



COMUNE DI  
ESTERZILI



COMUNE DI  
ESCALAPLANO

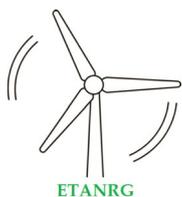


PROVINCIA DEL  
SUD SARDEGNA



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO  
DENOMINATO " ESTERZILI/ESCALAPLANO " COMPOSTO DA 11  
AEROGENERATORI DA 5,6 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI  
61,60 MW SITO NEI COMUNI DI ESTERZILI ED ESCALAPLANO (SU), CON  
OPERE DI CONNESSIONE



Proponente:  
ETANRG SRL  
Via Pietro Cossa n. 5  
20122 Milano (MI)

Antonino Apreda

**ETANRG S.R.L.**

Progettazione:  
LEONARDO ENGINEERING SRL  
Viale Lamberti snc  
81100 Caserta

Ing. Giovanni Savarese



Elaborato	EE.PD.RTN.03	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTI			
Cod. pratica	Data	Consegna	Formato	Scala	Livello progettuale
EE_01	18/12/2023		A4	-	Progetto definitivo

REVISIONI	Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
	01	Dicembre 2023	Prima emissione	G. Donnarumma	V. Vanacore	M. Afeltra



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## SOMMARIO

1. DATI GENERALI DI PROGETTO .....	2
2. DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO.....	3
2.1 Normativa di riferimento .....	3
3. INTRODUZIONE .....	5
3. DATI DI PROGETTO .....	5
4. CRITERI DI CALCOLO.....	7
4.1. Calcolo della portata .....	7
a. Calcolo delle correnti di corto circuito .....	7
b. Calcolo della caduta di tensione .....	7
5. RISULTATI .....	8



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## 1. DATI GENERALI DI PROGETTO

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto

Tabella 1: Tabella sinottica dati di progetto

ETANRG s.r.l.	
<b>Luogo di installazione:</b>	Parco Eolico: "Esterzili/Escalaplano" Comune di Esterzili e Comune di Escalaplano, Provincia di Sud Sardegna
<b>Denominazione impianto:</b>	Parco Eolico: "Esterzili/Escalaplano"
<b>Dati area di progetto:</b>	Parco Eolico: Comune di Esterzili (SU) e Comune di Escalaplano (SU)
<b>Potenza (MW):</b>	Parco Eolico: 61,6 MW
<b>Informazioni generali del sito:</b>	Zona prevalentemente rurale a basso tasso di urbanizzazione
<b>Connessione:</b>	Connessione ad uno stallo a 36 kV della stazione elettrica TERNA
<b>Tipo aerogeneratori:</b>	Parco eolico: Aerogeneratore tripala con regolazione attiva del passo pala e dell'orientamento del rotore avente diametro di 162 m con mozzo a 119 m di altezza
<b>Caratterizzazione urbanistico/vincolistica:</b>	Piano Regolatore di Esterzili; Piano di Fabbricazione Escalaplano; Piano Paesaggistico Regionale; Altro.
<b>Rete di collegamento:</b>	Nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione 150/36 kV RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN 150 kV "Goni – Ulassai" da collegare, per il tramite di due nuovi elettrodotti RTN a 150 kV, con una nuova SE di trasformazione RTN a 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius".
<b>Coordinate parco Eolico</b>	ESC1: Latitudine 39,682988° Longitudine 9,342850° ESC2: Latitudine 39,682143° Longitudine 9,360507° ESC3: Latitudine 39,683624° Longitudine 9,375807° ESC4: Latitudine 39,665438° Longitudine 9,342850° EST1: Latitudine 39,719873° Longitudine 9,311614° EST2: Latitudine 39,721269° Longitudine 9,338067° EST3: Latitudine 39,728160° Longitudine 9,349589° EST4: Latitudine 39,717674° Longitudine 9,355072° EST5: Latitudine 39,724026° Longitudine 9,360440° EST6: Latitudine 39,743696° Longitudine 9,352449° EST7: Latitudine 39,739125° Longitudine 9,364645°



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## 2. DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO

### 2.1 Normativa di riferimento

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla Legge n. 186 del 1° marzo 1968 e ribadito dalla Legge n. 46 del 5 marzo 1990. Rimane valido, sotto il profilo generale, quanto prescritto dal D.lgs. 81/2008 "Il Testo Unico sulla Sicurezza nei luoghi di lavoro e Norme complementari" e s.m.i e dal D.lgs. 86/2016, ovvero l'attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione. Le caratteristiche dell'impianto, nonché di tutte le componenti, dovranno essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVF;
- alle prescrizioni ed indicazioni delle Società Distributrice di energia elettrica;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano). Norme e guide tecniche:

**CEI 0-2:** Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

**CEI 0-16:** Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia elettrica;

**CEI 11-17, V1:** Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;

**CEI 11-27:** Lavori su impianti elettrici;

**CEI 13-4:** Sistema di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica;

**CEI EN 60445 (CEI 16-2):** Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;

**CEI EN 61439-1:** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);

**CEI 20-13:** Cavi con isolamento estruso. In gomma per tensioni nominali da 1 a 36 kV;

**CEI 20-19:** Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

**CEI 20-20:** Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

**CEI 20-21:** Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente;



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

**CEI 20-24:** Giunzioni e terminazioni per cavi di energia;

**CEI 20-56:** Cavi da distribuzione con isolamento estruso per tensioni nominali da 3,6/6 (7,2) W a 20,8/36 (42) kV inclusi;

**CEI 22-2:** Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione;

**CEI 23-46:** Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Prescrizioni particolari per sistemi in tubi interrati;

**CEI EN 60099-1 (CEI 37-1):** Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;

**CEI EN 60529 (CEI 70-1):** Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

**CEI EN 62305 (CEI 81-10):** Protezione contro i fulmini;

**CEI EN 61936-1 (CEI 99-2):** Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata Parte 1: Prescrizioni comuni;

**CEI EN 50522 (CEI 99-3):** Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 kV c.a.;

**CEI EN 61000-3-2/A1 (CEI 110-31):** Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso <= 16 A per fase);

**UNI 10349:** Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;

**CODICE DI TRASMISSIONE, DISPACCIAMENTO, SVILUPPO E SICUREZZA DELLA RETE di TERNA**

**TICA - Testo integrato delle connessioni attive di ARERA** (Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente)

*Disposizioni legislative:*

**D.M. 37/2008** e successive modificazioni per la sicurezza elettrica.

**D. Lgs. 09/04/08 n° 81 e s.m.i.**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."

**D. Lgs. 19/05/16 n° 86**, "Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione."



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

### 3. INTRODUZIONE

Il presente documento descrive il calcolo preliminare di dimensionamento e la selezione dei cavi a 36 kV dell'impianto eolico "Esterzilli-Escalaplano" e delle opere elettriche di Utenza.

Il calcolo del dimensionamento e selezione dei cavi a 36 kV si può così suddividere:

1. Linee in cavo interrato a 36 kV, per il collegamento degli aerogeneratori alla cabina di raccolta e smistamento a 36 kV. installato nella Cabina Utente. Trattasi di n. 4 dorsali, in particolare risulta come segue:
  - a. linea 1 (tratto C-SSEU) dalla cabina di raccolta C alla cabina utente SSEU;
  - b. linea 2 (tratto B-SSEU) dalla cabina di raccolta B alla cabina utente SSEU;
  - c. linea 3 (tratto A-SSEU) dalla cabina di raccolta A alla cabina utente SSEU;
  - d. linea 4 (tratto SSEU-SE) dalla cabina SSEU cabina utente SE;
2. Linea in cavo interrato a 36 kV, per il collegamento dalla cabina di raccolta e smistamento all'edificio quadri 36 kV in SE.

Il tracciato seguito dalle linee è chiaramente identificabile nelle tavole di progetto.

Riguardo il campo elettrico, considerato che i cavi sono provvisti di schermatura metallica di protezione che ne scherma completamente l'emissione verso l'esterno, è possibile affermare che i limiti di esposizione previsti dalla legge sono automaticamente rispettati.

### 3. DATI DI PROGETTO

Di seguito si riportano i dati di progetto utilizzati per il dimensionamento dei cavi.

*Tabella 1: Dati di progetto*

Dati progetto	Valori
Tensione di rete	36 ±3x2,5
Materiale conduttore	Rame
Profondità di posa	1,2 m
Temperatura del terreno	20° C
Resistività del terreno	1,5 K*m/W
Caduta di tensione massima ammissibile per tratta	2%



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

La lunghezza di ogni tratta di collegamento in cavo è stata ricavata dalla planimetria generale di impianto in cui è mostrata la posizione delle cabine e il relativo percorso cavi.

La lunghezza di cavo risultante è stata quindi aumentata per tenere in considerazione le risalite nei quadri, sfridi, variazione di quota del terreno e piccole deviazioni di percorso. La voce "Lunghezza Cavo" nella tabella seguente riassume le lunghezze risultanti per ciascuna tratta.

Tabella 2: Calcolo lunghezze cavi per ciascuna tratta

Tratta da	a	Lunghezza cavo [m]
ESC1	A	320
ESC2	A	7730
ESC3	A	5590
ESC4	A	2780
EST1	C	2770
EST2	B	235
EST3	B	5012
EST4	B	2867
EST5	B	4584
EST6	C	5040
EST7	C	6810
A	SSEU	20
B	SSEU	4650
C	SSEU	6640
SSEU	SE	4470



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

#### 4. CRITERI DI CALCOLO

I cavi sono stati dimensionati seguendo le norme specifiche di riferimento. In particolare, la sezione dei cavi è stata scelta considerando i seguenti aspetti:

- Portata nominale
- Massima caduta di tensione ammissibile
- Tenuta al cortocircuito
- Tipologia di posa (trifoglio)
- Condizioni ambientali

##### 4.1. Calcolo della portata

I coefficienti di declassamento della portata in funzione delle condizioni di posa e delle condizioni ambientali risultano essere i seguenti:

- K1 (profondità di posa): 0,98
- K2 (temperatura del suolo): 1,0
- K3 (resistività termica del terreno): 0,85
- K4 (vicinanza di più terne nello scavo): variabile in funzione del numero di terne

##### a. Calcolo delle correnti di corto circuito

In termini di correnti di corto circuito la sezione minima del conduttore può essere calcolata tramite la seguente equazione:

$$S_{\min} = (I_{CC} \cdot \sqrt{t}) / C$$

Dove:  $I_{CC}$  = corrente di corto circuito (A)

$C$  = coefficiente definito dalla Norma CEI 11-17

$t$  = tempo di eliminazione del corto circuito

##### b. Calcolo della caduta di tensione

Sul percorso considerato la caduta di tensione è calcolata secondo la formula:

$$\Delta V = \sqrt{3} \cdot (R \cdot \cos j + X \cdot \sin j) \cdot I \cdot L$$

dove  $R$  e  $X$  sono rispettivamente resistenza e reattanza al km della linea,  $L$  la lunghezza,  $I$  la corrente.



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## 5. RISULTATI

I risultati del calcolo di dimensionamento sono riportati in tabella seguente, con evidenziate le sezioni preliminarmente scelte per il progetto (scelte in modo da limitare il numero di sezioni da utilizzare). Per ulteriori dettagli si faccia riferimento al successivo estratto del foglio di calcolo.

ELENCO TRATTE						
Tratta	Circuito	Lungh. (m)	Sigla cavo	N° cavi per fase	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Verificato
ESC1-A	RST	320	RG7H1OR 26/45 kV	1	70	SI
ESC2-A	RST	7730	RG7H1OR 26/45 kV	1	70	SI
ESC3-A	RST	5590	RG7H1OR 26/45 kV	1	70	SI
ESC4-A	RST	2780	RG7H1OR 26/45 kV	1	70	SI
EST1-C	RST	2770	RG7H1OR 26/45 kV	1	70	SI
EST2-B	RST	235	RG7H1OR 26/45 kV	1	70	SI
EST3-B	RST	5012	RG7H1OR 26/45 kV	1	70	SI
EST4-B	RST	2867	RG7H1OR 26/45 kV	1	70	SI
EST5-B	RST	4584	RG7H1OR 26/45 kV	1	70	SI
EST6-C	RST	5040	RG7H1OR 26/45 kV	1	70	SI
EST7-C	RST	6810	RG7H1OR 26/45 kV	1	70	SI
A-SSEU	RST	20	RG7H1OR 26/45 kV	1	240	SI
B-SSEU	RST	4650	RG7H1OR 26/45 kV	1	240	SI
C-SSEU	RST	6640	RG7H1OR 26/45 kV	1	150	SI
SSEU-SE	RST	4470	RG7H1OR 26/45 kV	4	500	SI



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## TRATTA ESC1-A

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b>	I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT
<b>Dettagli installazione</b>	Media tensione
<b>Sistema di installazione</b>	In tubo o canalina
<b>Opzione sistema di installazione</b>	Interrato
<b>Struttura cavo</b>	Unipolare
<b>Tensione (V)</b>	Altra tensione (V)
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b>	0.9
<b>Potenza attiva (kW)</b>	5050.66
<b>Lunghezza (m)</b>	320
<b>Caduta di tensione (V)</b>	14.52
<b>Esposizione al sole</b>	-
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b>	0 m
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b>	1
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b>	1
<b>Tipo di sistema elettrico</b>	Trifase
<b>Altro tipo di tensione (V)</b>	36000
<b>Corrente di Impiego (A)</b>	90.00
<b>Potenza apparente (kVa)</b>	5611.84
<b>Caduta di tensione (%)</b>	0.04
<b>Temperatura ambiente (°C)</b>	20
<b>Altro coefficiente</b>	1
<b>Posizione dei circuiti</b>	Non definita
<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b>	1.5
<b>Sezione per intensità</b>	70 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)

## TRATTA ESC2-A

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b>	I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT
<b>Dettagli installazione</b>	Media tensione
<b>Sistema di installazione</b>	In tubo o canalina
<b>Opzione sistema di installazione</b>	Interrato
<b>Struttura cavo</b>	Unipolare
<b>Tensione (V)</b>	Altra tensione (V)
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b>	0.9
<b>Potenza attiva (kW)</b>	5050.66
<b>Lunghezza (m)</b>	7730
<b>Caduta di tensione (V)</b>	350.71
<b>Esposizione al sole</b>	-
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b>	0 m
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b>	1
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b>	1
<b>Tipo di sistema elettrico</b>	Trifase
<b>Altro tipo di tensione (V)</b>	36000
<b>Corrente di Impiego (A)</b>	90.00
<b>Potenza apparente (kVa)</b>	5611.84
<b>Caduta di tensione (%)</b>	0.97
<b>Temperatura ambiente (°C)</b>	20
<b>Altro coefficiente</b>	1
<b>Posizione dei circuiti</b>	Non definita
<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b>	1.5
<b>Sezione per intensità</b>	70 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)



ETANRG SRL  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



LEONARDO ENGINEERING SRL  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## TRATTA ESC3-A

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> Altra tensione (V)	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.9	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 90.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 5050.66	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 5611.84
<b>Lunghezza (m)</b> 5590	<b>Caduta di tensione (%)</b> 0.7
<b>Caduta di tensione (V)</b> 253.62	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 20
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 70 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	

## TRATTA ESC4-A

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> Altra tensione (V)	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.9	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 90.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 5050.66	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 5611.84
<b>Lunghezza (m)</b> 2780	<b>Caduta di tensione (%)</b> 0.35
<b>Caduta di tensione (V)</b> 126.13	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 20
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 70 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



TRATTA EST1-C

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> <small>Altra tensione (V)</small>	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.9	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 90.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 5050.66	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 5611.84
<b>Lunghezza (m)</b> 2770	<b>Caduta di tensione (%)</b> 0.35
<b>Caduta di tensione (V)</b> 125.68	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 20
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 70 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	

TRATTA EST2-B

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> <small>Altra tensione (V)</small>	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.9	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 90.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 5050.66	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 5611.84
<b>Lunghezza (m)</b> 235	<b>Caduta di tensione (%)</b> 0.03
<b>Caduta di tensione (V)</b> 10.66	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 20
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 70 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## TRATTA EST3-B

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> Altra tensione (V)	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.9	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 90.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 5050.66	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 5611.84
<b>Lunghezza (m)</b> 5012	<b>Caduta di tensione (%)</b> 0.63
<b>Caduta di tensione (V)</b> 227.4	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 20
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 70 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	

## TRATTA EST4-B

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> Altra tensione (V)	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.9	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 90.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 5050.66	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 5611.84
<b>Lunghezza (m)</b> 2867	<b>Caduta di tensione (%)</b> 0.36
<b>Caduta di tensione (V)</b> 130.08	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 20
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 70 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## TRATTA EST5-B

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> Alta tensione (V)	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.9	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 90.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 5050.66	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 5611.84
<b>Lunghezza (m)</b> 4584	<b>Caduta di tensione (%)</b> 0.58
<b>Caduta di tensione (V)</b> 207.98	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 20
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 70 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	

## TRATTA EST6-C

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> Alta tensione (V)	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.9	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 90.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 5050.66	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 5611.84
<b>Lunghezza (m)</b> 5040	<b>Caduta di tensione (%)</b> 0.64
<b>Caduta di tensione (V)</b> 228.67	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 20
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 70 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

### TRATTA EST7-C

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> Alta tensione (V)	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.9	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 90.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 5050.66	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 5611.84
<b>Lunghezza (m)</b> 6810	<b>Caduta di tensione (%)</b> 0.86
<b>Caduta di tensione (V)</b> 308.97	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 20
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 70 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	

### TRATTA A-SSEU

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> Alta tensione (V)	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.80	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 360.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 17957.89	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 22447.37
<b>Lunghezza (m)</b> 20	<b>Caduta di tensione (%)</b> 0
<b>Caduta di tensione (V)</b> 1.7	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 20
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 240 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

### TRATTA B-SSEU

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> Alta tensione (V)	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.90	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 360.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 20202.63	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 22447.37
<b>Lunghezza (m)</b> 4650	<b>Caduta di tensione (%)</b> 1.01
<b>Caduta di tensione (V)</b> 363.19	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 25
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 240 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	

### TRATTA C-SSEU

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b> I: Posa in tubo interrato (unipolare) - MT	
<b>Dettagli installazione</b> Media tensione	
<b>Sistema di installazione</b> In tubo o canalina	
<b>Opzione sistema di installazione</b> Interrato	
<b>Struttura cavo</b> Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b> Trifase
<b>Tensione (V)</b> Alta tensione (V)	<b>Altro tipo di tensione (V)</b> 36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b> 0.9	<b>Corrente di Impiego (A)</b> 270.00
<b>Potenza attiva (kW)</b> 15151.97	<b>Potenza apparente (kVa)</b> 16835.53
<b>Lunghezza (m)</b> 6640	<b>Caduta di tensione (%)</b> 1.5
<b>Caduta di tensione (V)</b> 540.96	<b>Temperatura ambiente (°C)</b> 20
<b>Esposizione al sole</b> -	<b>Altro coefficiente</b> 1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b> 0 m	<b>Posizione dei circuiti</b> Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b> 1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b> 1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b> 1	
<b>Sezione per intensità</b> 150 mm <sup>2</sup> (1 Conduttore/i per fase:)	



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



ESTERZILI



ESCALAPLANO

PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

TRATTA SSEU-SE

Caratteristiche e dati dell'installazione	
<b>Metodo base</b>	I: Posa in tubo interrato (armato) - MT
<b>Dettagli installazione</b>	Media tensione
<b>Sistema di installazione</b>	In tubo o canalina - cavi armati
<b>Opzione sistema di installazione</b>	Interrato

<b>Struttura cavo</b>	Unipolare	<b>Tipo di sistema elettrico</b>	Trifase
<b>Tensione (V)</b>	Altra tensione (V)	<b>Altro tipo di tensione (V)</b>	36000
<b>Fattore di Potenza - Cos <math>\Phi</math></b>	0.9	<b>Corrente di Impiego (A)</b>	990.00
<b>Potenza attiva (kW)</b>	55557.24	<b>Potenza apparente (kVa)</b>	61730.27
<b>Lunghezza (m)</b>	4470	<b>Caduta di tensione (%)</b>	0.45
<b>Caduta di tensione (V)</b>	163.53	<b>Temperatura ambiente (°C)</b>	20
<b>Esposizione al sole</b>	-	<b>Altro coefficiente</b>	1
<b>Distanza tra i circuiti o tubi (m)</b>	0 m	<b>Posizione dei circuiti</b>	Non definita
<b>Numero di circuiti / cavi nel sistema</b>	1	<b>Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W)</b>	1.5
<b>Profondità (cavi interrati) (m)</b>	1		

<b>Sezione per intensità</b>	500 mm <sup>2</sup> (4 Conduttore/i per fase:)
------------------------------	--



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)