DEL PROGETTO	8
2.3	INQUADRAMENTO CATASTALE.....	11
2.4	INQUADRAMENTO CTR	12
2.5	AREE IMPEGNATE	13
2.6	CRITERI PROGETTUALI GENERALI.....	14
3.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	17
3.1	GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA	17
3.2	GEOMORFOLOGIA	17
3.3	IDROGRAFIA	18
4.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	19
4.1	PROGRAMMA ENERGETICO NAZIONALE	19
4.2	PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE	20
4.3	IL RECOVERY FUND E LA TRANSIZIONE ECOLOGICA	21
5.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	22
5.1	METODOLOGIA DI STIMA DEGLI IMPATTI	24
5.2	ALTERNATIVE AL PROGETTO	30
5.2.1	ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	30
5.2.2	ALTERNATIVA ZERO	30
5.2.3	ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E LOCALIZZATIVE	31
6.	FONTE ENERGETICA, PRODUCIBILITÀ E BENEFICI AMBIENTALI	31
6.1	DESCRIZIONE FONTE ENERGETICA UTILIAZZATA E MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO	31
6.2	PRODUCIBILITÀ ATTESA	34
6.3	BENEFICI AMBIENTALI	41
7.	DESCRIZIONE TECNICA INTERVENTO PROGETTUALE.....	43
7.1	DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	43

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 3 di 122

7.1.1	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - IMPIANTO FOTOVOLTAICO	43
7.1.1.1	DESCRIZIONE GENERALE	43
7.1.1.2	ELENCO CARATTERISTICHE TECNICHE	46
7.1.1.3	CONFIGURAZIONE ELETTRICA	49
7.1.1.4	ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	50
7.2	DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE.....	51
7.2.1	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - OPERE CONNESSIONE	51
7.2.2	CRITERI DI PROGETTAZIONE	52
7.2.3	DATI DI PROGETTO.....	52
7.2.4	ACCESSO ALLE AREE DI PROGETTO	53
7.2.5	CARATTERISTICHE CABINA UTENTE.....	53
7.2.6	DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA CABINA UTENTE.....	54
7.2.7	FABBRICATI	55
7.2.8	SISTEMA DI PROTEZIONE, COMANDO E CONTROLLO	56
7.2.9	MISURA ENERGIA	56
7.2.10	SERVIZI AUSILIARI.....	57
7.2.11	OPERE CIVILI	57
7.2.12	RETE DI TERRA.....	58
7.2.13	SOSTEGNI PER APPARECCHIATURE AT	59
7.2.14	SCELTA DEL TIPO DI CAVI AT.....	60
7.3	CARATTERISTICHE DEI CAVIDOTTI MT	61
7.3.1	DESCRIZIONE DEI CAVIDOTTI MT	61
7.3.2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	62
7.3.3	POSA DEL CAVO INTERRATO	63
7.3.4	REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI	64
8.	ESECUZIONE DEI LAVORI – FASI DI CANTIERE.....	64
8.1	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI	64
8.2	ELENCO DELLE FASI COSTRUTTIVE.....	65
8.3	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI DI COSTRUZIONE	67
9.	ANALISI DEI BENEFICI SOCIO-ECONOMICI.....	70

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 4 di 122

9.1	METODOLOGIA	70
9.2	RICADUTE OCCUPAZIONALI FER.....	71
9.3	RICADUTE OCCUPAZIONALI SULLA REALTÀ LOCALE.....	71
10.	QUADRO ECONOMICO	76
11.	SISTEMA DI GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DA DEMOLIZIONE.....	79
11.1	PRESCRIZIONI NORMATIVE	79
11.2	PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	80
11.3	VOLUMETRIE E MODALITÀ DI RIUTILIZZO	82
12.	SISTEMA DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	84
13.	PIANO DI DISMISSIONE, RIFIUTI E RISPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	85
13.1	PREMESSA - LCA SISTEMI FOTOVOLTAICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	85
13.2	FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE	86
13.3	CRONOPROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONI.....	87
14.	ABBAGLIAMENTO, EMISSIONI ACUSTICHE ED ELETTROMAGNETICHE	88
14.1	ANALISI DEL FENOMENO DI ABBAGLIAMENTO	88
14.2	RUMORE	90
14.3	CAMPO ELETTROMAGNETICO	92
14.3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	93
14.3.2	LIMITI DI RIFERIMENTO	94
14.3.3	OBIETTIVO DI QUALITÀ, FASCIA DI RISPETTO E DPA.....	95
14.3.4	CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI – CAMPO FOTOVOLTAICO	96
14.3.4.1	CAMPI ELETTROMAGNETICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	96
14.3.4.2	CONCLUSIONI DPA	98
14.3.4.3	IMPATTI ELETTROMAGNETICI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO E RIPRISTINO	100
14.3.5	CAMPI ELETTROMAGNETICI OPERE CONNESSE.....	100
14.3.5.1	PUNTO DI RACCOLTA E CAVIDOTTO AT.....	101
14.3.5.2	ELETTRODOTTO MT	103

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 5 di 122

15.	SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI	109
15.1	SICUREZZA NEI CANTIERI	109
15.2	PREVENZIONE INCENDI.....	109
16.	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVO	110

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 6 di 122

1. PREMESSA

La Società APOLLO ASCOLI S.r.l., P.IVA 03132350210 con sede legale in Bolzano (BZ) (di seguito Proponente) ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico, nel territorio comunale di Ascoli Satriano (FG), Regione Puglia, denominato "Ascoli Satriano -39,88 MWp", della potenza di 39,886 MWp.

Verranno utilizzati moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, con una potenza di picco di 550 Wp, posizionati su tracker ed inverter distribuiti con potenza nominale di 215kVA con cabine di trasformazione MT/BT da 3250kVA.

Oltre al gruppo di generazione è prevista la realizzazione di due elettrodotti interrati MT 30kV, interamente su territorio del comune di Ascoli Satriano; le due linee, una di lunghezza pari a 3,71 km e l'altra pari a 0,74 km, collegano l'impianto con il futuro stallo da costruire nel punto di raccolta 150/30 kV.

Questa stazione elettrica sarà localizzata nelle vicinanze della stazione di trasformazione della SE Camerelle 150 kV di Terna ed è destinata a ricevere l'energia prodotta da diversi impianti fotovoltaici in cui sarà effettuata la trasformazione MT/AT da 30kV a 150kV di ciascun produttore e consentirà l'immissione in rete utilizzando uno stallo del futuro ampliamento della SE Camerelle 150 kV.

I suddetti impianti saranno connessi in media tensione alla stazione: è prevista per ciascun impianto una trasformazione MT/AT nel punto di raccolta stesso. Un cavo AT interrato della sezione di 1.200 mm² conetterà poi il punto di raccolta con la Stazione Elettrica RTN 150 kV di Camerelle. In questo modo, quattro diversi impianti occuperanno un solo stallo sulla stazione RTN, in grado di connettere potenze per 250 MVA.

L'iter procedurale per l'ottenimento dei permessi alla realizzazione del progetto prevede la trasmissione, da parte del Proponente, di diversi elaborati ad Enti di competenza per l'acquisizione delle autorizzazioni. Tra i diversi documenti da esibire in fase di Autorizzazione Unica (AU) di cui al Decreto Legislativo 387/2003, vi è anche il presente elaborato "Relazione Descrittiva Generale".

Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si intende conseguire un significativo risparmio energetico mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole.

Il progetto si inquadra in quelli che sono i programmi Nazionali e Internazionali per la transizione verso un'economia globale a impatto climatico zero entro il 2050.

In occasione della Conferenza sul clima tenutasi nel 2015 a Parigi è stato stipulato un nuovo accordo sul clima per il periodo dopo il 2020 che, per la

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 7 di 122

prima volta, impegna tutti i Paesi, compreso l'Italia a ridurre le proprie emissioni di gas serra. In tal modo è stata di fatto abrogata la distinzione di principio tra Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo. Nell'ambito di tale accordo l'Italia ha elaborato un Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) in cui l'Italia fissa degli obiettivi vincolanti al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂. Stabilisce inoltre il target da raggiungere in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, definendo precise misure che garantiscano il raggiungimento degli obiettivi definiti con l'accordo di Parigi e la transizione verso un'economia a impatto climatico zero entro il 2050. L'Italia intende accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas. L'Italia, punta a portare la quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia al 30%, alla riduzione del 43% dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007, alla riduzione del 33% dei gas serra.

L'uscita dal carbone al 2025 e la promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili, a partire dal settore elettrico, dovrà fare sì che al 2030 si raggiungano i 16 Mtep da FER, pari a 187 TWh di energia elettrica. Grazie in particolare alla significativa crescita di fotovoltaico la cui produzione dovrebbe triplicare ed eolico, la cui produzione dovrebbe più che raddoppiare, al 2030 il settore elettrico arriverà a coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. L'obiettivo finale del fotovoltaico è stato portato a 52GW nel 2030, con la tappa del 2025 di 28,5 GW: si prevede dunque che negli ultimi 5 anni vengano installati più di 23 GW dei 30 GW nelle diverse regioni d'Italia vocate per la produzione di energia da fonte rinnovabile, tra cui figura anche la Regione Puglia.

In tale scenario l'impianto fotovoltaico di progetto con la sua produzione netta attesa di 64.098 MWh/anno di energia elettrica da fonte rinnovabile e con un sostanziale abbattimento di emissioni in atmosfera di CO₂ ogni anno risponde pienamente agli obiettivi energetici e climatici del Paese.

In sintesi l'intervento proposto:

- è finalizzato alla realizzazione di un'opera infrastrutturale, non incentivato;
- è compatibile con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- consente la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- utilizza fonti rinnovabili eco-compatibili;

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 8 di 122

- consente il risparmio di combustibile fossile;
- non produce nessun rifiuto o scarto di lavorazione;
- non è fonte di inquinamento acustico
- non è fonte di inquinamento atmosferico;
- utilizza viabilità di accesso già esistente;
- comporta l'esecuzione di opere edili di dimensioni modeste che non determinano in alcun modo una significativa trasformazione del territorio, relativamente a fondazioni superficiali di alcune stazioni di conversione/trasformazione e cabine di smistamento con volumetrie decisamente molto contenute.

2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

2.1 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 39.886,00 kWp, in agro di Ascoli Satriano nella Provincia di Foggia, realizzato con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, con una potenza di picco di 550Wp.

I moduli saranno posizionati su struttura fissa e gli inverter avranno potenza nominale di 215kVA con cabine di trasformazione MT/BT da 3250kVA.

Oltre al gruppo di generazione è prevista la realizzazione di due elettrodotti interrato MT 30kV, interamente su territorio del comune di Ascoli Satriano; le due linee, una di lunghezza pari a 3,71 km e l'altra pari a 0,74 km, collegano l'impianto con il futuro stallo da costruire nel punto di raccolta, dove avverranno le rispettive trasformazioni MT/AT.

2.2 UBICAZIONE DEL PROGETTO

Tra le possibili soluzioni è stata individuata l'ubicazione più funzionale in merito alle esigenze tecniche di connessione dell'impianto alla rete elettrica e delle sue possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

L'area è situata nella zona a sud-est del territorio comunale di Ascoli Satriano, a circa 2 km di distanza dal centro urbano, in un'area debolmente collinare, avente quota variabile dai 315 ai 375m slm, individuata col sistema di riferimento WGS 84 UTM 33N attraverso le coordinate centrali rappresentative dei campi indicati in ortofoto:

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 9 di 122



Fig. 1 - Individuazione dell'area di intervento su foto satellitare

Le coordinate geografiche del sito fotovoltaico sono:

AREA	LATITUDINE N	LONGITUDINE E
1	41°11'58"	15°36'36"
2	41°11'36"	15°36'38"
3	41°11'35"	15°36'48"
4	41°11'12"	15°36'20"
5	41°11'03"	15°36'30"
6	41°10'45"	15°36'20"
7	41°11'33"	15°37'24"

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 10 di 122



Fig. 2 - Individuazione dell'area fotovoltaica su foto satellitare

I siti dell'insediamento sono indicati come Zona Agricola "E" in base allo strumento urbanistico vigente del comune di Ascoli Satriano e allo stato attuale risultano destinati a seminativo.

L'area è prossima alle Strade Provinciali n. 88 da cui dista 1km e dall'Autostrada dei 2 mari A16 – E842, nonché dalla Strada Provinciale n. 95.

Il caviodotto di collegamento alla sottostazione correrà in banchina rispetto alla viabilità esistente, privilegiando strade provinciali, comunali o interpoderali, fino ad arrivare alla Stazione Terna in località "Camerelle" distante poche centinaia di metri dal lotto n. 6.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp			
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA		IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 11 di 122

2.3 INQUADRAMENTO CATASTALE

In tabella seguente, i riferimenti catastali delle aree con riferimento dei fogli e particelle:

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO			
LOCALITA' "PIANO DELLE ROSE"			
Foglio	Particelle		
66	314	46	266
	91	265	42
	275	92	89
75	43	88	89
	74	41	77
	79	54	45
	164	44	163
76	43		
Superficie catastale totale		80,20 Ha	

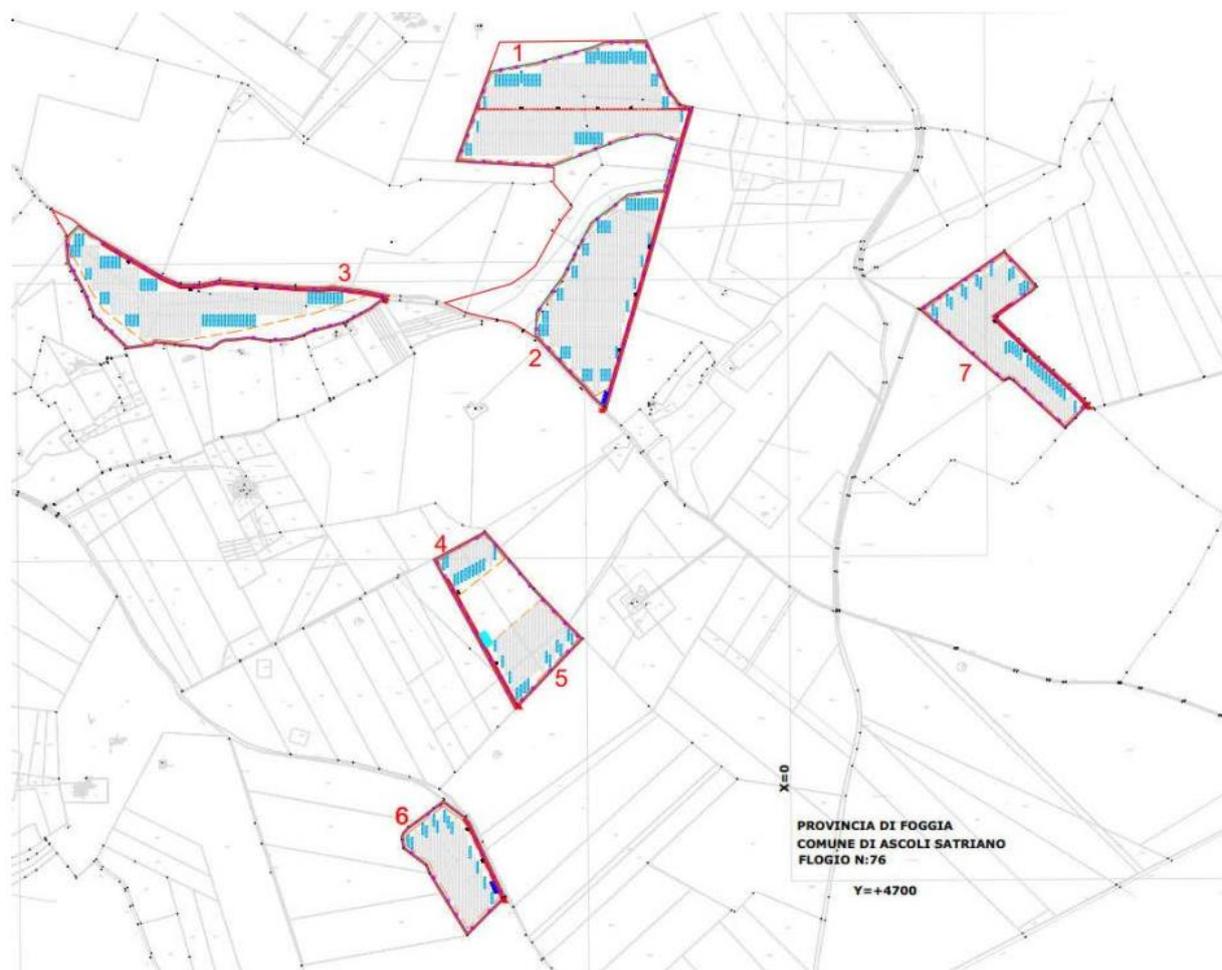


Fig. 3 - Progetto su stralcio catastale 1:5.000

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 13 di 122

2.5 AREE IMPEGNATE

Caratteristiche attuali delle aree

Sui fondi che accoglieranno il parco FV, in base ai sopralluoghi in campagna il terreno è attualmente utilizzato per scopi agricoli oppure risulta incolto. Ciò concorda con quanto riportato negli strumenti urbanistici locali e con le informazioni acquisite c/o il Comune di Ascoli Satriano, in base ai quali si evince che il progetto interessa esclusivamente la zona urbanistica E – Agricola.

Indice di occupazione

Si premette che non si terrà conto dei terreni che accoglieranno il cavidotto: di fatto, essendo l'opera interrata, non occuperà del suolo in superficie e la stretta fascia di terreno in corrispondenza del suo passaggio, dopo poco tempo, tornerà allo stato ante operam a seguito di ritombamento vale a dire a fine posa in opera.

Nella tabella sottostante verrà esposto il rapporto tra Superficie Occupata e Superficie Disponibile in termini di Indice di Occupazione del suolo.

A	TOTALE SUPERFICIE CATASTALE	m²	802.000
B	TOTALE SUPERFICIE RECINTATA	m²	618.000
C	SUPERFICIE OCCUPATA DAL PARCO FOTOVOLTAICO	m²	228.000
D	SUPERFICIE NETTA AL SUOLO DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI	m²	193.061
E	VIABILITA' INTERNA AI CAMPI	m²	14.600
F	SUPERFICIE OCCUPAZIONE CABINATI	m²	665
G	BASAMENTI PALI	m²	155
H	SUPERFICIE MITIGAZIONE A VERDE	m²	14.497
I	PERCENTUALE DI OCCUPAZIONE DEL SUOLO	%	37%
J	AREA RECINTATA DI UTENZA	m²	7.428
K	AREA CABINA UTENTE	m²	1.195
L	EDIFICIO COMANDI	m²	149

Tabella I: indice di occupazione del Progetto, data dal rapporto Superficie Occupata su Superficie Disponibile.

In base a quanto riportato poco sopra, si può sintetizzare dicendo che, considerando la proiezione al suolo delle vele fotovoltaiche in posizione di massima inclinazione, circa il 37% della Superficie Disponibile sarà occupata

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 14 di 122

dall'impianto; quindi, più della metà della superficie manterrà lo status quo ante.

2.6 CRITERI PROGETTUALI GENERALI

Il Progetto è la sintesi del lavoro di un gruppo di professionisti composto da ingegneri, architetti, paesaggisti, archeologi, naturalisti, agronomi che hanno collaborato per l'ottimizzazione delle soluzioni tecniche e di producibilità e per la compatibilità con l'area di intervento al fine di non alterarne gli elementi paesaggistici e di biodiversità.

Nel rispetto delle norme di tutela ambientali e paesaggistiche vigenti la proposta progettuale ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

1. Le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito prevalentemente pianeggianti e a pendenze moderate tale da evitare movimenti terra eccessivi che comporterebbero un'alterazione della morfologia attuale del sito. Inoltre, si è dato gran peso alla salvaguardia degli elementi che compongono il paesaggio a (vegetazione, acqua, uso del suolo, viabilità di cantiere, colorazioni degli elementi strutturali).
2. Vicinanza con il punto di connessione alla Rete Elettrica di Distribuzione Nazionale compatibilmente con i vincoli ambientali, idrogeologici, geomorfologici, infrastrutturali, e disponibilità dei suoli per la realizzazione del progetto.
3. Nella scelta delle strutture di appoggio dei moduli fotovoltaici sono state preferite quelle con pali di sostegno infissi con battipalo al fine di evitare la realizzazione di fondazioni e l'artificializzazione eccessiva del suolo. Sono state scelti delle strutture fisse e una configurazione dei moduli su di essi tale da lasciare uno spazio sufficiente da evitare nel corso di esercizio dell'impianto fotovoltaico gli effetti terra-bruciata e desertificazione del suolo.
4. Sono stati scelti moduli fotovoltaici ad alta efficienza nel tempo oltre che per garantire delle performance di producibilità elettrica dell'impianto fotovoltaico di lunga durata anche per ridurre i fenomeni di abbagliamento e inquinamento luminoso.
5. È stata massimizzata la captazione della radiazione solare annua disponibile, dove il generatore fotovoltaico è esposto alla luce solare scegliendo orientamento ed esposizioni ottimali, evitando fenomeni di ombreggiamento che costituiscono cause dirette di perdite d'energia prodotta, incidendo sul tempo di ritorno economico dell'investimento.
6. La distanza tra le file di moduli è stata scelta tale che oltre a evitare fenomeni di ombreggiamento anche per creare un equilibrio tra spazi coperti e spazi liberi tali da evitare un'alterazione delle caratteristiche naturali del suolo.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 15 di 122

7. La predisposizione delle cabine di trasformazione all'interno dei campi è stata ottimizzata con la finalità di ridurre al minimo la viabilità interna e di conseguenza la sottrazione di suolo.
8. I suoli interessati all'installazione dell'impianto fotovoltaico sono stati scelti in prossimità di viabilità già esistenti al fine di evitare la realizzazione di nuove viabilità e quindi alterazione del paesaggio attuale.
9. La recinzione metallica perimetrale prevede il varco di passaggio per la microfauna terrestre locale.
10. È prevista una fascia di mitigazione di 1,5 m per mascherare la recinzione e il campo fotovoltaico realizzata con fascia arborea di altezza tale da mitigare l'impatto visivo-percettivo dell'impianto fotovoltaico dall'esterno e da eventuali punti di belvedere e interesse paesaggistico nelle vicinanze dell'impianto fotovoltaico di progetto. Verranno utilizzati specie autoctone tali da favorire una connettività ecosistemica con le colture presenti nelle aree circostanti all'impianto fotovoltaico.
11. I collegamenti elettrici in media tensione costituenti l'impianto fotovoltaico sono realizzati con cavidotti interrati alla profondità minima di 1 m al fine di ridurre le interferenze elettromagnetiche.
12. Il tracciato dell'elettrodotto e il posizionamento della Stazione Elettrica sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del Testo unico emesso con RD 11 dicembre 1933 No. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti
13. La posizione della Stazione Elettrica di trasformazione 150/30 kV in prossimità della Stazione RTN 380/150 kV di Camerelle permette il contenimento delle infrastrutture per la connessione dell'impianto, concentrandole in una unica zona.

La descrizione del progetto è finalizzata alla conoscenza esaustiva dell'intervento principale e delle opere connesse e alla descrizione delle caratteristiche fisiche e funzionali dello stesso, delle fasi di cantiere, di esercizio e di eventuale dismissione.

Sarà fornito il bilancio delle terre e rocce da scavo e gli esiti della loro caratterizzazione e destinazione secondo le indicazioni della normativa vigente.

In riferimento alla fase di cantiere, relativa a tutte le lavorazioni previste (opera principale ed opere connesse), il progetto comprende:

- l'individuazione delle aree utilizzate in modo permanente (fase di esercizio) e temporaneo, per le aree occupate dalle attività di cantiere

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 16 di 122

principali (campi-base) e complementari (nuovi tracciati viari necessari per il raggiungimento delle zone operative);

- l'indicazione delle operazioni necessarie alla predisposizione delle aree di intervento (movimenti di terra e modifiche alla morfologia del terreno), il fabbisogno del consumo di acqua, di energia, le fonti di approvvigionamento dei materiali, le risorse naturali impiegate (acqua, territorio, suolo e biodiversità), la quantità e tipologia di rifiuti prodotti dalle lavorazioni;
- la descrizione dettagliata dei tempi di attuazione dell'opera principale e delle opere connesse, considerando anche la contemporaneità delle lavorazioni nel caso insistano sulle stesse aree; del fabbisogno complessivo previsto di forza lavoro, in termini quantitativi e qualitativi; dei mezzi e macchinari usati e delle relative caratteristiche; della movimentazione da e per i cantieri, delle modalità di gestione del cantiere, delle misure di sicurezza adottate;
- il ripristino delle aree a fine lavorazioni.

In riferimento alla fase di esercizio, che si conclude alla fine della fornitura dei servizi o dei beni per la quale è stata progettata ed è successiva alla fine di ogni attività connessa alla costruzione dell'opera, compreso il collaudo, il progetto comprende:

- l'indicazione della durata di esercizio dell'intervento principale e delle opere connesse (vita dell'opera);
- la quantificazione dei fabbisogni di energia e delle risorse naturali eventualmente necessari e per il processo produttivo;
- l'elenco di tipologie e quantità dei residui delle emissioni previste (gassose, liquide, solide, sonore, luminose, vibrazionali, di calore, radioattive), sostanze utilizzate, quantità e tipologia di rifiuti eventualmente prodotti;
- la descrizione di interventi manutentivi richiesti per il corretto funzionamento delle opere, tempi necessari, frequenza degli interventi, eventuali fabbisogni di energia e di risorse naturali non già necessari per il suo normale esercizio, eventuali rifiuti ed emissioni diversi, in termini qualitativi e quantitativi, rispetto all'esercizio.

La fase di dismissione, parziale o totale dell'opera, comprende tutte le necessarie attività di cantiere per la demolizione o smantellamento delle singole componenti strutturali, finalizzate al ripristino ambientale dell'area. Sono descritte le modalità di smaltimento e/o di riutilizzo e/o di recupero dei materiali di risulta e/o dei componenti dell'opera.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 17 di 122

3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.1 GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Il territorio dell'area oggetto di studio si localizza nel settore occidentale del Tavoliere delle Puglie, non lontano dai primi rilievi collinari dell'Appennino Dauno. Esso presenta un paesaggio morbido ed ondulato, con rilievi a sommità piatta, dati da depositi terrazzati marini dolcemente digradanti ad oriente e a Nord Est, che si aprono verso l'ampia valle del Carapellotto e risultano incisi longitudinalmente dal Vallone Legnano più in basso denominato Marana di Valle Traversa.

Dal punto di vista geostrutturale questo settore appartiene al dominio di Avanfossa adriatica, nel tratto che risulta compreso tra i Monti della Daunia, il promontorio del Gargano e l'altopiano delle Murge.

Il basamento del Tavoliere è costituito da una potente serie carbonatica di età mesozoica costituita da calcari, calcari dolomitici e dolomie su cui poggiano le coperture plio-pleistoceniche ed oloceniche costituite in particolare da:

- depositi argillosi con livelli di argille sabbiose, con una potenza variabile e decrescente dal margine appenninico verso il Mare Adriatico compresa tra 200 e 1000 metri;
- sedimenti sabbioso-ghiaiosi in lenti con uno spessore che varia da pochi metri a qualche decina di metri; - depositi terrazzati costituiti da brecce cementate ad elementi calcarei;
- sabbie con faune litorali e dune individuate lungo l'arco del Golfo di Manfredonia.

Più nello specifico, le diverse litofacies affioranti sono attribuibili alle unità quaternarie del Tavoliere di Puglia che giacciono in discontinuità stratigrafica sull'unità plio-pleistocenica della Fossa Bradanica.

Dal punto di vista geolitologico, nel territorio di interesse, affiorano dei Conglomerati e ghiaie sabbioso-limose (Qc1).

3.2 GEOMORFOLOGIA

La morfologia dell'area risulta caratterizzata dalla presenza di ampie spianate costituite da superfici terrazzate dolcemente degradanti ad Est verso l'ampia vallata del Carapelle.

Sull'attuale assetto geomorfologico un ruolo fondamentale è stato giocato dalla morfodinamica fluviale. La continuità areale di tali rilievi a sommità piatta è stata infatti localmente interrotta da fenomeni erosivi che hanno portato all'attuale conformazione collinare del territorio.

Orograficamente il paesaggio si presenta, così, a morfologia collinare morbida e ondulata.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 18 di 122

Tale conformazione è conseguenza oltre che della evoluzione tettonica anche della natura litologica dei terreni affioranti. Le aree di affioramento delle facies prevalentemente ghiaioso conglomeratiche, dotate di maggiore resistenza all'erosione, costituiscono gli alti morfologici, e sono caratterizzate da pendii più acclivi.

Morfologie più morbide con pendenze dolci caratterizzano invece i terreni più plastici dati dalle Argille Subappennine e dei depositi alluvionali recenti. Per tali aree vi è la presenza sia del "vincolo idrogeologico" che il vincolo di aree PG1 (aree a pericolosità geomorfologica media e moderata) in base alla cartografia del Piano di assetto Idrogeologico PAI ex AdB Puglia, ora ricompreso nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Il rilevamento geologico di campagna effettuato dal geologo e l'esame di foto aeree hanno, peraltro, consentito di accertare che le aree interessate dai "campi fotovoltaici" si presentano assolutamente stabili e non risultano interessate da alcun fenomeno morfoevolutivo, superficiale e/o profondo, né in atto né potenziale.

Inoltre, per gli interventi in progetto si prevedono strutture di fondazione che non incidono negativamente sugli equilibri idrogeologici dei luoghi, e non determinano alcuna apprezzabile turbativa degli assetti geomorfologici, idrogeologici o geotecnici dell'area.

Altrettanto può dirsi per il tracciato del cavidotto che si sviluppa nella sua quasi totalità lungo strade di campagna e tratturi già esistenti, con pendenze longitudinali e trasversali moderate che non superano i valori massimi del 15-20%. Le opzioni progettuali prevedono, ove necessario, il ricorso alla trivellazione orizzontale controllata TOC al fine di limitare il più possibile i potenziali impatti sugli assetti idrogeomorfologici dei luoghi.

È quindi possibile affermare in accordo col geologo redattore dello studio specifico, che le previsioni realizzative non pongono alcun condizionamento negativo sull'assetto geologico, idrogeologico e sulla stabilità geomorfologica dei luoghi, né alterazione alcuna delle attuali condizioni di equilibrio idrogeomorfologico.

3.3 IDROGRAFIA

Dal punto di vista idrografico l'area dei campi fotovoltaici presenta un intenso reticolo idrografico rispetto al quale, secondo i dettami delle NTA del PAI Puglia, verranno eseguiti appositi studi idraulici atti a garantire la piena sicurezza idraulica delle strutture di progetto.

Per il cavidotto di collegamento alla SSE, sussistono alcuni attraversamenti interferenti con il reticolo idrografico esistente. Tale reticolo è costituito da semplici linee d'impluvio e da "canali agricoli" che hanno generalmente origine dai fianchi dei rilievi ed hanno un regime effimero alimentato quasi

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 19 di 122

esclusivamente dalle acque di precipitazione meteorica, data la mancanza di manifestazioni sorgentizie di rilievo. I bacini idrografici di tali canali hanno una estensione areale alquanto modesta ed essi sono caratterizzati da lunghi periodi estivi di asciutta alternati a periodi, generalmente invernali, in cui presentano deboli portate.

Si evidenzia che le scelte progettuali prevedono per tali attraversamenti il ricorso alla trivellazione orizzontale controllata TOC, che, nel rispetto delle aree di pertinenza fluviale previste dal PAI, garantisce di per sé condizioni di sicurezza idraulica, senza necessità di alcuna altra valutazione, atteso che ogni punto iniziale e finale degli attraversamenti risulta esterno a tali fasce di pertinenza.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

4.1 PROGRAMMA ENERGETICO NAZIONALE

Il Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima 2030 è uno strumento fondamentale che segna l’inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione, in quanto definisce la strategia italiana per il settore energetico fino al 2030. Il Piano si struttura in 5 linee d’intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla decarbonizzazione all’efficienza e sicurezza energetica, passando attraverso lo sviluppo del mercato interno dell’energia, della ricerca, dell’innovazione e della competitività.

L’obiettivo è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale.

Con il Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull’efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell’energia e competitività.

L’attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, fonti rinnovabili e mercati dell’elettricità e del gas.

Gli obiettivi chiave del Framework 2030 sono:

- diminuzione delle emissioni di gas serra del 40% (rispetto al 1990);
- aumento al 32% della quota di fonti rinnovabili sul totale;
- miglioramento dell’efficienza energetica del 32,5%.

La diffusione delle fonti di energia rinnovabile è prevista soprattutto nel settore elettrico grazie a nuovi incentivi alla produzione di tecnologie rinnovabili (come i pannelli solari), all’ammodernamento degli impianti e ad una fisiologica diminuzione dei costi di produzione, che abbasserà il prezzo

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 20 di 122

delle rinnovabili. Le fonti di energia pulita saranno sempre più importanti anche nel settore dei trasporti.

4.2 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), è lo strumento programmatico, adottato con Delibera di G.R. n.827 del 08-06-07, che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico nell'orizzonte temporale di dieci anni.

Il PEAR concorre a costituire il quadro di riferimento per i soggetti pubblici e privati che, in tale campo, assumono iniziative nel territorio della Regione Puglia.

Con Deliberazione della Giunta Regionale 28 marzo 2012, n. 602 sono state individuate le modalità operate per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale affidando le attività ad una struttura tecnica costituita dai servizi Ecologia, Assetto del Territorio, Energia, Reti ed Infrastrutture materiali per lo Sviluppo e l'Agricoltura. La Giunta Regionale, in qualità di autorità procedente, ha demandato all'Assessorato alla Qualità dell'Ambiente, Servizio Ecologia – Autorità Ambientale, il coordinamento dei lavori per la redazione del documento di aggiornamento del PEAR e del Rapporto Ambientale finalizzato alla Valutazione Ambientale Strategica.

La revisione del PEAR è stata disposta anche dalla Legge Regionale n. 25 del 24 settembre 2012 che ha disciplinato agli artt. 2 e 3 le modalità per l'adeguamento e l'aggiornamento del Piano e ne ha previsto l'adozione da parte della Giunta Regionale e la successiva approvazione da parte del Consiglio Regionale.

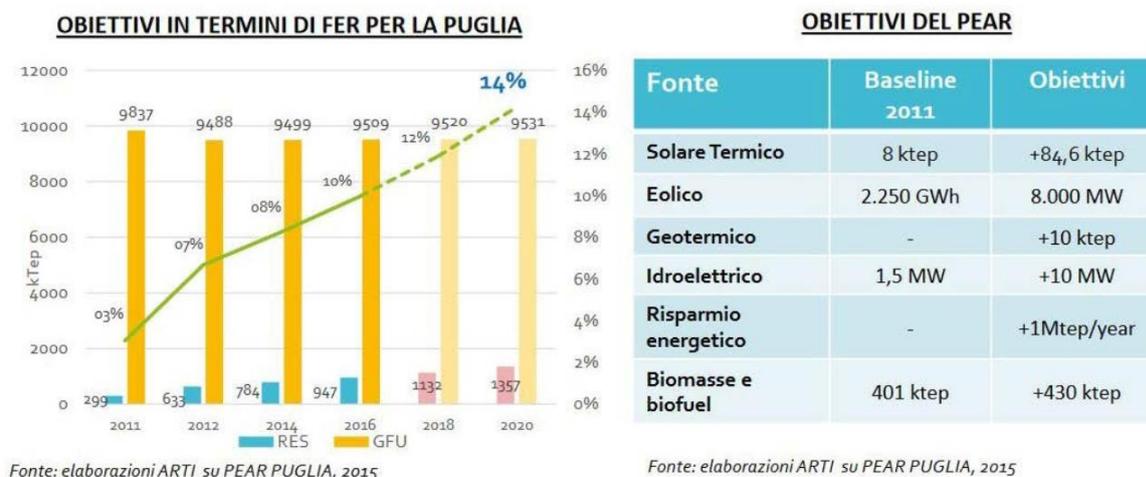


Fig. 5 – Obiettivi regionali

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 21 di 122

La DGR n. 1181 del 27.05.2015 ha disposto l'adozione del documento di aggiornamento del Piano nonché avviato le consultazioni della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi dell'art. 14 del DLgs 152/2006 e ss.mm.ii.

Infine, con il DGR 2 agosto 2018, n. 1424 sono stati approvati sia l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale sia il Documento Programmatico Preliminare e il Rapporto Preliminare Ambientale.

Per sostenere le fonti energetiche rinnovabili, la Giunta ha compreso che un possibile percorso di supporto e semplificazione per le amministrazioni regionali ed enti locali coinvolti per il rilascio dei titoli autorizzativi, fosse l'indicazione di contesti territoriali idonei, supportati da una perimetrazione o mappe di potenzialità aggiornate, suffragata da una "preistruttoria-tipo", analogamente a quanto fatto con il RR 24/2010, ma con approccio inverso, ovvero teso ad agevolare l'inserimento di impianti che rispettano i requisiti di sostenibilità ambientale e sociale.

4.3 IL RECOVERY FUND E LA TRANSIZIONE ECOLOGICA

Il Recovery Fund è un fondo per la ripresa economica, ritenuto "necessario e urgente" per far fronte alla crisi scatenata nel 2020 dal coronavirus.

Gli obiettivi di ripresa proposti passano attraverso varie iniziative, tra cui quella ecosostenibile, tanto che il 37% del Recovery Fund, ossia oltre 70 miliardi, saranno da destinare alla conversione verde, di cui circa 50 da spendere entro il 2023. Occorrerà quindi raddoppiare la crescita delle energie rinnovabili in Italia e attivare una vera economia circolare, oltre agli interventi da effettuare sulla sostenibilità dei trasporti e il riciclo dei rifiuti, con impianti di riciclaggio ancora insufficienti.

Il tutto tenendo ben presente l'obiettivo climatico a breve termine fissato a livello europeo, con il taglio delle emissioni inquinanti del 55% entro il 2030. Senza un aumento degli investimenti nelle rinnovabili e interventi sulla rete elettrica non sarà però possibile raggiungere gli obiettivi europei.

La transizione ecologica è quindi un processo necessario per ridurre l'uso delle fonti energetiche tradizionali a favore di quelle rinnovabili.

Tutti gli investimenti dovranno rispettare il principio del "non arrecare un danno significativo" all'ambiente.

Un progetto potrà essere definito sostenibile se contribuirà ad almeno uno dei sei obiettivi principe senza danneggiare in modo significativo nessuno degli altri.

Gli obiettivi ambientali da misurare sono questi:

1. mitigazione dei cambiamenti climatici, ridurre o evitare le emissioni di gas serra o migliorarne l'assorbimento;

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 22 di 122

2. adattamento ai cambiamenti climatici, ridurre o prevenire gli effetti negativi del clima attuale o futuro oppure il rischio degli effetti negativi;
3. uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;
4. transizione verso un'economia circolare, focalizzata sul riutilizzo e riciclo delle risorse;
5. prevenzione e controllo dell'inquinamento;
6. tutela e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

Il "rimedio" che si intende attuare non deve creare danni che riducano il beneficio ambientale che si vuole ottenere.

Nell'ideazione e progettazione della presente iniziativa si è fatto in modo di rispettare il maggior numero di obiettivi ambientali senza penalizzare gli altri, ben sapendo che un obiettivo tradito rappresenta una minaccia al nostro futuro.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Con riferimento ai fattori ambientali interessati dall'impianto, nel presente capitolo si definisce l'ambito territoriale inteso come sito di area vasta, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità dei sistemi ambientali e si descrivono i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza le eventuali criticità degli equilibri esistenti.

Individuati gli impatti prodotti sull'ambiente circostante dall'opera in esame, si è proceduto a valutare l'influenza che essi hanno sulle singole componenti ambientali da essi interessate.

L'analisi è stata condotta in due stadi successivi, ossia:

- individuazione delle azioni di progetto;
- individuazione delle possibili interferenze.

Le potenziali alterazioni che l'ambiente può subire sono di seguito riportate:

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 23 di 122

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Potenziali alterazioni ambientali
Atmosfera	Aria	Qualità dell'aria
Acqua	Acque sotterranee e superficiali	Qualità delle acque superficiali e sotterranee
Suolo e sottosuolo	Suolo	Qualità di suolo
		Quantità di suolo
Ecosistemi naturali	Flora	Vegetazione naturale
		Vegetazione coltivata
	Fauna	Avifauna
		Fauna selvatica
Ambiente antropico	Benessere	Campi elettromagnetici
		Clima acustico
	Territorio	Traffico veicolare
		Sistema insediativo
		Attività agricole
Economia locale		
Paesaggio e patrimonio culturale	Paesaggio	Qualità del paesaggio

Tabella II: Componenti analizzate.

Per azioni di progetto si intendono le attività previste dal progetto in esame, scomposte secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione, esercizio, dismissione).

Le interferenze sulle componenti ambientali invece, sono rappresentate dalle azioni fisiche o chimico-fisiche, originate da una o più attività, che possono portare al degrado di un habitat o alla perturbazione di una specie. Lo studio delle attività è relativo alle fasi di costruzione, di esercizio e di dismissione delle opere di progetto. In genere la fase di dismissione, a livello di azioni di progetto, può essere del tutto paragonabile alla fase di cantiere.

- La fase di costruzione comprende tutte le attività di lavorazione connesse alla realizzazione dell'opera; esse terminano con la dismissione del cantiere e la consegna dei lavori fino al collaudo dell'opera.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 24 di 122

- La fase di esercizio, invece, parte dal momento in cui l'impianto fotovoltaico inizia a produrre immettendo energia in rete ed include sia le possibili interferenze connesse alla esistenza ed al funzionamento dell'impianto che le operazioni relative alla manutenzione periodica o in caso di guasto.
- La fase di dismissione, infine, si svolge al termine della vita utile dell'impianto, pari a circa 30 anni, ed è necessaria per smantellare l'impianto e riportare il sito all'iniziale stato dei luoghi.

In particolare, conformemente alle previsioni della vigente normativa, verranno analizzate le seguenti componenti e i relativi fattori ambientali:

- aria e atmosfera: attraverso la caratterizzazione meteorologica e la qualità dell'aria;
- ambiente idrico: ovvero le acque sotterranee e le acque superficiali, considerate come componenti, ambienti e risorse;
- suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- flora, fauna ed ecosistemi: come formazioni vegetali e popolazioni animali, emergenze più significative, specie protette, equilibri naturali ed ecosistemi;
- rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- campi elettromagnetici: valutando le variazioni apportate dall'impianto;

5.1 METODOLOGIA DI STIMA DEGLI IMPATTI

Impatto cumulativo con altri progetti

La valutazione degli Impatti Cumulativi è stata condotta in base agli indirizzi contenuti nella Deliberazione della Giunta Regionale n. 2122 del 2012, avvalendosi della cartografia riportata sul Sit Puglia denominata Impianti FER DGR2122 per la parte relativa al cumulo con altri progetti rinnovabili (eolici, fotovoltaici e biomasse), in quanto la valutazione in base alle aree non idonee dal punto di vista vincolistico è stata già affrontata nel capitolo Aree non Idonee, contenuto nella sezione relativa al Quadro di Riferimento Programmatico e Normativo.

Gli elementi che contribuiscono all'impatto visivo degli impianti fotovoltaici al suolo sono principalmente:

1. dimensionali (superficie complessiva coperta dai pannelli, altezza dei pannelli al suolo);

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 25 di 122

2. formali (configurazione delle opere accessorie quali strade, recinzioni, cabine, con particolare riferimento, agli eventuali elettrodotti aerei a servizio dell'impianto, configurazione planimetrica dell'impianto rispetto a parametri di natura paesaggistica quali ad es.: andamento orografico, uso del suolo, valore delle preesistenze, segni del paesaggio agrario).

Si ritiene necessario, pertanto, nella valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche, considerare principalmente i seguenti aspetti:

- i. densità di impianti all'interno del bacino visivo dell'impianto stesso individuato dalla carta di intervisibilità;
- ii. co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione o in successione;
- iii. con particolare riferimento alle strade principali o ai siti e percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica;
- iv. effetto selva e disordine paesaggistico, valutato con riferimento all'addensamento di aerogeneratori.

Per "impatti cumulativi" si intendono quegli impatti derivanti da una pluralità di attività all'interno di un'area, ciascuno dei quali potrebbe non risultare significativo se considerato nella singolarità.

Il "dominio" degli impianti che determinano gli impatti è definito dalle tre tipologie di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili:

- BIOMASSE - con le aree d'impianto suddivise in 4 categorie: realizzati, cantierizzati, con iter di Autorizzazione Unica concluso positivamente e con Valutazione Ambientale chiusa;
- EOLICO - con gli impianti suddivisi in: realizzati, cantierizzati, con iter di Autorizzazione Unica concluso positivamente e con Valutazione Ambientale chiusa;
- FOTVOLTAICO – suddivisi anche questi in: impianti realizzati, cantierizzati, con iter di Autorizzazione Unica concluso positivamente e con Valutazione Ambientale chiusa.

Come previsto dalla D.D. n. 162/2014, per l'impianto oggetto di studio è stata individuata un'area avente raggio superiore ai 3km dall'impianto stesso.

Sono stati individuati vari punti di osservazione lungo i principali itinerari visuali quali strade di interesse paesaggistico, panoramiche o ad alta percorrenza.

L'orografia del territorio e la frammentazione del progetto il più lotti hanno ridotto la percezione dell'impianto, in quanto lo stesso non è mai visibile nella totalità dei suoi quasi 40kW.

In relazione all'eventuale consumo di suolo cumulativo dell'iniziativa proposta con altre presenti o previste sul territorio circostante, è stata

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 26 di 122

condotta un'analisi sulla base degli impianti di produzione di energia solare fotovoltaica già presenti sul territorio.

Adottando il CRITERIO A proposto dall'Arpa per la valutazione degli impatti cumulativi e contenuto nella D.D. n. 162/2014, si ha che

$$IPC = 100 \times S_{IT} / AVA$$

dove:

- SIT = S (Superfici Impianti Fotovoltaici Autorizzati, Realizzati e in Corso di Autorizzazione Unica – fonte SIT Puglia e altre fonti disponibili) in m²;
- AVA = Area di Valutazione Ambientale (AVA) nell'intorno dell'impianto al netto delle aree non idonee (da R.R. 24 del 2010 – fonte SIT Puglia) in m².



Fig. 6 – Area di valutazione ambientale (raggio di 3 km)

Considerando che nel raggio di 3km dal perimetro dell'impianto non sono presenti altri impianti fotovoltaici, l'Indice di Pressione Cumulativa sarà pari a 0.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 27 di 122

Impatti cumulativi sul patrimonio culturale e identitario

La valutazione paesaggistica di un impianto fotovoltaico dovrà considerare le interazioni dello stesso con l'insieme di parchi fotovoltaici, sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione indotta produce sul territorio in termini di prestazioni, ovvero come capacità di non comprometterne i valori dal punto di vista storico-culturale e identitario.

Si considera pertanto lo stato dei luoghi con particolare riferimento ai caratteri identitari di lunga durata che contraddistinguono l'ambito paesistico oggetto di valutazione. Gli elementi di trasformazione introdotti dagli impianti nel territorio di riferimento vanno calibrati rispetto ai seguenti valori paesaggistici-culturali:

- identità di lunga durata dei paesaggi;
- beni culturali, considerati come sistemi integrati nelle figure territoriali e paesistiche di appartenenza per la loro valorizzazione complessiva;
- trend evolutivi e dinamiche socio-economiche in relazione ai due punti precedenti.

Rispetto ai beni storico-culturali si è avuta l'accortezza di non posizionare i pannelli sull'area a rischio archeologico segnalata dal PPTR e su un buffer di 100m di raggio, preservando pertanto la natura del bene in questione.

In merito invece ai trend evolutivi e alle dinamiche socio economiche non si può negare che il paesaggio ha sempre subito nel corso dei secoli modifiche da parte dell'uomo, se si considerano per esempio le opere di bonifica, le opere di rete per l'urbanizzazione delle campagne, la regimazione dei corsi d'acqua e la creazione di dighe artificiali.

Ogni stravolgimento è diventato poi, nel corso degli anni, parte integrante del paesaggio e quasi un suo elemento distintivo.

I paesaggi rurali del Tavoliere sono accumulati da un fattore caratterizzante che risulta essere la profondità e la grande estensione. La scarsa caratterizzazione della trama agraria, elemento piuttosto comune in gran parte dei paesaggi del Tavoliere esalta questa dimensione ampia, che si declina con varie sfumature.

Secondo elemento qualificante e caratterizzante il paesaggio risulta essere il sistema idrografico che, partendo da un sistema fitto, ramificato e poco inciso tende ad organizzarsi su una serie di corridoi ramificati. Particolarmente riconoscibili sono i paesaggi della bonifica e in taluni casi quelli della riforma agraria.

Si assiste in genere ad un generalizzato abbandono del patrimonio edilizio rurale, tanto nella monocoltura intorno a Foggia quanto nei mosaici intorno agli altri centri urbani a causa dell'agricoltura intensiva preponderante, e

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 28 di 122

così masserie, poste, taverne rurali e chiesette si trovano come relitti su di un sistema agricolo di cui non fanno più parte.

Si segnala come la monocoltura abbia ricoperto gran parte di quei territori rurali oggetto della riforma agraria dell'età fra le due guerre e, in considerazione del trend evolutivo attuale che prevede una transazione ecologica a favore delle energie rinnovabili, l'iniziativa proposta rappresenta la normale evoluzione del paesaggio che tuttavia incide in maniera limitata non essendoci altri impianti fotovoltaici per diversi km.

Impatti cumulativi su natura, biodiversità, suolo e sottosuolo

L'impatto provocato sulla componente in esame dagli impianti fotovoltaici consiste, invece, essenzialmente in due tipologie d'impatto:

- diretto, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per specie animali. Occorre valutare una potenziale mortalità diretta della fauna, che vive nello strato superficiale del suolo, dovuta agli scavi nella fase di cantiere, e la possibilità di impatto diretto sulla biodiversità vegetale, dovuto alla estirpazione ed eliminazione di specie vegetali;
- indiretto, dovuto all'aumentato disturbo antropico con conseguente allontanamento o scomparsa degli individui nella fase di cantiere.

Nella progettazione proposta occorre considerare che si tratta di suoli già lungamente coltivati, e pertanto non ci sarà un particolare impatto sulle specie vegetali autoctone.

Per l'impianto non verranno utilizzate fondazioni in cemento armato ma pali infissi nel terreno che non alterano la natura dei suoli.

Il disturbo arrecato in fase di cantiere sarà simile a quello che si verifica quando s'impianta un nuovo uliveto.

La recinzione dell'impianto avrà un'altezza dal suolo di 15-20 cm, in modo da consentire il passaggio di roditori e piccoli animali selvatici mentre, trattandosi di un fotovoltaico, non ci sono motivi per cui questo possa comportare una potenziale mortalità diretta sulla fauna stessa.

In relazione alla geomorfologia e idrogeologia, nella valutazione dell'impatto cumulativo, occorre definire una possibile ricaduta estesa dei fenomeni puntuali, dati dalle varie sollecitazioni su suolo e sottosuolo che potrebbero favorire eventi di franosità superficiale o di alterazione delle condizioni di scorrimento idrico superficiale o ipodermico.

La progettazione e la verifica di compatibilità dei manufatti sul territorio deve tener conto di eventi critici di pericolosità geomorfologica ed idraulica in relazione al contesto, alle dinamiche e alla contemporanea presenza sul territorio di più impianti, reali ed anche attesi, ovvero in progetto.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 29 di 122

In merito alle possibili alterazioni pedologiche, l'inserimento di questo tipo di impianti potrà prevedere sistemazioni che possono modificare notevolmente gli assetti attuali delle superfici dei suoli, con effetti ambientali potenzialmente negativi.

Nel caso in questione tuttavia i tracker si adatteranno alla natura del suolo senza alterare significativamente gli assetti naturali.

La sottrazione di suolo fertile all'agricoltura, con conseguente riduzione delle produzioni, è uno degli effetti diretti più significativi degli impianti fotovoltaici.

La fase di realizzazione degli impianti richiede interventi che determinano impatti in particolare sulla risorsa suolo, quali il suo deterioramento e la compromissione per il futuro recupero alla produzione agricola.

L'impianto che verrà installato utilizzerà pali infissi nel terreno senza dover ricorrere a fondazioni profonde in cemento armato e si cercherà di non invadere le aree di versante o i territori perimetrali come pericolosità geomorfologica, in modo da non alterare gli equilibri.

Non si rileva inoltre la presenza di altri impianti fotovoltaici in un areale di circa 3km dai vari lotti dell'impianto, pertanto l'impatto cumulativo è scongiurato.

In base agli ambiti tematici che devono essere valutati e considerati al fine di individuare gli impatti cumulativi che insistono su un dato territorio indicati dalla D.G.R. 2122/2012 si ha che:

- ☺ Tema I: l'impatto visivo cumulativo è nullo in un intorno di 3km dal perimetro dell'impianto;
- ☺ Tema II: l'impatto sul patrimonio culturale e identitario è trascurabile considerata la natura antropizzata dei terreni;
- ☺ Tema III: la tutela della biodiversità e degli ecosistemi viene rispettata trattandosi di un impianto fotovoltaico con recinzione sollevata da terra;
- ☺ Tema IV: l'impatto acustico cumulativo è trascurabile rispetto allo stato attuale;
- ☺ Tema V: gli impatti cumulativi su suolo e sottosuolo sono inferiori ai limiti previsti.

In definitiva si può affermare che l'effetto cumulativo generato dalla realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico sarà molto limitato, soprattutto in considerazione degli enormi benefici in termini di produzione di energia sostenibile.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 30 di 122

5.2 ALTERNATIVE AL PROGETTO

5.2.1 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Identificare e considerare le alternative rappresenta un'opportunità concreta per perfezionare il progetto al fine di ridurre al minimo gli impatti ambientali e, quindi, per minimizzare gli effetti significativi dello stesso sull'ambiente.

5.2.2 ALTERNATIVA ZERO

Lo scenario "alternativa zero" o "nessun progetto" descrive cosa accadrebbe nel caso in cui il progetto non venisse realizzato.

In questo caso non verrebbe modificato lo stato dei luoghi e verrebbero meno tutti i punti di debolezza legati al progetto, quali gli impatti e le minacce sull'ambiente.

Di contro, verrebbero meno anche i punti di forza dell'iniziativa, prima tra tutte la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile quale alternativa all'uso di fonti energetiche fossili, sicuramente più inquinanti e comunque destinate ad esaurirsi e senza emissione di gas serra, in accordo con quanto previsto dalla Strategia Energetica Nazionale.

Come già indicato in precedenza infatti, nel caso in questione a fronte di una produzione annua dell'impianto di 64.098,00 MWh si avrebbero:

- ✓ 30.382,00 tonnellate di CO2 risparmiate;
- ✓ 11.986,00 tonnellate di petrolio equivalente non bruciate.

Su 30 anni di vita dell'impianto si avrebbe una produzione di 1.815.486,00 MWh di energia con un risparmio di:

- ✓ 860.530,00 tonnellate di CO2;
- ✓ 339.492,00 tonnellate di petrolio equivalente non bruciate,

con evidenti vantaggi per la salute nostra e dell'ambiente.

Nel caso di "Alternativa zero" e quindi mancata realizzazione dell'impianto, verrebbero ad annullarsi anche le ricadute economiche, sociali e culturali benefiche sul territorio che si andrebbe ad avvantaggiare del soggiorno temporaneo di tecnici esterni, quelle occupazionali in fase di realizzazione e dismissione e la possibilità di creare nuove figure professionali in prospettiva della gestione in fase di esercizio. In definitiva lo scenario "alternativa zero" non può essere considerato un'opzione fattibile, in quanto il progetto ha una evidente valenza tecnico – economica e occupazionale, tanto che può essere definito di pubblica utilità.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 31 di 122

5.2.3 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E LOCALIZZATIVE

La progettazione proposta ha fatto ricorso alle tecnologie tra le più performanti ad oggi disponibili sul mercato.

Considerando però la rapida evoluzione della tecnologia fotovoltaica legata a prestazioni energetiche dei moduli, dimensioni e durabilità degli stessi, è possibile valutare l'impiego di prodotti più performanti.

Ad oggi questo non è possibile, ma la società proponente si riserva la possibilità di variare il modello dei pannelli da installare o dei vari componenti in base all'evolversi delle tecnologie fino al momento dell'autorizzazione, senza variare le dimensioni del pannello e quindi la superficie coperta dall'impianto, il che comporterebbe un incremento di energia prodotta a parità di superficie utilizzata.

Un'altra alternativa potrebbe essere la localizzazione del punto di connessione in una zona più vicina all'impianto, in modo da ridurre la lunghezza del cavidotto in MT.

Questo comporterebbe una riduzione sia negli scavi, a vantaggio dell'ambiente, che nella lunghezza dei cavi, con un evidente vantaggio economico per la società proponente.

Allo stato attuale, comunque, il punto di connessione risulta essere il più vicino possibile e non si potrebbe ottenere soluzione migliore.

6. FONTE ENERGETICA, PRODUCIBILITÀ E BENEFICI AMBIENTALI

6.1 DESCRIZIONE FONTE ENERGETICA UTILIAZZATA E MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO

Energia Solare

In tempi in cui il fabbisogno di energia elettrica non cessa ad invertire la sua tendenza sempre crescente, la necessità di svincolarsi dalle fonti energetiche tradizionali, legate ad alti costi e problematiche ambientali, risulta di fondamentale importanza. Con queste premesse, nell'ambito della produzione d'energia pulita, si sta affermando in maniera sempre più consistente la conversione fotovoltaica, ovvero la tecnologia che permette di convertire l'energia presente nella radiazione solare in energia elettrica. Per energia solare si intende l'energia, termica o elettrica, prodotta sfruttando direttamente l'energia irradiata dal Sole. Come per un qualsiasi impianto ad energia rinnovabile, la fonte primaria risulta aleatoria e quindi solo statisticamente prevedibile.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 32 di 122

Quindi si può affermare che il quantitativo di energia che arriva sul suolo terrestre è enorme, potrebbe soddisfare tranquillamente tutta l'energia usata nel mondo, ma nel suo complesso è poco sfruttabile a causa dell'atmosfera che ne attenua l'entità, ed è per questo che servono aree molto vaste per raccoglierne quantitativi soddisfacenti. L'energia solare però non raggiunge la superficie terrestre in maniera costante, la sua quantità varia durante il giorno, da stagione a stagione e dipende dalla nuvolosità, dall'angolo di incidenza e dalla riflettanza delle superfici.

Si ha quindi una radiazione diretta, propriamente i raggi solari, una radiazione diffusa, per esempio dovuta alle nuvole e al cielo, e una radiazione riflessa, dipendente dalle superfici circostanti la zona di studio. La radiazione globale è la somma delle tre e, in Italia, in una bella giornata, può raggiungere un'intensità di 1000-1500 W/m². La media annuale degli apporti solari è di 4,7 kWh/giorno/m², ma gli apporti variano molto con le stagioni, si può infatti passare da un valore di 2,0 kWh/giorno/m² in Sicilia nel mese di dicembre, fino a 7,2 kWh/giorno/m² in luglio.

Gli impianti per la produzione di energia elettrica che sfruttano la tecnologia fotovoltaica hanno, come accennato, sì bisogno di vaste aree, ma anche numerosi vantaggi:

- assenza di qualsiasi tipo di emissioni inquinanti;
- risparmio dei combustibili fossili;
- estrema affidabilità (vita utile superiore a 25 anni);
- costi di manutenzione ridotti al minimo;
- modularità del sistema

I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire dell'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali. Per produrre un kWh elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,47 kg di anidride carbonica (CO₂) (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione).

Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,47 kg di anidride carbonica.

Un impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera di gas che contribuiscono all'effetto serra e risparmio sul combustibile fossile, argomento già trattato in Premessa nel paragrafo

"Attenzione per l'Ambiente", in cui sono state stimate le quantità di emissioni evitate di questi gas nell'arco di vita dell'impianto, circa 30 anni.

Altri benefici imputabili al fotovoltaico sono: la riduzione della dipendenza dall'estero, la capillarità della produzione, svincolandosi dalle grandi centrali termoelettriche, e la diversificazione delle fonti energetiche.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 33 di 122

Quindi si può affermare che un incremento dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia possa aiutare a colmare il sempre crescente fabbisogno energetico mondiale.

Principio di funzionamento

Il principio che sta alla base di questi impianti è l'effetto fotovoltaico, che si basa sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (tra cui il silicio, opportunamente trattato) di generare elettricità una volta colpiti dai raggi del sole.

Il dispositivo in grado di convertire l'energia solare è propriamente detto modulo fotovoltaico, il cui elemento costruttivo di base è la cella fotovoltaica, luogo in cui si ha la vera e propria generazione di corrente.

I moduli fotovoltaici possono avere differenti caratteristiche sia dal punto di vista fisico che energetico, possono generare più o meno corrente, secondo il semiconduttore che li costituisce, ed avere rendimenti di conversione più o meno alti a seconda della qualità del materiale costruttivo.

Tale rendimento si attesta generalmente intorno al 20%, ciò sta ad indicare come per 100 unità di energia solare che colpiscono il modulo solo 20 si trasformano in elettricità; per ovviare a questi rendimenti non molto elevati, grazie alla struttura modulare dei pannelli, è possibile accoppiare più celle così da raggiungere potenze che oggi arrivano a 700 Watt di picco. In altre parole, considerando ad esempio la superficie di ogni modulo fotovoltaico da 72 celle si aggira intorno a 2,3/2,5 m², per soddisfare il fabbisogno di un'utenza di 3 kW, tipico una abitazione italiana standard, si ha la necessità di installare circa 5 moduli corrispondenti ad una superficie captante di circa 12/13 m².

In riferimento alle tecnologie fotovoltaiche per impianti di taglia industriale, nel presente progetto sono state scelte e implementate le migliori tecnologie attualmente disponibili, che consentono al contempo di massimizzare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e minimizzare l'occupazione di suolo e l'utilizzo di risorse naturali.

Gli impianti fotovoltaici sono sistemi in grado di captare e trasformare l'energia solare in energia elettrica, impianti connessi ad una rete elettrica di distribuzione (grid-connected): l'energia viene convertita in corrente elettrica alternata e immessa nella rete.

Un impianto fotovoltaico è costituito da un insieme di componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare, la trasformano in energia elettrica, sino a renderla disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza.

Esso sarà quindi costituito dal generatore fotovoltaico e da un sistema di controllo e condizionamento della potenza.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 34 di 122

Il rendimento di conversione complessivo di un impianto è il risultato di una serie di rendimenti, che a partire da quello della cella, passando per quello del modulo, del sistema di controllo della potenza e di quello di conversione, ed eventualmente di quello di accumulo, permette di ricavare la percentuale di energia incidente che è possibile trovare all'uscita dell'impianto, sotto forma di energia elettrica, resa al carico utilizzatore.

Nel seguito del paragrafo si descriveranno le tecniche e le tecnologie scelte per l'impianto in oggetto, con indicazioni sulle maggiori prestazioni sia elettriche che ambientali rispetto a quelle tradizionalmente usate nella progettazione di impianti fotovoltaici, nonché sulle soluzioni progettuali e operative adottate per minimizzare le emissioni e il consumo di risorse naturali.

Moduli fotovoltaici

Tra le tecnologie disponibili allo stato attuale per la realizzazione di moduli fotovoltaici per il presente progetto sono stati scelti Moduli in silicio monocristallino.

Il rendimento, o efficienza, di un modulo fotovoltaico è definito come il rapporto espresso in percentuale tra l'energia captata e trasformata in elettricità, rispetto all'energia totale incidente sul modulo stesso.

L'efficienza dei pannelli fotovoltaici è proporzionale al rapporto tra watt erogati e superficie occupata, a parità di tutte le altre condizioni (irraggiamento, radiazione solare, temperatura, spettro della luce solare, risposta spettrale, etc.).

L'efficienza di un pannello fotovoltaico diminuisce costantemente nel tempo, a causa di fenomeni di degradazione sia meccanica che elettrica, a scala macroscopica e microscopica (degradazione delle giunzioni, deriva elettronica, degradazione della struttura cristallina del silicio, etc.). Di fatto, la vita utile di un modulo fotovoltaico viene considerata intorno ai 30 anni, oltre i quali si impone una sostituzione del modulo per via della bassa efficienza raggiunta.

6.2 PRODUCIBILITÀ ATTESA

Quadro Generale

A livello territoriale, la Puglia presenta condizioni di irraggiamento piuttosto favorevoli rispetto alle regioni centrali e settentrionali del nostro paese. Questo vale a maggior ragione nei confronti degli altri paesi del Centro-Nord Europa, in alcuni dei quali peraltro le applicazioni di questa tecnologia sono notevolmente maggiori, nonostante le condizioni ambientali peggiori.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 35 di 122

In generale, la radiazione solare si presenta mediamente sulla fascia esterna dell'atmosfera terrestre con una potenza media di 1367 W/m² (costante solare) e con una distribuzione spettrale che spazia dall'ultravioletto all'infrarosso termico. Sulla superficie terrestre invece, a causa della rotazione della terra sul proprio asse e poiché l'asse di rotazione terrestre è inclinato di 23,5° rispetto al piano su cui giace l'orbita di rivoluzione della terra attorno al sole, l'inclinazione dei raggi solari incidenti su un piano posto sulla superficie e parallelo ad essa varia con l'ora del giorno oltre che dal giorno dell'anno. Di conseguenza per una valutazione dettagliata ed affidabile della potenza della radiazione solare complessiva raccolta da un modulo fotovoltaico occorrerà tener conto di molti fattori come: la latitudine, l'inclinazione e l'orientamento dei moduli, i tre componenti della radiazione solare, diretta, diffusa e di albedo (contributo solare dalla riflessione sul suolo o da ostacoli) oltre all'aleatorietà delle condizioni climatiche.

Al fine di fare stime di producibilità di un impianto fotovoltaico con una accuratezza sufficiente, si può fare riferimento ai dati storici sull'irraggiamento solare e in particolare alle medie mensili giornaliere su base annua di radiazione globale sul piano orizzontale fornite dalla Norma UNI 10349, sulla base della banca di dati di irraggiamento ufficiali rilevati in località sparse sul territorio italiano ed elaborati su medie statistiche, riporta i dati standardizzati di radiazione solare per i 101 capoluoghi di provincia. In particolare, sono disponibili le medie giornaliere mensili di radiazione solare diretta e di radiazione solare diffusa rapportate al piano orizzontale. Da questa andrebbe valutata la radiazione solare incidente su superficie inclinata, sono diversi i metodi di calcolo (tra i quali il più noto è quello di Liu-Jordan).

Tuttavia, questi i dati di radiazione contenuti nelle norme non sono sempre i più aggiornati ed inoltre al fine di modellizzare la producibilità energetica occorrono algoritmi di calcolo via via sempre più complessi e accurati.

Criterio di stima dell'energia prodotta

Al fine di stimare la producibilità energetica annua dell'impianto FV è stato utilizzato il software PVSyst (versione 7), software di riferimento per il settore fotovoltaico implementato dall'Università di Ginevra, diffusamente utilizzato e riconosciuto a livello internazionale come valido strumento per questo genere di simulazioni, su base di dati di irraggiamento del sito resi disponibili da dati Meteonorm.

Nel software PVSyst è stata quindi riprodotta la configurazione d'impianto adottata, inserendo informazioni geometriche relative alla disposizione dei moduli FV sui relativi tracker, nonché le caratteristiche tecniche dei principali componenti d'impianto (moduli FV, inverter, cavi e trasformatori).

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 36 di 122

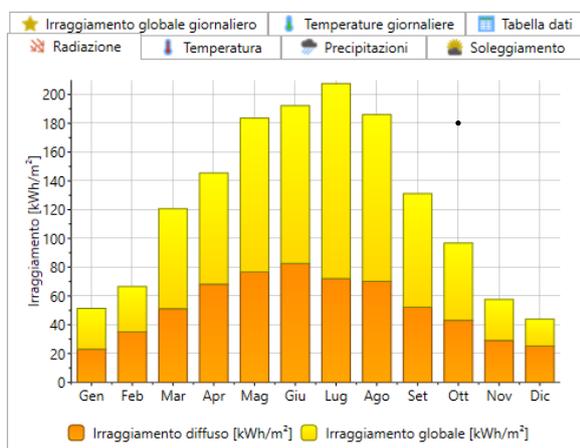
Dati Meteo del sito

Per la valutazione energetica del progetto si utilizzano dati meteo Meteoronorm in cui sono presenti:

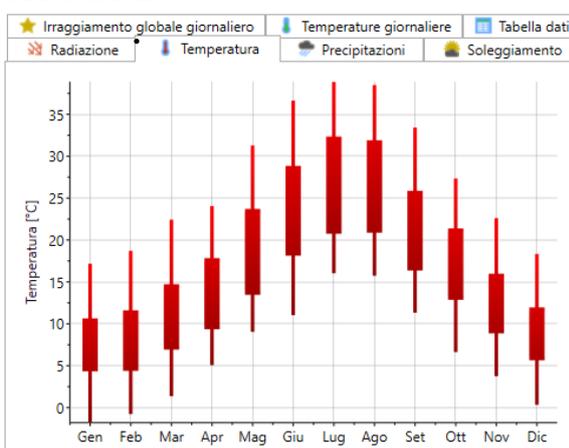
- i dati satellitari accurati di irraggiamento registrati nel periodo 1991-2010
- le temperature ottenute interpolando i dati delle stazioni meteo più vicine al sito.

Il luogo in esame è caratterizzato dai seguenti dati di Irraggiamento diffuso e globale, temperatura, precipitazioni, soleggiamento annuo diffuso e globale.

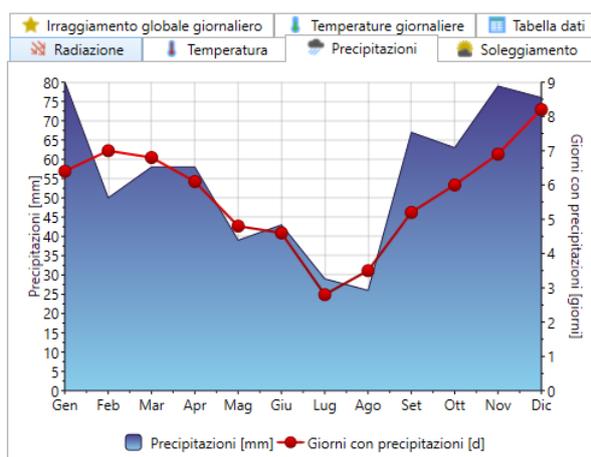
Ascoli Satriano



Ascoli Satriano



Ascoli Satriano



Ascoli Satriano

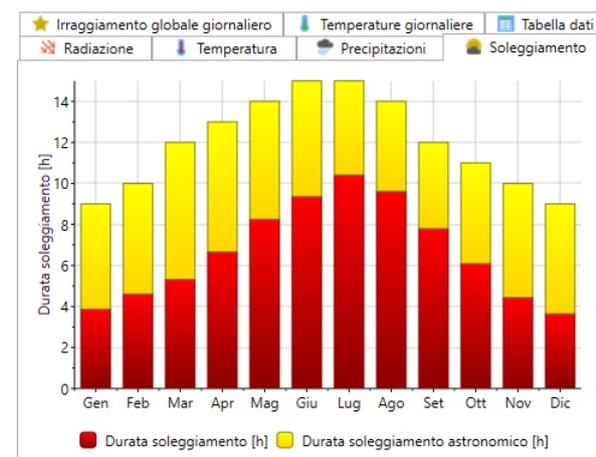


Fig. 7 – Dati di radiazione, temperatura, precipitazioni e soleggiamento (Riferiti al sito di Ascoli Satriano)

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 37 di 122

Ombreggiamento

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il sito in esame non è soggetto a fenomeni di ombreggiamento significativo da parte di edifici, alberi, tralicci o altri elementi di tipo puntuale quali antenne, fili ecc...; dal momento che i moduli fotovoltaici sono posizionati a terra, la sporcizia sui pannelli, dovuta a polvere, terra ed agenti atmosferici ecc., in condizioni ordinarie di manutenzione, avrà un'incidenza non inferiore al 5%. Per cui, si considera un fattore di riduzione per ombreggiamenti (K) pari a 0,95, che corrisponde ad una perdita di produttività del 5%.

Di seguito il diagramma solare, relativo alla località oggetto dell'intervento. I diagrammi riportano le traiettorie del Sole (in termini di altezza e azimut solari) nell'arco di una giornata, per più giorni dell'anno. I giorni, uno per mese, sono scelti in modo che la declinazione solare del giorno coincida con quella media del mese. Nel riferimento polare, i raggi uniscono punti di uguale azimut, mentre le circonferenze concentriche uniscono punti di uguale altezza. Qui le circonferenze sono disegnate con passo di 10° a partire dalla circonferenza più esterna (altezza = 0°) fino al punto centrale (altezza = 90°). Nel riferimento cartesiano, gli angoli azimutale e dell'altezza solari sono riportati rispettivamente sugli assi delle ascisse e delle ordinate. In entrambi i diagrammi, a tratteggio sono riportate le linee relative all'ora: si tratta dell'ora solare vera, che differisce dal tempo medio scandito dagli usuali orologi.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp			
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA		IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 38 di 122

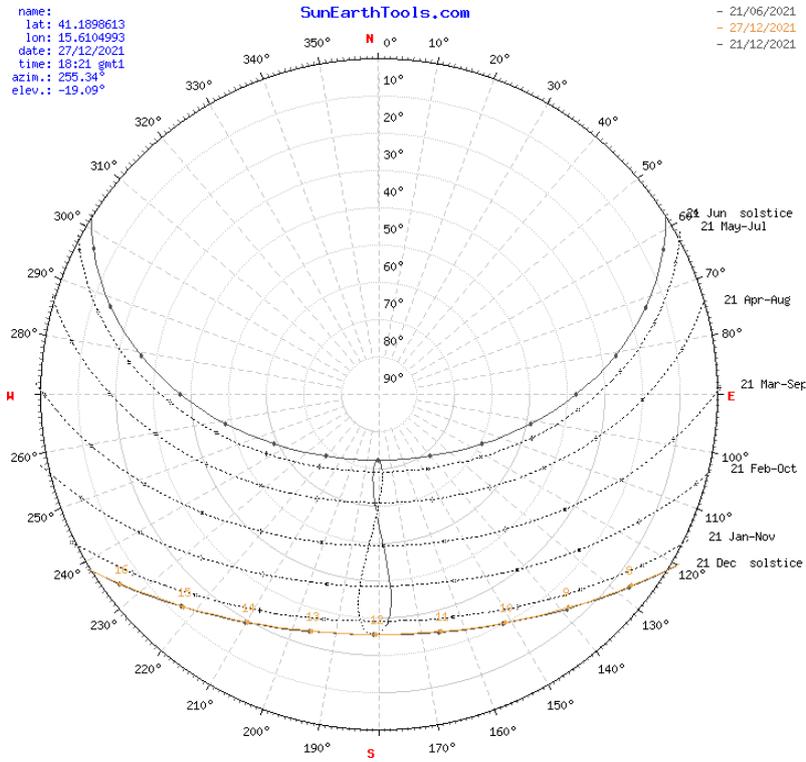


Fig. 8 - Diagramma Solare Polare (Ascoli Satriano)

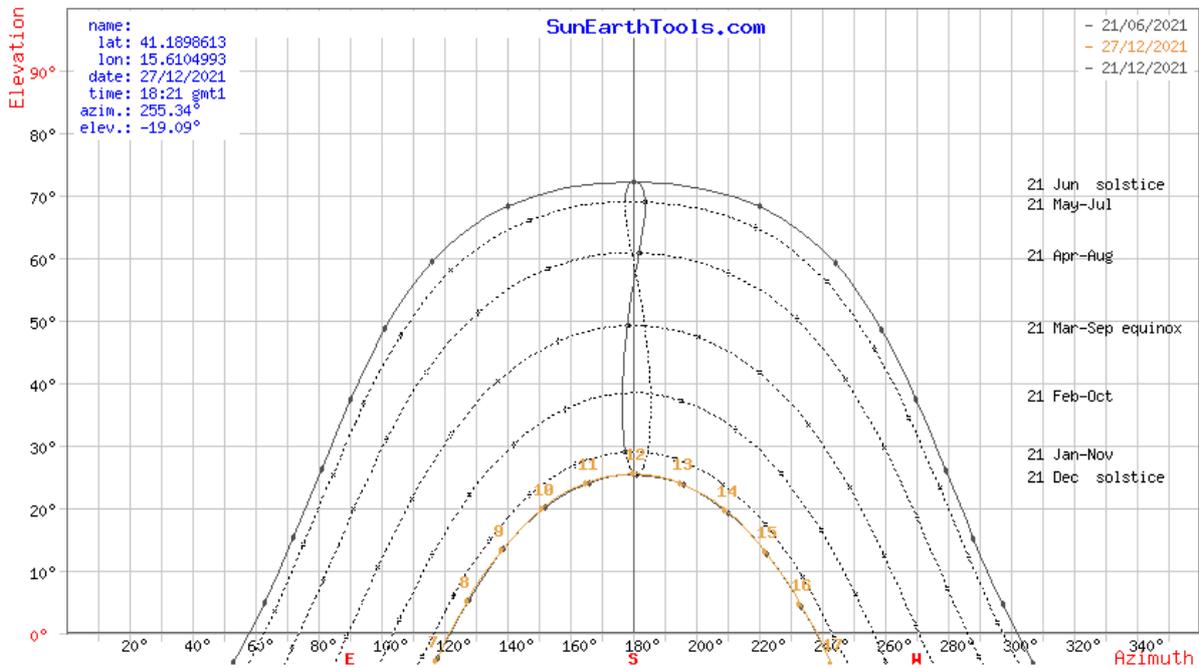


Fig. 9 - Diagramma Solare Polare (Ascoli Satriano)

Albedo

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 39 di 122

Bisogna inoltre tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici (capacità di riflettere parte della luce incidente su una data superficie o materiale) della zona in cui è inserito l'impianto. Vengono pertanto definiti i valori medi mensili di albedo.

Per tenere conto del contributo di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono individuati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 8477, pari a 0,2 (terreni con vegetazione secca).

Producibilità attesa in relazione al progetto specifico

La producibilità attesa è modellizzata per mezzo del software PVSYST 7, implementato dall'Università di Ginevra, per mezzo del quale è possibile calcolare la producibilità attesa partendo dai dati meteo e dalle caratteristiche costruttive dell'impianto.

La valutazione di produzione per l'impianto in esame è la seguente:

	TOTALE
Energia immessa in rete [MWh/anno]	64.098

Nel dettaglio la distribuzione della radiazione e produzione energetica sui diversi mesi sarà la seguente:

Leggenda delle grandezze contenute nelle tabelle

GlobHor	Radiazione orizzontale globale	GlobEff	Radiazione orizzontale effettiva sui moduli
DiffHor	Radiazione diffusa orizzontale	EArray	Energia effettiva all'uscita delle stringhe
T_Amb	Temperatura ambiente media	E_Grid	Energia immessa in rete
GlobInc	Radiazione globale incidente sui moduli	PR	Rapporto di prestazione

Con il software è inoltre possibile valutare la previsione della probabilità di produzione definendo degli scenari di producibilità annui, definiti come P50, P90 e P99 corrispondenti alla probabilità del 50%, 90%, 99% che quella producibilità possa verificarsi. Qui è presentato lo scenario P50.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 40 di 122

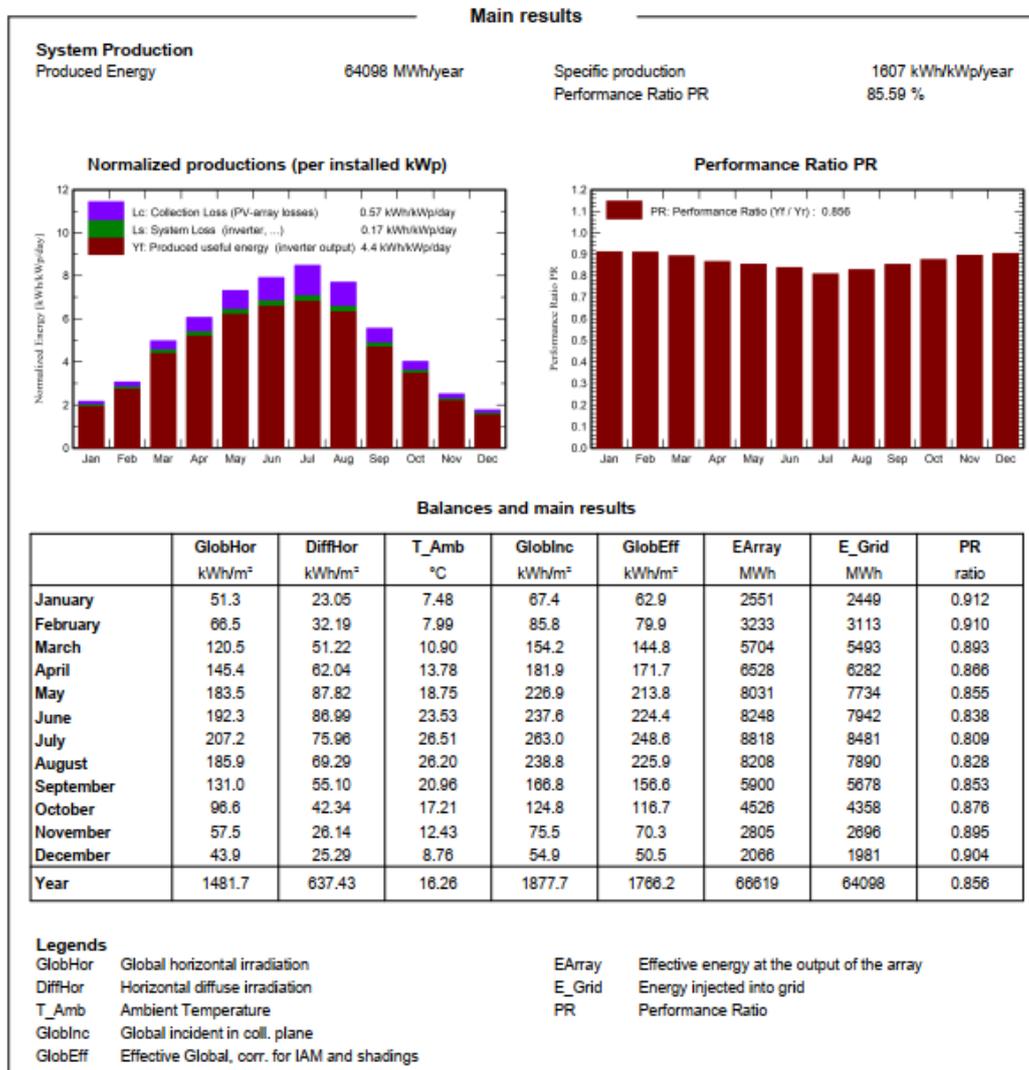


Fig. 10 - Risultati di calcolo (Fonte: PVsyst - Meteonorm)

Si è valutato inoltre la produzione negli anni prendendo in considerazione il decadimento dovuto al degrado dei moduli fotovoltaici.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 41 di 122

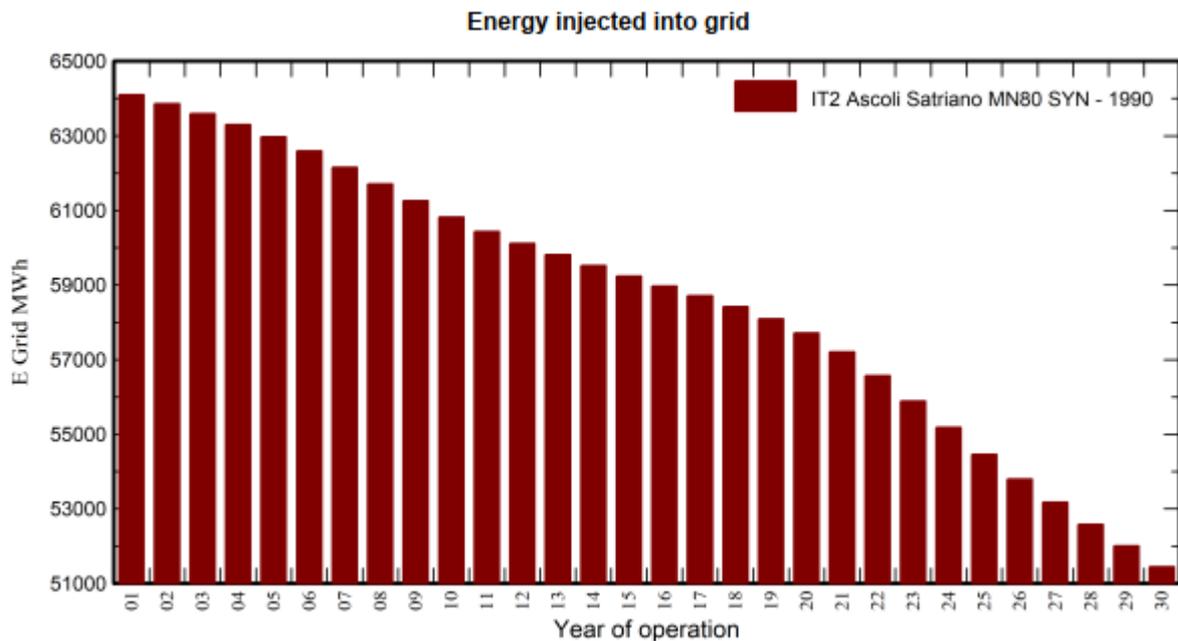


Fig. 11 – Producibilità dell’impianto con degrado moduli (30 anni)

6.3 BENEFICI AMBIENTALI

Attenzione per l'ambiente

Ad oggi la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno e la perdita di efficienza dello 0,45 % per i successivi, le considerazioni successive valgono per il ciclo di vita dell'impianto pari a 30 anni.

Risparmio sul combustibile

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 42 di 122

Risparmio di combustibile in ENERGIA PRIMARIA	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,19
TEP risparmiate in un anno	11.986
TEP risparmiate in 30 anni	339.492

Risparmio di combustibile

Emissioni evitate in atmosfera

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474,00	0,373	0,427	0,014
Emissioni evitate in un anno [Ton]	30.382	23,9	27,4	0,9
Emissioni evitate in 30 anni [Ton]	860.530	677,2	775,2	25,4

Emissioni evitate in atmosfera

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 43 di 122

7. DESCRIZIONE TECNICA INTERVENTO PROGETTUALE

7.1 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

7.1.1 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - IMPIANTO FOTOVOLTAICO

7.1.1.1 DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto fotovoltaico in oggetto, di potenza in DC di 39.886,00 kWp e potenza di immissione massima pari a 30.069,00 kW, è costituito da 16 sottocampi (16 cabine di trasformazione MT/BT) divisi in sette siti di installazione localizzati nei pressi della medesima area avente raggio di circa 1,5 km, come riportato nell'immagine sottostante.

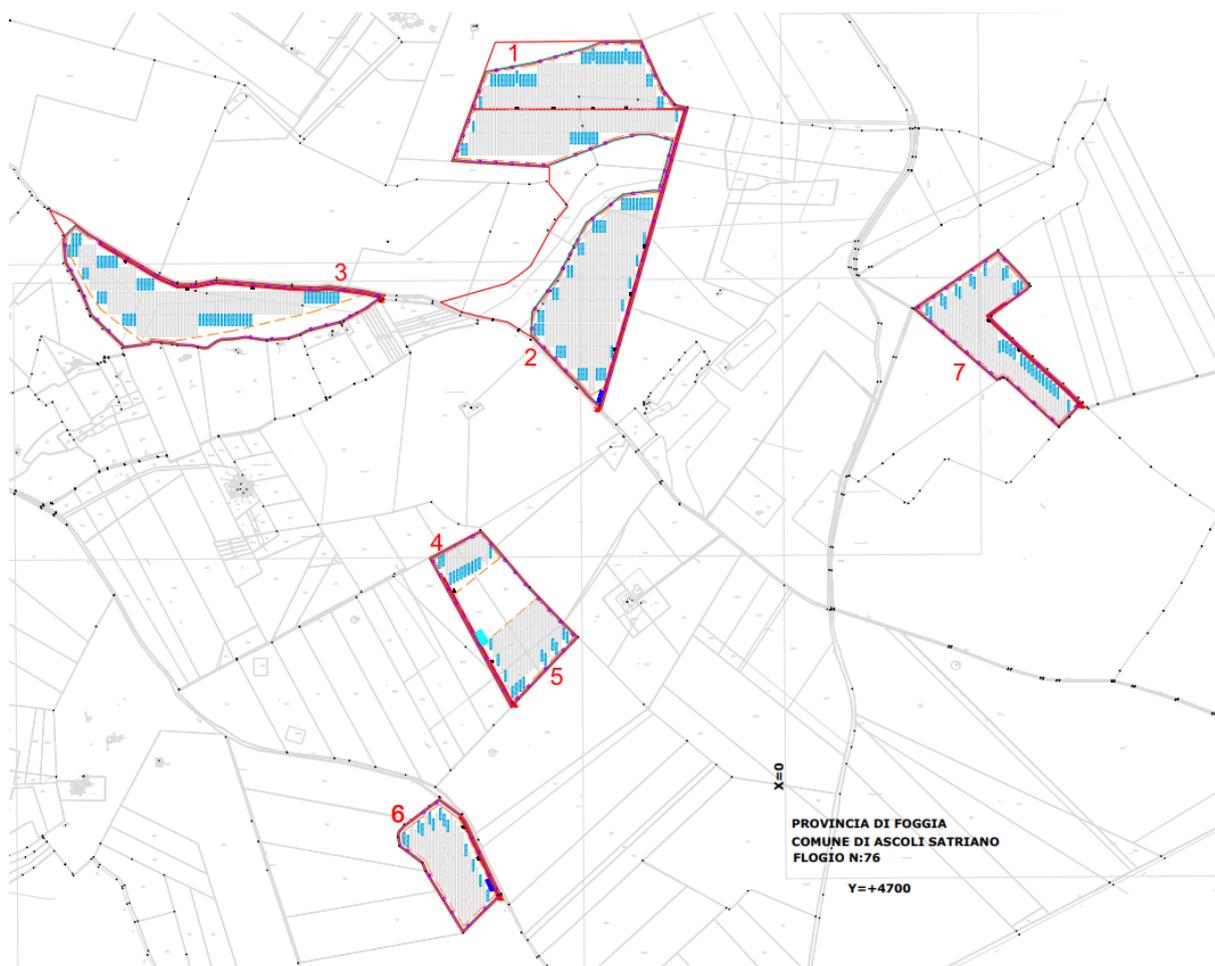


Fig. 12 - Layout di impianto

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 44 di 122

L’impianto sarà realizzato con 545 strutture (tracker) in configurazione 2x56 moduli in verticale e 205 tracker in configurazione 2x28 con pitch=10,5 m. In totale saranno installati 72.520 moduli fotovoltaici monocristallini della potenza di 550 W.

Il progetto prevede l’utilizzo di moduli fotovoltaici del tipo Longi Solar 18X-LR5-72HBD-550M con potenza nominale di 550 Wp con celle fotovoltaiche in silicio monocristallino, i quali, tra le tecnologie attualmente disponibili in commercio presentano rendimenti di conversione più elevati. I moduli fotovoltaici sono posizionati su tracker, con l’asse di rotazione disposta in direzione nord-sud, distanziati di 10,5 m (rispetto all’asse di rotazione) l’uno dall’altro.

I tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente “battuti” nel terreno. Questa tipologia di struttura evita in generale l’esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell’impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo.

Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento dei moduli, saranno da 28 moduli; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture con cavi esterni graffettati alle stesse. Le stringhe saranno disposte secondo file parallele e collegate direttamente a ciascun ingresso degli inverter distribuiti multistringa del tipo HUAWAI – SUN2000-215KTL-H0.

Gli inverter con potenza nominale di 215kVA (204kW @40°C) sono collocati in posizione baricentrica rispetto ai generatori, in modo tale da ridurre le perdite per effetto Joule sulle linee di bassa tensione in corrente continua, e sono caratterizzati dalle seguenti caratteristiche: elevata resa (9 MPPT con efficienza massima 99%, funzione anti-PID integrata, compatibilità con moduli bifacciali), gestione intelligente (funzione scansione curva IV e diagnosi, tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa), elevata sicurezza (protezione IP66, SPD tipo II sia per CC che CA, conforme a norme di sicurezza e codici di rete globali IEC).

L’energia viene convertita negli inverter, trasformando la tensione da 1500Vcc (continua) a 800 Vca (alternata) e, e viene trasportata, con linee indipendenti per ciascun inverter, per mezzo di cavi BT a 800 V direttamente interrati alle cabine di trasformazione BT/MT che innalzano la tensione da 800 V a 30kV.

Ciascun inverter verrà collegato al quadro di parallelo inverter, collocato nello scomparto di bassa tensione nelle cabine di trasformazione nel locale, equipaggiato con dispositivi di generatore (interruttori automatici di tipo magnetotermico o elettronici a controllo di massima corrente e cortocircuito) per ciascuna linea inverter e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico per mezzo del quale verrà effettuato il collegamento con l’avvolgimento BT del trasformatore BT/MT.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 45 di 122

Le cabine di trasformazione sono della tipologia plug-and-play, pre-assemblate in fabbrica, trasportabile in sito pronte per essere installate e rappresentano una soluzione funzionale con un considerevole risparmio di tempo e di costi, dal momento che vengono fornite in campo già assemblate sia meccanicamente che elettricamente, nonché rapidità e facilità nella fase di smontaggio a fine vita utile dell'impianto. Le principali caratteristiche delle cabine di trasformazione sono: trasformatori BT/MT 0,80/30 kV con potenza da 3250 kVA (Vcc% 6%, ONAN, Dy11, IP54), quadro MT da 36kV 16kA conformi alla norma IEC 62271 isolati in gas sigillato ermeticamente a semplice manutenzione, quadro BT con interruttori e fusibili di protezione. All'interno di ciascuna cabina di trasformazione è predisposto un quadro elettrico di media tensione, cella di arrivo linea e cella di protezione con un interruttore automatico con protezione 50, 51 e 51N per la protezione dei montanti di media tensione di alimentazione dei trasformatori, un sezionatore di linea sottocarico interbloccato con un sezionatore di terra, eventuali gruppi di misura dell'energia prodotta, un trasformatore per i servizi ausiliari.

Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e sovratensione impulsiva al quale saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno e le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I. L'impianto fotovoltaico così descritto sarà dotato di sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto, impianto di illuminazione perimetrale e area cabine, impianto antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi).

Le varie cabine di trasformazione BT/MT saranno raggruppate in dorsali MT che confluiranno nelle due cabine di ricezione di campo, per mezzo di linee elettriche in cavo interrato elettrificati a 30 kV che andrà ad innestarsi sulla corrispondente cella di linea del quadro elettrico di distribuzione in media tensione installato all'interno della rispettiva cabina di ricezione di campo.

Le cabine di ricezione del campo saranno localizzate sui versanti dell'area dove partono gli elettrodotti di connessione in MT con i relativi cavi in fibra ottica di comunicazione dati. Gli elettrodotti arrivano fino alla cabina di ricezione generale del Progetto che è ubicata a sud rispetto ai campi FV (sempre nel comune di Ascoli Satriano) all'interno di una stazione elettrica 150/30 kV (denominata "Punto di raccolta").

Questa stazione elettrica 150/30 kV è localizzata nelle vicinanze della stazione di trasformazione della SE Camerelle 150 kV di Terna ed è destinata a ricevere l'energia prodotta da diversi impianti fotovoltaici in cui sarà effettuata la trasformazione MT/AT da 30kV a 150kV di ciascun produttore e consentirà l'immissione in rete utilizzando uno stallo del futuro ampliamento della SE Camerelle 150 kV.

I suddetti impianti saranno connessi in media tensione alla stazione: è prevista per ciascun impianto una trasformazione MT/AT nel punto di

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 46 di 122

raccolta stesso. Un cavo AT interrato della sezione di 1.200 mm² conetterà poi il punto di raccolta con la Stazione Elettrica RTN 150 kV di Camerelle. In questo modo, quattro diversi impianti occuperanno un solo stallo sulla stazione RTN, in grado di connettere potenze per 250 MVA.

7.1.1.2 ELENCO CARATTERISTICHE TECNICHE

Dati caratteristiche tecniche generali:

La centrale fotovoltaica avrà le seguenti caratteristiche generali:

- potenza fotovoltaica di 39.886,00 kWp
- potenza apparente inverter a 40°C prevista di 740,00 kVA
- potenza nominale disponibile (immiss. in rete) pari a 30.069,00 Kw
- produzione annua stimata: 64.098 kWh
- superficie totale sito (area recinzione): 61,80 ettari
- superficie occupata: 22,80 ettari
 - viabilità interna al campo: 14.600 mq
 - moduli FV (superficie netta): 193.061 mq
 - cabine: 665 mq
 - basamenti (pali ill. e videosorveglianza): 175 mq
 - drenaggi: 5.392 mq
 - superficie mitigazione a verde (siepe): ~14.497 mq

Dati caratteristiche tecniche elettromeccaniche:

Il generatore fotovoltaico nella sua totalità tra i due siti sarà costituito da:

- n. 72.520 moduli fotovoltaici Longi Solar 18X-LR5-72HBD-550M da 550 W;
- n. 545 tracker da 2x56 moduli in verticale, 205 tracker da 2x28 moduli in verticale con le seguenti caratteristiche dimensionali:
 - ancoraggio a terra con pali infissi direttamente "battuti" nel terreno;
 - altezza minima da terra dei moduli 50 cm;
 - altezza massima da terra dei moduli 3,6 m;
 - pitch 10,5 m
 - tilt ±60°.
- n. 185 inverter HUAWEI SUN2000-215KTL che possono lavorare in conformità alle prescrizioni presenti del Codice di Rete, configurati con configurazione: 185 inverter con 28 stringhe in serie.

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 16 cabine di trasformazione: trattasi di cabine prefabbricate, oppure container delle stesse dimensioni, ciascuna con volumetria

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 47 di 122

lorda complessiva pari a 6058x2896x2438 mm (W x H x D), costituite da più vani e al loro interno saranno installati:

- trasformatore MT/BT;
- quadro media tensione;
- trasformatore per i servizi ausiliari;
- quadri BT;
- n. 2 cabine di ricezione MT sezionamento e controllo: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 33000x4000x6500 mm (W x H x D), al loro interno saranno installati:
 - Locale Distribuzione con quadro di distribuzione di media tensione, trasformatore ausiliario MT/BT e quadro per i servizi ausiliari della centrale;
 - Locale Monitoraggio e Controllo con la componentistica dei sistemi ausiliari e monitoraggio.
- rete elettrica interna a media tensione 30 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione e le cabine di ricezione
- rete elettrica interna a 1500V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter;
- rete elettrica interna a 800V tra gli inverter e le cabine di trasformazione;
- impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.

Dati caratteristiche tecniche civili:

Tutte le opere civili necessarie alla corretta collocazione degli elementi dell'impianto e al fine di garantire la fruibilità in termini di operazione e mantenimento dell'impianto nell'arco della sua vita utile:

- recinzione perimetrale a maglia metallica plastificata pari a ca. 2,25 ml dal terreno con circa 15 cm come misura di mitigazione ambientale, con pali a T infissi 60 cm;
- viabilità interna al parco larghezza di 3.5 metri realizzata con un materiale misto cava di cava o riciclato spessore ca. 30-50cm;
- minima regolarizzazione del piano di posa dei componenti dell'impianto fotovoltaico (strutture e cabinati) in ogni caso con quote inferiori a 1 metro al fine di non introdurre alterazioni della naturale pendenza del terreno;
- scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna e a sezione ristretta per la realizzazione delle trincee dei cavidotti MT, BT e ausiliari, in ogni caso inferiori a 1 metro;

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 48 di 122

- canalizzazioni all'ingresso delle cabine, cavi inverter e cabine, cavi perimetrali per i sistemi ausiliari;
- basamenti dei cabinati (cabine di trasformazione BT/MT e cabine di ricezione) e plinti di fondazione delle palificazioni per illuminazione, videosorveglianza perimetrale e recinzione;
- pozzetti per le canalizzazioni perimetrali e gli accessi nelle cabine di trasformazione;
- opere di inerbimento del terreno nudo e piantumazione fascia arborea di protezione e separazione con l'installazione di adeguato impianto di irrigazione;
- eventuali drenaggi in canali aperti a sezione ristretta, a protezione della viabilità interna e delle cabine, nel caso si riscontrassero basse capacità drenanti delle aree della viabilità interna o delle aree di installazione delle cabine.

Dati caratteristiche tecniche sistemi ausiliari:

I sistemi ausiliari che saranno realizzati sono:

- sistema di controllo e monitoraggio impianto fotovoltaico;
- sistema antintrusione lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine, costituito da un sistema di videosorveglianza con telecamere fisse poste su pali in acciaio, da un sistema di allarme a barriere microonde (RX-TX di circa 60 m) con centralina di gestione degli accessi;
- sistema di illuminazione con fari LED 50W con riflettore con ottica antinquinamento luminoso posti su pali in acciaio, altezza 3 m, lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (illuminazione perimetrale, controllo, etc.).
- rete telematica interna per la trasmissione dei dati del campo fotovoltaico;
- rete idrica per l'irrigazione della fascia arborea di mitigazione del verde.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA		IN-GE-02 Rev. 1
			Pag. 49 di 122

7.1.1.3 CONFIGURAZIONE ELETTRICA

La configurazione dell'impianto sarà la seguente:

ASCOLI SATRIANO 38 - LINEA A											
Nome Cabina Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max @40°C	Potenza trasformatore MT/BT	Nome Linea MT	Nome Cabina Ricezione
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]		
1	13	14	28	182	5.096	2.803	2.803	2.652	3.250	Linea 2-1	CR-A
2	12	14	28	168	4.704	2.587	2.787	2.448	3.250	Linea 3-2	
	1	13	28	13	364	200		204			
3	13	15	28	195	5.460	3.003	3.003	2.652	3.250	Linea 4-3	
4	10	15	28	150	4.200	2.310	2.772	2.040	3.250	Linea SCA-4	
	1	16	28	16	448	246		204			
	1	14	28	14	392	216		204			
5	13	14	28	182	5.096	2.803	2.803	2.652	3.250	Linea 6-5	
6	12	14	28	168	4.704	2.587	2.834	2.448	3.250	Linea 7-6	
	1	16	28	16	448	246		204			
7	10	14	28	140	3.920	2.156	2.864	2.040	3.250	Linea SCA-7	
	2	15	28	30	840	462		408			
	1	16	28	16	448	246		204			
8	9	14	28	126	3.528	1.940	2.341	1.836	3.250	Linea 9-8	
	2	13	28	26	728	400		408			
9	11	14	28	154	4.312	2.372	2.372	2.244	3.250	Linea 10-9	
10	9	14	28	126	3.528	1.940	2.341	1.836	3.250	Linea SCA-10	
	2	13	28	26	728	400		408			
15	13	14	28	182	5.096	2.803	2.803	2.652	3.250	Linea 16-15	
16	12	14	28	168	4.704	2.587	2.587	2.448	3.250	Linea SCA-16	
12	148	286		2.098	58.744	32.309,20	32.309	30.192	39.000	12	1

ASCOLI SATRIANO 38 - LINEA B											
Nome Cabina Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max @40°C	Potenza trasformatore MT/BT	Nome Linea MT	Nome Cabina Ricezione
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]		
11	4	14	28	56	1.568	862	1.109	816	3.250	Linea 12-11	CR-B
	1	16	28	16	448	246		204			
12	12	14	28	168	4.704	2.587	2.988	2.448	3.250	Linea SCB-12	
	2	13	28	26	728	400		408			
13	7	13	28	91	2.548	1.401	1.740	1.428	3.250	Linea SCB-13	
	2	11	28	22	616	339		408			
14	7	13	28	91	2.548	1.401	1.740	1.428	3.250	Linea 13-14	
	2	11	28	22	616	339		408			
4	37	105		492	13.776	7.577	7.577	7.548	13.000	4	1

ASCOLI SATRIANO - TOTALE											
N. Cabine Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max @40°C	Potenza trasformatore MT/BT	N. Linee MT interne	N. Cabine Ricezione interne
16	185	391	28	2.590	72.520	39.886,00	39.886	37.740	52.000	16	2

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 50 di 122

7.1.1.4 ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Gli elementi principali dell'impianto fotovoltaico, in termini di componenti e opere, possono essere così riassunti e verranno dettagliati nei successivi paragrafi.

Componenti e opere elettromeccaniche

- moduli fotovoltaici;
- struttura di fissaggio moduli e inverter
- inverter;
- cabine di trasformazione MT/BT (con i trasformatori e quadri di protezione e distribuzione);
- cabine di ricezione (con quadri di protezione, distribuzione e misura MT dell'impianto) e controllo;
- cavi elettrici e canalizzazioni di collegamento;
- terminali e le derivazioni di collegamento;
- impianto di terra;

Componenti e opere civili

- recinzione perimetrale;
- viabilità interna (e esterna ove presente);
- movimentazione di terra;
- scavi e trincee;
- cabinati;
- basamenti e opere in calcestruzzo;
- pozzetti e camerette;
- drenaggi e regimazione delle acque meteoriche
- opere di verde

Componenti e opere servizi ausiliari

- sistema di monitoraggio;
- sistema antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi);
- sistema di illuminazione;
- sistema idrico;

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 51 di 122

7.2 DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE

7.2.1 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI – OPERE CONNESSIONE

La sottostazione elettrica di trasformazione 150 / 30 kV, denominata Cabina Utente "Apollo Ascoli", collega l'impianto fotovoltaico denominato "Ascoli Satriano 39,88 MWp" in antenna con il futuro ampliamento della SE 150 kV di "Camerelle".

La cabina utente sarà parte integrante del Punto di Raccolta comune a quattro produttori, connesso in antenna alla SE 150 kV di "Camerelle" mediante raccordo in cavo interrato AT.

L'opera, nel suo complesso, è quindi funzionale a consentire l'immissione nella RTN in alta tensione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico del produttore Apollo Ascoli Srl, costituito da sette aree denominate "1-2-3-4-5-6-7" situate tutte nel comune di Ascoli Satriano. Il suddetto impianto fotovoltaico sarà connesso in media tensione alla Cabina Utente mediante linee in cavo MT suddivise in cavidotti. La Cabina Utente sarà parte integrante di un punto di raccolta AT condiviso con gli utenti "Tanaga Wind" e "E-Way Finance".

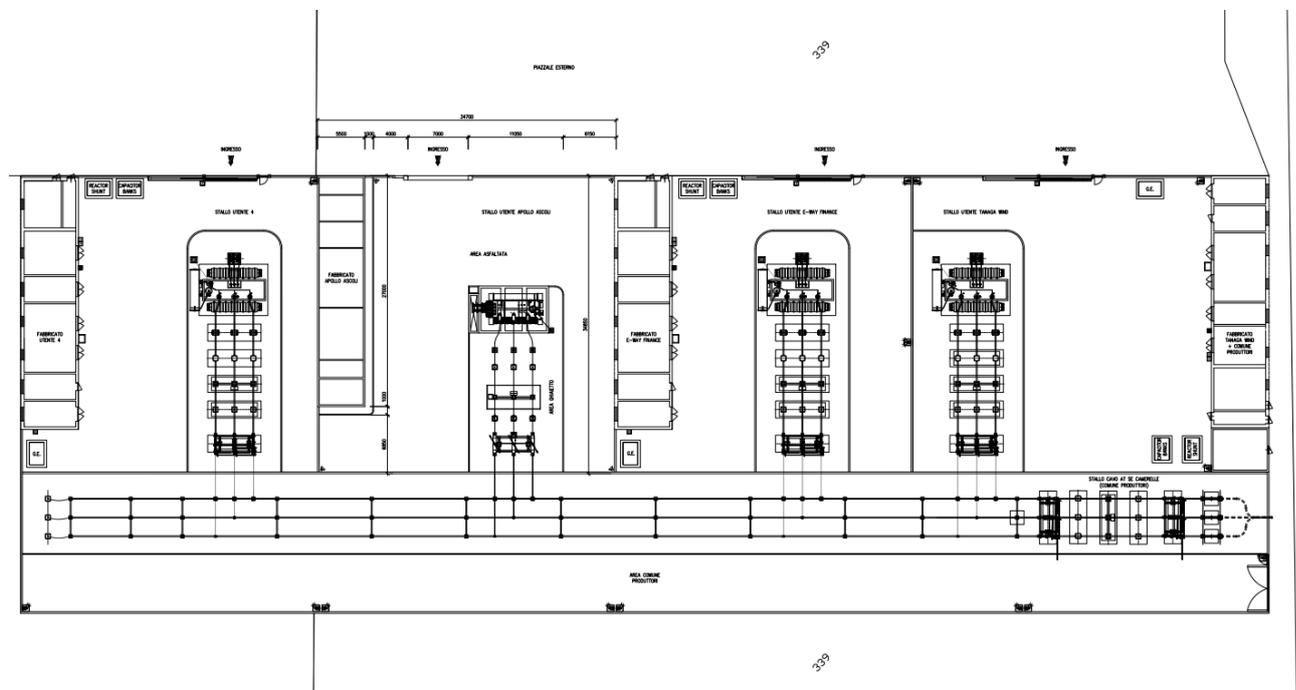


Fig. 13 – Punto di raccolta comune

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 52 di 122

7.2.2 CRITERI DI PROGETTAZIONE

La progettazione dell'opera in oggetto è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Il sito di localizzazione della stazione è stato concordato all'interno del punto di raccolta con gli altri produttori interessati.

Lo studio di localizzazione del punto di raccolta è stato realizzato dal capofila "Tanaga Wind" tenendo conto delle migliori caratteristiche in ragione delle peculiarità dell'area sotto il profilo:

- i. della sua orografia;
- ii. della destinazione urbanistica e dei vincoli nel loro complesso;
- iii. dall'ottimizzazione dell'occupazione del territorio;
- iv. Il percorso del cavidotto MT dell'utente "Apollo Ascoli" andrà ad interessare viabilità stradale già in autorizzazione dal capofila "Tanaga Wind" e altri tratti di viabilità esistente, riducendo interferenze con i terreni agricoli e con l'habitat naturale.

7.2.3 DATI DI PROGETTO

Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali di riferimento per la realizzazione delle presenti opere sono le seguenti:

- | | | |
|---|-----------|----------|
| • Massima temperatura ambiente per l'esterno | +40 | °C |
| • Minima temperatura ambiente per l'esterno | -25 | °C |
| • Umidità relativa massima per l'interno | 90 | % |
| • Altezza dell'installazione sul livello del mare | < 1.000 | m |
| • Classificazione sismica | Ag/g 0,35 | - Zona 1 |
| • Zona climatica secondo CEI 11-60 | | A |

Dati elettrici di progetto del cavidotto MT

- | | | |
|--|-----|----|
| • Tensione nominale | 30 | kV |
| • Frequenza nominale | 50 | Hz |
| • Tensione massima | 36 | kV |
| • Tensione di tenuta a frequenza industriale | 50 | kV |
| • Tensione di tenuta ad impulso atmosferico | 125 | kV |

Dati elettrici di progetto della Cabina Utente

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 53 di 122

- | | | |
|---|-------|---------------------|
| • Tensione nominale del sistema AT | 150 | kV |
| • Tensione massima del sistema AT | 170 | kV |
| • Tensione nominale del sistema MT | 30 | kV |
| • Tensione massima del sistema MT | 36 | kV |
| • Frequenza nominale | 50 | Hz |
| • Corrente nominale sbarre AT | 1.250 | A |
| • Corrente nominale stalli AT | 1.250 | A |
| • Corrente nominale guasto a terra del sistema AT | 31,5 | kA x 1" |
| • Stato del neutro AT | | francamente a terra |
| • Stato del neutro MT | | isolato |

7.2.4 ACCESSO ALLE AREE DI PROGETTO

Il sito individuato per la realizzazione della Cabina Utente compresa nel Punto di Raccolta, si raggiunge tramite la strada provinciale SP95, deviando a nord su strada comunale in corrispondenza della stazione RTN di Camerelle, da qui dopo circa 350 m, è prevista la realizzazione di una strada di accesso dedicata al punto di raccolta che si dirige verso est terminando nel piazzale esterno antistante gli ingressi dei vari utenti. L'accesso alle aree di impianto da 4 a 6 è il medesimo indicato per la Cabina Utente e rimane a circa 800 m a nord rispetto allo svincolo in corrispondenza della stazione RTN di Camerelle.

L'accesso alle aree di impianto da 1 a 3 e 7 è previsto in corrispondenza dell'incrocio tra la SP95 e la strada comunale che si dirama a nord, nei pressi dell'area di servizio Torre Alemanna Sud; da qui proseguendo per circa 2,4 km in direzione nord si giunge all'area 2 e da qui alle altre aree utilizzando la medesima strada comunale. Il percorso del cavidotto MT di connessione con quest'ultimo cluster di aree segue un percorso diverso.

Per l'accesso all'area della Cabina Utente si prevede di realizzare un breve imbocco, che si sviluppa all'interno dell'area interessata, in modo da ampliare il raggio di curvatura di ingresso dei mezzi pesanti, che trasportano il trasformatore e gli elementi costituenti il punto di raccolta.

La scelta dell'area di ubicazione della Cabina Utente e del percorso dei cavidotti è stata effettuata con l'obiettivo di coniugare l'esigenza di trasporto e distribuzione di energia con la ricerca della massima appropriatezza insediativa che potesse garantirne l'inserimento paesaggistico e il rispetto della pianificazione territoriale.

7.2.5 CARATTERISTICHE CABINA UTENTE

L'area sulla quale insisterà la Cabina Utente è di circa 14.800 m² in quanto comprenderà tutta l'area dedicata al punto di raccolta. Al termine dei lavori di costruzione dell'impianto, sarà interamente recintata un'area di 7.428

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 54 di 122

m2, di cui 1.195 m2 dedicati alla Cabina Utente come di seguito meglio descritto.

7.2.6 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA CABINA UTENTE

La Cabina Utente sarà del tipo con isolamento in aria (AIS), e nella sua massima estensione sarà costituita da:

- No. 1 stallo trasformatore AT/MT dotato di:
 - No. 1 sezionatore orizzontale 170 kV, 1.250 A;
 - No. 3 trasformatori di tensione induttivi isolati in olio/SF6 con due avvolgimenti afferenti al circuito di protezione di cui uno con collegato a triangolo aperto e due avvolgimenti riguardanti il circuito di misura;
 - No. 1 interruttore tripolare 170 kV, 2.000 A, isolato in SF6;
 - No. 3 trasformatori di corrente 170 kV isolati in SF6 con due avvolgimenti afferenti al circuito di protezione, e due avvolgimenti riguardanti il circuito di misura;
 - No. 3 scaricatori di sovratensione 170 kV (COV \geq 108 kV) completi di conta-scariche;
 - No. 1 trasformatore AT/MT 150/30 kV della potenza di 40/50 MVA, utilizzando il criterio previsto dal Codice di Rete, per il quale la potenza apparente del trasformatore debba essere \geq 120% Pn impianto fotovoltaico. Il trasformatore sarà dotato di variatore sotto carico $\pm 10 \times 1,25\%$ e sarà di gruppo vettoriale YNd11. Il neutro AT sarà accessibile e ad isolamento pieno. Il trasformatore sarà conforme alla fase- 2 del Regolamento Commissione UE 21 Maggio 2014 No. 548/2014, circa la riduzione delle perdite.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 55 di 122

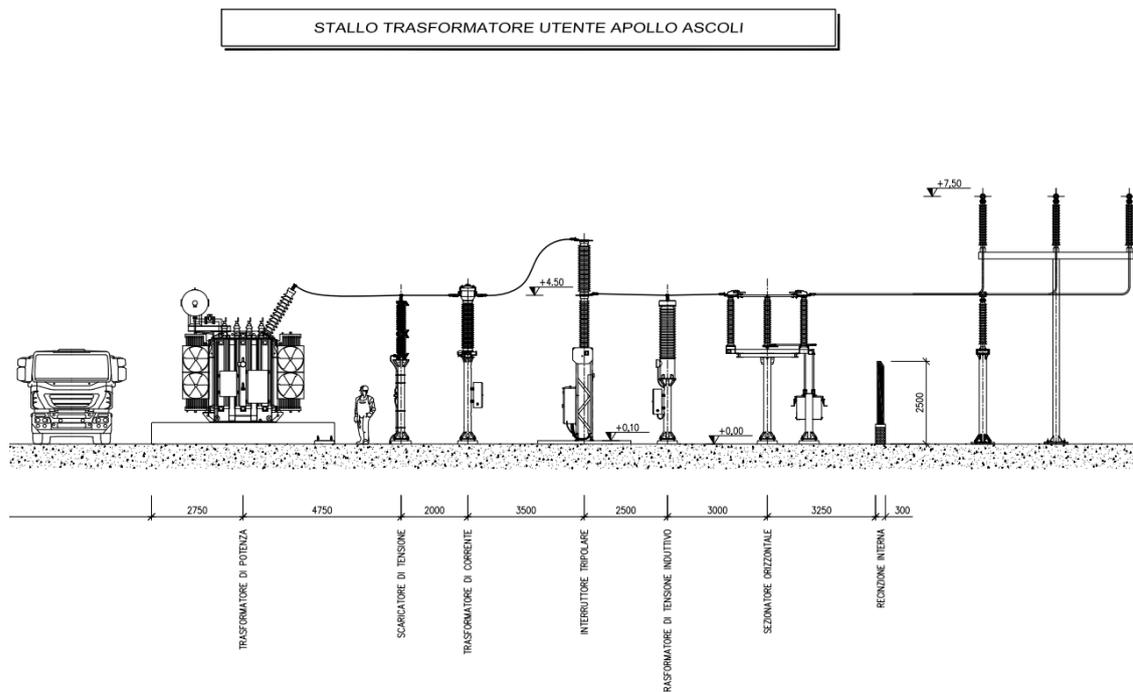


Fig. 14 – Disposizione elettromeccanica

7.2.7 FABBRICATI

Nella Cabina Utente è previsto un unico locale. Il fabbricato sarà a distanza di sicurezza dalle parti in tensione, come da norma CEI EN 61936-1:2014-09, ivi incluse le distanze minime dai trasformatori con volume di liquido superiore a 1.000 litri. Ove tale distanza non sia rispettata verranno realizzate pareti divisorie con resistenza al fuoco \geq EI 60 come da norma CEI EN 61936-1:2014-09.

L'edificio del fabbricato comandi sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 27 x 5,5 m ed altezza fuori terra di circa 3,90 m. Esso sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo dello stallo AT/MT, gli apparati di telecontrollo sia del montante AT/MT che del parco fotovoltaico, il quadro MT per la connessione del parco fotovoltaico al trasformatore AT/MT, i servizi ausiliari dello stallo (intesi come le batterie, i quadri BT in cc ed in ca, il trasformatore servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza), un locale dedicato al sistema di misura UTF, un locale di servizio per la manutenzione ed i servizi igienici.

Saranno incluse le opere di finitura consone al tipo di locale, quali il pavimento flottante, il tinteggio dei locali, l'installazione dell'impiantistica per illuminazione, forza motrice, antintrusione, controllo e sorveglianza, rilevazione incendi, la posa della segnaletica di sicurezza prevista, unitamente ai presidi antincendio ed all'impianto idraulico/sanitario per i servizi igienici, a servizio dei quali verranno installati un serbatoio per lo

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 56 di 122

stoccaggio dell'acqua e una fossa imhoff dimensionata in conformità alle normative vigenti.

La superficie occupata sarà di circa 149 m² con un volume di circa 580 m³. La costruzione potrà essere di tipo tradizionale, con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo o graniglia minerale). La copertura, a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato.

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge 9 Gennaio 1991, No. 10 e successivi regolamenti di attuazione.

7.2.8 SISTEMA DI PROTEZIONE, COMANDO E CONTROLLO

Lo stallo sarà equipaggiato con le idonee apparecchiature atte a garantirne la protezione contro i guasti, il suo comando ed il suo controllo - sia da locale che da remoto, oltre a ottemperare alle richieste di cui al Codice di Rete.

Lo stallo sarà dotato, indicativamente, di:

- Quadro protezione trasformatore, comprendente la protezione di interfaccia impianto fotovoltaico e le protezioni dello stallo e del trasformatore;
- Quadro per la comunicazione con il sistema di telecontrollo di Terna via protocollo IEC 60870-5-104;
- Quadro per la comunicazione con il sistema di difesa di Terna via protocollo IEC 60870-5-104 (Quadro UPDM);
- Sistema di supervisione per la gestione dell'impianto di utenza, che consenta di operare in autonomia tramite un'apposita interfaccia HMI.

7.2.9 MISURA ENERGIA

Per la rilevazione dell'energia prodotta è previsto un complesso di misura UTF, per l'energia attiva e reattiva sia uscente che entrante. I contatori certificati UTF e omologati al fine della lettura dell'energia prodotta saranno alimentati dai trasformatori di misura (TA e TV) dei quadri MT dell'utente. I relativi apparati di misura, dotati di modem ed antenna per la telelettura da remoto, saranno ubicati all'interno dei corrispondenti locali di ogni singolo produttore. Omologo gruppo di misura per l'energia scambiata con la rete sarà installato nel Punto di Raccolta.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 57 di 122

7.2.10 SERVIZI AUSILIARI

I servizi ausiliari saranno derivati dal quadro servizi ausiliari di stazione e saranno alimentati dal trasformatore MT/BT connesso alle sbarre di MT dell'impianto, e soccorse da gruppo elettrogeno di potenza non superiore a 25 kW, che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT. Le utenze fondamentali, quali protezioni, comandi, segnalazioni, apparati di teletrasmissione, saranno alimentate in corrente continua tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori, ovvero alimentate in alternata sotto il circuito delle utenze privilegiate, derivato da UPS alimentato dagli stessi raddrizzatori e batterie. L'impianto BT della Cabina Utente sarà dimensionato in base alle specifiche esigenze comunque in accordo alle norme vigenti in materia (CEI 64-8 e 11-17). Per l'illuminazione esterna della Cabina Utente sarà prevista l'installazione di paline in vetroresina h=9m posizionate perimetralmente alle aree di lavoro, dotate ognuna di fari necessari a garantire un illuminamento medio ad 1 m al di sopra del suolo di 10 lux per esigenze di ispezione, mentre in situazione di manutenzione il sistema dovrà garantire 30 lux; in entrambi i casi il valore di uniformità (Emin/Emax) sarà minimo 0,25. I proiettori saranno del tipo a doppio isolamento con corpo in alluminio a tenuta stagna, grado di protezione IP65 dotati di lampade a led ovvero ai vapori di sodio. L'illuminazione esterna sarà integrata anche da punti luce installati al di sopra delle porte di accesso al fabbricato utente. La gestione dell'illuminazione esterna sarà composta da punti luce dedicati all'illuminazione notturna e altri a quella di lavoro. Il circuito di comando dell'illuminazione notturna sarà a gestione automatica/manuale tramite interruttore crepuscolare, mentre il circuito dell'illuminazione di lavoro sarà a comando manuale.

In corrispondenza dei singoli punti luminosi su pali e apparecchi di illuminazione incassati saranno effettuate le derivazioni tramite connessioni entra-esci su apposite morsettiere dedicate. Le derivazioni lungo i pali per i singoli centri luminosi saranno effettuate con cavo multipolare FG16OR16, protetto nel tratto di ingresso nel palo con tubo in PVC pieghevole, avente sezione dei conduttori 2x2,5 + 2,5 PE mm². Ogni apparecchio di illuminazione installato su palo contiene un fusibile di protezione mentre le linee BT di alimentazione saranno protette a monte da interruttori magnetotermici differenziali per la protezione dai contatti diretti ed indiretti.

7.2.11 OPERE CIVILI

I movimenti di terra per la realizzazione del punto di raccolta consisteranno nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 58 di 122

macchinari e apparecchiature, ecc.). L'area di cantiere sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto.

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche plano-altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un lieve sbancamento al fine di ottenere un piano a circa meno 50÷60 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scotico" superficiale di circa 30÷40 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni. La quota di imposta del piano di stazione sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In casi di campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato a idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

Le acque di scarico dei servizi igienici, ubicati nell'edificio, saranno trattate da appositi sistemi filtranti.

La recinzione perimetrale, di altezza 2,5 m dal piano di calpestio esterno, sarà realizzata in calcestruzzo in opera, ovvero mediante pannelli prefabbricati del tipo a pettine con alla base un muro in cemento armato per evitare lo sfondamento della stessa recinzione.

Sarà realizzato un cancello carrabile scorrevole della larghezza di 7 m, unitamente ad un cancello pedonale della larghezza di 1 m, entrambi inseriti fra pilastri in cemento armato.

7.2.12 RETE DI TERRA

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 59 di 122

saranno realizzati secondo le normative vigenti e quindi dimensionati termicamente per la corrente di guasto in tale nodo, per come calcolata in sede di progettazione esecutiva, nel rispetto delle norme. Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 70 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Le giunzioni saranno realizzate mediante connettore a C in rame elettrolitico. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 50522.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature AT saranno collegate alla maglia mediante connettore a C in rame elettrolitico, un adeguato numero di corde di rame di sezione di 120 mm² e collegate alla struttura con capocorda in rame stagnato.

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno profondità maggiori (-1,2 m) e bordi arrotondati. Sulla maglia esterna saranno poi collegati i dispersori di terra composti da dispersori prolungabili in acciaio totalmente ramato della lunghezza di 3 m. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Stazione.

All'ultimazione delle opere, sarà eseguita la verifica delle tensioni di passo e di contatto, mediante rilievo sperimentale.

7.2.13 SOSTEGNI PER APPARECCHIATURE AT

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature AT saranno di tipo tubolare o di tipo tralicciato. Il tipo tubolare sarà utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT e delle sbarre, mentre il tipo tralicciato sarà eventualmente utilizzato per i sostegni degli interruttori AT. I sostegni a traliccio 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.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 60 di 122

7.2.14 SCELTA DEL TIPO DI CAVI AT

Sarà impiegata una terna di cavi disposta a trifoglio, di sezione pari a 1200 mm² per il collegamento tra la sottostazione 150/30 kV e il futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) della RTN 150 kV "Camerelle".

Il conduttore sarà a corda rotonda compatta di rame, isolamento in XLPE, adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90 °C, schermo a fili di rame con sovrapposizione di una guaina in alluminio saldato e guaina esterna in PE grafitato, qualità ST7, con livello di isolamento verso terra e tra le fasi pari a $U_0/U = 87/150$ kV. Lo schermo metallico è dimensionato per sopportare la corrente di corto circuito per la durata specificata. Il rivestimento esterno del cavo ha la funzione di proteggere la guaina metallica dalla corrosione.

Lo strato di grafite è necessario per effettuare le prove elettriche dopo la posa, in accordo a quanto previsto dalla norma IEC 62067.

I cavi posati in trincea saranno con disposizione a "trifoglio", ad una profondità 1,5 m (quota piano di posa) su di un letto di sabbia dello spessore di 10 cm circa. I cavi saranno ricoperti sempre di sabbia per uno strato di 70 cm, sopra il quale sarà posata una lastra in cemento armato avente funzione di protezione meccanica dei cavi. Con funzione di segnalazione, poco sopra la lastra sarà posata una rete rossa in PVC tipo Tenax e, a circa 50 cm di profondità, un nastro di segnalazione in PVC, riportante la dicitura "ELETTRODOTTO A.T. 150.000 V". All'interno della trincea è prevista l'installazione di n°1 tubo PEHD Ø 50 mm entro il quale sarà eventualmente posato n°1 cavo Fibra Ottica, oltre a un cavo unipolare in rame con guaina in PVC a protezione del cavo AT.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 61 di 122

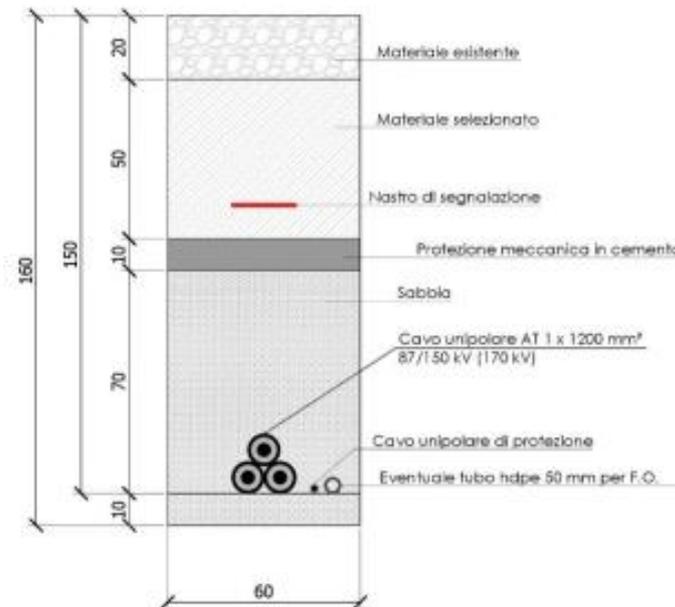


Fig. 15 - Tipologico scavo per cavo AT

I relativi valori di corrente risultano, quindi, molto sovradimensionati rispetto ai valori di corrente generati dalla presenza del solo impianto di produzione, per tenere in considerazione eventuali ampliamenti futuri e la connessione di ulteriori produttori alla stessa sottostazione 150/30 kV.

7.3 CARATTERISTICHE DEI CAVIDOTTI MT

7.3.1 DESCRIZIONE DEI CAVIDOTTI MT

I cavidotti che collegano l'impianto fotovoltaico alla cabina utente sono costituiti da tre terne di cavi divisi su due percorsi differenti. I cavidotti hanno una lunghezza complessiva rispettivamente di 3.353 m per la cabina di raccolta A, che comprende i sottocampi 1-2-3-7 e 773 m per la cabina di raccolta B, che comprende le aree 4-5-6. La massima potenza dalla cabina di raccolta A è pari a 30,2 MVA mentre quella riferita alla cabina di raccolta B è pari a 7,6 MVA. La tensione di esercizio è di 30 kV e saranno posate in totale tre terne di cavo unipolare del tipo ARE4H1R 18/30 kV. Oltre a questi saranno posati ulteriori tre cavidotti secondari di collegamento tra le due cabine di raccolta e cabine di trasformazione MT/BT presenti nelle aree come indicato nella tabella sottostante.

Nella tabella seguente sono sintetizzati i valori di cui sopra, con la formazione dei cavi MT e le relative cadute di tensione e potenza, espresse in percentuale:

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 62 di 122

Impianto	Cavidotto	Partenza	Arrivo	Potenza transito	km	Formazione	$\Delta V\%$	$\Delta P\%$
ASCOLI SATRIANO	A1	Cabina di raccolta A	Cabina Utente 150/30kV	30,2 MVA	3,353	2x3x1x400	0,73	0,54
	A2	Cabina 16	Cabina di raccolta A	5,1 MVA	2,511	3x1x185	0,34	0,28
	A3	Cabina 10	Cabina di raccolta A	6,7 MVA	1,177	3x1x185	0,21	0,17
	B2	Cabina di raccolta B	Cabina Utente 150/30kV	7,6 MVA	0,773	3x1x185	0,15	0,13
	B1	Cabina 12	Cabina di raccolta B	3,9 MVA	0,836	3x1x185	0,09	0,07

7.3.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Conduttori

Si prevede l'utilizzo di cavi MT 30 kV del tipo unipolari isolati in XLPE senza piombo, sotto guaina di PVC.

Caratteristiche funzionali:

Tensione nominale U₀/U: 18/30 kV

- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Resistenza elettrica massima dello schermo: 3 Ω/km
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 12 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 60 N/mm² di sezione del rame

Strato di semiconduttore

Materiale: Estruso

Isolamento

Materiale: Polietilene reticolato XLPE senza piombo

Strato semiconduttore

Materiale: Estruso, pelabile a freddo

Schermo

Tipo: Fili di rame rosso, con nastro di rame in controspirale

Guaina esterna

Materiale: Mescola a base di PVC, qualità ST2

Colore: Rosso

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 63 di 122

7.3.3 POSA DEL CAVO INTERRATO

I cavi verranno interrati ad una profondità minima di 1,2 metri e posati su un letto di sabbia vagliata. La distanza minima tra le coppie di terne, disposte a trifoglio, sarà pari a 25 cm. In corrispondenza di ogni giunto verrà realizzato un pozzetto di ispezione, mentre si poseranno i cavi all'interno di tubi in caso di attraversamenti stradali, con lo scopo di limitare la presenza di scavi aperti in carreggiata. In questo caso, come da norma CEI 11-17 III ed., il diametro minimo interno del tubo deve essere 1,4 volte il diametro circoscritto del fascio di cavi.

Nel medesimo scavo verrà posata la fibra ottica armata, al fine di garantire la comunicazione tra il parco fotovoltaico e la SE di trasformazione del produttore.

Oltre alla segnalazione in superficie della presenza del cavidotto mediante opportuni ceppi di segnalazione, verrà anche posizionato del nastro monitor al di sopra dei cavi al fine di segnalarne preventivamente la presenza in caso di esecuzione di scavi.

La larghezza dello scavo è di circa 70 cm alla base, arrivando a circa 1 metro in cima, mentre la quota di posa delle terne di cavi sarà pari a circa 1,1 metro di profondità, quindi posati su circa 10 cm di sabbia o terra vagliata.

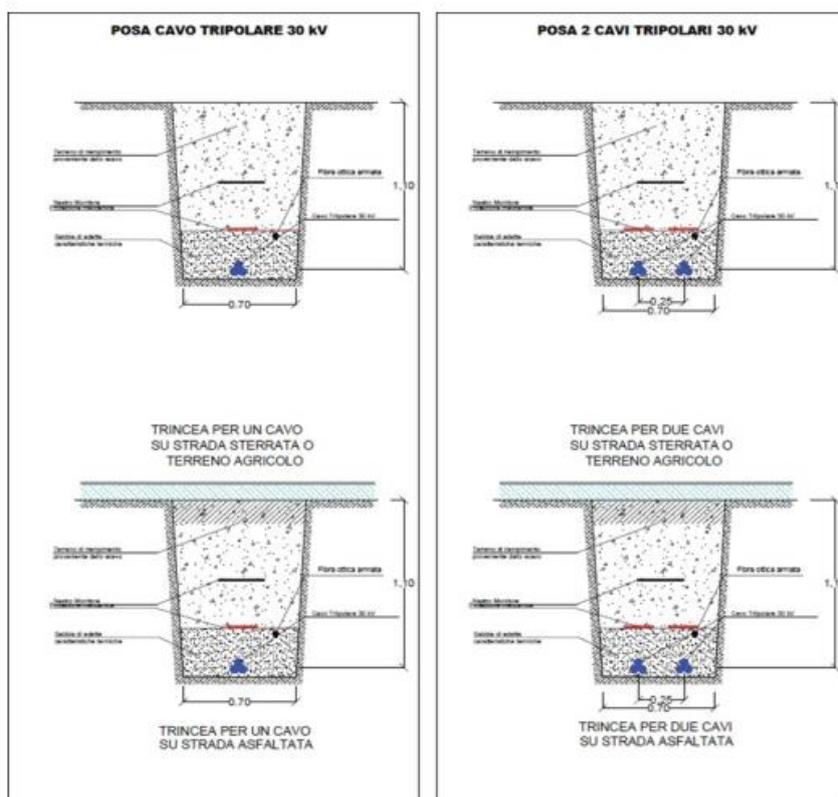


Fig. 16 – Posa cavi interrati

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 64 di 122

Le terminazioni dei cavi di MT saranno dotate di terminali unipolari, con isolamento estruso, mentre gli schermi dei cavi stessi saranno messi a terra in corrispondenza delle terminazioni. I giunti che si andranno ad impiegare saranno quelli unipolari dritti, con isolamento a spessore ridotto e schermo in tubo di alluminio. Infine, i cavi saranno ulteriormente protetti tramite la posa superiore di tegoli di protezione.

7.3.4 REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato sono:

- scavo in trincea,
- posa cavi,
- rinterri trincea,
- esecuzione giunzioni e terminali,
- rinterro buche di giunzione.

Lo scavo della trincea avverrà tramite escavatore a benna stretta con tratti pari all'incirca alla pezzatura dei cavi da posare (250-300 m). Agli estremi di queste tratte verranno realizzate le buche per i giunti, mentre il terreno scavato verrà posato, durante la fase di posa dei cavi, al fianco dello scavo stesso. Una volta completata la posa, il medesimo terreno verrà riutilizzato per ricoprire lo scavo, con il vantaggio di ridurre sensibilmente la quantità di materiale conferito in discarica ed il transito di mezzi pesanti. Lo scavo, per tutto il periodo nel quale sarà aperto, verrà opportunamente delimitato da recinzione. Una volta creato il letto di posa (sabbia o terreno vagliato) verranno posizionati i rulli sui quali far scorrere il cavo, mentre alle estremità verranno posti un argano per il tiro e le bobine. Una volta realizzati i giunti, all'interno delle apposite buche, ospitanti le selle di supporto protette da cassonetti di muratura, le buche stesse verranno riempite con sabbia vagliata e materiale di riporto.

Gli impatti maggiori previsti per queste attività riguardano l'emissione di rumore, comunque limitato al solo utilizzo dell'escavatore, e di polveri anch'esse limitate dalla posa del terreno asportato di fianco allo scavo stesso e successivamente riutilizzato per il riempimento del cavidotto.

8. ESECUZIONE DEI LAVORI – FASI DI CANTIERE

8.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

L'intera progettazione e realizzazione dell'opera sono concepite nel rispetto del contesto naturale in cui l'impianto è inserito, ponendo alla base del

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 65 di 122

progetto i concetti di reversibilità degli interventi e salvaguardia del territorio; questo al fine di ridurre al minimo le possibili interferenze con le componenti paesaggistiche.

Durante la fase di cantiere, il terreno derivante dagli scavi eseguiti per la realizzazione di cavidotti, fondazioni delle cabine e viabilità interna, sarà accatastato nell'ambito del cantiere e successivamente utilizzato per il riempimento degli scavi dei cavidotti dopo la posa dei cavi. In tal modo, quindi, sarà possibile riutilizzare gran parte del materiale proveniente dagli scavi, e conferire a discarica solo una porzione dello stesso.

I cavidotti per il trasporto dell'energia saranno posati in uno scavo in sezione ristretta livellato con un letto di materiale arido, e successivamente riempito con il terreno precedentemente scavato.

La viabilità interna alle aree dell'impianto sarà realizzata in materiale drenante in modo da consentire il facile ripristino geomorfologico a fine vita dell'impianto semplicemente mediante la rimozione del pacchetto stradale e il successivo riempimento con terreno vegetale.

Il progetto prevede l'utilizzo di strutture di sostegno dei moduli a pali infissi, evitando così la realizzazione di strutture portanti in cemento armato, salvo sia necessaria per la natura geologica del terreno. Analoga considerazione riguarda i pali di sostegno della recinzione, anch'essi del tipo infisso.

8.2 ELENCO DELLE FASI COSTRUTTIVE

Di seguito si riporta una lista sequenziale delle operazioni previste per la realizzazione dell'impianto e la sua messa in produzione.

Opere preliminari:

- Topografia
- predisposizione Fornitura Acqua ed Energia
- direzione Approntamento Cantiere
- delimitazione area di cantiere e segnaletica

Opere Civili:

- predisposizione area container e area di scarico materiale;
- opere di apprestamento terreno;
- realizzazione delle recinzioni lungo il tutto il perimetro del campo fotovoltaico;
- realizzazione viabilità in materiale arido;
- realizzazione piattaforme in calcestruzzo per basamento di tutte le cabine di campo;
- opere di drenaggio delle acque superficiali (ove ritenute necessario);
- scavi e rinterri dei cavidotti BT e MT interni ai campi fotovoltaici;

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 66 di 122

- realizzazione dell’impianto di terra durante l’esecuzione degli scavi;
- posa canalizzazioni e pozzetti di ispezione interni ai campi fotovoltaici;
- posa delle palificazioni perimetrali per illuminazione e sistema antintrusione
- realizzazione delle opere di verde previste per il progetto.

Opere Elettromeccaniche:

- montaggio pali di sostegno delle strutture metalliche con macchina battipalo
- montaggio dei moduli fotovoltaici
- posa in opera dei componenti dei gruppi di conversione e trasformazione (inverter e trasformatori MT/BT)
- posa in opera degli altri cabinetti elettrici
- posa cavi MT / Terminazioni Cavi
- posa cavi BT in CC
- cablaggio stringhe
- cablaggio Inverter
- cablaggio Trasformatori MT/BT nelle cabine di sottocampo
- installazione/cablaggio dei quadri di bassa e media tensione

Opere Sistemi ausiliari:

- montaggio sistema di monitoraggio;
- montaggio sistema di videosorveglianza e allarme;
- montaggio sistema di illuminazione.

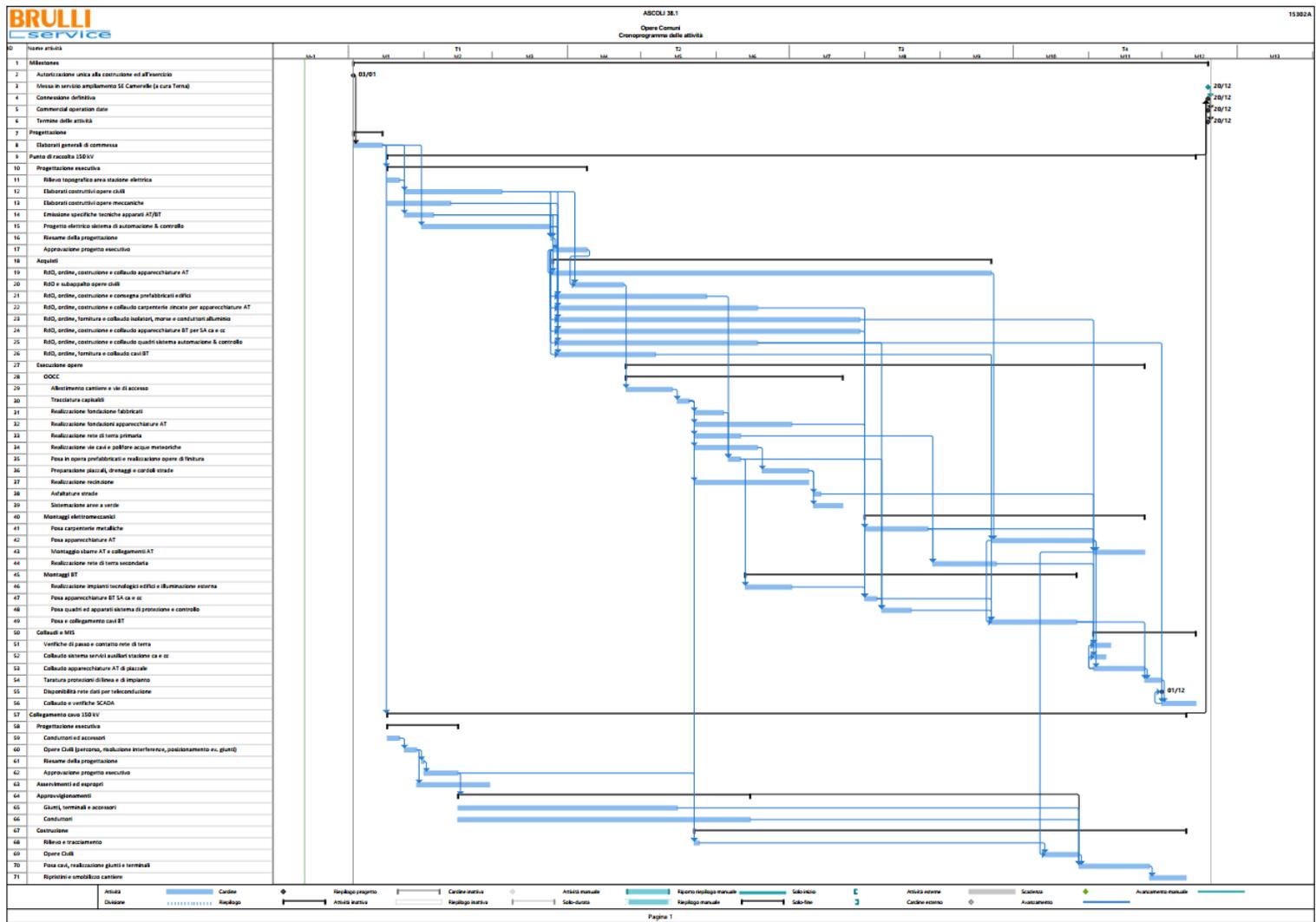
Opere di Connessione:

- cavidotti MT di collegamento
- realizzazione della nuova Stazione Elettrica 150/30kV
- cavidotto AT di collegamento tra lo stallo della Stazione Elettrica 150/20kV e la cabina di trasformazione RTN 380/150kV
- realizzazione opere RTN (di competenza Terna)

Collaudo e Test:

- collaudo a freddo dei componenti meccanici ed elettrici (strutture, cablaggi, quadri, inverter, sistema monitoraggio;
- allaccio e messa in produzione dell’impianto.
- collaudo a caldo dei principali componenti elettrici, a valle dell’allaccio e messa in produzione dell’impianto.
- test e verifiche finali dell’impianto fotovoltaico e cabine di connessione alla rete.

<p>APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it</p>	<p>ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp</p>		
<p>PERMESSI</p>	<p>ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA</p>	<p>IN-GE-02 Rev. 1</p>	<p>Pag. 69 di 122</p>



APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 70 di 122

9. ANALISI DEI BENEFICI SOCIO-ECONOMICI

9.1 METODOLOGIA

La metodologia utilizzata per la valutazione degli obiettivi di miglioramento del sistema elettrico è basata sul confronto dei costi e dei benefici dell'investimento sostenuto per la realizzazione di nuovi impianti fotovoltaici.

L'analisi è stata svolta confrontando l'insieme dei costi stimati di realizzazione dell'opera e degli oneri di esercizio e manutenzione con l'aggregazione dei principali benefici quantificabili e monetizzabili che si ritiene possano scaturire dall'entrata in servizio delle nuove installazioni.

I benefici principali derivanti dalla realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico sono:

1. maggiore sicurezza di copertura del fabbisogno nazionale
2. minore probabilità che si verifichino episodi di energia non fornita
3. incremento di affidabilità della rete
4. maggiore disponibilità di potenza per il mercato con aumento della riserva complessiva
5. minori emissioni di CO2 in atmosfera,
6. accelerazione della Phase Out dal carbone.

La peculiarità di un impianto fotovoltaico è che questo richiede un forte impegno di capitale iniziale e basse spese di manutenzione. Un modulo fotovoltaico mediamente nel suo ciclo di vita produrrà quasi 10 volte l'energia che è stata necessaria per produrlo, mentre nell'arco di 3 anni vengono compensate le emissioni di CO2 prodotte per realizzarlo. Questo significa che restano mediamente altri 25 anni del suo ciclo di vita in cui questo produce energia elettrica senza emettere CO2 (carbon free).

Va considerato anche che la vita di un generatore fotovoltaico può essere a oggi stimata intorno ai 30 anni.

Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, 64.098 MWh e la perdita di efficienza di 0,4% annui, nell'intero ciclo di vita si evita di immettere in atmosfera quasi 860 mila Ton. di CO2 con un risparmio sul combustibile di 339 mila TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) in 30 anni.

Oltre ai benefici in termini ambientali, un impianto fotovoltaico rappresenta un vero e proprio investimento economico.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 71 di 122

9.2 RICADUTE OCCUPAZIONALI FER

Le ricadute occupazionali sono una delle maggiori voci di beneficio del bilancio.

Gli occupati sono distribuiti lungo le diverse fasi della filiera (fabbricazione di impianti e componenti, installazione e O&M) e calcolati in termini differenziali, cioè considerando solo i posti di lavoro che non esisterebbero in assenza di FER. In totale i benefici cumulati lungo la vita utile degli impianti realizzati al 2030 ammontano a 89,7 (nel caso BAU) o 94,4 (ADP) miliardi. Il beneficio maggiore delle rinnovabili in termini ambientali è il contributo alla riduzione delle emissioni di CO₂. Grazie alla capacità installata al 2030, saranno evitate in quell'anno tra 68 e 83 milioni di ton di CO₂. I benefici totali, calcolati lungo la vita utile degli impianti, sono compresi tra 107 e 131 miliardi. A questi, si aggiungono i vantaggi dovuti alle altre emissioni inquinanti evitate, 2,8-3,4 miliardi. L'analisi computa le mancate emissioni di NO₂ e SO₂, contabilizzandole in base ai valori UE-Extern.

Le rinnovabili creano anche rilevanti ricadute sul PIL, generando nuove attività economiche, sia industriali che di servizi. Il valore aggiunto generato dall'indotto in questi comparti, al netto di quanto pertinente agli occupati diretti, si divide nelle due fasi di vita degli impianti (quella di cantiere e quella di funzionamento). Si stima che mediamente gli effetti siano per il 73% legati alla fase di installazione e per il 27% a quella di esercizio e manutenzione. Nel complesso la voce nel 2011 ha contribuito con benefici tra i 27,8 e 31,7 miliardi. È stato infine considerato l'apporto che le rinnovabili possono dare alla riduzione del fuel risk. L'Italia, come è noto, dipende dalle importazioni di combustibili fossili, che sono ancora più del 60% delle fonti usate per la produzione elettrica. La voce è stata quantificata in termini di costi di hedging evitati sui combustibili sulla base delle opzioni sui futures scambiate sul NYMEX. Il beneficio totale è compreso tra 8,1 e 9,9 miliardi di euro. Tale metodo potrebbe però sottostimare la reale portata della voce, che potenzialmente potrebbe avere un impatto molto forte, soprattutto in situazioni di tensione sui prezzi di petrolio e gas.

9.3 RICADUTE OCCUPAZIONALI SULLA REALTÀ LOCALE

La realizzazione e la gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale.

Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto è previsto di utilizzare in larga parte,

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 72 di 122

compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali.

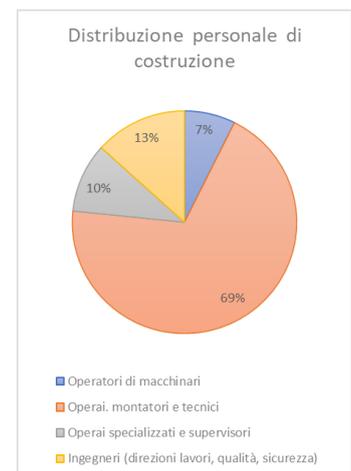
In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine, illuminazione e videosorveglianza): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

I lavori di realizzazione del solo campo fotovoltaico hanno una durata prevista pari a poco più di un anno (56 settimane) e vedrà impiegati le seguenti risorse:

- un numero di risorse coinvolte pari a 209 persone
- un numero massimo di presenza in cantiere pari a circa 132 persone
- un numero medio di personale pari a 68 persone nel periodo di costruzione
- ore uomo equivalenti pari a circa 167.508 ore.

Personale di costruzione (campo fotovoltaico) coinvolto:



	Max [n.]	heq [h]	Distr. [%]
Operatori di macchinari	30	12320	7%
Operai. montatori e tecnici	131	116006	69%
Operai specializzati e supervisori	25	16896	10%
Ingegneri (direzioni lavori, qualità, sicurezza)	24	22286	13%
	209	167508	100%

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 73 di 122

A questo personale vanno poi sommati i lavori delle opere di connessione (cavidotti e cabina elettrica per tutti i produttori).
Guardando i grafici dell'istogramma di costruzione del campo fotovoltaico si può capire la distribuzione in cantiere del personale coinvolto in presenza durante il periodo di costruzione.

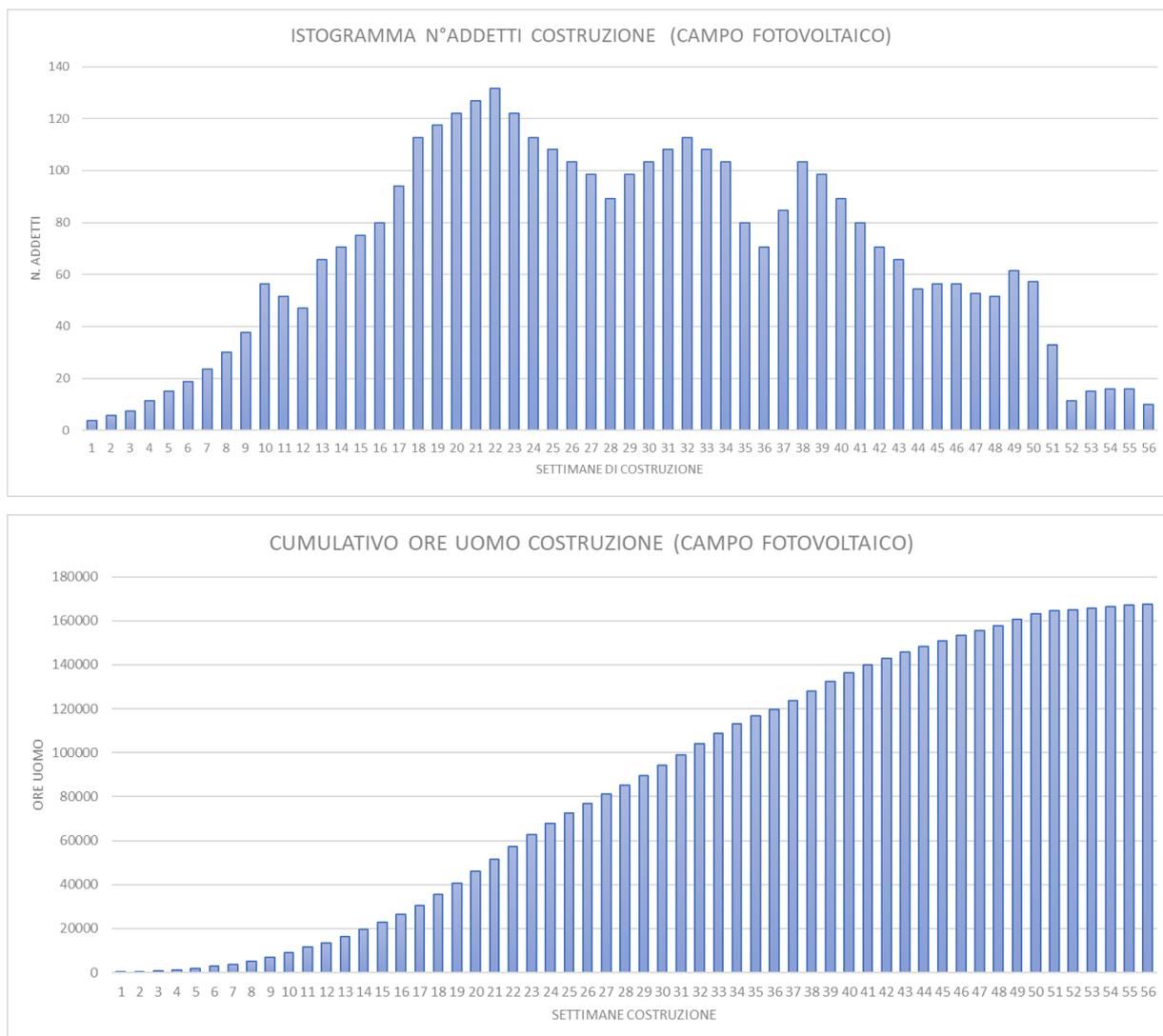


Fig. 17 – Iistogramma n° addetti costruzione / cumulativo ore uomo costruzione

Anche l'approvvigionamento dei materiali, ad esclusione delle apparecchiature complesse quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto, in particolar modo per il materiale inerte proveniente da cava per la realizzazione della viabilità del campo.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 74 di 122

Nello specifico, in corso di realizzazione dei lavori si determineranno:

- Evoluzione dei principali settori produttivi coinvolti
- Fornitura di materiali locali;
- Noli di macchinari;
- Prestazioni imprenditoriali specialistiche in subappalto,
- Produzione di componenti e manufatti prefabbricati, ecc;
- Domanda di servizi e di consumi generata dalla ricaduta occupazionale con potenziamento delle esistenti infrastrutture e sviluppo di nuove attrezzature:
- Alloggi per maestranze e tecnici fuori sede e dei loro familiari;
- Ristorazione;
- Ricreazione;
- Commercio al minimo di generi di prima necessità, ecc.
- Variazioni prevedibili del saggio di attività a breve termine della popolazione residente e l'influenza sulle prospettive a medio-lungo periodo della professionalizzazione indotta:
- Esperienze professionali generate;
- Specializzazione di mano d'opera locale;
- Qualificazione imprenditoriale spendibile in attività analoghe future, anche fuori zona, in settori diversi;

Tali benefici, non dovranno intendersi tutti legati al solo periodo di esecuzione dei lavori; né resteranno confinati nell'ambito dei territori dei comuni interessati, perché le esperienze professionali e tecniche maturate saranno facilmente spendibili in altro luogo e/o tempo soprattutto in virtù del crescente interesse nei confronti dell'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e del crescente numero di installazioni di tal genere.

Successivamente, ad impianto in esercizio, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza.

Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto, svolte da ditte che si servono di personale locale.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 75 di 122

manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

Tenendo conto delle esperienze maturate nel settore e considerando anche gli addetti rappresentati dalle competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro progettuale a monte della realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si assume che il numero totale di addetti in fase realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto in esame sia pari a:

- 24 addetti in fase di progettazione e sviluppo dell'impianto fotovoltaico;
- 185 addetti in fase di realizzazione dell'impianto, dove almeno metà sarà costituito da manovalanza e professionalità locali, il che significa che durante la fase di realizzazione dell'impianto fotovoltaico saranno impegnate unità locali residenti nel Comune o comuni limitrofi;
- 30 addetti durante la fase di esercizio e gestione dell'impianto fotovoltaico che daranno un salario garantito nel tempo.

I dati occupazionali confrontati con il limitato impatto ambientale e con l'incidenza contenuta sulle componenti ambientali, paesaggistiche e naturalistiche, confermano come sempre i vantaggi dei progetti fotovoltaici e la fattibilità dell'intervento.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 76 di 122

10. QUADRO ECONOMICO

Il costo stimato per la realizzazione dell'impianto è riportato nel quadro economico di seguito allegato:

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera privata			
Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare sito in Ascoli Satriano (FG), denominato "Ascoli Satriano", avente potenza nominale pari a 39.886 kWp			
DESCRIZIONE	IMPORTO DEI LAVORI [€]	IVA %	TOTALE (IVA COMPRESA) [€]
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	27.004.681,27	10	29.705.149,40
A.2) Oneri di sicurezza	547.941,22	10	602.735,35
A.3) Opere di mitigazione	392.379,92	10	431.617,91
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	0,00	10	0,00
A.5) Opere connesse	3.327.014,00	10	3.659.715,40
TOTALE A	31.272.016,42		34.399.218,06
B) SPESE GENERALI			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità.	714.481,50	22	871.667,43
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	91.333,32	22	111.426,65
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	121.777,76	22	148.568,86
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	101.481,46	22	123.807,39
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	41.162,96	22	50.218,81
B.6) Imprevisti	111.629,61	22	136.188,12
B.7) Spese varie	103.735,77	22	126.557,64
TOTALE B	1.285.602,38		1.568.434,90
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (specificare:) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	0,00	22	0,00
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA TOTALE (A+B+C)	32.557.618,80		35.967.652,96

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 77 di 122

Un dettaglio di computo degli interventi previsti per il campo fotovoltaico è riportato nel documento di Computo Metrico dell'impianto fotovoltaico allegato alla documentazione di Progetto.
Invece il costo stimato per la realizzazione delle opere di connessione è riportato nel seguente quadro:

Tabella III - Computo metrico elettrodotto MT (Opere di utenza)

ID	CAVIDOTTO MT UTENZA	UM	QTA'
11.1	Scavo a sezione obbligata per cavidotto	mc	7.161,7
11.2	Fornitura e posa inerte granulometria 0-70 mm spaccato, compresa compattazione del materiale	mc	233,6
11.3	Fornitura e posa sabbia fine, compresa compattazione del materiale	mc	2.232,5
11.4	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C12/15	mc	0,0
11.5	Fornitura e posa di strato bituminoso a caldo tipo binder di spessore 7 cm	mq	363,0
11.6	Fornitura e posa di strato bituminoso a caldo per strato di usura tappetino spessore 3 cm	mq	1.089,0
11.7	Fornitura e posa conduttori unipolari MT 400 mmq	m	22.129,8
11.8	Fornitura e posa conduttori unipolari MT 185 mmq	m	17.480,1
11.9	Conferimento a discarica di materiale di risulta dagli scavi non riutilizzabile	mc	2.502,4
	Valore complessivo delle opere:	EUR	978.726
	Costi per la demolizione e lo smaltimento a fine vita delle opere, al lordo del ricavato per il recupero dei materiali riutilizzabili:	EUR	169.044

Tabella IV - Computo metrico punto di raccolta e cavidotto AT (Opere comuni)

ID	STAZIONI ELETTRICHE DI UTENZA E PUNTO DI RACCOLTA	UM	QTA'
	IMPIANTO DI CANTIERE OPERE PROVVISORIALI		
1.1	Oneri per la gestione della sicurezza come da Piano della Sicurezza e Coordinamento	Lot	1,0
1.2	Impianto di cantiere	Lot	1,0
	SCAVO E RIPORTO		
2.1	Scavo a cielo aperto	mc	6.637,8
2.2	Scavo a sezione obbligata	mc	1.028,0
2.3	Reinterro	mc	6.611,6
2.4	Conferimento a discarica di materiale di risulta dagli scavi non riutilizzabile	mc	1.054,2
	PIAZZALI E DRENAGGI		
3.1	Fornitura e posa inerte granulometria 0-50 mm spaccato, compresa compattazione del materiale	mc	1.210,4
3.2	Fornitura e posa geotessili	mq	3.936,0
3.3	Tubi in PVC per drenaggi, compreso letto e rinfianco	m	340,0
3.4	Tubi in PVC per fognature, compreso letto e rinfianco	m	36,00
3.5	Pozzetto prefabbricato con chiusino in ghisa carrabile, 0,5x0,5x0,6 m, compreso letto e rinfianco	n	20,0
3.6	Disoleatore prefabbricato	n	1,0
3.7	Vasca di prima pioggia prefabbricata	n	1,0
3.8	Pozzetto di prima pioggia prefabbricato	n	1,0
3.9	Bacino di laminazione prefabbricato	n	1,0
3.10	Imhof 10 abitanti equivalenti	n	2,0
3.11	Serbaotio interrato acqua 5000 l	n	2,0
3.12	Tubi in PVC diametro 200 mm per cassetteria, compreso letto e rinfianco	m	939,0
3.13	Terreno vegetale	mc	254,4
	CONGLOMERATO CEMENTIZIO		
4.1	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C12/15	mc	248,2
4.2	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C20/25	mc	282,7
4.2	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C25/30	mc	164,3
4.3	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C30/37	mc	0,0
4.4	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C35/45	mc	544,0
4.5	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C45/55	mc	0,0
4.6	Fornitura e posa di ferro sagomato di armatura ad aderenza migliorata tipo B450C da 6 a 50 mm diametro	kg	60.958,4
4.7	Pannelli recinzione perimetrale	m	456,5
	VIABILITA'		
5.1	Fornitura e posa di strato bituminoso a caldo tipo binder di spessore 7 cm	mq	3.936,0
5.2	Fornitura e posa di strato bituminoso a caldo per strato di usura tappetino spessore 3 cm	mq	3.936,0
5.3	Fornitura e posa di cordolo stradale pieno in calcestruzzo dimensione 12/15	m	389,3
	MAGLIA DI TERRA		
6.1	Fornitura e posa di corda di rame ricotto Cu-ETP sezione 70/120 mmq, compreso quanto necessario per dare il lavoro finito	m	2.827,0
	OPERE METALLICHE		
7.1	Fornitura e posa carpenteria tralicciata	kg	0,0
7.2	Fornitura e posa in opera carpenteria tubolare	kg	24.573,6
	FABBRICATI		
8.1	Fabbricato comando stallo trasformatore	n	4,0
8.2	Fabbricato comando stallo linea	n	0,0

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 78 di 122

COMPONENTISTICA ELETTROMECCANICA AT/MT ESTERNA			
9.1	Fornitura e posa in opera di morse e tubi in lega di alluminio	Lot	1,0
9.2	Fornitura e posa in opera di interruttori AT	n	5,0
9.3	Fornitura e posa in opera di sezionatori AT	n	6,0
9.4	Fornitura e posa in opera di TV	n	18,0
9.5	Fornitura e posa in opera di TA	n	15,0
9.6	Fornitura e posa in opera di trasformatori AT/MT	n	4,0
9.7	Fornitura e posa in opera di scaricatori AT	n	12,0
Valore complessivo delle opere:		EUR	6.445.152
Costi per la demolizione e lo smaltimento a fine vita delle opere, al lordo del ricavato per il recupero dei materiali riutilizzabili:		EUR	338.422
Valore complessivo delle opere di competenza Apollo Ascoli:		EUR	2.185.358
ID	CAVIDOTTO AT UTENZA	UM	QTA'
10.1	Scavo a sezione obbligata per cavidotto	mc	241,7
10.2	Fornitura e posa inerte granulometria 0-70 mm spaccato, compresa compattazione del materiale	mc	167,5
10.3	Fornitura e posa sabbia fine, compresa compattazione del materiale	mc	59,9
10.4	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C12/15	mc	14,3
10.5	Fornitura e posa di strato bituminoso a caldo tipo binder di spessore 7 cm	mq	0,0
10.6	Fornitura e posa di strato bituminoso a caldo per strato di usura tappetino spessore 3 cm	mq	0,0
10.7	Fornitura e posa conduttori unipolari AT 1600 mmq	m	669,9
10.8	Conferimento a scarica di materiale di risulta dagli scavi non riutilizzabile	mc	241,7
10.9	Fornitura e posa in opera di terminali cavo AT	n	6,0
10.10	Fornitura e posa in opera di carpenteria tubolare terminali cavo AT	kg	0,0
10.11	Fornitura e posa in opera di terminali cavo AT	n	6,0
10.12	Fornitura e posa in opera di carpenteria tubolare terminali cavo AT	kg	0,0
Valore complessivo delle opere:		EUR	428.287
Costi per la demolizione e lo smaltimento a fine vita delle opere, al lordo del ricavato per il recupero dei materiali riutilizzabili:		EUR	22.623
Valore complessivo delle opere di competenza Apollo Ascoli:		EUR	162.930

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 79 di 122

11. SISTEMA DI GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DA DEMOLIZIONE

Il piano è stato redatto ai sensi del DPR n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", con la finalità di riutilizzare nel sito oggetto di intervento le terre e le rocce ivi prodotte in fase di cantiere, escludendole dalla disciplina dei rifiuti.

11.1 PRESCRIZIONI NORMATIVE

Il DPR 120/2017 all'articolo 24 "Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti", prescrive:

1. Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del Regolamento".....

2. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:
 - a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
 - b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);

3. proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - numero e caratteristiche dei punti di indagine;

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 80 di 122

- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare;
- volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- modalità.

4. In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:
- dovrà effettuare il campionamento e la caratterizzazione dei terreni, nell'area d'interesse, al fine di accertarne la non contaminazione per l'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
 - dovrà redigere, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
 - le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.
5. Gli esiti di tali attività saranno quindi trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs 3 aprile 2006, n. 152.

11.2 PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione.

La non contaminazione è verificata e dimostrata mediante apposito piano di caratterizzazione in conformità a quanto stabilito nell'allegato 4 del Regolamento n.120/2017.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo verranno privati in sito della frazione maggiore di 2 cm e le determinazioni

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 81 di 122

analitiche in laboratorio verranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del predetto regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Il set analitico considerato nel presente piano è quello minimo riportato nella tabella riportata di seguito.

<i>Tabella 4.1 - Set analitico</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Arsenico - Cadmio - Cobalto - Nichel - Piombo - Rame - Zinco 	<ul style="list-style-type: none"> - Mercurio -IdrocarburiC>12 - Cromo totale - Cromo VI -Amianto -BTEX (*) - IPA (*)
<p><i>(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.</i></p>	

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni della Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 82 di 122

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi da eseguire nell'area di progetto in punti di indagine uniformemente distribuiti e per un numero non inferiore a 20.

Trattandosi di scavi superficiali, cioè di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche per ciascun punto di prelievo saranno due: il primo prelevato nella parte alta dello scavo ed il secondo dal fondo dello stesso.

La caratterizzazione ambientale descritta sarà eseguita prima dell'inizio dei lavori; accertato che le metodologie di scavo utilizzate non determinano un rischio di contaminazione per l'ambiente, si ritiene non necessario ripetere la caratterizzazione ambientale durante l'esecuzione dell'opera.

11.3 VOLUMETRIE E MODALITÀ DI RIUTILIZZO

Nella tabella seguente viene riportata la stima dei quantitativi volumetrici di terra e rocce prodotte.

RIEPILOGO MOVIMENTAZIONE DI TERRA

Totale movimento di terra		18.521	[mc]
	Regolarizzazione del suolo:	1.922	[mc]
	Scavi sezione ampia (strade, fondazioni cabine):	7.910	[mc]
	Scavi sezione ristretta (cavidotti, drenaggi eventuali):	8.688	[mc]

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 83 di 122

DETTAGLIO MOVIMENTAZIONE DI TERRA
VOLUMI REGOLARIZZAZIONE PIANO DI POSA

TRATTO	AREA INTERESATA [ha]	AREA TOTALE [ha]	PERCENTUALE INTERESSATA [%]	VOLUME SCAVO [mc]
Regolarizzazione del suolo (Volumi di scavo):				85.793
Regolarizzazione del suolo (Volumi di riempimento):				-83.870
TOT.	53,6	80,2	67%	1.922

VOLUMI DI SCAVO STRADE

TRATTO	AREA [mq]	PROFONDITA' SCAVO [m]	VOLUME SCAVO [mc]
Scavi per strade interne:	14.600	0,50	7.300
TOT.			7.300

VOLUMI DI SCAVO FONDAZIONI CABINE

TRATTO	QUANTITA [n]	LUNGHEZZA [m]	LARGHEZZA [m]	PROFONDITA' SCAVO [m]	VOLUME SCAVO [mc]
Cabine di trasformazione MT/BT:	16	6,1	2,4	0,95	224
Cabine di ricezione MT (utente):	2	33,0	6,5	0,90	386
TOT.					610

VOLUMI DI SCAVO LINEE ELETTRICHE (interne al campo)

TRATTO	LUNGHEZZA [m]	LARGHEZZA [m]	PROFONDITA' SCAVO [m]	VOLUME SCAVO [mc]
Scavi per cavi solari CC (stringhe tra le strutture):	2.710	0,3	0,50	407
Scavi per cavi di potenza AC BT (inverter - cabine di trasformazione):	8.070	0,5	0,80	3.228
Scavi per cavi MT interni al campo:	2.720	0,3	1,00	816
Scavi per cavi ausiliari (sistemi ausiliari e security):	12.130	0,3	0,50	1.820
Scavo per raccordo barriera microonde-pozzetto perimetrale	970	0,3	0,40	116
TOT.				6.386

VOLUMI DI SCAVO POZZETTI

TRATTO	QUANTITA [n]	LUNGHEZZA [m]	LARGHEZZA [m]	PROFONDITA' SCAVO [m]	VOLUME SCAVO [mc]
Scavi per Pozzetti terra cabine:	94	0,4	0,4	0,40	6
Scavi per Pozzetti ingressi cabinati:	47	1,2	1,2	0,80	54
Scavi per Pozzetti linee MT:	44	1,2	1,2	0,80	51
Scavi per Pozzetti linee BT:	350	0,8	0,8	0,60	134
Scavi per Pozzetti pali illuminazione sti	409	0,5	0,5	0,95	97
Scavi pozzetti barriere microonde:	227	0,5	0,5	0,60	34
TOT.					376

VOLUMI DI SCAVO BASAMENTI

TRATTO	QUANTITA [n]	LUNGHEZZA [m]	LARGHEZZA [m]	PROFONDITA' SCAVO [m]	VOLUME SCAVO [mc]
Scavi per cancello ingresso:	5	5,4	0,3	0,50	4
Scavi per basamenti pali illuminazione	409	0,6	0,6	0,60	88
TOT.					92

VOLUMI DI SCAVO DRENAGGI

TRATTO	QUANTITA [n]	LUNGHEZZA [m]	LARGHEZZA [m]	PROFONDITA' SCAVO [m]	VOLUME SCAVO [mc]
Drenaggi:	1	4.493	1,2	0,34	1.833
TOT.					1.833

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 84 di 122

Le terre verranno utilizzate per le sistemazioni dei siti, laddove sia necessaria una minima regolarizzazione del piano di posa dei tracker con livellamento delle aree interne all'impianto.

Il materiale rinveniente dagli scavi dei cavidotti verrà utilizzato in parte per il riempimento degli stessi e in parte sparso sul terreno circostante.

Stessa cosa dicasi per i cassonetti delle strade e delle fondazioni delle cabine, avendo cura di riutilizzare la maggior parte delle terre nei rinterri o nella regolarizzazione del piano di posa, con l'intento di riutilizzarla totalmente in sito.

12. SISTEMA DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. La manutenzione degli impianti elettrici ordinari e speciali, sia essa di tipo ordinaria che straordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le loro prestazioni al fine di conseguire:

- le condizioni di base richieste negli elaborati progettuali;
- le prestazioni di base richieste quali illuminamento, automazione, ecc.;
- la massima efficienza delle apparecchiature;
- la loro corretta utilizzazione durante le loro vita utile.

Essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché a:

- Ottimizzare i consumi di energia elettrica;
- Garantire una lunga vita all'impianto, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzione e/o riparazione di componenti dell'impianto.
- Garantire ottimali condizioni di sicurezza e di regolazione e ottimizzazione degli ambienti.

Il Piano di Manutenzione si dovrà articolare nei seguenti documenti operativi, redatti ai sensi del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Art.38

- Manuale d'uso
- Manuale di Manutenzione
- Programma di Manutenzione
- Schede per la redazione del Registro delle Verifiche

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 85 di 122

Quindi sostanzialmente sarà definita una programmazione dei lavori di manutenzione e di gestione delle opere, da sviluppare su base mensile, trimestrale, semestrale ed annuale per garantirne il corretto funzionamento. Sarà creato un registro dove dovranno essere indicate le caratteristiche principali dell'apparecchiatura e le operazioni di manutenzione effettuate, con le relative date.

La direzione ed il controllo degli interventi di manutenzione saranno seguiti da un tecnico che avrà il compito di monitorare l'impianto, effettuare visite mensili e, in esito a tali visite, coordinare le manutenzioni.

Per i dettagli del Piano di Manutenzione si rimanda al corrispondente elaborato di dettaglio.

13. PIANO DI DISMISSIONE, RIFIUTI E RISPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

13.1 PREMESSA - LCA SISTEMI FOTOVOLTAICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi) o sonoro (praticamente nullo non avendo parti in movimento).

Ogni singola parte dell'impianto fotovoltaico avrà dei componenti riciclabili e degli altri che saranno classificati come rifiuti.

Le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 25-30 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale (sono infatti presenti impianti di prova installati negli anni 70 ancora funzionanti). I moduli fotovoltaici risentono solo di un calo di prestazione dovuto alla degradazione dei materiali che compongono la stratigrafia del modulo quali vetro (che ingiallisce) fogli di EVA e Tedlar. Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso. L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato. Tutti i cavi in rame o alluminio, materiali in acciaio e ferrosi delle strutture e recinzioni, così come diversi inerti da costruzione possono essere recuperati.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 86 di 122

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

13.2 FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE

La dismissione dell'impianto fotovoltaico a fine vita di esercizio prevede lo smontaggio/smantellamento delle infrastrutture elettriche e civili di cui è costituito il progetto nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, ed il ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam.

Le operazioni di rimozione e demolizione, nonché il recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite applicando le migliori e le più evolute metodologie di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

Il piano di dismissione prevede le seguenti fasi:

- 1) Smontaggio di tutte le apparecchiature e attrezzature elettriche e smantellamento delle infrastrutture civili:
 - disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica
 - operazioni di messa in sicurezza (sezionamento lato DC, AC, disconnessione delle serie moduli e dei cavi;
 - smontaggio di moduli fotovoltaici, degli inverter e delle strutture di fissaggio;
 - rimozione dei cavidotti interrati e pozzetti, previa apertura degli scavi;
 - rimozione delle cabine e manufatti prefabbricati;
 - rimozione del sistema di illuminazione e videosorveglianza;
 - demolizione della viabilità interna;
 - rimozione della recinzione e del cancello
 - rimozione piantumazioni perimetrali;
 - rimozione opere di connessione (elettrodotto e cabina elettrica);

- 2) Ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam.

Per i dettagli e le descrizioni puntuali delle fasi di dismissione e di ripristino dello stato dei luoghi si rimanda all'elaborato specialistico.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 87 di 122

13.3 CRONOPROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONI

Le opere di dismissione e smaltimento dell'impianto fotovoltaico prevedono un periodo di tempo di circa 40 settimane; di seguito viene riportato il cronoprogramma dei lavori:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "ASCOLI SATRIANO - 39,88 MWp"																																										
CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DI DISMISSIONE																																										
Lavorazione - Attività	Settimane																																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
Rimozione dei pannelli fotovoltaici smontaggio e conferimento presso centri di raccolta	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																	
Rimozione dei tracker e conferimento a centri di riutilizzo/discarica autorizzata				■	■	■	■	■	■	■	■																															
Rimozione delle opere elettriche e meccaniche interne al campo (cavi solari e inverter) e conferimento a centri di riutilizzo/discarica										■	■	■	■	■	■																											
Rimozione e smaltimento di apparecchiature elettriche, trasformatori, impianti di illuminazione e videosorveglianza compreso il trasporto a centri											■	■	■	■	■																											
Rimozione strutture prefabbricate e conferimento a discarica autorizzata															■	■	■	■	■																							
Rimozione e smaltimento della recinzione perimetrale e dei cancelli di ingresso e conferimento a a centri di riutilizzo / discarica																■	■	■	■	■																						
Rimozione e smaltimento di piante o vegetazione e conferimento presso vivai																						■	■	■	■																	
Rimozione e smaltimento di viabilità di servizio e conferimento presso centri autorizzati al recupero o riciclaggio																																										
Ripristino Scavi cavidotti elettrici																																										
Opere di ingegneria naturalistica per il ripristino vegetazionale dei luoghi																																										

La dismissione della stazione elettrica AT/MT prenderà complessivamente 5 mesi di attività, mentre per la dismissione degli elettrodotti saranno sufficienti 2 mesi.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 88 di 122

14. ABBAGLIAMENTO, EMISSIONI ACUSTICHE ED ELETTRROMAGNETICHE

14.1 ANALISI DEL FENOMENO DI ABBAGLIAMENTO

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientamento, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 giugno).

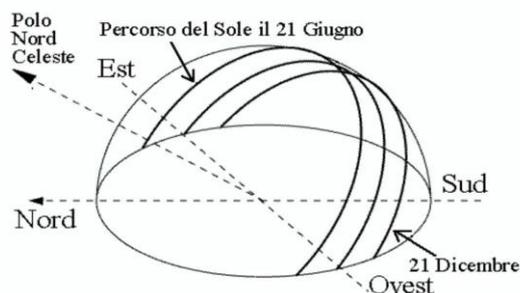


Fig. 18 - Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.

In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici e del loro angolo di inclinazione, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 89 di 122

posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare un tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica.

Strutturalmente il componente di un modulo fotovoltaico a carico del quale è principalmente imputabile un tale fenomeno è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari.

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza, il quale conferisce alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestate.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

Inoltre, i moduli di ultima generazione sono caratterizzati da un vetro più esterno costituito da una particolare superficie, non liscia, che consente di aumentare la trasmissione dell'energia solare grazie ad una maggiore rifrazione della radiazione incidente verso l'interno del vetro e, quindi, verso le celle fotovoltaiche. Nel vetro si verifica una maggiore riflessione dei raggi solari soprattutto per elevati angoli di incidenza (da 20° a 70°).

Le stesse molecole componenti l'aria al pari degli oggetti danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria è comunque destinata nel corto raggio ad essere ridirezionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia.

Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione di celle fotovoltaiche fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettenza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

Alla luce di quanto esposto, il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne è da ritenersi ininfluenza, non rappresentando una fonte di disturbo.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 90 di 122

14.2 RUMORE

Inquadramento Clima acustico

I principali riferimenti normativi a livello nazionale e internazionale, riguardanti la previsione di impatto acustico e l'inquinamento acustico, sono i seguenti:

- D.P.C.M. 01.03.1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26.10.1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico";
- D.M.A. 11.12.1996 - Decreto attuativo Legge Quadro "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- D.M.A. 31.10.1997 "Metodologia del rumore aeroportuale";
- D.P.R. 11.11.1997 - "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili";
- D.P.C.M. 14.11.1997 - Decreto attuativo Legge Quadro per la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.C.M. 05.12.1997 Decreto attuativo Legge Quadro "Requisiti acustici passivi degli edifici";
- D.M.A. 16.03.1998 - Decreto attuativo Legge Quadro inerente le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 31.03.1998 - "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica...";
- D.P.R. 18.11.1998, n. 459 - "Regolamento recante norme di esecuzione ... in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- D.P.C.M. 16.04.1999, n. 215 - "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi ad intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi";
- D.M.A. 29.11.2000 - "Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- D.P.R. 30.03.2004, n. 142 - "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Le analisi sono state effettuate in relazione all'elemento più critico, potenzialmente impattante, di tutto il Progetto cioè il parco FV. La presenza dell'opera di connessione, infatti, non sarà fonte di disturbo dal momento che le uniche emissioni sonore sono legate solo alla Stazione Elettrica ed esclusivamente localizzate solo nelle immediate vicinanze dei trasformatori di potenza annullandosi completamente in prossimità del perimetro di recinzione della stazione.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 91 di 122

Il comune di Ascoli Satriano (FG) non ha adottato un piano di zonizzazione acustica comunale, pertanto, come previsto dall' art. 8 del D.P.C.M. 14/11/1997, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.

<i>Limiti di accettabilità (art. 6 - d.p.c.m. 01/03/1991)</i>		
ZONIZZAZIONE	LIMITE (Diurno)	LIMITE (Notturmo)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (d.m. n. 1444/68)	65	55
Zona B (d.m. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente Industriale	70	70

Tabella V - Limiti di accettabilità (art. 6 – D.P.C.M. 01/03/1991)

L'area d'intervento è tipicamente agricola, con bassissima densità abitativa e assenza di ricettori particolarmente sensibili quali ospedali o scuole.

Le principali sorgenti rumorose esistenti sono quelle determinate dal traffico stradale che scorre a distanza di circa un chilometro intorno all'impianto, mentre le strade interpoderali più vicine risultano scarsamente frequentate. La rumorosità ambientale è dovuta anche alle normali attività lavorative delle aree agricole.

Al fine di mitigare le emissioni sonore durante lo svolgimento dei lavori, si provvederà a:

- ottimizzare il numero e la distribuzione delle macchine operatrici presenti in cantiere;
- interdire l'accesso dei mezzi pesanti in cantiere prima delle ore 7:00.

In fase di esercizio un impianto fotovoltaico non è rumoroso e le uniche fonti di rumore a regime sono le ventole di raffreddamento delle cabine inverter e di trasformazione, oltre il rumore di magnetizzazione del trasformatore. Le cabine sono comunque distribuite nel campo fotovoltaico e il rumore emesso con gli impianti di raffreddamento in funzione risulta trascurabile.

Di notte l'impianto non sarà funzionante e quindi l'impatto acustico sarà nullo; in ogni caso per gli approfondimenti sul tema si rimanda alla relazione specialistica.

Impatti Attesi nella Fase di Cantiere

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 92 di 122

La Fase di cantiere è quella che produce più impatti in ambito di rumore e vibrazioni, soprattutto a causa dell'utilizzo di diverse macchine operatrici che saranno le effettive fonti sonore.

Impatti Attesi nella Fase di Esercizio

Le uniche sorgenti sonore previste nella fase di esercizio dell'impianto sono i trasformatori e gli inverter entrambi collocati all'interno delle cabine di raccolta distribuite nell'intera area occupata dall'impianto fotovoltaico.

Impatti Attesi nella Fase di Dismissione

Gli impatti previsti in fase di dismissione sono praticamente identici a quelli indicati per la fase di cantiere.

Mitigazioni Proposte

Al fine di mitigare le emissioni sonore durante lo svolgimento dei lavori, si provvederà a:

- ottimizzare il numero e la distribuzione delle macchine operatrici presenti in cantiere;
- interdire l'accesso dei mezzi pesanti in cantiere prima delle ore 7:00.

L'ampiezza dell'area di cantiere è di per sé una fonte di mitigazione per gli effetti sul rumore.

In fase di esercizio le uniche fonti sonore presenti sono trasformatori e inverter collocati nelle cabine di raccolta. Queste sono distribuite nell'area dell'impianto e le apparecchiature interne sono certificate e rispondenti alle Vigenti Normative di Settore relative alle emissioni acustiche.

In fase di dismissione gli impatti sono analoghi alla fase di cantiere e tali saranno anche le misure di mitigazione.

14.3 CAMPO ELETTROMAGNETICO

Sono state valutate le emissioni elettromagnetiche associate alle infrastrutture elettriche presenti nell'impianto fotovoltaico in oggetto e connesse ad esso, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della legge n.36/2001e dei relativi Decreti attuativi.

In particolare, per l'Impianto sono state valutate le emissioni elettromagnetiche dovuti agli elettrodotti e trasformatori che rappresentano la principale fonti di emissione. Si sono individuate quindi, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, le DPA per le opere sopra dette.

Sono state presa in considerazione le condizioni maggiormente significative e cautelative al fine di valutare la rispondenza ai requisiti di legge dei nuovi

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 93 di 122

elettrodotti. Viene calcolata l'intensità del campo elettromagnetico utilizzando valori di corrente pari alla portata massima di ciascuna linea elettrica in cavo, calcolato sulla verticale dei cavidotti e nelle immediate vicinanze fino ad una distanza massima di 20 m dall'asse del cavidotto; la rilevazione del campo magnetico e la determinazione delle DPA è stata fatta cautelativamente alle quote di 0m dal livello del suolo, quando invece la quota nominale cui occorrerebbe fare riferimento nelle misure di campo elettromagnetico è di +1,5m dal livello del suolo.

14.3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tra i principali riferimenti normativi in materia di protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati da linee elettriche aeree in corrente alternata è utile ricordare le Linee Guida dell'ICNIRP, in particolare:

- Linee Guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo (1Hz – 100 KHz) (2010), che hanno sostituito le precedenti Linee Guida del 1992 introducendo nuovi limiti basati sul campo elettrico indotto e non più sulla corrente elettrica indotta.

Con riferimento all'esposizione della popolazione, è utile menzionare a livello europeo la "Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 Luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici fino a 300 GHz (n. 1999/519/CE)" che ha recepito le Linee Guida dell'ICNIRP fino a quel momento emesse, oggi sostituite dalle più recenti, (Linee Guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo del 1998) chiedendo agli Stati membri che le disposizioni nazionali relative alla protezione dall'esposizione ai campi elettromagnetici si uniformassero alle stesse.

Come precisa la stessa Raccomandazione, i limiti derivati sulla base degli effetti a breve termine provati, adottano fattori di sicurezza pari a 50 che implicitamente tutelano anche da possibili effetti a lungo termine, ad oggi non provati.

A livello nazionale il quadro normativo è rappresentato da:

- Legge quadro 22 febbraio 2001 n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" [si applica a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz];
- DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti";

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 94 di 122

- Decreto 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" [si applica alle linee esercite alla frequenza di rete (50Hz)].

14.3.2 LIMITI DI RIFERIMENTO

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

I valori limite cui fare riferimento sono quelli indicati dal D.P.C.M. 08 luglio 2003 per le esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da elettrodotti sono:

Tipo di campo	Limiti di esposizione	Valore di attenzione	Obiettivi di qualità
Elettrico	5 kV/m	Non previsto	Non previsto
Magnetico	100 μ T	10 μ T	3 μ T

Tabella VI – Valori limite (D.P.C.M. 08/07/2003)

1. valore limite di esposizione al campo elettrico ed all'induzione magnetica rispettivamente pari a 5 kV/m e 100 μ T;
2. valore di attenzione per l'induzione magnetica pari a 10 μ T, da adottare nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere;
3. valore per l'obiettivo di qualità: nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di 3 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

I limiti di esposizione sono stati introdotti a tutela della salute umana contro l'insorgenza degli effetti acuti, immediatamente conseguenti all'esposizione, mentre i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità hanno l'intento di tutelare la popolazione da eventuali effetti sulla salute a lungo termine.

Di seguito un prospetto dei limiti attualmente vigenti:

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 95 di 122

f (Hz)	ICNIRP (2010)		Racc.Cons.Europeo 12/07/99		D.Lgs 36/01 + DPCM 8/07/2003	
	E (kV/m)	B (µT)	E (kV/m)	B (µT)	E (kV/m)	B (µT)
50	5	200	5	100	5	100 (1) 10 (2) 3 (3)

(1) limite di esposizione (2) valore di attenzione (3) obiettivo di qualità

Tabella VII – Limiti attualmente vigenti

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

I dati si basano su innumerevoli misurazioni concordi nel sostenere che il campo elettrico generato dalle ELF è indistinguibile da quello di fondo a distanza di 50 m dagli impianti di trasformazione o dalla rete di distribuzione che lo hanno generato.

14.3.3 OBIETTIVO DI QUALITÀ, FASCIA DI RISPETTO E DPA

L'obiettivo di qualità si applica nel caso di progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di insediamenti esistenti, o nel caso di progettazione di nuovi insediamenti in prossimità di elettrodotti esistenti.

Con riferimento agli elettrodotti eserciti alla frequenza di rete, 50 Hz, e con specifico riferimento all'obiettivo di qualità, sono introdotti i concetti di Fascia di rispetto e di Distanza di prima approssimazione (DPA).

Come definita dalla norma CEI 106-11, Fascia di rispetto "È lo spazio circostante i conduttori di una linea elettrica aerea, o in cavo interrato, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale ad un valore prefissato, in particolare all'obiettivo di qualità."

Come meglio specifica il DPCM 8 luglio 2003 [art.6], "per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità ... ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60".

Come previsto dallo stesso art.6 del DPCM 8 luglio 2003, la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto è stata definita dall'APAT, sentite le ARPA, ed approvata dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio con Decreto 29 Maggio 2008 - "Approvazione della

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 96 di 122

metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.

Come specificato al par.3.2, tale metodologia, ...ai sensi dell’art. 6 comma 2 del DPCM 08.07.03, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti e in progetto.

I riferimenti contenuti nell’art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 implicano che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l’obiettivo di qualità: “Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l’infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni già presenti nel territorio.” (art. 4 del DM 8 luglio 2003)

Il concetto di Distanza di prima approssimazione (DPA), introdotto dal Decreto 29 Maggio 2008 (che ne riporta anche la definizione: “per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all’esterno delle fasce di rispetto...”) è stato introdotto al fine di semplificare la gestione territoriale e procedere in prima approssimazione al calcolo delle fasce di rispetto senza dover ricorrere a complessi modelli di calcolo bidimensionale o tridimensionale, il Decreto prevede infatti anche dei metodi semplificati da poter applicare nel caso di parallelismo o incrocio di linee elettriche aeree.

14.3.4 CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI – CAMPO FOTVOLTAICO

L’impianto è progettato e sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente.

14.3.4.1 CAMPI ELETTROMAGNETICI IMPIANTO FOTVOLTAICO

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell’inverter, e durante l’accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata.

Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 97 di 122

Inverter

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto, il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 50273, (CEI 95-9), CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65), CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10), CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31), CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28), CEI EN 55022 (CEI 110-5), CEI EN 55011 (CEI 110-6)).

Tra gli altri aspetti queste norme riguardano:

- i livelli armonici: le direttive del gestore di rete prevedono un THD globale (non riferito al massimo della singola armonica) inferiore al 5% (inferiore all'8% citato nella norma CEI 110-10). Gli inverter presentano un THD globale contenuto entro il 3%.
- Disturbi alle trasmissioni di segnale operate dal gestore di rete in super imposizione alla trasmissione di energia sulle sue linee;
- Variazioni di tensione e frequenza. La propagazione in rete di queste ultime è limitata dai relè di controllo della protezione di interfaccia asservita al dispositivo di interfaccia. Le fluttuazioni di tensione e frequenze sono però causate per lo più dalla rete stessa. Si rendono quindi necessarie finestre abbastanza ampie, per evitare una continua inserzione e disinserione dell'impianto fotovoltaico.

Linee elettriche BT e dati

Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 (paragrafo 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 le linee elettriche aeree ed interrate di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988 n. 449 (quali le linee di bassa tensione) o classe zero (come le linee di telecomunicazione) sono escluse dall'osservanza di fasce di rispetto, in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 98 di 122

Linee elettriche MT in corrente alternata

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrate, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Per quanto riguarda il valore del campo magnetico è stato effettuato utilizzando il software "Magic" di BESHielding di cui riportiamo in allegato il documento di validazione. Il software permette di calcolare i campi magnetici generati da sorgenti di tipo elettrico, quali trasformatori, sistemi di linee elettriche, cabine MT/BT, buche giunti, blindosbarre e impianti elettrici. Il software permette inoltre di determinare le fasce di rispetto per linee elettriche e cabine MT/BT, secondo quanto previsto dalla Legge Quadro n. 36/2001 (esposizione ai campi magnetici della popolazione) e dal D.Lgs. n. 81/08 (valutazione dei rischi in ambiente lavorativo). Permette inoltre di studiare le singole sorgenti (linee elettriche, cavi, sistemi multiconduttori, trasformatori) mediante configurazioni bidimensionali e tridimensionali attraverso l'integrazione della legge di Biot-Savart o lo studio di sistemi complessi, come le cabine elettriche MT/BT, tenendo conto della tridimensionalità delle sorgenti, della loro reale posizione e della sovrapposizione degli effetti delle diverse componenti.

L'intensità del campo elettromagnetico è stata calcolata utilizzando valori di corrente pari alla portata massima di ciascuna linea elettrica in cavo (quindi condizioni di calcolo molto più gravose di quelle effettive), calcolato sulla verticale dei cavidotti e nelle immediate vicinanze fino ad una distanza tra ± 5 e ± 10 m dall'asse del cavidotto; la rilevazione del campo magnetico e la determinazione delle DPA è stata fatta cautelativamente alle quote di 0m dal livello del suolo, quando invece la quota nominale cui occorrerebbe fare riferimento nelle misure di campo elettromagnetico è di +1,5m dal livello del suolo.

È stata eseguita una valutazione per tutte le tipologie di tratte presenti nel progetto in base al numero e tipologia di terne (sempre con formazione trifoglio) che coesistono nella medesima trincea con profondità di 1 metro. Per i dettagli si rimanda all'elaborato specifico di compatibilità elettromagnetica del campo fotovoltaico.

14.3.4.2 CONCLUSIONI DPA

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti MT e dalla corrente che li percorre, ivi inclusi i trasformatori. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 99 di 122

2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz degli elettrodotti". Per ciò che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie sezioni di impianto ha dimostrato come non ci siano fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili (ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere) entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sia inferiore agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi MT o trascurabile negli altri casi.

Si riepilogano nella seguente tabella le distanze di prima approssimazione, tali da garantire un valore del campo di induzione magnetica sotto il valore di $3\mu\text{T}$ rispettando gli obiettivi di qualità fissati per legge. Si fa notare che le distanze sono da applicare limitatamente ai soli tratti la cui la distanza obiettivo qualità supera la recinzione perimetrale:

- **Per i cavidotti in MT interni al parco** la distanza di prima approssimazione non eccede il range di **2 m** rispetto all'asse del cavidotto.
- **Per le cabine di trasformazione MT/BT** da 3250 kVA la distanza di prima approssimazione è pari a **7 m** per le cabine dal perimetro del **solo lato lungo della cabina di trasformazione;**
- **Per le cabine di ricezione** la distanza di prima approssimazione è pari a **2 m** dal perimetro del **solo lato lungo della cabina.**

I valori di campo elettrico e magnetico risultano rispettare i valori imposti dalla norma; le aree con valori superiori ricadono all'interno di cabine di trasformazione e cabina utente racchiuse all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico circoscritta da recinzione metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato; inoltre gli impianti saranno operati in telecontrollo e non è prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno dal momento se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria che mediamente non superano le due ore alla settimana. All'esterno è un'area adibita ad attività agricola priva di fabbricati circostanti. Ragion per cui si può escludere alcun pericolo per la salute umana.

L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato specifico di compatibilità elettromagnetica del campo fotovoltaico.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 100 di 122

14.3.4.3 IMPATTI ELETTROMAGNETICI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO E RIPRISTINO

Fase di cantiere

Questa fase non genera alcun impatto negativo significativo sulla componente dell'elettromagnetismo.

Fase di esercizio

Nella relazione di compatibilità elettromagnetica sono state calcolate le distanze di prima approssimazione dalle parti di impianto che generano campi elettromagnetici sopra il valore di attenzione di $3\mu\text{T}$ e si sono definite delle fasce di rispetto da mantenere libera da qualsiasi struttura:

Linee MT interne al campo:	DPA = 2 m (DPA max);
Cabine di trasformazione 3250kVA:	DPA = 7 m (DPA sul solo lato lungo);
Cabine di ricezione:	DPA = 2 m (DPA sul solo lato lungo).

Vista l'ubicazione dell'opera in territori scarsissimamente antropizzati e i cavidotti ubicati su strade esistenti poco trafficate si può certamente escludere la presenza di recettori sensibili entro le menzionate fasce, venendo quindi soddisfatto l'obiettivo di qualità da conseguire nella realizzazione di nuovi elettrodotti fissato dal DPCM 8 Luglio 2003.

Pertanto, nella fase di esercizio l'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

Fase di dismissione

Questa fase non genera alcun impatto negativo significativo sulla componente dell'elettromagnetismo.

Viste le distanze di prima approssimazione della relazione di compatibilità elettromagnetica e la notevole distanza dell'impianto dai centri abitati, si può escludere un'esposizione a campi elettromagnetici da parte della popolazione ed affermare che non esiste alcun rischio per la salute pubblica legato alla realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto.

14.3.5 CAMPI ELETTROMAGNETICI OPERE CONNESSE

Di seguito vengono sintetizzati i risultati per quanto riguarda i campi elettrici e magnetici delle opere di utenza e di rete (nuova Stazione Elettrica 30/150kV denominata "Punto di Raccolta"; elettrodotto di connessione MT tra l'impianto fotovoltaico e la futura Stazione Elettrica di trasformazione 30/150kV; elettrodotto AT di collegamento tra la Stazione Elettrica di

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 101 di 122

trasformazione 30/150kV e il futuro ampliamento della Stazione Elettrica 150 kV RTN denominata "Camerelle".

Le opere saranno progettate e realizzate in conformità e nel pieno rispetto delle norme sui campi elettrici e magnetici, attraverso l'applicazione delle soluzioni standard che garantiscono il pieno rispetto dei limiti di esposizione per i campi magnetici (100 μ T) e per i campi elettrici (5 kV/m) con valori di attenzione (10 μ T) e obiettivo di qualità per i campi magnetici (3 μ T) da applicarsi ai soli luoghi con permanenza superiore alle 4 ore.

Le apparecchiature previste e le geometrie degli impianti da realizzare sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne e fabbricati).

14.3.5.1 PUNTO DI RACCOLTA E CAVIDOTTO AT

Il cavidotto in alta tensione di collegamento alla SE RTN 150 kV di Camerelle sarà realizzato con un conduttore in rame di sezione pari a 1200 mm².

Il datasheet tecnico del cavo indica che tale conduttore può trasportare una corrente massima in servizio normale di 911 A.

All'interno della stazione, sono presenti tre stalli utente che si connettono in media tensione, più un quarto ancora non assegnato. Sono note le potenze dei tre impianti connessi agli stalli assegnati, per determinare la corrente da assegnare al quarto utente si è considerata la corrente massima che può transitare sul cavo AT di connessione alla stazione di Camerelle, la corrente sarà uguale alla differenza tra quest'ultima e alla somma di quanto prodotto dai tre utenti noti.

Nella tabella seguente riportiamo le correnti in transito sui vari elementi:

Elemento linea	Società	Potenza nominale	Corrente di calcolo
Cabina Utente 1	Tanaga Wind	29,4 MVA	113 A
Cabina Utente 2	E-Way Finance	32 MVA	123 A
Cabina Utente 3	Apollo Ascoli	37,7 MVA	145 A
Stallo Utente 4	Disponibile	137,6 MVA	530 A
Stallo linea cavo AT comune	RTN Camerelle	236,7 MVA	911 A

Tabella VIII: correnti in transito

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 102 di 122

Risultati

Dai risultati delle simulazioni, riportate nel documento specialistico, si evince che già al confine del punto di raccolta il campo magnetico è inferiore al valore di qualità di $3 \mu\text{T}$ ad eccezione del lato sud ovest, in prossimità della sbarra di collegamento tra i vari stalli utente dove occorre applicare una Distanza di Prima Approssimazione di 5 metri per garantire il rispetto dello stesso.

Nel grafico sottostante riportiamo l'andamento del campo magnetico in prossimità della linea in cavo ad alta tensione di raccordo tra il Punto di Raccolta e la stazione RTN di Camerelle. Il cavo della lunghezza di circa 200 metri risulta interrato a una profondità di 1,5 metri dal piano di campagna. Dal grafico si osserva il rispetto del valore di qualità di $3 \mu\text{T}$ sul piano di campagna a 2,5 metri dall'asse della linea: si applica pertanto una Dpa di 3 metri dall'asse della linea.

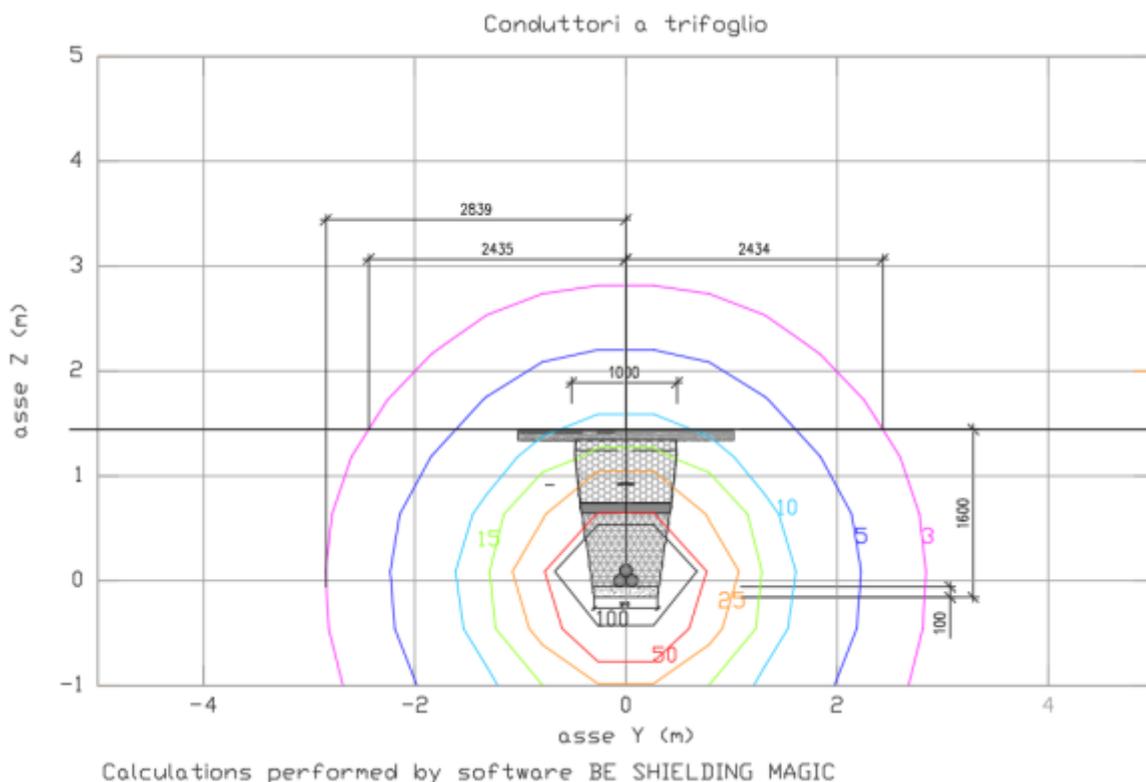


Fig. 19 – Livelli di campo magnetico prodotti dal cavidotto AT interrato

Conclusioni

Il DPCM 8 Luglio 2003 fissa i limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti alla frequenza di rete (50Hz). Tali limiti sono pari a $100 \mu\text{T}$, $10 \mu\text{T}$ e $3 \mu\text{T}$ rispettivamente come limite di

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 103 di 122

esposizione, valore di attenzione e obiettivo di qualità: gli ultimi due sono validi per esposizioni superiori alle 4 ore /giorno. In base alla definizione del DM del 29 Maggio 2008, occorre applicare la DPA alle stazioni elettriche, alle cabine primarie e secondarie e agli elettrodotti ad esse collegati.

La stazione in oggetto ha la funzione di trasformazione e punto di raccolta per l'energia prodotta da un totale di quattro produttori da fonti rinnovabili e la connessione alla rete elettrica nazionale, tramite un elettrodotto AT interrato, di circa 200 metri, collegato all'ampliamento della Stazione Elettrica 150 kV di Camerelle.

Dalle simulazioni effettuate, nonché dalle linee guida sul calcolo delle fasce di prima approssimazione è stato rilevato il rispetto del valore di qualità di 3 μ T già sul perimetro della stessa ad eccezione del lato sud ovest, in adiacenza alla sbarra e allo stallo di collegamento con l'elettrodotto AT interrato, dove occorre applicare una Distanza di Prima Approssimazione di 5 metri. Occorre inoltre applicare una **DPA di 3 metri dall'asse del cavidotto AT interrato.**

14.3.5.2 ELETTRDOTTO MT

I cavidotti interrati, collegheranno l'impianto fotovoltaico, alla futura stazione di trasformazione 30/150 kV del produttore ubicata a sua volta all'interno di un punto di raccolta condiviso con altri tre produttori.

L'impianto fotovoltaico è suddiviso in sette aree distinte (numerate da 1 a 7), alcune contigue e altre distanti alcuni chilometri, come visibile dall'immagine sottostante.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp			
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA		IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 104 di 122

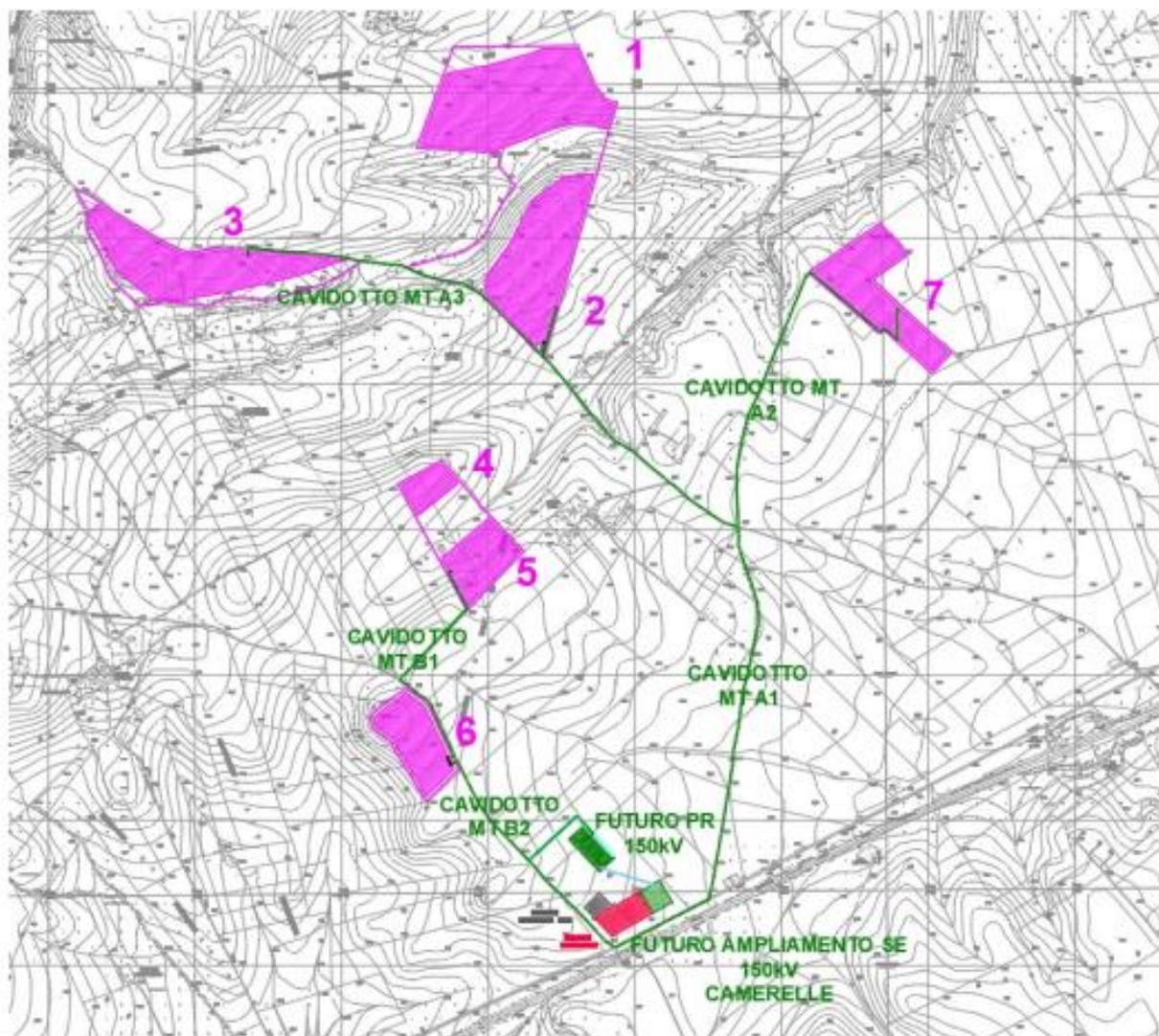


Fig. 20 - Planimetria CTR con indicazione dei cavidotti MT

La connessione in media tensione sarà realizzata tramite due cavidotti principali, di collegamento tra la cabina di trasformazione AT/MT e le due cabine di raccolta in MT posizionate rispettivamente all'interno delle aree 2 e 6. Il primo composto da due terne di cavi in parallelo composte ciascuna da tre cavi unipolari della sezione di 400 mm², posati a trifoglio, della lunghezza di 3,353 km; il secondo composto da una singola terna di cavi unipolari della sezione di 185 mm², della lunghezza di circa 773 metri. Oltre a questi saranno posati ulteriori tre cavidotti secondari di collegamento tra le due cabine di raccolta e le cabine di trasformazione MT/BT presenti nelle altre aree, come indicato nella tabella sottostante:

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 105 di 122

Cavidotto	Partenza	Arrivo	Potenza transito	km	Formazione
A1	Cabina di raccolta area 2	Cabina Utente 150/30kV	30,2 MVA	3,353	2x3x1x400
A2	Cabina MT/BT area 7	Cabina di raccolta area 2	5,1 MVA	2,511	3x1x185
A3	Cabina MT/BT area 3	Cabina di raccolta area 2	6,7 MVA	1,177	3x1x185
B2	Cabina di raccolta area 6	Cabina Utente 150/30kV	7,6 MVA	0,773	3x1x185
B1	Cabina di MT/BT area 5	Cabina di raccolta area 6	3,9 MVA	0,836	3x1x185

Tabella IX: cavidotti di collegamento

Risultati

Nel seguito sono riportati i valori di campo magnetico generati dai singoli cavidotti a media tensione e dai medesimi per i tratti in adiacenza fra loro, al fine di definire le ampiezze delle Distanze di Prima Approssimazione da applicarsi al cavidotto stesso o all'asse dei cavidotti quando comprendono più linee con tratti di percorso in parallelo. Tali valori sono desunti nell'ipotesi cautelativa che tutte le aree dell'impianto producano alla massima potenza.

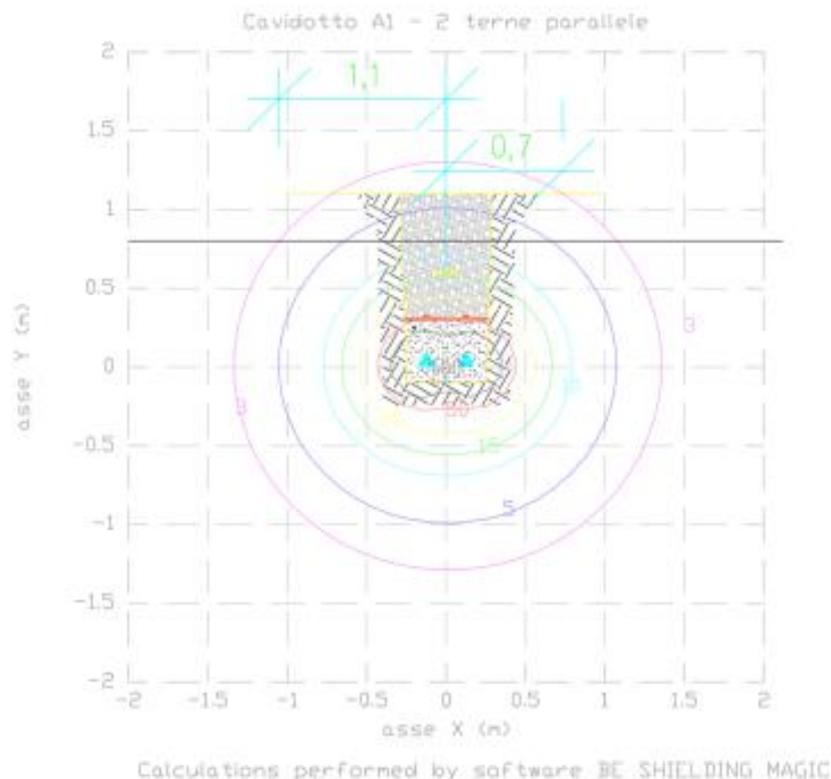


Fig. 21 – Livelli di campo magnetico del cavidotto MT A1, composto da 2 terne in parallelo

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 106 di 122

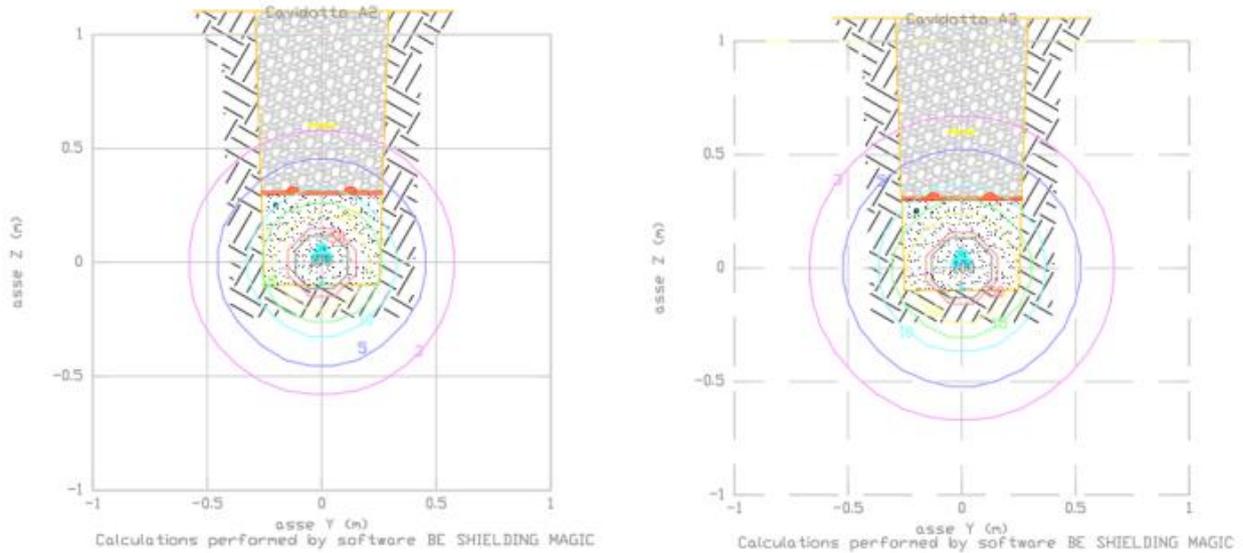


Fig. 22 – Livelli di campo magnetico dei cavidotti MT A2 e A3

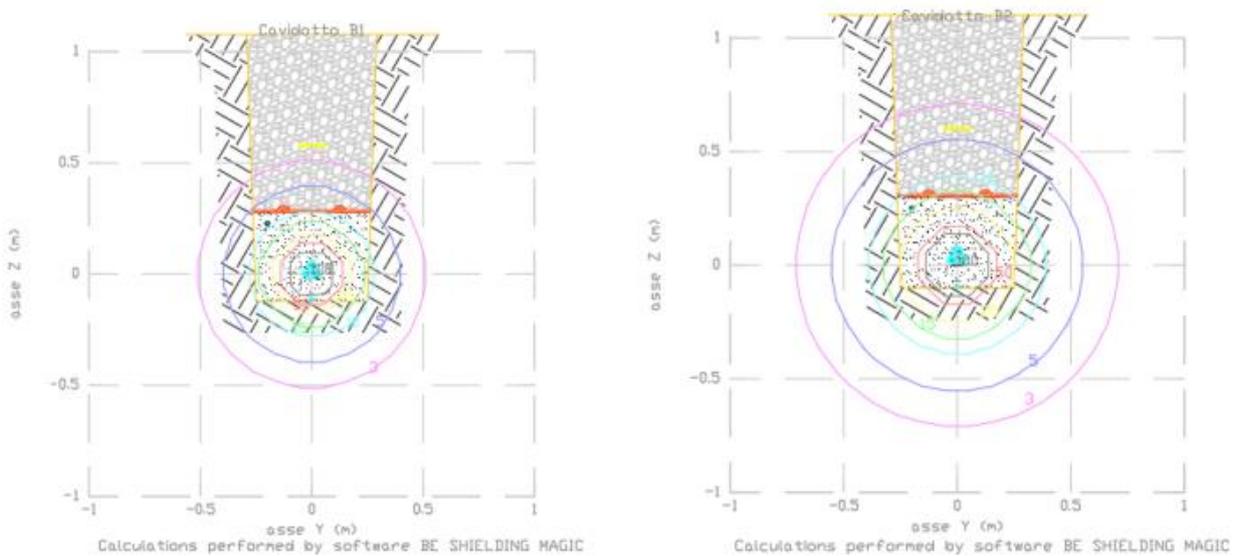


Fig. 23 – Livelli di campo magnetico dei cavidotti MT B1 e B2

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 107 di 122

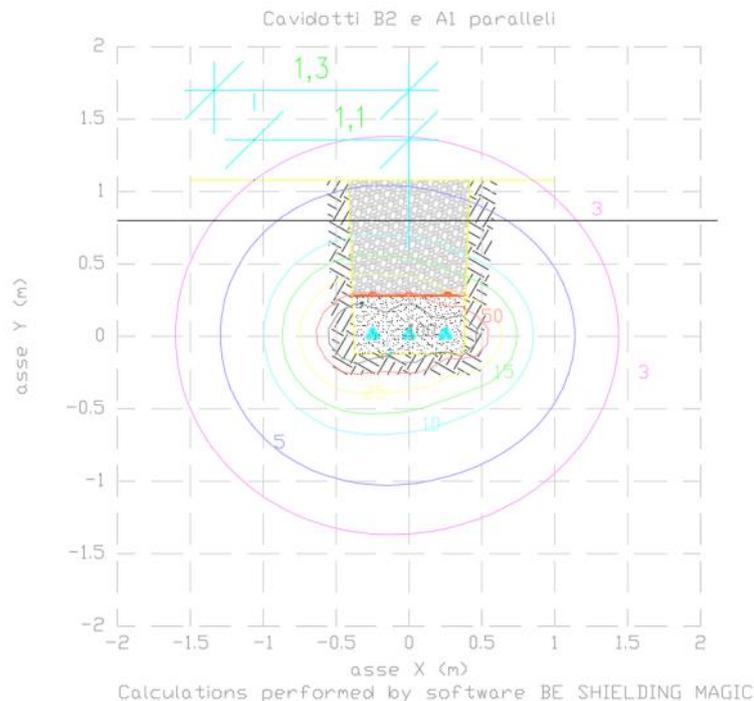


Fig. 24 – Livelli di campo magnetico dei cavidotti MT B2 e A1 nel tratto in cui corrono paralleli

Dai risultati delle simulazioni si evince che per tutti i cavidotti a singola terna a media tensione, con posa a trifoglio, considerando una profondità minima di interrimento pari a 80 cm come previsto da normativa, il valore di qualità di $3 \mu\text{T}$ è rispettato a livello del suolo. Nel caso di due o tre cavidotti interrati il rispetto del valore di qualità si osserva rispettivamente a 1,1 e 1,3 metri dall'asse dello scavo; cautelativamente si decide di applicare una Distanza di Prima Approssimazione pari a 2 m sia dall'asse del cavidotto A1 composto da due terne che dall'asse dei cavidotti A1 e B2 posati parallelamente.

Conclusioni

Il DPCM 8 Luglio 2003 fissa i limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti alla frequenza di rete (50Hz). Tali limiti sono pari a $100 \mu\text{T}$, $10 \mu\text{T}$ e $3 \mu\text{T}$ rispettivamente come limite di esposizione, valore di attenzione e obiettivo di qualità: gli ultimi due sono validi per esposizioni superiori alle 4 ore / giorno. In base alla definizione del DM del 29 Maggio 2008, occorre applicare la Dpa alle stazioni elettriche, alle cabine primarie e secondarie e agli elettrodotti ad esse collegati.

Oggetto della presente relazione è il calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dai cavidotti a media tensione funzionali alla connessione

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 108 di 122

dell'impianto fotovoltaico "Ascoli 39,88" del produttore Apollo Ascoli ubicato nel Comune di Ascoli Satriano in Provincia di Foggia.

In accordo con quanto previsto dalla normativa per i cavidotti costituiti da **una terna di cavi** posati a trifoglio **non è necessaria la definizione di DPA** in quanto, considerata la quota di posa minima prevista dalla normativa tecnica, il rispetto del valore di qualità di 3 μ T si ottiene già a livello del suolo e comunque a distanze inferiori a quelle previste dal Decreto Interministeriale 21 Marzo 1988, No. 449 e del DMLLPP del 16 Gennaio 1991 che sono le normative che riguardano le distanze minime di sicurezza dagli elettrodotti.

Nel caso di **due o tre terne di cavi** posate parallelamente la **DPA** al suolo diviene **2 m** dall'asse dello scavo complessivo, anche in questo caso la distanza risulta inferiore a quanto previsto dai decreti succitati in riferimento alla distanza minima dai fabbricati.

I cavidotti secondari di collegamento tra le diverse aree dell'impianto fotovoltaico saranno interrati al di sotto di strade sterrate, così come il cavidotto B2. Il cavidotto A1 ha un percorso complessivo di 3,493 km di cui 370 metri sotto alla Strada Provinciale n. 95 e il restante percorso sotto strade sterrate. I cavidotti B2 e A1 percorrono il tratto finale di 327 metri, prima dell'accesso alla cabina utente 150/30 kV, in uno scavo parallelo realizzato sempre sotto strade sterrate.

La scarsa presenza di abitazioni nell'area e il fatto che gli elettrodotti vengano interrati principalmente sotto strada fa sì che non siano presenti ricettori sensibili in prossimità delle DPA.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 109 di 122

15. SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI

15.1 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia: Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n° 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" ed eventuali aggiornamenti intervenuti. Se è prevista la presenza di più imprese, anche non contemporaneamente, sarà necessaria la nomina di un Coordinatore per la progettazione che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed il Fascicolo dell'opera. Successivamente, prima dell'affidamento dei lavori, il committente provvederà alla designazione di un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, con obblighi riportati nell'articolo 92 del suddetto Testo Unico Sicurezza.

Entrambe le nomine delle figure sopracitate dovranno rispettare i requisiti imposti dall'articolo 98 del Testo Unico Sicurezza.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato denominato "Prime indicazioni sulla sicurezza"

15.2 PREVENZIONE INCENDI

Il progetto è stato redatto rispettando la Circolare del Ministero dell'Interno Area Rischi Industriali DCPREV 0007075 del 27 Aprile 2010. Grazie anche alla ridotta estensione dell'opera, non vi sono interferenze con attività sottoposte al controllo prevenzione incendi, per come descritte nelle tabelle seguenti, ove si riportano le misure normative assunte per il progetto, attestanti il rispetto delle distanze di sicurezza dell'elettrodotto da elementi sensibili, nonché la relativa dichiarazione di rispetto delle distanze di sicurezza esplicitate.

Attività soggetta al controllo Vigili del Fuoco	Norma di riferimento	Distanza minima prescritta dalla norma e/o altre prescrizioni	Distanza dall'elettrodotto o rispetto di altre prescrizioni
Opere ed impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8	Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 17 Aprile 2008	La distanza tra linee elettriche interrate, senza protezione metallica, e condotte interrate, non drenate, non deve essere inferiore a 0,5 m sia nel caso di attraversamenti che di parallelismi. Tale distanza può essere eccezionalmente ridotta a 0,3 m quando venga interposto un elemento separatore non metallico.	Le distanze di sicurezza del cavidotto da opere e sistemi di distribuzione del gas naturale con densità non superiore a 0,8, saranno conformi a quanto stabilito nel paragrafo 3.4.2 del Decreto MiSE 16 aprile 2008. La distanza del cavidotto da metanodotti locali in caso di parallelismi e incroci sarà pertanto superiore a 0,5 metri

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 110 di 122

16. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVO

Leggi e decreti

- D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro".
- Legge 1° marzo 1968, n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 5 novembre 1971, N. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791 "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n° 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- Legge 5 marzo 1990, n.46 "Norme tecniche per la sicurezza degli impianti". Abrogata dall'entrata in vigore del D.M n.37del 22 /01/2008, ad eccezione degli art. 8, 14 e 16.
- D.P.R. 18 aprile 1994, n. 392 "Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza".
- D.L. 19 settembre 1994, n. 626 e ss.mm.ii "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- D.M. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Circolare ministeriale 4/7/96 n. 156 "Istruzioni per l'applicazione del D.L. 16 gennaio 1996".
- D.L. del Governo n° 242 del 19/03/1996 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- D.L. 12 novembre 1996, n. 615 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 111 di 122

22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993”.

- D.L. 25 novembre 1996, n. 626 “Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”.
- D.L. 16 marzo 1999, n. 79 “Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica”.
- D.M. 11 novembre 1999 “Direttive per l'attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2 e 3 dell'articolo 11 del D.lgs. 16 marzo 1999, n. 79”.
- Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- D.L. 29 dicembre 2003, n.387 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”.
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 “Riordino del settore energetico, nonché delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia d’energia”.
- Ordinanza PCM 3431 (03/05/2005) Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica».
- D.M. 14/09/05 “Testo unico norme tecniche per le costruzioni”.
- Normativa ASL per la sicurezza e la prevenzione infortuni.
- D.M. 28 luglio 2005 “Criteri per l’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”.
- D.M. 6 febbraio 2006 “Criteri per l’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”.
- Decreto interministeriale 19 febbraio 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”.
- Legge 26 febbraio 2007, n. 17 “Norme per la sicurezza degli impianti”.
- D.lgs. 22 gennaio 2008, n. 37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”.
- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 112 di 122

Deliberazioni AEEG

- Delibera n. 188/05 - Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005.
- Delibera 281/05 - Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensioni nominale superiore a 1KV i cui gestori hanno obbligo di connessione a terzi.
- Delibera n. 40/06 - Modificazione e integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici.
- Testo coordinato delle integrazioni e modifiche apportate con deliberazione AEEG 24 febbraio 2006, n. 40/06 alla deliberazione AEEG n. 188/05.
- Delibera n. 182/06 - Intimazione alle imprese distributrici a adempiere alle disposizioni in materia di servizio di misura dell'energia elettrica in corrispondenza dei punti di immissione di cui all'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 30 gennaio 2004, n. 5/04.
- Delibera n. 260/06 - Modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.
- Delibera n. 88/07 - Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- Delibera n. 90/07 - Attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.
- Delibera n. 280/07 - Modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387/03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239/04.
- Delibera ARG/elt 33/08 - Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.
- Delibera ARG/elt 119/08 - Disposizioni inerenti all'applicazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI 0-16, in materia di connessioni alle reti elettriche di distribuzione con tensione maggiore di 1 kV.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 113 di 122

Criteria di progetto e documentazione

- CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- CEI EN 60445: "Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico".

Sicurezza elettrica

- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- 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 64-12: "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 CORR 1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects.
- CEI EN 60529 (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: "Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature".

Fotovoltaico

- CEI EN 60891 (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 (82-1) "Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione".
- CEI EN 60904-2 (82-1) "Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per le celle solari di riferimento".
- CEI EN 60904-3 (82-3) "Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento".
- CEI EN 61173 (82-4) "Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida".

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 114 di 122

- CEI EN 61215 (82-8) "Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo".
- CEI EN 61277 (82-17) "Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida".
- CEI EN 61345 (82-14) "Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)".
- CEI EN 61701 (82-18) "Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)".
- CEI EN 61724 (82-15) "Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati".
- CEI EN 61727 (82-9) "Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete".
- CEI EN 61730-1 (82-27) "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione".
- CEI EN 61730-2 "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove".
- CEI EN 61829 (82-16) "Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V".
- CEI EN 62093 (82-24) "Componenti di sistema fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali".

Quadri elettrici

- CEI EN 60439-1 (17-13/1) "Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)".
- CEI EN 60439-3 (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 ed allacciamenti degli impianti

- CEI 0-16 ed. II "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata".
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo".
- CEI 11-20 "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria".

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 115 di 122

- CEI 11-20, V1 "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria - Variante".
- CEI EN 50110-1 (11-40) "Esercizio degli impianti elettrici".
- CEI EN 50160 "Caratteristica della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica (2003-03)".

Cavi, cavidotti ed accessori

- CEI 20-19/1 "Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali".
- CEI 20-19/4 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 4: Cavi flessibili".
- CEI 20-19/10 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 10: Cavi flessibili isolati in EPR e sotto guaina in poliuretano".
- CEI 20-19/11 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 11: Cavi flessibili con isolamento in EVA".
- CEI 20-19/12 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 12: Cavi flessibili isolati in EPR resistenti al calore".
- CEI 20-19/13 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 13: Cavi unipolari e multipolari, con isolante e guaina in miscela reticolata, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi".
- CEI 20-19/14 "Cavi isolati con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 14: Cavi per applicazioni con requisiti di alta flessibilità".
- CEI 20-19/16 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 16: Cavi resistenti all'acqua sotto guaina di policloroprene o altro elastomero sintetico equivalente".
- CEI 20-20/1 "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali".
- CEI 20-20/3 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 3: Cavi senza guaina per posa fissa".
- CEI 20-20/4 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa".
- CEI 20-20/5 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 5: Cavi flessibili".
- CEI 20-20/9 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura".
- CEI 20-20/12 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili resistenti al calore".

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 116 di 122

- CEI 20-20/14 "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 14: Cavi flessibili con guaina e isolamento aventi mescole termoplastiche prive di alogeni".
- CEI-UNEL 35024-1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria. FASC. 3516".
- 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. FASC. 5777".
- CEI 20-40 "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione".
- CEI 20-67 "Guida per l'uso dei cavi 0,6/1kV".
- CEI EN 50086-1 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali".
- CEI EN 50086-2-1 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori".
- CEI EN 50086-2-2 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori".
- CEI EN 50086-2-3 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori".
- CEI EN 50086-2-4 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati".
- CEI EN 60423 (23-26) "Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori".

Conversione della potenza

- CEI 22-2 "Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione".
- CEI EN 60146-1-1 (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 (22-8) "Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori".
- CEI UNI EN 455510-2-4 "Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza".

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 117 di 122

Scariche atmosferiche e sovratensioni

- CEI 81-3 "Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d'Italia, in ordine alfabetico".
- CEI 81-4 "Protezione delle strutture contro i fulmini – Valutazione del rischio dovuto al fulmine";
- CEI 81-8 "Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione".
- CEI 81-10 "Protezione contro i fulmini".
- CEI EN 50164-1 (81-5) "Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione".
- CEI EN 61643-11 (37-8) "Limitatori di sovratensione di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensione connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove".
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Principi generali".
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio".
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Impianto elettrici ed elettronici nelle strutture".

Dispositivi di potenza

- CEI EN 60898-1 (23-3/1) "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata".
- CEI EN 60947-4-1 (17-50) "Apparecchiature di bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori – Contattori e avviatori elettromeccanici".

Compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 "Guida alle norme generiche EMC".
- CEI EN 50081-1 (110-7) "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'emissione – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera".
- CEI EN 50082-1 (110-8) "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'immunità – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera".
- CEI EN 50263 (95-9) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relè di misura e i dispositivi di protezione".

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 118 di 122

- CEI EN 60555-1 (77-2) "Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni".
- CEI EN 61000-2-2 (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 61000-3-2 (110-31) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)".
- CEI EN 61000-3-3 (110-28) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: Limiti – sezione 3: Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale ≤ 16 A".

Energia solare

- UNI 8477 "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".

Normativa nazionale e Normativa tecnica - Campi elettromagnetici

- Decreto del 29.05.08 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica".
- DM del 29.5.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", G.U. 28 agosto 2003, n. 200.
- Legge quadro 22/02/2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n.55.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28/09/1995 "Norme tecniche procedurali di attuazione del D.P.C.M. 23/04/92 relativamente agli elettrodotti", G.U. 4 ottobre 1995, n. 232 (abrogato da luglio 2003).
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/04/1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 119 di 122

nell'ambiente esterno", G.U. 6 maggio 1992, n. 104 (abrogato dal luglio 2003).

- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee aeree esterne" (G.U. Serie Generale del 16/01/1991 n.40)
- Decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, "Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne".
- CEI 106-12 2006-05 "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT".
- CEI 106-11 2006-02 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8/07/2003 (art.6) - Parte I: Linee elettriche aeree in cavo"
- CEI 11-17 1997-07 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- CEI 211-6 2001-01 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".
- CEI 211-4 1996-12 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".
- CEI 11-60 2000-07 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne".

Opere di connessione

Le opere in argomento, se non diversamente precisato nelle Prescrizioni o nelle Specifiche Tecniche ENEL, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- vincoli paesaggistici ed ambientali;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 120 di 122

- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione.
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- Norma CEI EN 60896 Batterie stazionarie al piombo – tipi regolate con valvole.
- Norma CEI 20-22 Prove d’incendio sui cavi elettrici.
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V.
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente.
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi.
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi.
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate.
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI 79-2; AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature.
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti.
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza.
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV.
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali.

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 121 di 122

- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature.
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata.
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici.
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici.
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento.
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore.
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.
- Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame.
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V.
- Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1
- Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata.
- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2
- Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata.
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria.
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio.
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio.
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali.
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.
- CEI 7-2 "Conduttori in alluminio-acciaio, lega di alluminio e lega di alluminio acciaio per linee elettriche aeree"
- CEI 7-6 "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinato a linee e impianti elettrici"

APOLLO ASCOLI S.R.L. P.IVA 03132350210 Viale della Stazione 7 39100 - Bolzano (BZ) apolloascolisrl@legalmail.it	ASCOLI SATRIANO – 39,88 MWp		
PERMESSI	ASCOLI SATRIANO, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 122 di 122

- CEI 7-9 "Morsetteria per linee elettriche aeree per trasporto di energia con conduttori nudi"
- CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche esterne";
- CEI 36-5 "Isolatori di materiale ceramico o di vetro destinati a linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V";
- CEI 36-13" Caratteristiche di elementi di catene di isolatori a cappa e perno";
- CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne";
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana";
- Unificazione ENEL.