



REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI ESCALAPLANO (SU) CATASTALMENTE (NU)



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI
POTENZA DI PICCO PARI A 14.201,60 kWp CON SISTEMA DI STORAGE DI
POTENZA 5.000 kW E CAPACITA' DI ACCUMULO DI 11.520 kWh**

"ESCALAPLANO"

REL.06

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione tecnica illustrativa S/E di Consegna RTN

Committente:
Paola Srl
Via O.Ranelletti, 327 - 67043 - Celano (AQ)
Tel: 08631870710
P.IVA e C.F.: 02138030669
PEC: paola2022@legalmail.it


PROGETTO REDATTO DA: VCC Trapani Srl

Progettisti:
Dott. Ing. Vincenzo Iuliani
Ordine degli ingegneri della Provincia di Roma N. 17389

Prof. Ing. Marco Trapanese
Ordine degli ingegneri della Provincia di Palermo N. 6946


Data:
21/03/2023
Rev.00

SCALA -

 Paola Srl	Parco Fotovoltaico Esaclaplano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06	REV00.	2
---	--	--------	---

SOMMARIO

1	Scopo del Documento	3
2	Norme e Documentazione di Riferimento	3
3	Condizioni Ambientali di Riferimento	5
4	Classificazione Sismica.....	5
5	Sezione 36 kV.....	5
6	Collegamenti sezione 36 kV a secondario TR 36/150 kV.....	7
7	Trasformazione 36/150 kV	7
8	Sezione 150 kV.....	7
8.1	Disposizione elettromeccanica.....	7
8.2	Caratteristiche elettriche.....	9
9	Servizi Ausiliari.....	9
10	Sistema di Protezione Comando e Controllo.....	10
11	Rete di Terra	10
12	Opere Civili di Fondazione – Sistemazione delle Aree e drenaggi.....	10
12.1	Fondazioni	10
12.2	Vie Cavo	11
12.3	Sistemazione delle Aree esterne	11
12.4	Sistema di Drenaggio	12
13	Fabbricati	12
13.1	Edificio Multifunzione (Comandi e Servizi Ausiliari).....	12
13.2	Edificio Punto di Consegna MT e TLC	13
13.3	Edificio Quadri 36 kV	13
13.4	Chioschi per Apparecchiature Elettriche	13
14	Illuminazione Area Esterna - Impianti Tecnologici degli Edifici	14
15	Effetto Corona e Compatibilità Elettromagnetica	14
16	Campi Elettrici e Magnetici.....	14
17	Rumore	14
18	Attività Soggette a Controllo Prevenzione Incendi.....	15
19	Sicurezza cantieri	15
20	Piano di dismissione della stazione	15
21	Cronoprogramma	16

	<p align="center">Parco Fotovoltaico Esacaplano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06</p>	<p align="center">REV00.</p>	<p align="center">3</p>
---	---	------------------------------	-------------------------

1 Scopo del Documento

Scopo della presente relazione tecnica è quello di fornire la descrizione delle opere per la realizzazione della **Stazione di Trasformazione 150/36 kV Escalaplano** nel territorio del Comune di Escalaplano in provincia del SUD SARDEGNA (SU) (catastalmente NU).

La nuova stazione, da inserire in modalità “entra-esce” sulla linea 150 kV Goni-Ulassai, costituirà l’Impianto per la consegna a 36 kV alla RTN della energia prodotta dall’impianto Fotovoltaico della Società Paola S.r.l (Potenza di picco pari a 14.201,60 kWp integrato da un sistema di accumulo di potenza 5.000 KW e capacità di accumulo 11.520 kWh) e dagli impianti FER di altri produttori.

Lo schema unifilare rappresentativo delle connessioni per realizzare quanto sopra indicato è riportato nel documento ESCA-TAV.10.


La descrizione delle opere è corredata delle scelte di progetto operate e delle verifiche di rispondenza alle norme, al fine di consentire alle Autorità competenti il loro esame per il rilascio delle Autorizzazioni.

2 Norme e Documentazione di Riferimento

Per quanto riguarda il progetto elettromeccanico sono rispettati i più moderni criteri della “regola dell’arte”, nonché leggi, norme e disposizioni legislative vigenti.

Leggi:


- D.Lgs. 9/4/ 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";
- D.L..19/9/1994 n°626 “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.Lgs. 1/8/2016 n°159 “Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE”;
- Legge 22/2/2001 n. 36 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;
- DPCM 8/7/2003 “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”;
- DPR 22/10/2001 n. 462 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”;

	<p align="center">Parco Fotovoltaico Esaclapiano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06</p>	<p align="center">REV00.</p>	<p align="center">4</p>
---	--	------------------------------	-------------------------

- DM 16/02/1982 “Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”;
- DM 13/7/2011 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”;
- DM 15/7/2014 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³”;
- Legge 1/3/1968 n° 186 “Costruzione di impianti a regola d'arte”;
- D.M. 22/1/2008, 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”;
- DM 21/03/1988 “Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne”;
- DM 05/08/1998 “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne”;

Norme e guide tecniche

- Norma CEI EN 50499 “Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici” - Novembre 2009
- Norma CEI EN 50522 “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.” – Settembre 2011
- Norma CEI EN 61396-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni” – Settembre 2014
- Norma CEI EN 62271-1 “Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione - Parte 1: Prescrizioni comuni” – gennaio 2012;
- Norma CEI EN 62271-205 “Apparecchiatura ad alta tensione - Parte 205: Moduli Compatti Multifunzione per tensioni nominali superiori a 52 kV – luglio 2012”;
- CNR 10025/98 “Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo” - 2000;
- Guida IEEE 80 “Guida alla sicurezza per la messa a terra di sottostazioni in c.a. (IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding)” - 2013
- Doc. Terna allegato A.3 al codice di trasmissione “Requisiti e caratteristiche di riferimento di stazioni e linee elettriche della RTN” – rev. 02 del maggio 2015
- Doc. Terna UX LAE 08 “Caratteristiche generali delle linee elettriche aeree facenti parte della RTN” 1/10/2011;
- Doc. ENEL “Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche”;

 Paola Srl	Parco Fotovoltaico Esaclaplano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06	REV00.	5
---	--	--------	---

- Prescrizioni e raccomandazione dell'Impresa distributrice dell'energia elettrica;
- Prescrizioni e raccomandazioni della Struttura Pubblica di Controllo Competente (ASL/USSL/ISPELS).

Saranno altresì rispettate leggi e norme applicabili anche se non esplicitamente elencate e saranno adottate le prescrizioni delle specifiche tecniche Terna, laddove queste prevedono dimensionamenti più cautelativi rispetto a quelli consentiti dalle Norme.

3 Condizioni Ambientali di Riferimento

Le apparecchiature ed il macchinario saranno dimensionati sulla base delle seguenti condizioni ambientali del sito di installazione (norma CEI EN 61936-1, CEI EN 60721-3-4, CEI EN 60068-3-3):

Parametro	Valore	u.m.
Altitudine s.l.m.	≤ 1000	m
Temperatura ambiente (max/min)	- 25 +40	°C
Umidità relativa max	100	%
Velocità max del vento	130	Km/h
Tenuta alle sollecitazioni sismiche	0,5	g


4 Classificazione Sismica

Il territorio comunale di Escalaplano è classificato con grado 4, secondo il disposto dell' OPCM 3274 del 20/03/03 e s.m.i. . Il valore dell'accelerazione orizzontale massima, su suolo rigido e pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in un intervallo di tempo di 50 anni, espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g , risulta $a_g < 0,05$.

Il modello di pericolosità sismica MPS04-S1 prevede, per il sito di installazione, una PGA inferiore a 0.025 g, considerando una probabilità di superamento in 50 anni del 2%. Il livello sismico di dimensionamento scelto per le apparecchiature ed il macchinario, riportato al paragrafo precedente (0.5 g – classe sismica AG5 secondo CEI EN 60068-3-3), risulta pertanto, adeguato, con ampio margine di sicurezza, vista la classificazione sismica del sito.

5 Sezione 36 kV

La Sezione 36kV sarà costituita da tre quadri ciascuno dei quali sarà collegato ad uno dei tre trasformatori 150/36 kV da 125 MVA (cfr. doc. ESCA-TAV.10). I due quadri laterali "A" e "B" saranno connessi ai TR 1 e 3 e sono destinati a connettere le produzioni FER mentre il quadro centrale "C" avrà la funzione di connettere al trasformatore 2 di riserva la produzione che afferisce ai quadri adiacenti in caso di fuori servizio dei relativi trasformatori 1 o 3.

 Paola Srl	Parco Fotovoltaico Esaclapiano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06	REV00.	6
--	--	--------	---

I collegamenti a triangolo lato 36 kV dei trasformatori elevatori lato 36 kV e dei trasformatori dei singoli impianti di produzione bloccano la componente omopolare della corrente di guasto monofase a terra con conseguente difficoltà da parte delle protezioni nel rilevare i guasti a terra. Per superare tale difficoltà a ciascuno dei tre quadri sarà collegata una reattanza con collegamento a “zig-zag” (TFN), collegata a terra tramite Bobina di Petersen, che permetterà di realizzare il neutro artificiale. Il TFN 2, collegato al quadro centrale “C” è di riserva ai TFN 1 e 3.

I tre quadri a semplice sistema di sbarra, saranno del tipo per interno con isolamento in aria e struttura modulare con scompartimenti segregati metallicamente e a prova di arco interno, in accordo alle norme tecniche CEI vigenti, con particolare riferimento alla 62271-200.

Le caratteristiche nominali dei quadri sono riportate nella seguente tabella:

Tensione nominale e di isolamento (kV)	40,5
Tensione di tenuta verso terra e tra fasi (1 min.a 50 Hz) (kV)	95
Tensione di tenuta a impulso atmosf. (kV)	185
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale sbarre (A)	2500
Corrente nominale stalli linea (A)	1250
Corrente termica nominale stallo generale di macchina (A)	2500
Corrente di breve durata ammissibile per 1 sec.(kA)	20
Grado di protezione IP	IP4X
Classificazione arco interno	IAC AFL 12,5 kA 1s
Categoria perdita continuità di esercizio	LSC2B-PM

Ciascuno dei due quadri laterali sarà costituito come descritto nel seguito:

n° 6 scomparti “arrivo linea dagli utenti” equipaggiati con interruttore motorizzato estraibile, partenza cavo con sezionatore di messa a terra a valle dell'interruttore, n° 3 TA a doppio rapporto con commutazione sul secondario, n° 1 TA toroidale;


n° 1 scomparto “Generale di Macchina” per collegamento al secondario a 36 kV del TR, equipaggiato con interruttore motorizzato estraibile, partenza cavo con sezionatore di messa a terra a valle dell'interruttore, n°3 TA del tipo a triplo secondario, n° 1 TA toroidale; n°3 TV a doppio secondario protetto da fusibili;

n° 1 scomparto “messa a terra del neutro” equipaggiato con interruttore motorizzato estraibile, partenza cavo con sezionatore di messa a terra a valle dell'interruttore, equipaggiato con n°3 TA a doppio rapporto con commutazione sul secondario, n° 1 TA toroidale;

n° 1 scomparto “congiunture, messa a terra del quadro e misura” equipaggiato con sezionatore di messa terra n° 3 TV a doppio secondario protetti da fusibili.

Il quadro centrale (quadro C) sarà costituito come segue:

n° 2 scomparti “congiunture” equipaggiato con interruttore motorizzato estraibile, e n°3 TA a doppio rapporto con commutazione sul secondario.

 Paola Srl	Parco Fotovoltaico Esaclapiano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06	REV00.	7
---	--	--------	---

n° 1 scomparto “Generale di Macchina” per collegamento al secondario a 36 kV del TR, equipaggiato con interruttore motorizzato estraibile, partenza cavo con sezionatore di messa a terra a valle dell'interruttore, n°3 TA del tipo a triplo secondario, n° 1 TA toroidale; n°3 TV a doppio secondario protetto da fusibili;

n° 1 scomparto “messa a terra del neutro” equipaggiato con interruttore motorizzato estraibile, partenza cavo con sezionatore di messa a terra a valle dell'interruttore, equipaggiato con n°3 TA a doppio rapporto con commutazione sul secondario, n° 1 TA toroidale;

n° 1 scomparto “messa a terra del quadro e misura” equipaggiato con sezionatore di messa terra n° 3 TV a doppio secondario protetti da fusibili.

6 Collegamenti sezione 36 kV a secondario TR 36/150 kV

I collegamenti tra ciascun quadro 36 KV ed il secondario del corrispondente TR saranno realizzati con una tripla terna di cavi in alluminio del tipo NA2XS(F)2Y con sezione 500 mm² classe di tensione 20,8/36 kV, posata in cunicolo. La lunghezza dei collegamenti è compresa nell'intervallo tra 70 e 140 metri.

7 Trasformazione 36/150 kV

La trasformazione 150/36 kV sarà costituita da tre trasformatori da 125 MVA, posizionati nel rispetto del DM 15 luglio 2011.


Il trasformatore sarà realizzato in accordo alle norme tecniche CEI vigenti, con particolare riferimento a quelle della serie CEI EN 60076, le caratteristiche nominali sono indicate nella seguente tabella.

Numero delle fasi	3		
Numero degli avvolgimenti	2		
Tensione nominale AT	150 kV		
Tensione nominale BT	36 kV		
Schema di collegamento e gruppo orario	YNd11		
Potenza nominale	125 MVA		
Frequenza nominale	50 Hz		
Impedenza di cto cto riferita alla potenza nominale con commutatore sulla presa:	minima	principale	massima
	16 %	17,5%	19%

8 Sezione 150 kV

8.1 Disposizione elettromeccanica

La sezione 150 kV sarà realizzata in esecuzione AIS in doppia sbarra; essa sarà composta da tre stalli primario TR, quattro stalli linea (Goni, Ulassai, Furtei 1 e Furtei 2), parallelo disposto su due stalli con TIP contrapposto allo stallo parallelo senza

 Paola Srl	Parco Fotovoltaico Esaclapiano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06	REV00.	8
---	--	--------	---

interruttore. Sono inoltre previsti sette stalli linea disponibili per collegamento di utenti a 150 kV e futuro sviluppo dell'impianto (altre Connessioni di Utenti alla sezione 150 kV/altri collegamenti RTN). La disposizione elettromeccanica, le apparecchiature e tutti gli altri componenti saranno rispondenti ai requisiti indicati all'allegato A.3 al codice di rete "Requisiti e caratteristiche di riferimento di stazioni e linee elettriche della RTN" e saranno conformi alle relative specifiche tecniche Terna di riferimento. In particolare saranno rispettate le distanze minime in aria indicate nel seguito, in accordo con la norma CEI EN 61936-1.

Stallo linea

Distanza tra le fasi delle apparecchiature e tra i conduttori in sorpasso	2,2 m
Altezza dei conduttori di stallo	4,5 m
Interasse trasformatore di tensione - sezionatore di linea	3,0 m
Interasse sezionatore di linea - trasformatore di corrente	3,0 m
Interasse trasformatore di corrente - interruttore	7,5 m
Interasse interruttore - sezionatore sbarra A	6,5/8,7/10,9 m
Distanza tra sezionatore sbarra A e sezionatore sbarra B	10,4 m

stallo primario trasformatore


Distanza tra le fasi delle apparecchiature, e tra i conduttori in sorpasso	2,2 m
Altezza minima dei conduttori di stallo	4,5 m
Distanza tra asse trasformatore e scaricatore	5,0 m
Interasse scaricatore - trasformatore di corrente	6,0 m
Interasse trasformatore di corrente - interruttore	7,5 m
Interasse interruttore - sezionatore sbarra A	6,5/8,7/10,9 m
Interasse sezionatore sbarra A- sezionatore sbarra B	10,4 m
Distanza del TR dalla recinzione esterna	>20 m
Distanza del TR dall'edificio Sala quadri e SA	>10 m

stallo parallelo

Distanza tra le fasi delle apparecchiature e tra i conduttori in sorpasso	2,2 m
Altezza dei conduttori di stallo	4,5 m
Interasse trasformatore di corrente - interruttore	7,5 m
Interasse interruttore - sezionatore sbarra A	6,5/8,7/10,9 m
Interasse sezionatore sbarra A- sezionatore sbarra B	10,4 m

Sbarre

Distanza tra le fasi	2,2 m
Altezza delle sbarre	7,5 m
Interasse sbarra A- sbarra B	10,4 m
Larghezza stallo	11,0 m

 Paola Srl	Parco Fotovoltaico Esacraplano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06	REV00.	9
---	--	--------	---

Interasse portale sbarre di estremità – TV di sbarra	3,3 m
--	-------

8.2 Caratteristiche elettriche

I parametri elettrici caratteristici in base ai quali sarà dimensionato l'impianto sono riportati nella seguente tabella

Parametro	Valore	u.m.
Tensione nominale del sistema	150	kV
Tensione massima	170	kV
Frequenza	50	Hz
correnti termica nominali sbarra	2000	A
correnti termica nominale stallo trasformatore	1250	A
Tensione di tenuta a frequenza industriale efficace	325	kV efficace
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	750	kV di picco
Corrente nominale di breve durata (1 s)	31,5 -40	kA
Corrente di guasto monofase a terra	40	kA
Coefficiente di messa a terra del neutro	<80	%

9 Servizi Ausiliari

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari (S.A) è previsto l'allacciamento a due linee della rete MT del distributore, ognuna in grado di alimentare tutte le utenze della stazione, tramite un comparto MT. Questo sarà costituito da 2 semiquadri collegati tra loro tramite un congiuntore ed alimenterà, tramite due trasformatori MT/BT, il Quadro di distribuzione in corrente alternata (QSACA). Nella stazione è previsto anche un montante TIP allacciato alla rete AT ed una alimentazione di emergenza, costituita da un gruppo elettrogeno, per fornire l'energia al QSACA in caso di mancanza di alimentazione dalla rete MT. Il QSACA è suddiviso in due semiquadri identici, collegati tra loro tramite un congiuntore, ciascuno in grado di alimentare tutte le utenze in corrente alternata quali: motori delle apparecchiature, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc. Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi, segnalazioni, diagnostica apparecchiature, saranno invece alimentate in corrente continua a 110V da un Quadro in corrente continua (QSAcc) anch'esso suddiviso in due semiquadri, ciascuno dei quali sarà alimentato da un gruppo di continuità raddrizzatore+batteria, capace di assicurare il corretto funzionamento dei circuiti alimentati per un tempo non inferiore a 4 ore in caso di mancanza della sorgente in alternata.

 Paola Srl	Parco Fotovoltaico Esaclaplano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06	REV00.	10
---	--	--------	----

10 Sistema di Protezione Comando e Controllo

Il sistema di Protezione Comando e Controllo, avente l'obiettivo di integrare le funzioni di acquisizione dati, controllo da locale e da remoto, protezione ed automazione sarà in tecnologia digitale e conforme alle Specifiche Terna.

11 Rete di Terra

La rete di terra sarà costituita da una rete magliata di conduttori in corda di rame nudo di diametro 10,5 mm (sezione 63 mm²) interrati ad una profondità di 0,70 m.

Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e contatto ai valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1 e 11-37, in base al valore di corrente di corto circuito previsionale fornito da Terna. Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (portali, apparecchiature) la magliatura sarà resa più fitta.

Le strutture metalliche del quadro AT (sostegni delle apparecchiature) saranno collegate a due lati della maglia di terra mediante corda di rame di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²), la connessione alla maglia sarà realizzata mediante morsetti a compressione in rame, quella ai sostegni mediante capocorda e bullone. Fanno eccezione le strutture metalliche di sostegno di TA, TV, Scaricatori ed i portali di amarro che saranno collegate alla maglia mediante quattro conduttori, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo.

Alla rete di terra saranno altresì collegati i ferri di armatura: dell'edificio, delle fondazioni dei portali, dei chioschi e dei cunicoli, il collegamento sarà effettuato mediante corda di rame da 63 mm² collegata alle bacchette di acciaio dell'armatura di fondazione per mezzo di saldatura alluminio-termica. Non saranno invece collegati alla rete di terra i ferri di armatura della recinzione.

Ad opera ultimata, le tensioni di passo e contatto saranno rilevate sperimentalmente e, nel caso eccedano i limiti di legge, saranno effettuate le necessarie modifiche all'impianto (dispersori profondi, asfaltature, ecc.).


12 Opere Civili di Fondazione – Sistemazione delle Aree e drenaggi

12.1 Fondazioni

Le tipologie di fondazioni che saranno realizzate possono essere così sintetizzate:

- A plinto monolitico per: Interruttori, TV, TA, Terminali cavo, Scaricatori, Sezionatori, Colonnini rompitratta, TIP, Portali sbarre, Portali di amarro linee e Pali di illuminazione
- Prefabbricate per la Cabina elettrica di Consegna MT e TLC
- Continue a travi rovesce per l'Edificio Integrato (Comandi e Servizi Ausiliari, per l'edificio quadri 36 kV e per i chioschi.

Le fondazioni, realizzate in conglomerato cementizio armato, saranno opportunamente verificate in funzione del livello di sismicità e delle caratteristiche geotecniche del terreno. Sarà eseguito lo scavo dell'intera area per uno spessore di

	<p align="center">Parco Fotovoltaico Esaclaplano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06</p>	<p align="center">REV00.</p>	<p align="center">11</p>
---	--	------------------------------	--------------------------

circa 80 cm (tale spessore verrà definito univocamente a seguito della caratterizzazione geotecnico ambientale del sito), in maniera da eliminare la porzione di terreno con presenza degli apparati radicali delle colture finora effettuate in sito e per questo non ritenuto idoneo alla posa degli elementi strutturali di fondazione dei manufatti che andranno ad insistere sull'area. Il piano così determinato costituirà l'imposta delle principali fondazioni di stazione e dei dispersori dell'impianto di terra. Per le fondazioni aventi maggior profondità d'imposta, saranno eseguiti specifici scavi a sezione ristretta.

12.2 Vie Cavo

Le vie cavo per il collegamento tra i quadri 36 kV e i TR nonché il collegamento tra le apparecchiature ed i punti di comando e controllo saranno costituite da cunicoli e tubazioni interrati. I cunicoli saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili. Le tubazioni delle vie cavo saranno in PVC, serie pesante, rinfiancate da cls. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di adeguate dimensioni.

12.3 Sistemazione delle Aree esterne

Aree Apparecchiature AT, visto l'impiego di apparecchiature isolate con gas esafluoruro di zolfo (SF₆), la soluzione da privilegiare per la finitura di queste aree sarà quella drenante. Partendo da quota -0,80 (quota di imposta delle fondazioni apparecchiature) fino a quota 0.00, saranno posti in opera i seguenti strati di materiale:

- Strato dello spessore 20 cm di terreno vegetale, (almeno nei tratti in cui è prevista la posa della rete di terra);
- Strato dello spessore di circa 55 cm di stabilizzato, con terreno riutilizzato o nuovo avente opportune caratteristiche meccaniche (l'ultimo strato di materiale deve raggiungere un valore del modulo Md di almeno 1000 kg/cm²);
- Strato di ghiaietto, spessore di circa 5 cm.


Al di sotto del terreno vegetale, per prevenire l'eccessiva crescita di erba, si potrà prevedere la posa di una membrana di tipo "geotessile non tessuto" con funzione "antiradici".

Piazzali

LII sottofondo sarà realizzato come per l'area apparecchiature mentre lo strato di ghiaietto sarà sostituito da grigliati in cls in grado di consentire il passaggio dell'acqua piovana che verrà smaltita direttamente nel sottosuolo.

Viabilità interna

Per consentire un agevole esercizio e manutenzione, dell'impianto la viabilità interna sarà realizzata prevedendo intorno alle parti di impianto in alta tensione strade di larghezza non inferiore ai 4 m, con raggi di curvatura non inferiori di 3 m; lo strato di ghiaietto sarà sostituito da binder bituminoso

	<p align="center">Parco Fotovoltaico Esaclaplano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06</p>	<p align="center">REV00.</p>	<p align="center">12</p>
---	--	------------------------------	--------------------------

Cancello di ingresso e recinzione

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale di altezza totale fuori terra di circa 2,50 m., sarà del tipo a pannelli in PRFV, installata su cordolo di calcestruzzo, con colorazione nei colori delle terre locali per un migliore mascheramento della stazione.

12.4 Sistema di Drenaggio

Per assicurare lo smaltimento delle acque raccolte dalle aree esterne sarà realizzato un sistema di drenaggio costituito da chiusini posizionati su un lato della strada (ad unica pendenza) collegati ad una rete di drenaggio realizzata con tubazioni in PVC, posate al di sotto dello strato di terreno vegetale ed avvolte in una membrana di tipo "geotessile non tessuto". La rete di drenaggio, alla quale confluiranno anche i "tubi drenanti" che saranno posti sotto gli edifici ed i chioschi, sarà collegata ad una vasca di prima pioggia di 25 m³ dotata di disoleatore.

Per la raccolta delle acque meteoriche che incidono sulla Tramoggia dei trasformatori, sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte in una vasca di prima pioggia dotata di disoleatore.

Lo smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzato nel rispetto delle norme vigenti, con tubazione che collegherà la vasca di prima pioggia, mediante sifone o pozzetti ispezionabili, ad un pozzo disperdente.

Le acque di scarico dei servizi igienici dell'edificio quadri, saranno raccolte in idonea rete fognaria e convogliate in serbatoi da vuotare periodicamente o in fosse chiarificatrici tipo IMHOFF.


13 Fabbricati

13.1 Edificio Multifunzione (Comandi e Servizi Ausiliari)

L'edificio Multifunzione, formato da un corpo di dimensioni in pianta 25 x 13,40 m ed altezza 4,0 m per una cubatura complessiva di circa 1340 m³, sarà destinato a contenere:

- gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione
- i quadri di comando e controllo della stazione,
- gli apparati di tele-operazione ed i vettori,
- i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. ed i Trasformatori MT/bt, i raddrizzatori e le batterie, per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato con struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo nei colori delle terre locali.

	<p align="center">Parco Fotovoltaico Esaclapiano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06</p>	<p align="center">REV00.</p>	<p align="center">13</p>
---	--	------------------------------	--------------------------

La copertura, sarà opportunamente coibentata e impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Particolare attenzione sarà rivolta alla realizzazione dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei, in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi delle temperature e dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme vigenti.

13.2 Edificio Punto di Consegna MT e TLC

L'edificio per i punti di consegna MT e TLC sarà destinato ad ospitare i quadri MT sul quale si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

Si prevede di installare tre manufatti prefabbricati:

- due di dimensioni in pianta pari a 6,8 x 2,75 m, con altezza non superiore a 3 m, destinato ad ospitare i quadri MT ed i sistemi di misura;
- uno di 8,00 x 2,75 m, con altezza non superiore a 3,00 m, destinato ad ospitare i Dispositivi Generali (DG) ed i sistemi di TLC.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica e saranno accessibili ai fornitori dei Servizi di Energia Elettrica e TLC.

13.3 Edificio Quadri 36 kV

L'edificio Quadri 36 kV sarà costituito da un corpo di fabbrica di forma rettangolare delle dimensioni planimetriche di circa 60.5 m x 9,0 m sviluppato su un piano seminterrato al quale confluiranno i cunicoli/tubi dei collegamenti in cavo e da un piano rialzato di altezza 5 m dove saranno ubicati il locale quadri 36 kV e la sala controllo .


La costruzione sarà o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato con struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo nei colori delle terre locali.

La copertura, sarà opportunamente coibentata e impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

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 vigenti.

13.4 Chioschi per Apparecchiature Elettriche

I chioschi, strutture di tipo prefabbricato, dislocate in corrispondenza dei vari stalli della stazione destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici, hanno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,60 x 4,80 m ed altezza in gronda di circa 3,00 m. Le pannellature laterali e il tetto piano saranno

	<p align="center">Parco Fotovoltaico Esaclapiano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06</p>	<p align="center">REV00.</p>	<p align="center">14</p>
---	--	------------------------------	--------------------------

realizzati in lamiera zincata preverniciata e opportunamente coibentati, il tetto sarà adeguatamente impermeabilizzato.

14 Illuminazione Area Esterna - Impianti Tecnologici degli Edifici

L'illuminazione normale delle aree all'aperto della zona oggetto dell'ampliamento della stazione sarà realizzata con n° 1 torre faro a corona mobile altezza 25m. equipaggiata con proiettori orientabili.

L'illuminazione di sicurezza lungo le strade interne sarà garantita da lampade fluorescenti o a LED montate su paline alte 2 m, ogni 25 m circa ed alimentate dal gruppo soccorritore statico centralizzato SCG. Le lampade di sicurezza si accenderanno automaticamente al mancare dell'alimentazione; l'autonomia sarà di almeno 1 ora.

Gli impianti tecnologici saranno realizzati conformemente a quanto è prescritto nella Specifiche Tecniche TERNA ed alle norme CEI e UNI di riferimento. Tutti gli impianti saranno soggetti agli adempimenti della legge 46/90.

15 Effetto Corona e Compatibilità Elettromagnetica

Tutte le opere relative all'ampliamento della stazione saranno realizzate rispettando le raccomandazioni riportate nei paragrafi 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11.1, nonché gli ulteriori suggerimenti illustrati all'art. 13.6 della Guida CEI 11-37. L'impiego di componenti e conduttori rispondenti alle prescrizioni di cui all'allegato A3 al codice di trasmissione "Requisiti e caratteristiche di riferimento di stazioni e linee elettriche della RTN" – rev.02 del maggio 2015" garantisce che non si verifichi innesco dell'effetto corona, anche alla massima tensione di esercizio.

16 Campi Elettrici e Magnetici


L'impianto è stato progettato in modo da garantire il rispetto dei limiti di esposizione e degli obiettivi di qualità per i campi elettrici e magnetici, in accordo alla legislazione vigente.

17 Rumore

Per quanto riguarda la trasformazione 150/36 kV e la Sezione 36 kV le fonti di rumore sono

- apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra
- macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore

Il livello di emissione di rumore, dovuto in modo praticamente esclusivo al macchinario statico, sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

	<p align="center">Parco Fotovoltaico Esaclapiano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06</p>	<p align="center">REV00.</p>	<p align="center">15</p>
---	--	------------------------------	--------------------------

18 Attività Soggette a Controllo Prevenzione Incendi

All'interno della stazione elettrica sono previste alcune attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del DM 16.02.1982 e del DM 15 luglio 2014:

- Attività 13 – esercizio di trasformatore;
- Attività 15 - esercizio depositi liquidi infiammabili e/o combustibili >0,5 mc;

che trovano corrispondenza, con la presenza del trasformatore 150/36 kV

Per tali parti d'impianto soggette al controllo di prevenzione si provvederà in fase di progettazione esecutiva agli adempimenti previsti ai fini dell'acquisizione del parere preventivo di conformità (art. 2 del DPR 37/98), fornendo tutta la documentazione tecnico-progettuale redatta secondo quanto previsto dal DM 4 maggio 1998 e dal DM 15 luglio 2014, una volta completate le opere, sarà presentata domanda di sopralluogo volta al rilascio del "Certificato di prevenzione incendi" (art. 3 del DPR 37/98).

19 Sicurezza cantieri

I lavori si svolgeranno in ottemperanza alla normativa vigente in materia: D.Lgs n° 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i.

Pertanto ai sensi della predetta normativa in fase di progettazione esecutiva sarà nominato un "Coordinatore per la Progettazione", tecnico abilitato che provvederà a redigere il Piano di Sicurezza e Coordinamento ed il Fascicolo dell'Opera.

Successivamente, in fase di esecuzione dell'opera sarà nominato un "Coordinatore per la Esecuzione dei Lavori", tecnico abilitato che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte Appaltatrici delle norme di sicurezza e delle disposizioni contenute nel Piano di Coordinamento e Sicurezza.


20 Piano di dismissione della stazione

La dismissione dei componenti elettrici (macchinario, apparecchiature AT ed MT, cavi elettrici, isolatori etc) saranno conferiti alle discariche autorizzate. Tutte le strutture in ferro (portali e sostegni apparecchiature) potranno entrare in filiera di riciclaggio del materiale.

Ultimata la rimozione degli impianti tecnologici si procederà alla demolizione delle strutture di fondazione in calcestruzzo armato effettuando le sotto indicate attività:

- scavo perimetrale effettuato con escavatore cingolato per liberare la struttura sotterranea in c.a. dal ricoprimento in terra;
- rimozione di parte del plinto in c.a. a mezzo escavatore cingolato dotato di martellone demolitore idraulico;
- carico del materiale di risulta (calcestruzzo+armatura) per invio a recupero presso centri autorizzati;
- riempimento dei volumi con materiale inerte e terreno vegetale.

Per gli edifici realizzati con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio e per quelli di tipo prefabbricato con struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., con pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., si provvederà prima a

 <i>Paola Srl</i>	Parco Fotovoltaico Esaclaplano Progetto definitivo Identificativo ESCA-Rel.06	REV00.	16
--	--	--------	----

smontare e smaltire gli impianti tecnologici e gli infissi in essi presenti, secondo le attuali normative, e poi alla demolizione delle opere in c.a e/o muratura come sopra descritto per le strutture di fondazione delle apparecchiature e del macchinario. Per gli edifici in prefabbricato con pennellature coibentate in lamiera zincata preverniciata, si procederà allo smontaggio di questi componenti ed al loro smaltimento mediante conferimento a ditte specializzate, prima di procedere alla demolizione della platea di fondazione in c.a.

21 Cronoprogramma

Vedi documento ESCA-TAV.08 "Cronoprogramma"