

00	07-2009	PROGETTO DEFINITIVO - S.I.A.	DAIDONE	VENTURA	CAMPANELLA
REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO



## FOUR WIND S.R.L.

Via Nunzio Morello n. 40 - 90144 PALERMO  
 Tel/Fax +39 091 7829785 - +39 091 7829080  
 e-mail: [info@4wind.it](mailto:info@4wind.it) - <http://www.4wind.it>  
 P.I. / C.F. 05593830820

Project Manager:  
**Ing. Vito Aurelio Campanella**



**C. & C. Consulting  
 engineering S.r.l.**

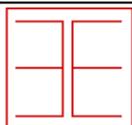
Collaboratori:  
 Ing. Calogero Cutaia  
 Dott. Dario Modica



**Q.I.S. S.r.l.**

Collaboratori:  
 Geom. Calogero Barletta  
 Ing. Salvatore Cocciola  
 Dott.ssa Bernadette Labruzzo  
 Ing. Paolo G. Oieni  
 Ing. Daniele Ventura

ELABORATO N°  
 PDT/R/0/EL/003



**3E Ingegneria S.r.l.**

Progetto elettrico

FORMATO ELABORATO: A4

REV.	00																		
------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**PARCO EOLICO - STRETTO DI SICILIA  
 BANCO DI TALBOT**

**PROGETTO DEFINITIVO**

SOSTITUISCE IL

**Cavidotto terrestre  
 Relazione tecnico-descrittiva**

SOSTITUITO DAL

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

## INDICE

<b>1</b>	<b>OGGETTO E SCOPO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO.....</b>	<b>4</b>
3.1	DIMENSIONAMENTO DEL CAVIDOTTO TERRESTRE.....	7
3.2	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL CAVIDOTTO IN CORRENTE CONTINUA A 150 kV .....	7
3.2.1	<i>Perdite elettriche del cavidotto terrestre in c.c.</i> .....	9
3.3	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL TRATTO IN CORRENTE ALTERNATA A 220 kV .....	9
3.3.1	<i>Perdite elettriche del tratto del cavidotto terrestre in c.a.</i> .....	10
<b>4</b>	<b>TRACCIATO DEL CAVIDOTTO TERRESTRE .....</b>	<b>11</b>
4.1	GENERALITÀ.....	11
4.2	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO .....	11
4.3	COMUNI INTERESSATI .....	12
4.4	OPERE ATTRAVERSATE.....	13
4.5	VINCOLI AEROPORTUALI.....	13
<b>5</b>	<b>CONDIZIONI DI POSA E INSTALLAZIONE.....</b>	<b>15</b>
5.1	CAMERE DI GIUNZIONE .....	15
5.2	FIBRE OTTICHE .....	16
5.3	COESISTENZA TRA CAVI ELETTRICI ED ALTRE CONDUTTURE INTERRATE.....	16
5.3.1	<i>Parallelismo ed incroci tra cavi elettrici</i> .....	16
5.3.2	<i>Incroci tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione</i> .....	16
5.3.3	<i>Parallelismo tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione</i> .....	17
5.4	PARALLELISMO ED INCROCI TRA CAVI ELETTRICI E TUBAZIONI O STRUTTURE METALLICHE INTERRATE .....	18
5.5	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	19
5.5.1	<i>Cavidotto in corrente continua</i> .....	19
5.5.2	<i>Tratto di cavidotto in corrente alternata</i> .....	19
5.6	REALIZZAZIONE DELL'OPERA .....	21
5.6.1	<i>Fasi di costruzione</i> .....	21
5.6.2	<i>Fuori servizio necessari alla realizzazione dell'elettrodotto</i> .....	21
5.6.3	<i>Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere per la posa del cavo</i> .....	22
5.6.4	<i>Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea</i> .....	22
5.6.5	<i>Posa del cavo</i> .....	22
5.6.6	<i>Scavo della trincea in corrispondenza dei tratti lungo percorso stradale</i> .....	23
5.6.7	<i>Ricopertura e ripristini su terreno naturale</i> .....	23
5.6.8	<i>Staffaggi su ponti o strutture pre-esistenti</i> .....	24
<b>6</b>	<b>ELENCO ALLEGATI .....</b>	<b>25</b>

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	<b>1</b>	<b>32</b>

 <b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA	Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT	 <b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER
---	--	---

## 1 OGGETTO E SCOPO

Il presente documento costituisce il progetto del tratto terrestre dell'elettrodotto di collegamento dell'impianto eolico offshore ubicato nello Stretto di Sicilia, nell'ambito della Piattaforma Continentale Italiana, denominato **Banco di Talbot**. Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche e progettuali dell'opera, al fine del rilascio delle autorizzazioni previste dalla legislazione vigente. Il documento definisce in particolare le scelte tecniche di base per la realizzazione dell'opera in oggetto, comprendenti essenzialmente il tracciato ed il dimensionamento dei cavi dall'approdo sulla costa, in località "La Bocca", nel Comune di Mazara del Vallo (TP), alla stazione elettrica della RTN di Partanna, sita nel Comune di Partanna (TP). Vengono, altresì, descritte le modalità di protezione e di installazione dei suddetti cavi.

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	2	32

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- Legge Quadro n. 36 del 22/02/01 e relativo DPCM 08-07-2003 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici,
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- Norma CEI 11-32: "Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria Appendice 6 – Normativa: impianti di produzione eolica"
- Norma CEI 11-35: "Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente"
- TERNA, Specifica Tecnica: "Requisiti e caratteristiche di riferimento delle stazioni elettriche della RTN", rev.01, 30/10/2006
- DPR 27 aprile 1955 n° 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro"
- Legge 5 marzo 1990 n° 46 "Norme per la sicurezza degli impianti"
- Norma CEI 64-8: "Impianti elettrici con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"
- Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata"
- Norma CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria"
- Norma CEI 11-35: " Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente"
- ANSI/IEEE Std 80-1986: "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding"
- Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici".

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	<b>3</b>	<b>32</b>

 <b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA	Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT	 <b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER
---	--	---

### 3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO

L'elettrodotto in oggetto costituisce la parte terrestre della linea di connessione dell'impianto eolico offshore **Banco di Talbot** alla Rete di Trasmissione Nazionale; l'intera opera prevede infatti:

- i collegamenti elettrici sottomarini, comprendenti le connessioni tra gli aerogeneratori (circa 89 km) ed il tratto di linea fino all'approdo (72,9 km);
- la sottostazione di utenza a mare (ESP offshore), ove avviene il collegamento tra i sottocampi, la trasformazione MT/AT e la conversione in corrente continua dell'energia prodotta dai sottocampi;
- la buca di giunzione tratto marino - tratto terrestre, da ubicare in località "La Bocca", nel Comune di Mazara del Vallo (TP);
- il tratto di linea terrestre, in alta tensione in corrente continua, fino alla sottostazione di utenza a terra (ESP onshore) (28,0 km);
- la sottostazione di utenza a terra (ESP onshore) per la riconversione in corrente alternata a 220 kV dell'energia proveniente dai sottocampi;
- il tratto di linea terrestre, in alta tensione in corrente alternata, dalla ESP onshore fino alla stazione elettrica RTN denominata "Partanna" (1,3 km).

La seguente Fig. 3-1 mostra, in forma semplificata, lo schema a blocchi dell'impianto, riportato anche nella tavola **PDT/T/0/EL/005** allegata all'elaborato **PDT/R/0/EL/001**.

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	4	32

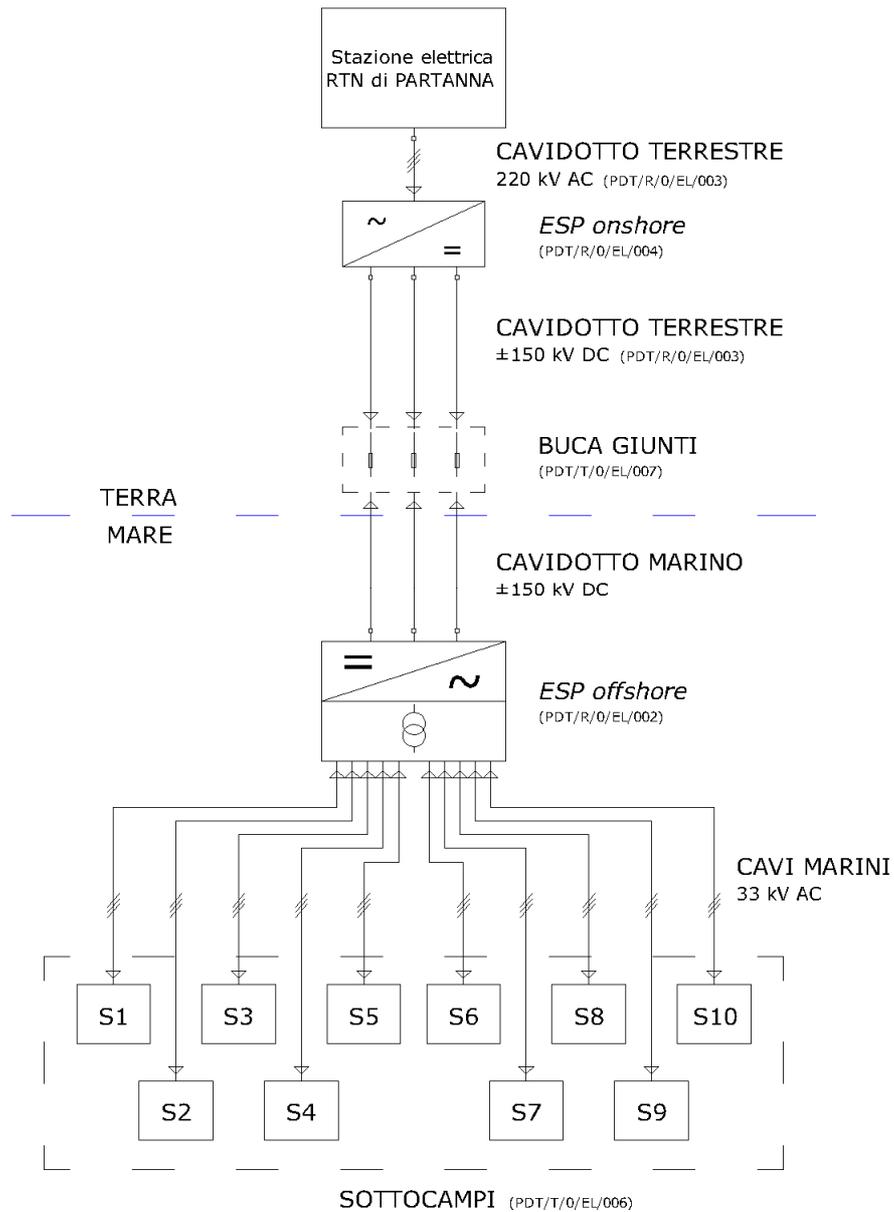


Fig. 3-1: schema a blocchi semplificato dell'impianto

L'elettrodotto dovrà assicurare una portata di **354 MW**, pari cioè alla potenza nominale della centrale in oggetto.

La centrale eolica, formata da n° **59** aerogeneratori da **6 MW** di potenza cadauno, sarà suddivisa elettricamente in dieci sottocampi così composti:

- sottocampo n°1: 5 aerogeneratori (30 MW) (macchine WT4, WT7-WT10);
- sottocampo n°2: 6 aerogeneratori (36 MW) (macchine WT1-WT3, WT5-WT6, WT29);

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	5	32

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

- sottocampo n°3: 6 aerogeneratori (36 MW) (macchine WT11-WT14, WT27-WT28);
- sottocampo n°4: 6 aerogeneratori (36 MW) (macchine WT15-WT20);
- sottocampo n°5: 6 aerogeneratori (36 MW) (macchine WT21-WT26);
- sottocampo n°6: 6 aerogeneratori (36 MW) (macchine WT32-WT37);
- sottocampo n°7: 6 aerogeneratori (36 MW) (macchine WT38-WT43);
- sottocampo n°8: 6 aerogeneratori (36 MW) (macchine WT30-WT31, WT44-WT47);
- sottocampo n°9: 6 aerogeneratori (36 MW) (macchine WT48-WT53);
- sottocampo n°10: 6 aerogeneratori (36 MW) (macchine WT54-WT59).

Ciascun sottocampo sarà collegato con linea dedicata alla sottostazione di utente in MT.

La tensione nominale di esercizio di ciascuna delle dieci linee sarà di **33 kV**, per una corrente nominale totale di **6195 A lato MT**.

La corrente massima di impiego può essere calcolata tenendo conto dei limiti di esercizio imposti dalla Norma CEI 11-32, per le quali è necessario poter effettuare una regolazione di potenza reattiva nell'intervallo del fattore di potenza compreso fra 0,95<sub>R</sub> e 0,95<sub>A</sub>. La corrente massima che interessa la linea di collegamento di ciascun sottocampo è pertanto la seguente:

$$I_{b\_max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3}V_n \cos \varphi} = \frac{36 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 33000 \cdot 0,95} = 664A$$

ove si è assunto, cautelativamente, il valore di potenza corrispondente al sottocampo di maggiore dimensione.

La corrente erogata da ciascuna macchina nelle condizioni di funzionamento suddette è di **111 A** circa.

La soluzione adottata per la trasmissione dell'energia del parco eolico dalla stazione di conversione DC/AC (ESP offshore) alla stazione di conversione AC/DC (ESP onshore), è la **HVDC Light di ABB**, disponibile in due versioni differenti: sistema *HVDC Light simmetrico* e sistema *HVDC Light asimmetrico*.

La soluzione simmetrica prevede l'impiego di due cavi di polo in corrente continua. Nel caso di sistema asimmetrico, oltre ai due cavi di polo è previsto un terzo cavo in corrente continua in media tensione a 20 kV con funzione di *ritorno metallico*, come previsto da

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	6	32

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

Terna nel documento "*Requisiti e caratteristiche di riferimento dei sistemi di trasmissione in corrente continua (hvdc)*". Tale sistema, certamente più costoso del sistema *simmetrico* (in cui non è previsto il terzo cavo MT) è vantaggioso dal punto di vista della disponibilità, poiché è in grado di funzionare anche in modalità monopolare. In tal modo viene dunque garantita la trasmissione di parte dell'energia dalla centrale eolica anche in caso si verifichi un guasto ad uno dei due cavi di polo. La scelta tra sistema *HVDC Light simmetrico* o *asimmetrico* verrà operata in fase di progettazione esecutiva.

### 3.1 Dimensionamento del cavidotto terrestre

Per il tratto onshore del cavidotto, dalla buca giunti fino alla sottostazione elettrica DC/AC (ESP onshore), verrà adottato il sistema bipolare *HVDC Light di ABB* nella versione *simmetrica* o *asimmetrica*, costituito da due linee di polo DC 150 kV e da una linea di elettrodo DC 20 kV (quest'ultima presente nel caso di adozione del sistema *asimmetrico*).

Il cavidotto verrà connesso alla ESP onshore, che convertirà l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata, oltre ad elevarla alla tensione di consegna prevista a 220 kV.

Il breve tratto di collegamento tra la ESP onshore e la stazione RTN di Partanna sarà costituito da una terna cavi in corrente alternata a 220 kV.

Il cavidotto verrà realizzato interamente in cavo interrato, in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale.

Il tracciato, lungo circa 29 km, di cui 1,3 km costituito dal tratto in AC a 220 kV, è stato individuato seguendo lo stesso criterio e prediligendo un percorso stradale, in modo da garantire allo stesso tempo una buona accessibilità ed una discreta facilità di posa.

### 3.2 Caratteristiche tecniche del cavidotto in corrente continua a 150 kV

Dati nominali di funzionamento della linea:

- Tensione nominale:  $\pm 150$  kV
- Frequenza nominale: corrente continua
- Corrente massima di esercizio: 1.180 A
- Potenza massima di esercizio: 354 MW

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	7	32

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

Caratteristiche tecniche dei due cavi di polo:

- Tipo di cavo:	ABB HVDC Light 150 kV
- Formazione:	1x1.600 mm <sup>2</sup>
- Tipo di conduttore:	unipolare in rame
- Isolamento:	Polimerico
- Tensione nominale d'isolamento:	±150 kV
- Tensione massima permanente di esercizio:	170 kV
- Frequenza:	0 Hz
- Corrente nominale (*):	1.291 A
- Resistenza di fase a 20°C:	0,0186 Ω/km
- Diametro esterno massimo:	86 mm
- Peso:	9.000 kg/km
- Norme di riferimento:	IEC 60841, CEI 11-17

Caratteristiche tecniche del ritorno metallico:

- Tipo di cavo:	12/20 kV XLPE
- Formazione:	1x2.000 mm <sup>2</sup>
- Tipo di conduttore:	unipolare in rame
- Isolamento:	XLPE
- Tensione nominale d'isolamento:	20 kV
- Tensione massima permanente di esercizio:	24 kV
- Frequenza:	0 Hz
- Corrente nominale (*):	circa 1.600 A
- Resistenza di fase a 20°C:	0,009 Ω/km
- Diametro esterno massimo:	83 mm
- Peso:	21.000 kg/km
- Norme di riferimento:	IEC 60841, CEI 11-17

(\*) Le ipotesi assunte per il calcolo della corrente nominale sono le seguenti:

- posa con cavi distanziati di 50 cm
- resistività termica del terreno pari a 1,0 K m / W
- temperatura suolo 15° C
- profondità di posa: 1 m

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	8	32

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

### 3.2.1 Perdite elettriche del cavidotto terrestre in c.c.

La potenza complessivamente dissipata dal cavidotto terrestre in corrente continua (di lunghezza pari a circa 28 km), nelle condizioni di carico nominale, risulta pari a circa 1,45 MW, corrispondenti allo **0,64 %** della potenza nominale dell'impianto (354 MW). Essendo le perdite elettriche proporzionali al quadrato della corrente circolante nei cavi, in condizioni di carico parziale la potenza dissipata è sostanzialmente inferiore al valore corrispondente alla potenza nominale. Nel caso in cui ad esempio la potenza generata sia pari alla metà della potenza nominale, le perdite elettriche del cavidotto marino risultano pari a circa 0,36 MW, corrispondenti allo 0,32 % della potenza trasmessa (177 MW).

## 3.3 **Caratteristiche tecniche del tratto in corrente alternata a 220 kV**

### Dati nominali di funzionamento della linea

- Tensione nominale 220 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Corrente massima di esercizio 1.000 A
- Potenza massima di esercizio 373 MVA

### Caratteristiche tecniche:

- Tipo di cavo: 130/225 kV – XLPE
- Formazione: 3x1x1.200 mm<sup>2</sup>
- Tipo di conduttore: unipolare in rame
- Isolamento: XLPE (Polietilene espanso)
- Tensione nominale d'isolamento U<sub>0</sub>/U: 1 30/225 kV
- Tensione massima permanente di esercizio: 245 kV
- Frequenza: 50 Hz
- Corrente nominale (\*): 1.045 A
- Stato del neutro: isolato
- Resistenza di fase a 90°C: 0,0150 Ω/km
- Capacità di fase a 50 Hz: 0,22 µF/km
- Diametro esterno massimo: 109 mm
- Peso: 32.000 kg/km
- Norme di riferimento: IEC 60841, CEI 11-17

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	9	32

 <b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA	Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT	 <b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER
---	--	---

(\*) Le ipotesi assunte per il calcolo della corrente nominale sono le seguenti:

- posa a trifoglio direttamente interrata
- resistività termica del terreno pari a 100 °C cm/W
- profondità di posa: 1,5 m
- schermo in rame S=300 mm<sup>2</sup>

### 3.3.1 Perdite elettriche del tratto del cavidotto terrestre in c.a.

La potenza complessivamente dissipata dal tratto in corrente alternata è del tutto trascurabile (inferiore allo 0,03% della potenza trasmessa, in condizioni di carico nominale), essendo tale tratto esteso per soli 1.340 m.

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	<b>10</b>	<b>32</b>

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

## 4 TRACCIATO DEL CAVIDOTTO TERRESTRE

### 4.1 Generalità

Il tracciato è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11-12-1933 n.1775, comparando le esigenze di pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati.

Nella definizione dell'opera sono stati adottati i seguenti criteri progettuali:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico economica;
- mantenere il tracciato del cavo il più possibile all'interno delle strade esistenti, soprattutto in corrispondenza dell'attraversamento di nuclei e centri abitati, tenendo conto di eventuali trasformazioni ed espansioni urbane future;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse e isolate, rispettando le distanze minime prescritte dalla normativa vigente;
- minimizzare l'interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico.

### 4.2 Descrizione del tracciato

Il tracciato del cavidotto terrestre (vedi tavola allegata **PDT/T/0/CAVT/001**) parte dalla buca di giunzione tra cavidotto marino e terrestre, da ubicare in località "La Bocca", nel Comune di Mazara del Vallo (TP), distante dal porto circa 3 km in direzione Sud. Da qui il cavidotto si immetterà lungo via California in direzione est, percorrendola per circa 0,5 km; il tracciato devia quindi verso sud lungo via Napoli, per poi immettersi, dopo circa 0,7 km, in Via Gorgi Tondi, che percorre fino a raggiungere perpendicolarmente la ferrovia Palermo - Trapani. Dopo un tratto di circa 0,3 km parallelo alla ferrovia in direzione nord, il tracciato prosegue attraversandola e, dopo un breve tratto di circa 0,5 km, si immette nella Strada Provinciale n° 115 percorrendola per 0,4 km fino ad un sottopasso che incrocia l'Autostrada A29 Palermo – Mazara del Vallo. Da qui prosegue lungo la strada parallela ad essa, sul lato nord in direzione Palermo, per circa 5 km. In corrispondenza del cavalcavia sulla A29 in località Contrada Celso, il tracciato

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	11	32

 <b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA	Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT	 <b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER
---	--	---

abbandona la strada parallela alla A29 per proseguire in terreno agricolo. Dopo un tratto di circa 2 km, si immette nuovamente sulla strada parallela alla A29 per altri 1,5 km. All'altezza dell'area di sosta posta tra il km 100 ed il km 99 dell'autostrada A29, il tracciato si sviluppa lungo la viabilità esistente per circa 0,7 km, fino a riprendere la strada parallela alla A29 per altri 1,6 km. A questo punto il cavidotto attraversa l'autostrada in corrispondenza di un sottopassaggio e prosegue adiacente ad essa su terreni agricoli per ulteriori 7,6 km attraversando la Strada Statale n° 115 e due volte la ferrovia Palermo – Trapani, fino all'incrocio con la S.P. Castelvetro - Partanna. Da qui procede in direzione Partanna per 3,6 km. A tale altezza il percorso procede in direzione N-NO lungo la strada comunale Partanna Biggini S.Lucia. Dopo circa 1.230 m svolta a destra, in direzione E-NE, in una strada sterrata, percorsa per circa 400 m, fino alla sottostazione elettrica onshore, da collocarsi in Contrada Magaggiari. Da tale sottostazione avrà origine il tratto del **cavidotto terrestre in corrente alternata** a 220 kV, esteso per **1.340 m**, fino al nuovo stallo a 220 kV da realizzare nell'esistente stazione elettrica di Partanna. Tale tratto, anch'esso totalmente interrato, sarà posato su terreno naturale, lungo strade sterrate e tratti di terreno incolto in corrispondenza di confini particellari, al fine di non interferire con esistenti o future attività agricole.

Complessivamente il tracciato del cavidotto terrestre ha una lunghezza di circa **29,3 km**.

Tale percorso è riportato sulle CTR 617160, 618130, 618140, 618100, 618110, 618070 in scala 1:10.000, nella tavola **PDT/T/0/CAVT/001**.

Nell'elaborato **PDT/T/0/CAVT/002** viene inoltre riportato l'intero tracciato su catastale, in scala 1:2.000.

Il percorso prescelto è altresì visibile nella documentazione fotografica rappresentata nella tavola **PDT/T/0/DFOT/001**.

### 4.3 Comuni interessati

Il tracciato interesserà i seguenti Comuni:

- Comune di Mazara del Vallo (11 km ca.)
- Comune di Campobello di Mazara (4 km ca.)
- Comune di Castelvetro (10 km ca.)
- Comune di Partanna (4 km ca.)

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	12	32

 <b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA	Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT	 <b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER
---	--	---

#### 4.4 Opere attraversate

Le opere attraversate ed i rispettivi enti di competenza sono:

- Strada Statale n° 115
- Ferrovia Palermo – Trapani (R.F.I. S.p.A.)
- Autostrada A29 Palermo – Mazara del Vallo (ANAS)
- Metanodotti (Snam Rete Gas S.p.A.)
- Rete idrica (Sicilia Acque S.p.A.)
- Elettrodotti MT e AT (Enel S.p.a., TERNA S.p.a.)

#### 4.5 Vincoli aeroportuali

Il tracciato non risulta interessare zone soggette a vincolo aeroportuale.

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	<b>13</b>	<b>32</b>

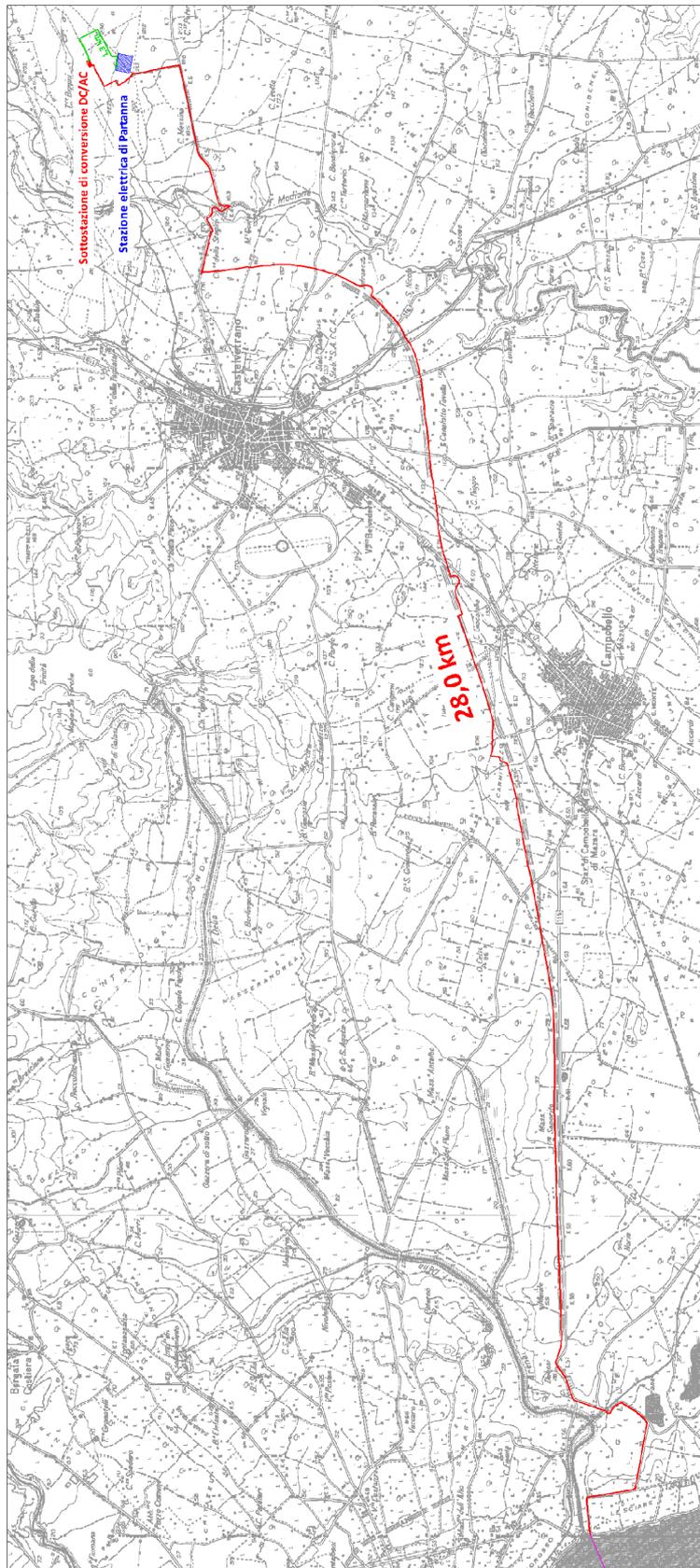


Fig. 4-1: percorso del cavidotto terrestre in corrente continua (in rosso) e del breve tratto in corrente alternata (in verde)

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	14	32

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

## 5 CONDIZIONI DI POSA E INSTALLAZIONE

Nell'allegato A-2 è riportata la sezione tipica dello scavo e le modalità di posa adottate per il tratto di cavidotto in corrente continua; per quanto riguarda invece il breve tratto in corrente alternata (su terreno naturale), la sezione tipica è riportata nell'allegato A-5.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,5 m, con disposizione a triangolo (cavidotto in c.c.) o a trifoglio e configurazione degli schermi *cross-bonded* (tratto in c.a.). Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato di adeguato spessore.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera o in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

In corrispondenza di attraversamenti stradali o ferroviari i cavi saranno installati in tubiere con le modalità e le dimensioni indicative di cui all'allegato A-3.

In corrispondenza di ponti o viadotti, i cavi saranno staffati alla spalla del ponte stesso con opportune staffe (vedi allegato A-4).

E' previsto inoltre il posizionamento di targhette resistenti ed inalterabili (di tipo non intrusivo) sulla sede stradale, per la segnalazione del tracciato del cavo.

### 5.1 Camere di giunzione

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 500÷800 m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti che avranno una configurazione come descritto nell'allegato A-7. Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto.

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	15	32

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

## 5.2 Fibre ottiche

E' prevista l'installazione di fibre ottiche a servizio del cavidotto, le quali saranno posate contestualmente alla stesura del cavo, secondo le modalità descritte nei tipici allegati.

In sede di progetto esecutivo, e comunque prima che si dia inizio alla realizzazione dell'opera, ed in particolare prima dell'installazione della rete di comunicazioni elettroniche in fibre ottiche a servizio dell'elettrodotta, si procederà all'ottenimento dell'autorizzazione generale espletando gli obblighi stabiliti dal Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259, "Codice delle comunicazioni elettroniche"; in particolare si procederà alla presentazione della dichiarazione, conforme al modello riportato nell'allegato n. 14 al suddetto decreto, contenente l'intenzione di installare o esercire una rete di comunicazione elettronica ad uso privato; ciò costituisce denuncia di inizio attività ai sensi dello stesso D.Lgs.259/2003 art. 99, comma 4.

## 5.3 Coesistenza tra cavi elettrici ed altre condutture interrate

In caso di interferenza con altre infrastrutture interrate, saranno rispettati i criteri riassunti nei seguenti paragrafi.

### 5.3.1 Parallelismo ed incroci tra cavi elettrici

I cavi aventi la stessa tensione possono essere posati alla stessa profondità, ad una distanza di circa 3 volte il loro diametro nel caso di posa diretta.

### 5.3.2 Incroci tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione

Negli incroci il cavo elettrico, di regola, sarà situato inferiormente al cavo di telecomunicazione.

La distanza fra i due cavi non sarà inferiore a 0,30 m ed inoltre il cavo posto superiormente sarà protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, mediante un dispositivo di protezione identico a quello previsto per i parallelismi. Tali dispositivi saranno disposti simmetricamente rispetto all'altro cavo.

Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettato il distanziamento minimo di cui sopra, anche sul cavo sottostante sarà applicata una protezione analoga a quella prescritta per il cavo situato superiormente.

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	16	32

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

Non è necessario osservare le prescrizioni sopraindicate quando almeno uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza necessità di effettuare scavi.

### 5.3.3 Parallelismo tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione

Nei parallelismi con cavi di telecomunicazione, i cavi elettrici saranno di regola posati alla maggiore distanza possibile dalla linea di telecomunicazione; quando vengono posati lungo la stessa strada, si sceglierà di preferenza il lato opposto rispetto ai cavi di telecomunicazione.

Ove, per giustificate esigenze tecniche, non sia possibile attuare quanto sopra, è ammesso posare i cavi in vicinanza purché sia mantenuta tra i due cavi una distanza minima, in proiezione sul piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m. Qualora detta distanza non possa essere rispettata, si applicherà sui cavi uno dei seguenti dispositivi di protezione:

- Cassetta metallica zincata a caldo;
- Tubazione in acciaio zincato a caldo;
- Tubazione in PVC o fibrocemento, rivestita esternamente con uno spessore di calcestruzzo non inferiore a 10 cm.

I predetti dispositivi potranno essere omessi sul cavo posato alla maggiore profondità, quando la differenza di quota tra i due cavi è uguale o superiore a 0,15 m.

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la parte interessata, in appositi manufatti (tubazione, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi.

In sede di progetto esecutivo, saranno effettuate tutte le verifiche richieste dalla normativa in merito all'interferenza con le linee di telecomunicazione. In particolare la verifica di sovratensioni indotte sarà effettuata secondo la Norma CEI 103-6, sulla base dall'elenco definitivo delle linee di telecomunicazione interferenti, fornito dal Ministero delle Telecomunicazioni. Inoltre, come detto in precedenza, in sede di

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	17	32

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

progetto esecutivo, e comunque prima che si dia inizio alla realizzazione dell'opera ed in particolare prima dell'installazione della rete di comunicazioni elettroniche in fibre ottiche a servizio dell'elettrodotto, si procederà all'ottenimento dell'autorizzazione generale espletando gli obblighi stabiliti dal Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259, "Codice delle comunicazioni elettroniche".

#### **5.4 Parallelismo ed incroci tra cavi elettrici e tubazioni o strutture metalliche interrato**

La distanza in proiezione orizzontale tra cavi elettrici e tubazioni metalliche interrato parallelamente ad esse non deve essere inferiore a 0,30 m.

Si può tuttavia derogare dalla prescrizione suddetta previo accordo tra gli esercenti quando:

- la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 m;
- tale differenza è compresa tra 0,30 m e 0,50 m, ma si interpongono fra le due strutture elementi separatori non metallici nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubi convoglianti fluidi infiammabili; nel caso di tubazioni per altro tipo di posa è invece consentito, previo accordo tra gli Enti interessati, purché il cavo elettrico e la tubazione non siano posti a diretto contatto fra loro.

Non saranno effettuati giunti sui cavi a distanza inferiore ad 1 m dal punto di incrocio.

Nessuna prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi elettrici e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m.

Tale distanza potrà essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico, prolungato per almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura, oppure quando fra le strutture che si incrociano si venga interposto un elemento separatore non metallico (ad esempio lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	18	32

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0,30 m di larghezza ad essa periferica.

Le distanze suddette possono ulteriormente essere ridotte, previo accordo fra gli Enti proprietari o Concessionari, se entrambe le strutture sono contenute in un manufatto di protezione non metallico.

Prescrizioni analoghe dovranno essere osservate nel caso in cui non risulti possibile tenere l'incrocio a distanza uguale o superiore a 1 m dal giunto di un cavo, oppure nei tratti che precedono o seguono immediatamente incroci eseguiti sotto angoli inferiori a 60° e per i quali non risulti possibile osservare prescrizioni sul distanziamento.

## 5.5 Campi elettrici e magnetici

### 5.5.1 Cavidotto in corrente continua

Relativamente al tratto di cavidotto in corrente continua (28 km), per i valori limite di campo elettrico e magnetico vale quanto riportato nella raccomandazione del Consiglio Europeo del 12 Luglio 1999, che indica come livello di riferimento il valore di 40.000 microTesla ( $\mu\text{T}$ ), corrispondenti a 40 milliTesla (mT), mentre per il campo elettrico non indica valori, trattandosi di campo elettrico statico.

Il campo magnetico massimo sulla verticale del cavo è quello della configurazione concentrica. Per le condizioni di posa e le correnti di esercizio del caso in esame, si verifica che tale condizione è sempre rispettata.

Poiché i due cavi di polo del sistema HVDC Light sono percorsi dalla stessa corrente continua in direzione opposta, i campi magnetici tendono ad annullarsi. Il campo magnetico residuo è estremamente basso, paragonabile al campo magnetico terrestre.

I campi magnetici da cavi in corrente continua sono campi statici, che non causano alcun effetto di induzione, diversamente dai campi in corrente alternata.

Il campo elettrico esterno al cavo è nullo in quanto la guaina metallica del cavo è connessa direttamente a terra.

### 5.5.2 Tratto di cavidotto in corrente alternata

Per quanto riguarda il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, esse sono in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08/07/2003 di cui alla Legge. n°36 del 22/02/2001. Il tracciato è stato eseguito

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	19	32



tenendo conto del limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a  $3 \mu\text{T}$ .

Relativamente al breve tratto di cavidotto in corrente alternata (1.340 m), interrato su terreno naturale, in Fig. 5-1 è riportato l'andamento dell'induzione magnetica ad un metro dal suolo, determinata imponendo una corrente pari a 1.000 A (valore della portata della linea in cavo, arrotondato per eccesso). Per quanto riguarda il campo magnetico, si nota come i valori sono inferiori all'obiettivo di qualità di  $3 \mu\text{T}$  già ad una distanza di circa **1,2 m** dall'asse del cavo.

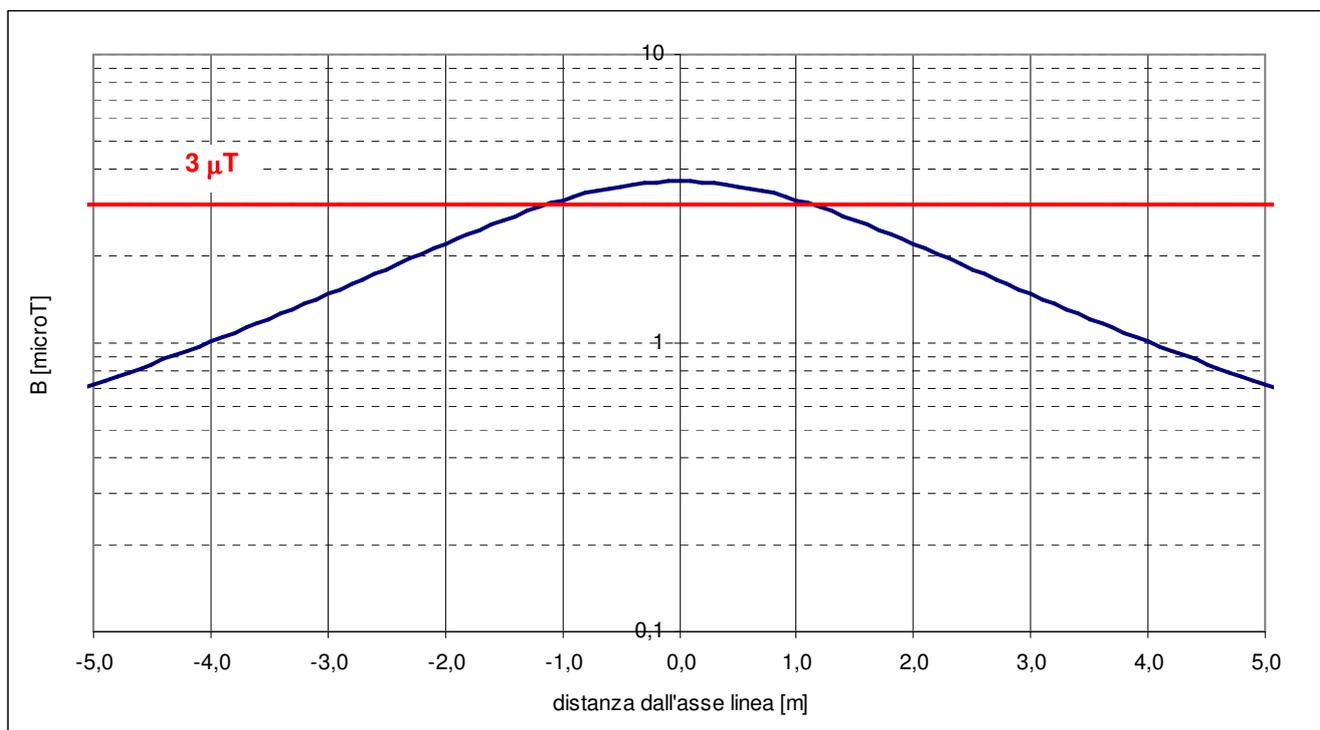


Fig. 5-1: andamento dell'induzione magnetico lungo una direzione perpendicolare all'asse dell'elettrodotto, calcolata a 1 m di altezza dal suolo

Infine, poiché in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo, non è rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in oggetto.

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

## 5.6 Realizzazione dell'opera

### 5.6.1 Fasi di costruzione

La realizzazione dell'opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permettano di contenere le operazioni in un tratto limitato (circa 500÷600 metri) della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio.

In generale le operazioni si articoleranno secondo le fasi elencate nel modo seguente:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- ricopertura della linea e ripristini.

In alcuni casi particolari e comunque dove si renderà necessario, in particolare per tratti interni ai centri abitati e in corrispondenza di attraversamenti, si potrà procedere anche con modalità diverse da quelle su esposte.

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo della linea.

### 5.6.2 Fuori servizio necessari alla realizzazione dell'elettrodotto

Vista la natura dell'opera e le modalità attraverso le quali è previsto il collegamento della stessa alla rete, non sono previsti lunghi fuori-servizio relativi alle infrastrutture elettriche. Infatti le uniche attività per le quali deve essere previsto il fuori-servizio di elementi di rete sono alcune delle fasi relative alla realizzazione del nuovo stallo a 220 kV nella sezione a 220 kV della stazione elettrica di Partanna, che saranno espletate secondo la procedura di lavoro TERNA.

Si può prevedere un fuori-servizio, in fasi non adiacenti, della sezione a 220 kV della stazione elettrica di Partanna, complessivamente pari a 48 ore.

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	21	32

 <b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA	Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT	 <b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER
---	--	---

### 5.6.3 Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere per la posa del cavo

Prima della realizzazione dell'opera sarà necessario realizzare le piazzole di stoccaggio per il deposito delle bobine contenenti i cavi; di norma vengono predisposte piazzole circa ogni 500-600 metri.

Tali piazzole sono, ove possibile, realizzate in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle bobine e contigue alla fascia di lavoro, al fine di minimizzare le interferenze con il territorio e ridurre la conseguente necessità di opere di ripristino.

### 5.6.4 Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro". Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio.

### 5.6.5 Posa del cavo

In accordo alla normativa vigente, l'elettrodotto interrato sarà realizzato in modo da escludere, o rendere estremamente improbabile, la possibilità che avvenga un danneggiamento dei cavi in tensione provocato dalle opere sovrastanti (ad esempio, per rottura del sistema di protezione dei conduttori).

Una volta realizzata la trincea si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine. La bobina viene comunemente montata su un cavalletto, piazzato ad una certa distanza dallo scavo in modo da ridurre l'angolo di flessione del conduttore quando esso viene posato sul terreno. Durante le operazioni di posa o di spostamento dei cavi saranno adottate le seguenti precauzioni:

- si opererà in modo che la temperatura dei cavi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire piegati o raddrizzati, non sarà inferiore a 0°C;
- i raggi di curvatura dei cavi, misurati sulla generatrice interna degli stessi, non saranno mai inferiori a 15 volte il diametro esterno del cavo.

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	22	32

 <b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA	Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT	 <b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER
---	--	---

### 5.6.6 Scavo della trincea in corrispondenza dei tratti lungo percorso stradale

Tenendo conto che il tracciato si sviluppa prevalentemente su percorso stradale, si nota che quando la strada lo consenta (cioè nel caso in cui la sede stradale permetta lo scambio di due mezzi pesanti) sarà realizzata, come anticipato, la posa in scavo aperto, mantenendo aperto lo scavo per tutto il tratto compreso tra due giunti consecutivi (500÷600 m) e istituendo per la circolazione stradale un regime di senso unico alternato mediante semafori iniziale e finale, garantendo la opportuna segnalazione del conseguente restringimento di corsia e del possibile rallentamento della circolazione. In casi particolari e solo quando si renderà necessario, potrà essere possibile interrompere al traffico, per brevi periodi, alcuni tratti stradali particolarmente stretti, segnalando anticipatamente ed in modo opportuno la viabilità alternativa e prendendo i relativi accordi con i comuni e gli enti interessati.

Per i tratti su strade strette o in corrispondenza dei centri abitati, tali da non consentire l'istituzione del senso unico alternato, ovvero laddove sia manifesta l'impossibilità di interruzione del traffico si potrà procedere con lo scavo di trincee più brevi (30÷50 m) all'interno delle quali sarà posato il tubo di alloggiamento dei cavi, da ricoprire e ripristinare in tempi brevi, effettuando la posa del cavo tramite sonda nell'alloggiamento sotterraneo e mantenendo aperti solo i pozzetti in corrispondenza di eventuali giunti.

### 5.6.7 Ricopertura e ripristini su terreno naturale

Relativamente al breve tratto di cavidotto su strada sterrata o terreno agricolo (circa 1.900 m, di cui 1.300 m in corrente alternata, come illustrato nella tavola **PDT/T/0/DFOT/002**), al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il territorio attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- ripristini geomorfologici ed idraulici;

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	23	32

 <p><b>3E Ingegneria S.r.l.</b> PISA</p>	<p>Parco Eolico – Stretto di Sicilia Banco di Talbot Progetto Definitivo OGGETTO / SUBJECT</p>	 <p><b>FOUR WIND S.R.L.</b> CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	--	---

- ripristini della vegetazione, qualora presente.

Preliminarmente si procederà alle sistemazioni generali di linea, che consistono nella ri-profilatura dell'area interessata dai lavori e nella ri-configurazione delle pendenze preesistenti, ricostruendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

La funzione principale del ripristino idraulico è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso.

Successivamente si passerà al ripristino vegetale, avente lo scopo di ricostituire, nel più breve tempo possibile, il manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale.

Il ripristino avverrà mediante:

- ricollocazione dello strato superficiale del terreno se precedentemente accantonato;
- inerbimento;
- messa a dimora, ove opportuno, di arbusti e alberi di basso fusto.

Per gli inerbimenti verranno utilizzate specie erbacee adatte all'ambiente pedoclimatico, in modo da garantire il migliore attecchimento e sviluppo vegetativo possibile. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

#### 5.6.8 Staffaggi su ponti o strutture pre-esistenti

Nei casi in cui è possibile, quando l'attraversamento di alcuni elementi avviene in corrispondenza di ponti pre-esistenti, si effettuerà lo staffaggio sotto la soletta in c.a. del ponte stesso o sulla fiancata della struttura mediante apposite staffe in acciaio e realizzando cunicoli inclinati raccordando opportunamente la posa in profondità (circa 1,5 m) dei cavi realizzati lungo la sede stradale con la posa mediante staffaggio.

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	24	32



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Parco Eolico – Stretto di Sicilia  
Banco di Talbot  
Progetto Definitivo  
OGGETTO / SUBJECT



FOUR WIND S.R.L.

CLIENTE / CUSTOMER

## 6 ELENCO ALLEGATI

Fig.A-1: Sezione tipica del cavo in corrente continua

Fig.A-2: Tipico di posa dei due cavi di polo e del ritorno metallico nel percorso terrestre

Fig.A-3: Tipico dei due cavi di polo e del ritorno metallico in corrispondenza di attraversamenti stradali

Fig.A-4: Tipico posa cavo mediante staffatura su ponti stradali e ferroviari

Fig.A-5: Sezione tipica del cavo in corrente alternata

Fig.A-6: Tipico di posa su terreno naturale della linea trifase 220 kV AC

Fig.A-7: Tipico camere giunti

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	25	32

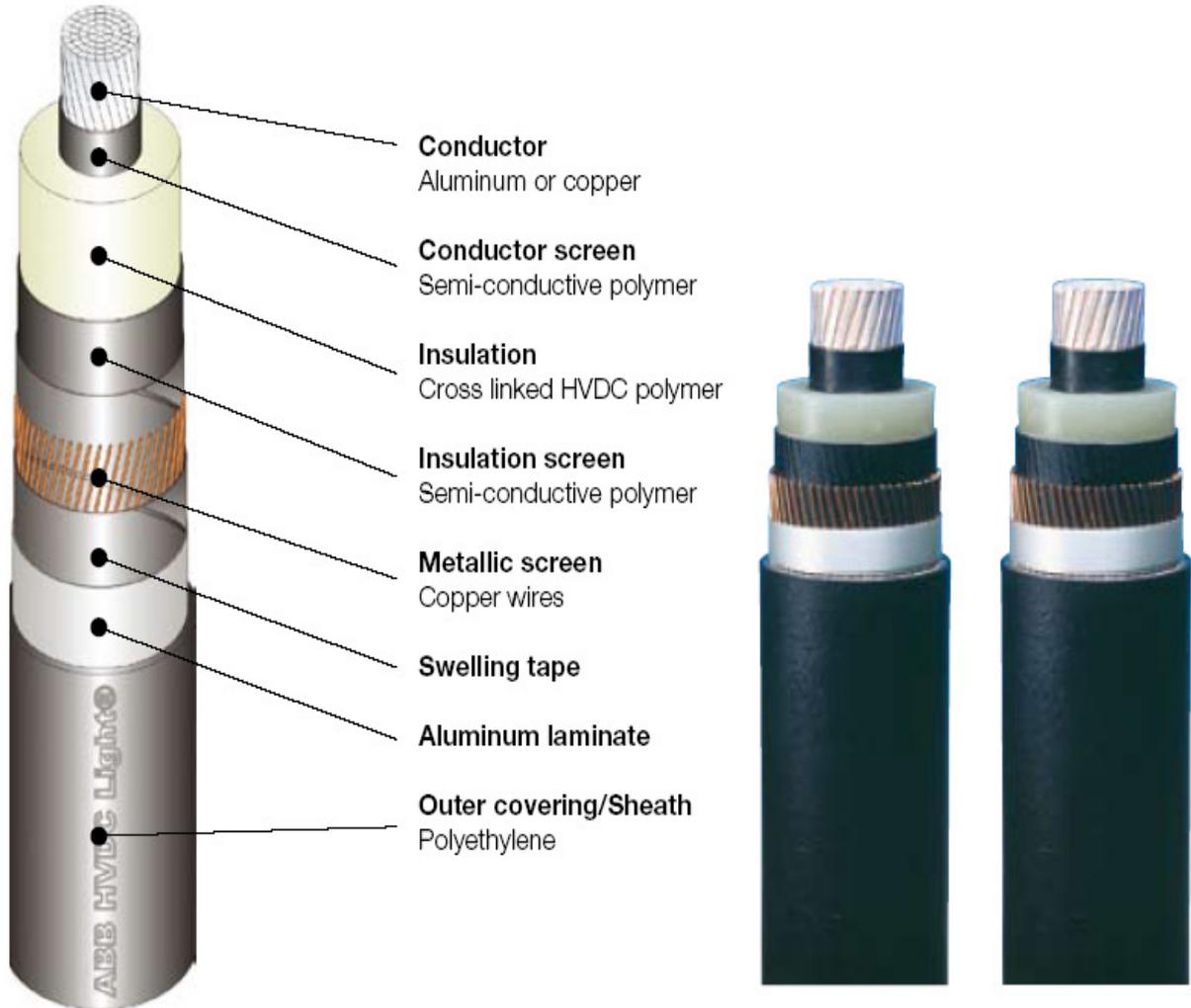


Fig.A-1: Sezione tipica del cavo ABB HVDC Light terrestre

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	26	32

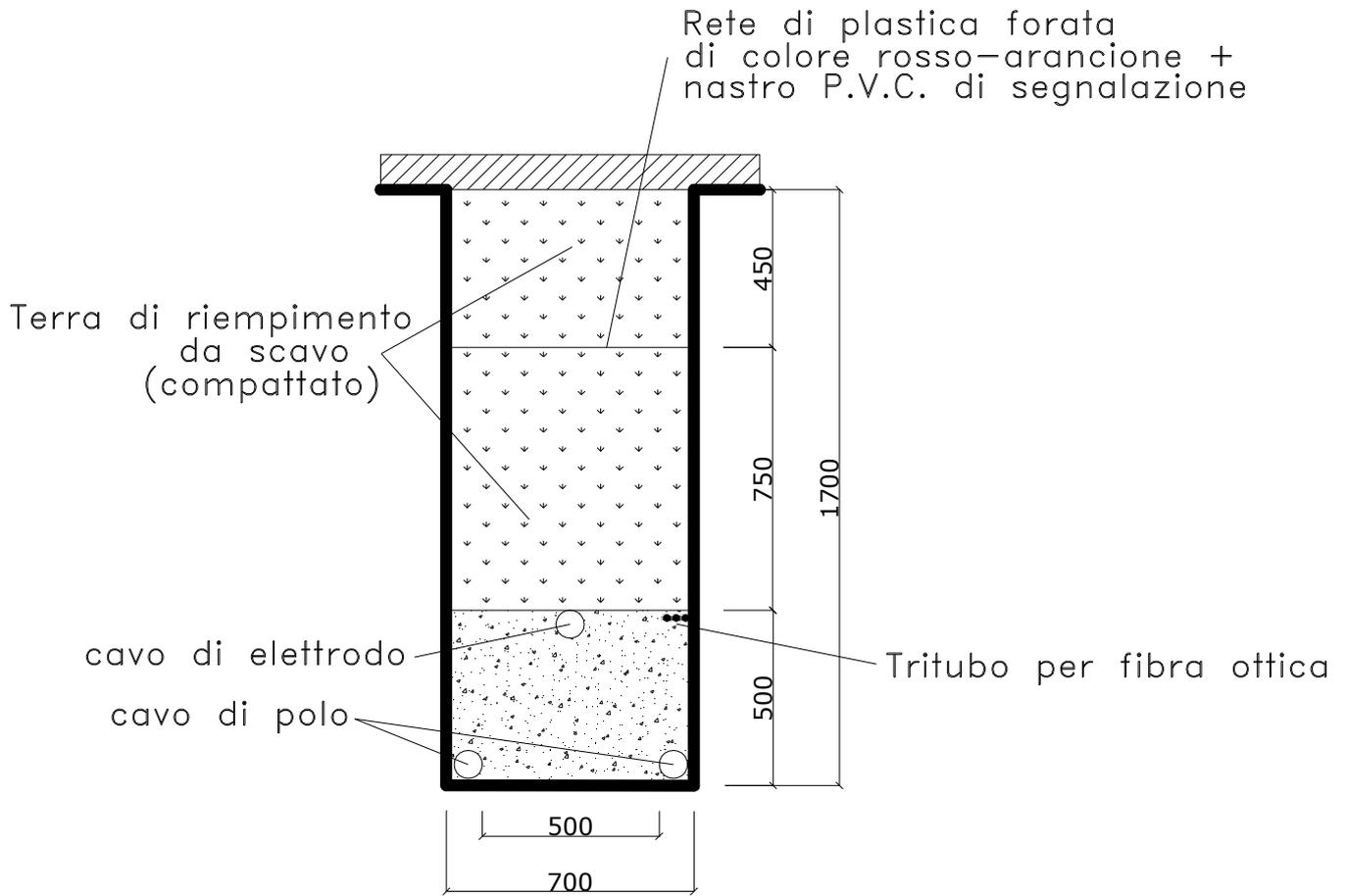
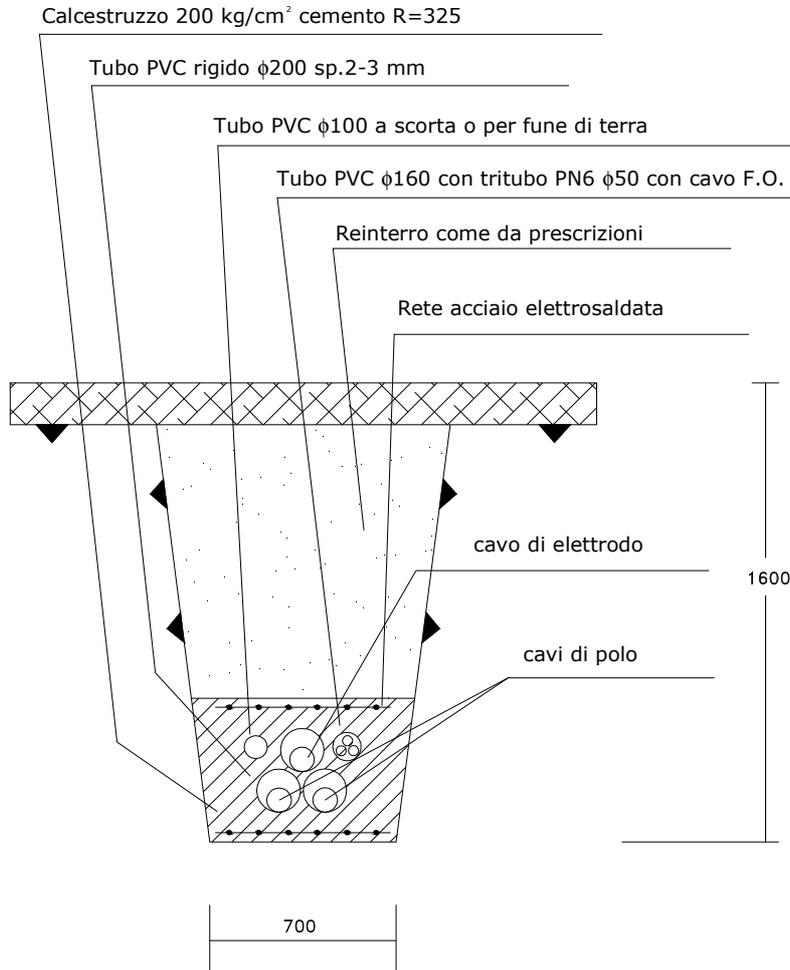


Fig.A-2: Tipico di posa dei due cavi di polo e del ritorno metallico nel percorso terrestre

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	27	32



*Fig.A-3: Tipico di posa dei due cavi di polo e del ritorno metallico nel percorso terrestre in corrispondenza di attraversamenti stradali*

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	28	32



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Parco Eolico – Stretto di Sicilia

Banco di Talbot  
Progetto Definitivo

OGGETTO / SUBJECT



FOUR WIND S.R.L.

CLIENTE / CUSTOMER

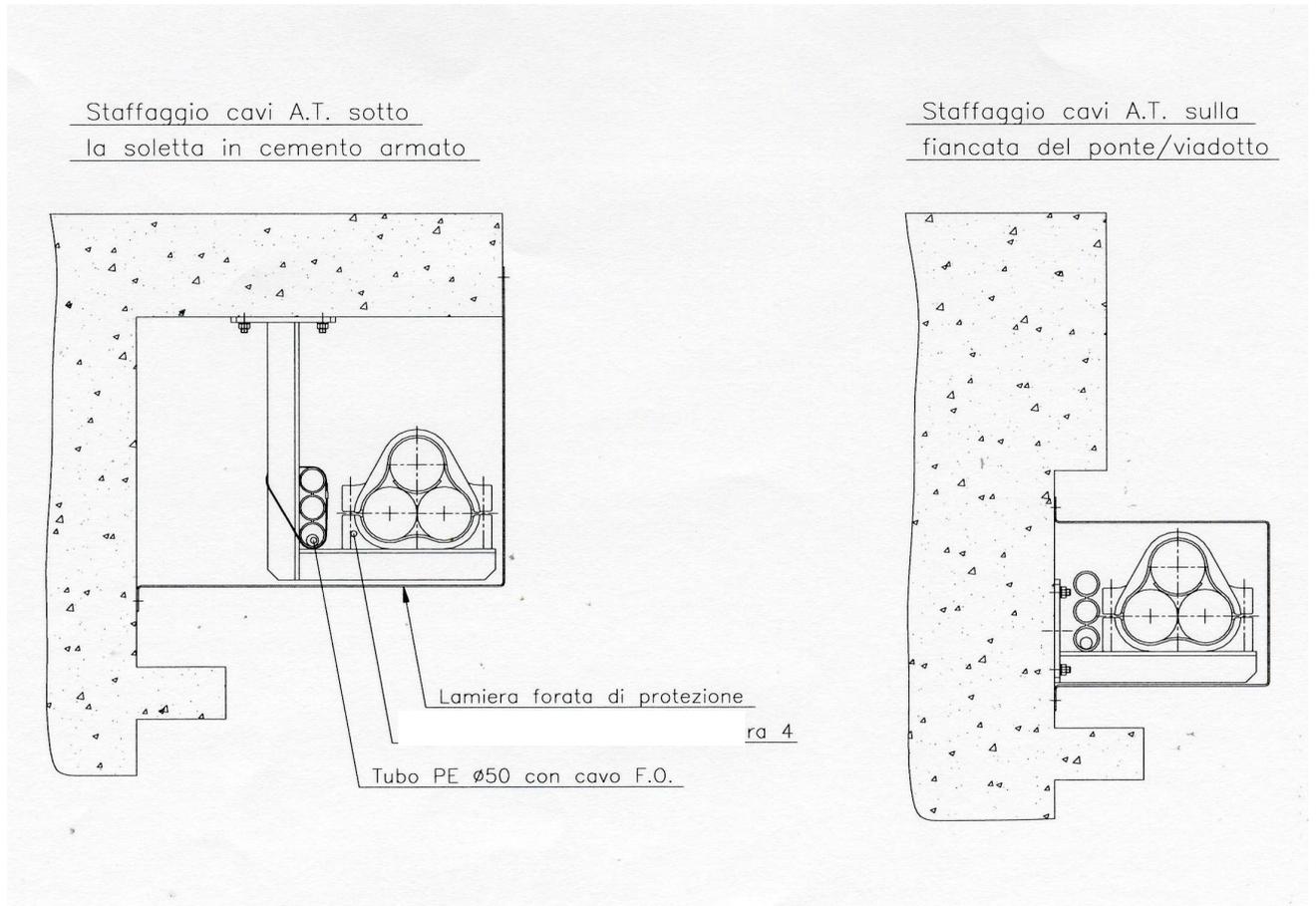


Fig.A-4: Tipico posa cavo mediante staffatura su ponti stradali e ferroviari

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	29	32

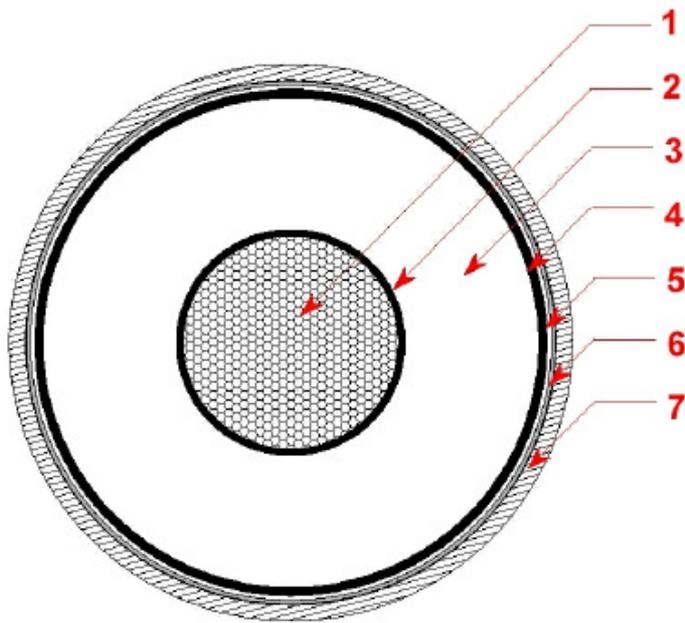


Figura A-5: Sezione tipica del cavo XLPE: 1) conduttore; 2) schermo del conduttore; 3) isolamento; 4) schermo isolante; 5) barriera antiacqua; 6) schermo metallico esterno; 7) guaina esterna



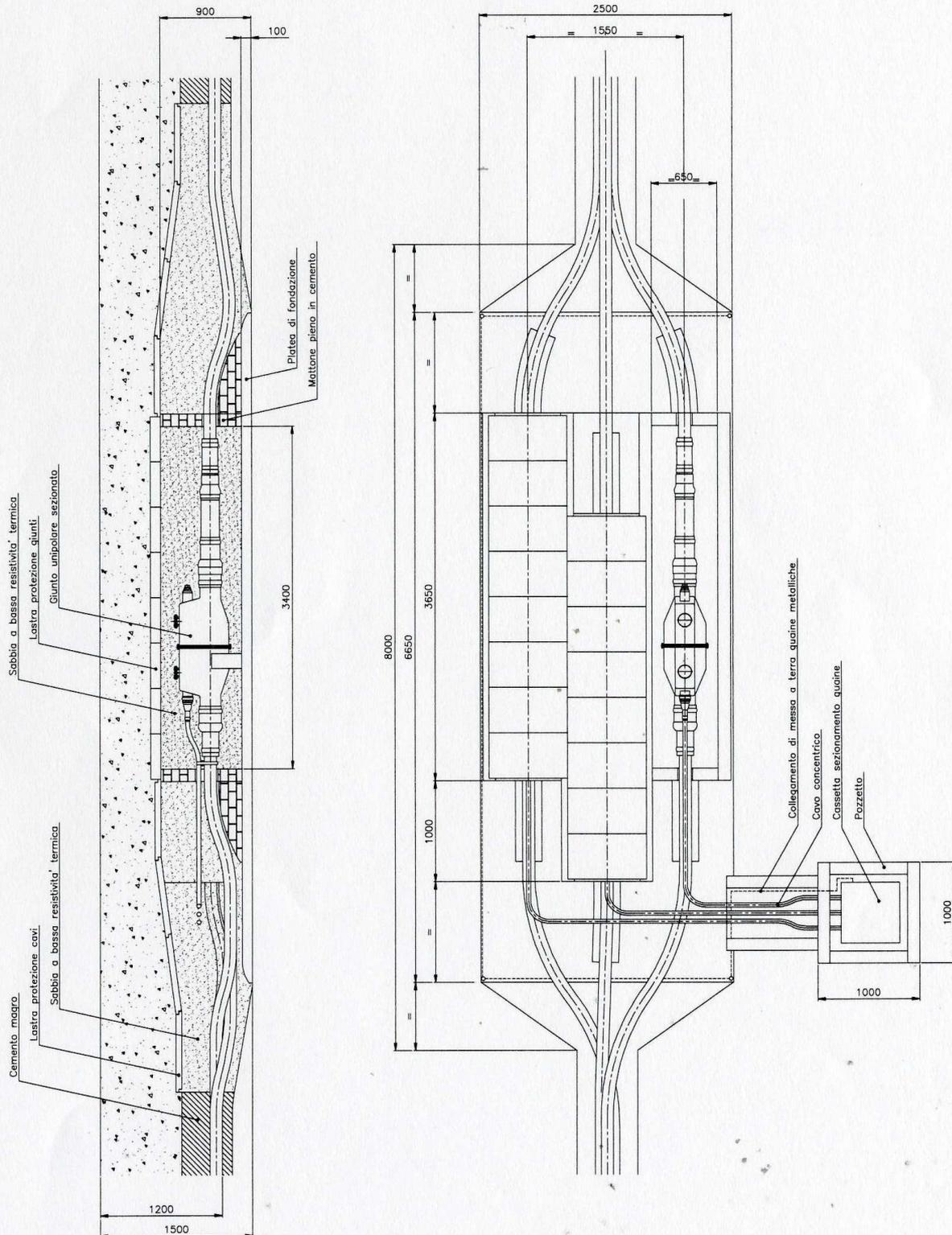


Fig.A-7: Tipico camere giunti

PDP/R/0/EL/003	00	Cavidotto terrestre – Relazione tecnico-descrittiva	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	02/2009	32	32