

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE SOLARE CON POTENZA NOMINALE PARI A 2990 kW

UBICATO NEL COMUNE DI SULMONA(AQ) LOCALITA' ACETONE

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

NUOVE LINEE INTERRATE E SOSTEGNI

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice Rintracciabilità	Tipo Docum.	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	266953914	A4	rete0B	1	1	Nuove linee interrate e sostegni	Maggio 2021	

REVISIONI

Rev	Rev	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
01	01	Richiesta Integrazione documentazione 04/06/2021 P1248524	17/06/2021	17/06/2021	17/06/2021

PROGETTAZIONE



dott. ing. VITTORIO RANDAZZO



dott. ing. VINCENZO DI MARCO



GESTORE RETE ELETTRICA

e-distribuzione
Area Abruzzo
Unità Progettazione Lavori

RICHIEDENTE

Nextpower Development Italia S.r.l.
Sede legale in Milano (MI)
Via Orefici n° 2, CAP 20123
Partita IVA 11091860962
npditalia@legalmail.it

NextPower Development Italia S.r.l.
Via San Marco 21
20121 Milano
P. IVA - C. F. 11091860962

Sommario

1	PREMESSA	2
2	LINEA ELETTRICA INTERRATA PRIMA CONNESSIONE	2
	2.1 Generalità	2
	2.2 Caratteristiche dei materiali	2
	2.3 Isolamento cavo sotterraneo	3
	2.4 Posa del cavo sotterraneo	3
	2.5 Modalità di esecuzione dei lavori	4
	2.6 Caratteristiche del territorio attraversato dal tracciato	4
3	LINEA ELETTRICA INTERRATA SECONDA CONNESSIONE	5
	3.1 Generalità	5
	3.2 Caratteristiche dei materiali	5
	3.3 Isolamento cavo sotterraneo	6
	3.4 Posa del cavo sotterraneo	6
	3.5 Modalità di esecuzione dei lavori	7
	3.6 Caratteristiche del territorio attraversato dal tracciato	7
4	COLLEGAMENTO ALLE LINEE AEREE ESISTENTI	8
5	SOSTEGNI DA VERIFICARE	8
	5.1 Generalità	8
	5.2 Caratteristiche dei materiali	8
	5.3 Calcolo delle DPA della linea elettrica MT interrata	9
6	INTERFERENZE	10
	6.1 Interferenze cavidotto interrato	10
	6.2 Coesistenza fra cavi elettrici ed altre condutture interrate	11

1 PREMESSA

Nel presente documento sono descritte le caratteristiche generali delle opere necessarie per il collegamento interrato alla rete di distribuzione locale in media tensione dell'impianto di produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica; di seguito alcuni dati utili:

Codice Rintracciabilità	266953914
Potenza in immissione richiesta (art. 1.1,dd del TICA)	2990 kW
Potenza ai fini della connessione (art. 1.1,z del TICA)	2990 kW
Indirizzo	Località Acetone, SNC Sulmona (AQ)
Località	Sulmona 67039 (AQ)
Codice POD	IT001E752640840 (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)
Codice presa	6680727800003
Codice fornitura	752640840
Nodo SIGRAF	-
Area	Area Adriatica
Zona	L'Aquila - Teramo

2 LINEA ELETTRICA INTERRATA PRIMA CONNESSIONE

2.1 Generalità

La prima connessione di rete prevede la realizzazione del collegamento in cavo interrato necessario a raccordare le cabine CS REG. D'ABR. D5202113867 e M. SANTO D5202246796.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche tecniche dell'opera interrata.

2.2 Caratteristiche dei materiali

Per la realizzazione del tratto di linea interrata a 20 kV si utilizzerà un cavo tripolare ad elica con conduttori di Alluminio di tipo ARE4H5EX 12/20kV, con formazione 3x(1x185), posto entro un tubo protettivo corrugato in PVC Ø160, come indicato nell' Allegato B alla specifica tecnica Edizione Settembre 2017 e nella norma di riferimento per la costruzione CEI EN 61386-24 (CEI 23-116).

La profondità di posa del tubo protettivo sarà conforme alle Norme CEI sopra citate.

Dopo lo scavo e la posa, si prevede il riempimento con materiale inerte opportunamente rullato per ripristinare il sottofondo stradale esistente e la bitumatura, se presente. I lavori saranno eseguiti a regola d'arte con materiali aventi le stesse caratteristiche di quelli esistenti.

Le caratteristiche riassuntive delle linee MT interrate sono riportate nella seguente tabella:

Tipologia Linea	Cavo interrato MT
Tensione nominale	20 kV
Frequenza	50 Hz
Lunghezza	995 m
Tipologia Terna	Una
Tipologia scavo	Asfalto
Conduttori Cavo MT	tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio 3x1x185 mm ²
Isolamento Cavo	polietilene reticolato (XLPE)

Tipologia Linea	Cavo interrato MT
Tensione nominale	20 kV

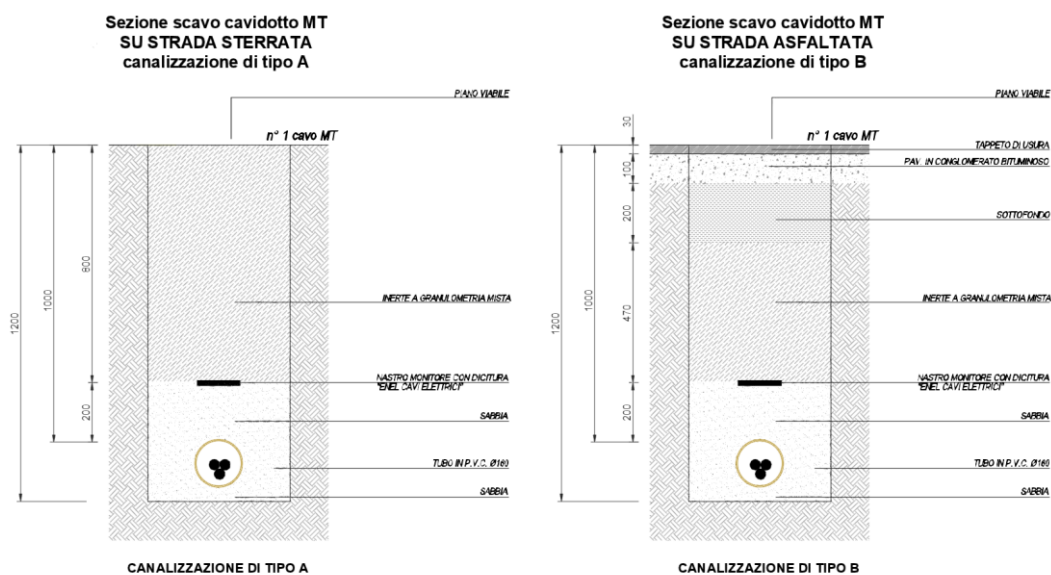
Frequenza	50 Hz
Lunghezza	15 m
Tipologia Terna	Una
Tipologia scavo	Terreno
Conduttori Cavo MT	tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio 3x1x185 mm ²
Isolamento Cavo	polietilene reticolato (XLPE)

2.3 Isolamento cavo sotterraneo

L'elettrodotto di collegamento è costituito da isolamento estruso (HEPR o XLPE) con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi (**APPENDICE A**). L'isolamento, infatti, sarà costituito da miscela a base di polietilene reticolato (XLPE) o, in alternativa, da miscela elastomerica reticolata ad alto modulo a base di gomma sintetica (HEPR), qualità G7 rispondente alle norme CEI 20-11 e 20-13: in entrambi i casi la temperatura di esercizio del cavo sarà pari a 90° C.

2.4 Posa del cavo sotterraneo

La linea elettrica interrata in media tensione 20 kV dovrà rispondere alle caratteristiche di ENEL Distribuzione per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali utilizzati nonché la modalità di costruzione dei cavidotti e di posa dei cavi elettrici. In particolare, la posa del cavo sarà in tubazione interrata o sottotraccia in proprietà private o condominiali, come indicato in All. B alla specifica tecnica Ed. Settembre 2017. L'elettrodotto in oggetto, come in precedenza specificato, è composto da una linea in cavo interrato, il cui raggio di curvatura deve essere almeno 1 m. La linea sarà posata all'interno di uno scavo, di dimensioni opportune, come mostrato nelle seguenti figure. La profondità minima di posa dei tubi, deve essere tale da garantire almeno 1 m, misurato dall'estradosso superiore del tubo. Il diametro nominale esterno del tubo sarà di 160 mm, o inferiore se per posa incassata.



Cavidotto singolo

In seguito alla posa **delle tubazioni in PVC di diametro esterno pari a 160 mm (U.E. DS 4235/6 – matr. 295525)**, lo scavo è riempito per uno spessore pari a 20 cm di materiale inerte a granulometria fine (sabbia

o terreno vagliato) così da ridurre le sollecitazioni gravanti sulle tubazioni. Successivamente è ripristinata la quota di campagna utilizzando materiale di riporto.

Sui tratti interessanti la viabilità pubblica è prevista la realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo di spessore non inferiore a 20 cm subito al di sotto degli strati di ripristino del manto stradale.

Il tracciato dei cavi interrati è segnalato con apposito **nastro monitore** in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di scavi successivi alla posa degli stessi. Esso è posto ad una distanza di 20 cm al di sopra dei cavi interrati ed è conforme agli standard di E-Distribuzione s.p.a. (**U.E. DS4285 matr. 858833**).

I **giunti** utilizzati sono conformi alla **specificata tecnica ENEL DJ4376 (matr. 271071-271073** - Giunti diritti unipolari per cavi tripolari ad elica visibile.

2.5 Modalità di esecuzione dei lavori

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

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

1. realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
2. apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
3. posa del cavo e realizzazione delle giunzioni;
4. ricopertura della linea e ripristini;

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

2.6 Caratteristiche del territorio attraversato dal tracciato

L'elettrodotto sarà posato quasi in tutto il suo percorso su strada asfaltata ad esclusione di alcuni tratti che saranno realizzati con scavo direttamente su terreno agricolo. In particolare, il cavidotto uscente dalla CS Reginella d'Abruzzo percorrerà 10 m su terreno agricolo; su strada asfaltata, invece sarà posato per circa 200 m in Via vecchia di Consano, per circa 270 m Via Colle Sovente, per circa 320m la strada SR487 e per circa 110 m la SS17. L'ultimo tratto di cavidotto in entrata alla CS Montesanto percorrerà gli ultimi 5 m su terreno agricolo.

La definizione del tracciato e la scelta dove posizionare i pali e i cavi è stata fatta comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati ivi interferenti, in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del Testo Unico 11/12/1933, n° 1775 ed in particolare:

- in modo tale da arrecare il minor sacrificio possibile alle proprietà private interessate, vagliando la situazione esistente sul fondo da asservire rispetto alle condizioni dei terreni serventi e contigui;
- in modo tale da interessare per lo più terreni di natura agricola a favore delle aree destinate allo sviluppo urbanistico e di particolare interesse paesaggistico ed ambientale;
- tenendo conto dell'intero sviluppo dell'elettrodotto, in ragione della sua imprescindibile caratteristica tecnica (l'andamento tendenzialmente rettilineo del tracciato consente di attraversare un ridotto numero di appezzamenti di terreno, con un sacrificio globale dei diritti dei proprietari delle aree interessate assai limitato);
- tenendo conto dei vincoli esistenti sul territorio.

La posizione dei pali e dei cavi è stata singolarmente scelta in modo da realizzare i necessari franchi sui fondi e sulle opere attraversate (strade, autostrade, linee telegrafiche e telefoniche, ferrovie, canali, ecc.) applicando la complessa normativa che regola incroci e parallelismi.

3 LINEA ELETTRICA INTERRATA SECONDA CONNESSIONE

3.1 Generalità

La parte di elettrodotto interrato inerente la seconda connessione è necessaria a raccordare la cabina di consegna collegata in entra-esce dalla linea MONTESANTO c/o NR (D520-4-265644) alla linea SUPERCARCERE c/o NR (D520-4-200176). Di seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche tecniche dell'opera interrata.

3.2 Caratteristiche dei materiali

Per la realizzazione dei diversi tratti di linea interrata a 20 kV si utilizzerà un cavo tripolare ad elica con conduttori di Alluminio di tipo ARE4H5EX 12/20kV, con formazione 3x(1x185), posto entro un tubo protettivo corrugato in PVC Ø160 o due tubi a seconda dei vari tratti di cavidotto considerati, come indicato nell'Allegato B alla specifica tecnica Edizione Settembre 2017 e nella norma di riferimento per la costruzione CEI EN 61386-24 (CEI 23-116). La profondità di posa del tubo protettivo sarà conforme alle Norme CEI sopra citate. Dopo lo scavo e la posa, si prevede il riempimento con materiale inerte opportunamente rullato per ripristinare il sottofondo stradale esistente e la bitumatura se presente. I lavori saranno eseguiti a regola d'arte con materiali aventi le stesse caratteristiche di quelli esistenti.

Le caratteristiche riassuntive delle linee MT interrate sono riportate nella seguente tabella:

Tipologia Linea	Cavo interrato MT
Tensione nominale	20 kV
Frequenza	50 Hz
Lunghezza	35 m
Tipologia Terna	Doppia
Tipologia scavo	Terreno
Conduttori Cavo MT	tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio 3x1x185 mm ²
Isolamento Cavo	polietilene reticolato (XLPE)

Tipologia Linea	Cavo interrato MT
Tensione nominale	20 kV
Frequenza	50 Hz
Lunghezza	125 m
Tipologia Terna	Doppia
Tipologia scavo	Asfalto
Conduttori Cavo MT	tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio 3x1x185 mm ²
Isolamento Cavo	polietilene reticolato (XLPE)

Tipologia Linea	Cavo interrato MT
Tensione nominale	20 kV
Frequenza	50 Hz
Lunghezza	45 m
Tipologia Terna	Una
Tipologia scavo	Asfalto
Conduttori Cavo MT	tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio 3x1x185 mm ²
Isolamento Cavo	polietilene reticolato (XLPE)

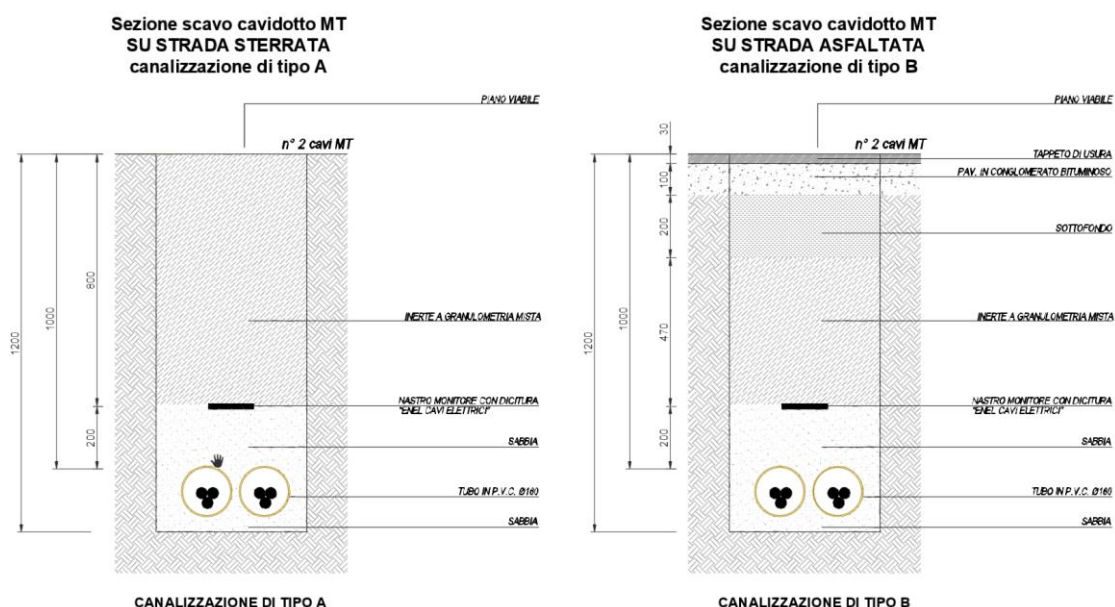
Tipologia Linea	Cavo interrato MT
Tensione nominale	20 kV
Frequenza	50 Hz
Lunghezza	35 m
Tipologia Terna	Una
Tipologia scavo	Terreno
Conduttori Cavo MT	tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio 3x1x185 mm ²
Isolamento Cavo	polietilene reticolato (XLPE)

3.3 Isolamento cavo sotterraneo

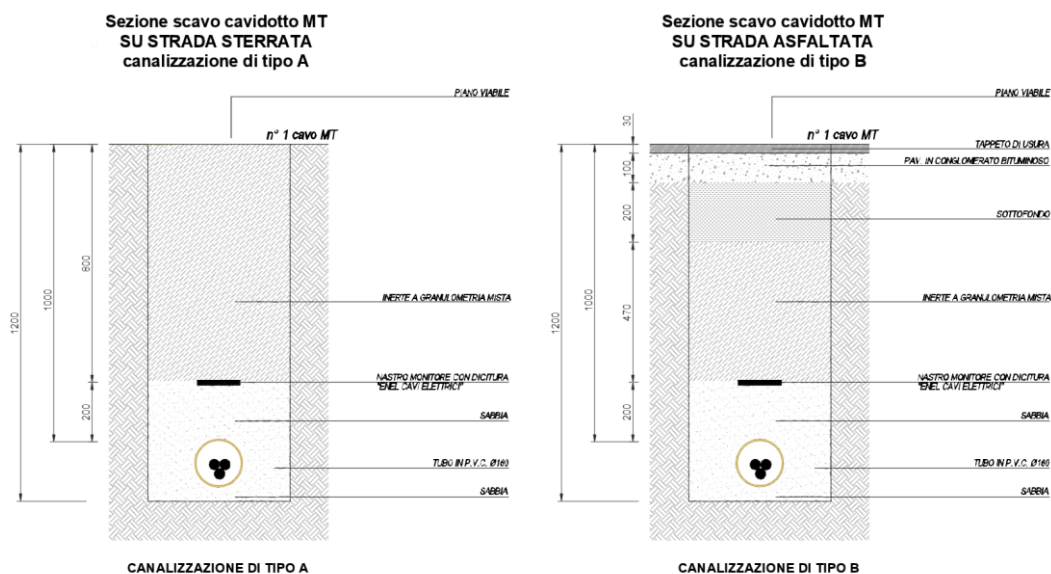
L'elettrodotto di collegamento è costituito da isolamento estruso (HEPR o XLPE) con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi, (**APPENDICE A**). L'isolamento infatti sarà costituito da miscela a base di polietilene reticolato (XLPE) o, in alternativa, da miscela elastomerica reticolata ad alto modulo a base di gomma sintetica (HEPR), qualità G7 rispondente alle norme CEI 20-11 e 20-13: in entrambi i casi la temperatura di esercizio del cavo sarà pari a 90° C.

3.4 Posa del cavo sotterraneo

La linea elettrica interrata in media tensione 20 kV dovrà rispondere alle caratteristiche di ENEL Distribuzione per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali utilizzati nonché la modalità di costruzione dei cavidotti e di posa dei cavi elettrici. In particolare la posa del cavo sarà in tubazione interrata o sottotraccia in proprietà private o condominiali, come indicato in All. B alla specifica tecnica Ed. Settembre 2017. L'elettrodotto in oggetto, come in precedenza specificato, è composto da una linea in cavo interrato, il cui raggio di curvatura deve essere almeno 1 m. La linea sarà posata all'interno di uno scavo, di dimensioni opportune, come mostrato nelle seguenti figure. La profondità minima di posa dei tubi, deve essere tale da garantire almeno 1 m, misurato dall'estradosso superiore del tubo. Il diametro nominale esterno del tubo sarà di 160 mm, o inferiore se per posa incassata.



Doppia terna stesso scavo.



Cavidotto singolo

In seguito alla posa **delle tubazioni in PVC di diametro esterno pari a 160 mm (U.E. DS 4235/6 – matr. 295525)**, lo scavo è riempito per uno spessore pari a 20 cm di materiale inerte a granulometria fine (sabbia o terreno vagliato) così da ridurre le sollecitazioni gravanti sulle tubazioni. Successivamente è ripristinata la quota di campagna utilizzando materiale di riporto.

Sui tratti interessanti la viabilità pubblica è prevista la realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo di spessore non inferiore a 20 cm subito al di sotto degli strati di ripristino del manto stradale.

Il tracciato dei cavi interrati è segnalato con apposito **nastro monitore** in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di scavi successivi alla posa degli stessi. Esso è posto ad una distanza di 20 cm al di sopra dei cavi interrati ed è conforme agli standard di E-Distribuzione s.p.a. (**U.E. DS4285 matr. 858833**).

I **giunti** utilizzati sono conformi alla **specifica tecnica ENEL DJ4376 (matr. 271071-271073 - Giunti diritti unipolari per cavi tripolari ad elica visibile**.

3.5 Modalità di esecuzione dei lavori

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

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

1. realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
2. apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
3. posa del cavo e realizzazione delle giunzioni;
4. ricopertura della linea e ripristini;

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

3.6 Caratteristiche del territorio attraversato dal tracciato

I cavidotti in entra ed esce dalla cabina di consegna saranno posizionati interamente su strada asfaltata, lungo la strada comunale via Ancinale. In particolare, il cavidotto entra percorrerà la via Ancinale per circa 120 metri e gli ultimi 15 m, prima della connessione al nuovo sostegno, su terreno agricolo privato; Il cavidotto esce percorrerà la via Ancinale per circa 160 m, percorre gli ultimi 5 m, prima di collegarsi al sostegno verificato, da sostituire, su terreno agricolo privato.

La definizione del tracciato e la scelta dove posizionare i pali e cavi è stata fatta comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati ivi interferenti, in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del Testo Unico 11/12/1933, n° 1775 ed in particolare:

- in modo tale da arrecare il minor sacrificio possibile alle proprietà private interessate, vagliando la situazione esistente sul fondo da asservire rispetto alle condizioni dei terreni serventi e contigui;
- in modo tale da interessare per lo più terreni di natura agricola a favore delle aree destinate allo sviluppo urbanistico e di particolare interesse paesaggistico ed ambientale;
- tenendo conto dell'intero sviluppo dell'elettrodotto, in ragione della sua imprescindibile caratteristica tecnica (l'andamento tendenzialmente rettilineo del tracciato consente di attraversare un ridotto numero di appezzamenti di terreno, con un sacrificio globale dei diritti dei proprietari delle aree interessate assai limitato);
- tenendo conto dei vincoli esistenti sul territorio.

La posizione dei pali e dei cavi è stata singolarmente scelta in modo da realizzare i necessari franchi sui fondi e sulle opere attraversate (strade, autostrade, linee telegrafiche e telefoniche, ferrovie, canali, ecc.) applicando la complessa normativa che regola incroci e parallelismi.

4 COLLEGAMENTO ALLE LINEE AEREE ESISTENTI

Per la soluzione costruttiva di collegamento alla linea aerea esistente si può far riferimento alla Tavola C8.2 SEZIONAMENTO TRA LINEA DI DERIVAZIONE IN CONDUTTORI NUDI E LINEA DI DERIVAZIONE IN CAVO SOTTERRANEO con sezionamento e collegamento di messa a terra mediante scaricatore MT ad ossido metallico con dispositivo di distacco.

È prevista l'installazione di n° 1 nuovo sostegno in sostituzione al sostegno esistente di raccordo alla linea aerea in MT esistente (Lato Nodo 4-265644) e la verifica di un sostegno esistente (lato PTP LA CONA 2-327740).

Per quanto riguarda gli aspetti progettuali sul nuovo tratto di linea aerea e sulla realizzazione dei due nuovi sostegni fare riferimento al paragrafo n° 5.3.

5 SOSTEGNI DA VERIFICARE

5.1 Generalità

La Parte di elettrodotto aereo che collega la linea Montesanto c/o NR (D520-4-265644) e la linea Supercarcere c/o NR (d520-4-200176) verrà demolito previa realizzazione delle opere di rete oggetto della relazione. Di seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche tecniche dell'opera che comprende la sostituzione e verifica dei sostegni esistenti.

5.2 Caratteristiche dei materiali

La linea elettrica interrata in progetto collegherà la nuova cabina di consegna e la linea aerea in MT esistente costituita da conduttori nudi in CU da 25 mmq.

Ai fini di raggiungere la necessaria robustezza strutturale, sarà necessario intercettare la linea di MT esistente con un nuovo sostegno. Saranno messi in opera sostegni in amarro, giunti e terminali tutti a matricola Enel. Le caratteristiche riassuntive della linea MT aerea sono riportate nella seguente tabella:

Tipologia	Linea in Cavo aereo MT
Tensione nominale	20 kV

Frequenza	50 Hz
Conduttori	Nudi di rame da 25 mmq

Si prevede l'impiego di n°1 sostegno tipologia G con infissi su blocchi di fondazione in calcestruzzo cementizio e messi in buona comunicazione con la terra, le cui caratteristiche meccaniche e gli armamenti sono stati individuati secondo le tabelle unificate di utilizzo del Distributore (APPENDICE C).

I conduttori MT esistenti verranno fissati al sostegno mediante supporti d'amarro SA, mentre il dispositivo di serraggio dei cavi sarà costituito da morse per l'amarro del tipo MAa.

La linea in progetto è derivata da un elettrodotto MT esistente: il punto di derivazione è stato scelto per la più breve distanza dall'impianto in progetto.

Il primo sostegno da sostituire, da cui si dirama la linea aerea in MT esistente lato nodo 4-265644, sarà un sostegno di caratteristiche di tipo **14/G (a sezione poligonale)**.

Il secondo sostegno esistente che collega la linea aerea esistente lato PTP la CONA 2-327740 e il nuovo cavo interrato **non verifica** strutturalmente la nuova opera di rete. Pertanto, si prevede l'impiego di un sostegno a stelo unico in lamiera saldata d'acciaio del tipo poligonale infisso su blocchi di fondazione in calcestruzzo cementizio e messo in buona comunicazione con la terra: il sostegno in questione avrà caratteristiche di tipo **12/G (a sezione poligonale)**.

La verifica dei sostegni è stata eseguita in conformità alla norma CEI 11-4 utilizzando il diagramma di utilizzazione relativo al conduttore nudo Cu 25 mmq alla zona B, (allegato in seguito) facendo riferimento alle campate medie e agli angoli di deviazione delle linee aeree.

Considerata poi la natura del terreno, le fondazioni saranno presumibilmente di tipo normale M1, idonee quindi per terreni asciutti e compatti. Nei tratti ove le fondamenta saranno interrate andrà prevista una fasciatura di protezione nella zona del palo in bagnasciuga; si precisa comunque che, dimensioni e caratteristiche della fondazione dovranno essere verificate in fase di progettazione esecutiva, tenendo in dovuta considerazione le caratteristiche morfologiche del terreno; tale attività sarà a cura e responsabilità della D.L. In ogni punto è garantito il rispetto delle distanze previste dalle norme vigenti. La fascia di terreno sulla quale grava la servitù di elettrodotto ha larghezza di metri lineari 5, come indicato nelle specifiche ENEL (APPENDICE D). La fascia di terreno asservita è coassiale al tracciato dell'elettrodotto.

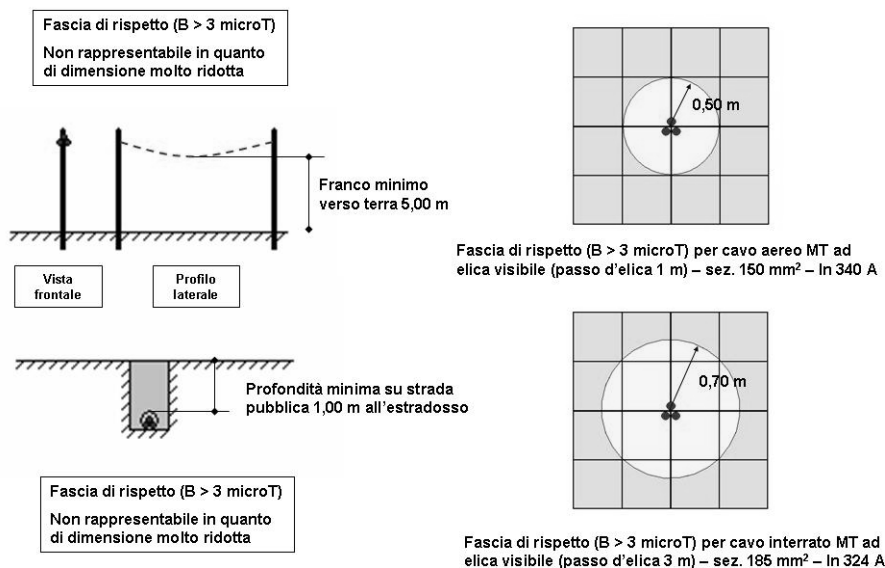
La scelta del tipo di sostegno impiegati dipende dal confronto fra le relative prestazioni (tiri utili) e le azioni esterne (tiro ed azione del vento sui conduttori) esercitate sulla struttura dalla linea nelle varie ipotesi previste dalla norma CEI 11-4.

5.3 Calcolo delle DPA della linea elettrica MT interrata

Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008, **la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate**, esistenti ed in progetto **ad esclusione di:**

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica interrate o aeree;

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.



In base al D.M. sopra citato il caso specifico rientra nel punto 4 e quindi non vengono calcolate le fasce di rispetto per la linea elettrica interrata.

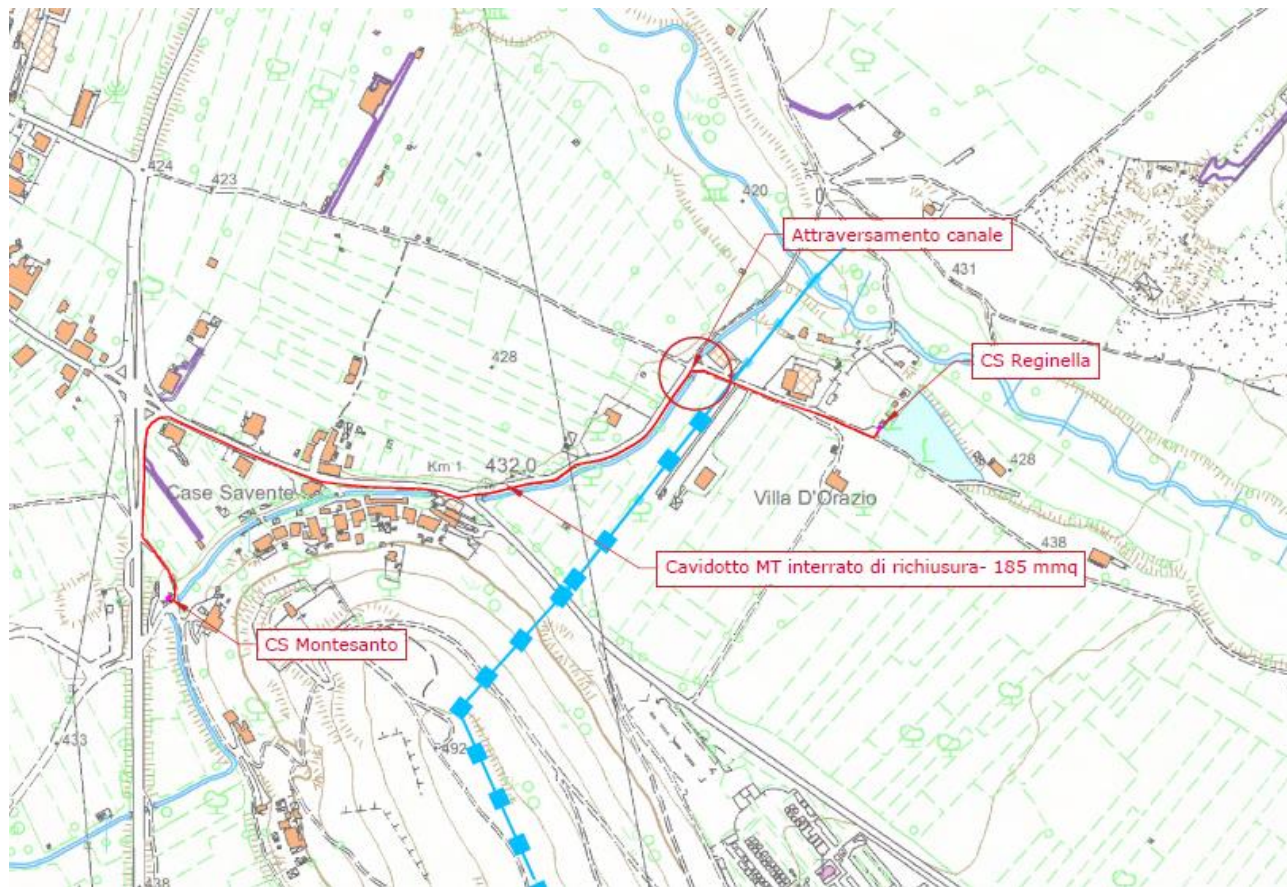
6 INTERFERENZE

In questo paragrafo sono riportate le informazioni, di carattere generale, relative alle varie interferenze (presenza di acquedotti, linee ferroviarie ecc.), che interessano la realizzazione del cavidotto interrato in MT relativo all'opera di rete.

6.1 Interferenze cavidotto interrato

Il cavidotto interrato MT di collegamento tra la CS Reg. d'Abruzzo e la CS Montesanto attraversa, lungo il suo percorso, le seguenti interferenze:

- Su strada pubblica, a circa 196 metri dalla cabina di CS Reg. d'Abruzzo, il cavidotto interrato interferisce con un canale di deflusso delle acque che incrocia la strada pubblica.
- Su strada pubblica, a circa 162 metri dalla cabina di CS Reg. d'Abruzzo, il cavidotto interrato interferisce con l'acquedotto (in figura indicato in azzurro) 22170.



Interferenze su CTR

Si riporta di seguito, le modalità di superamento delle interferenze in caso di incroci e parallelismi con infrastrutture esistenti interrate sullo stesso percorso del cavidotto di connessione.

6.2 Coesistenza fra cavi elettrici ed altre condutture interrate

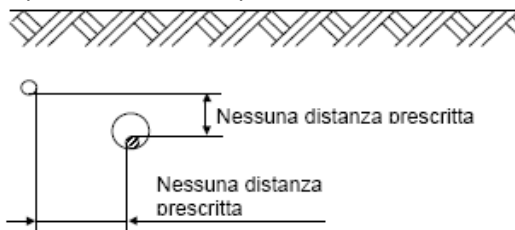
Parallelismi e incroci fra cavi elettrici

In caso di cavi aventi la stessa tensione nominale, possono essere posati alla stessa profondità utilizzando tubazioni distinte, ad una distanza di circa 3 volte il loro diametro. Tali prescrizioni valgono anche per incroci di cavi aventi uguale o diversa tensione nominale.

Parallelismi e incroci fra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione

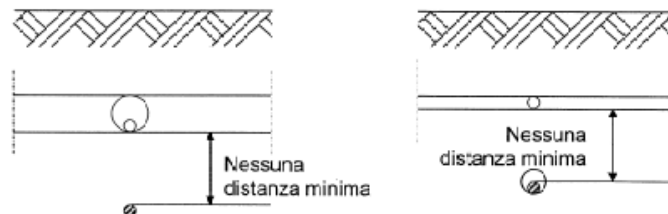
Parallelismi

Poiché il cavo MT è posato, per tutta la parte interessata, in apposita tubazione (tubo corrugato) che protegge il cavo stesso e ne rende possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non sono prescritte distanze da rispettare in caso di parallelismi con cavi di telecomunicazione.



Incroci

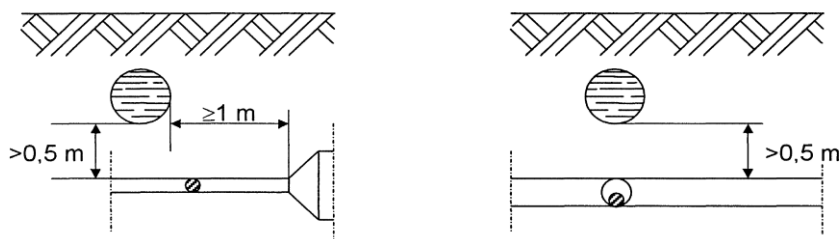
Poiché il cavo MT è posato, per tutta la parte interessata, in apposita tubazione (tubo corrugato) che protegge il cavo stesso e ne rende possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non sono prescritte distanze da rispettare in caso di parallelismi con cavi di telecomunicazione.



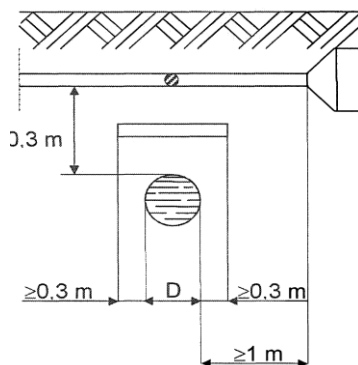
Parallelismi ed incroci fra cavi elettrici e tubazioni o strutture metalliche interrati

Incroci

In caso di incrocio tra i cavi di energia e le tubazioni metalliche adibite al trasporto ed alla distribuzione di fluidi (acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili) verrà rispettata la distanza minima tra le superfici esterne dei cavi di energia e le tubazioni metalliche di cm 50, lo stesso non sarà effettuato sulla proiezione verticale dei giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse.



Nel caso si renda necessario posare i cavi ad una distanza minore (fino ad un min. di cm 30) si interporrà tra i cavi di energia e le tubazioni metalliche un elemento separatore non metallico (ad esempio lastre di cls.)



Parallelismi

In caso di parallelismo tra cavi di energia e tubazioni metalliche essi saranno posati alla maggiore distanza possibile tra loro, sarà comunque rispettata la distanza minima misurata in proiezione orizzontale fra le superfici esterne di eventuali altri manufatti di protezione di cm 30.

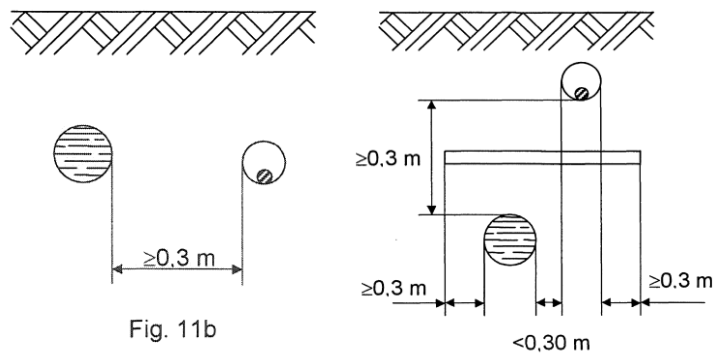


Fig. 11b

Nel caso si renda necessario posare i cavi ad una distanza minore (fino ad un min. di cm 30) si interporrà tra i cavi di energia e le tubazioni metalliche un elemento separatore non metallico.

RIFERIMENTI GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE

- STANDARD TECNICI DEI CAVI (APPENDICE A)
- STANDARD TECNICI DI SOSTEGNI E FONDAZIONI (APPENDICE B- C)
- STANDARD MATERIALI CAVI MT PER LINEA INTERRATA ED AEREA
- SPECIFICHE SOSTEGNI
- SPECIFICHE SCAVI E FONDAZIONI
- SPECIFICHE STRUTTURE DI SOSTEGNO E PROTEZIONE
- SPECIFICHE MORSETTERIA
- SOLUZIONI COSTRUTTIVE ARMAMENTI
- APPENDICE D - DPA

e-distribuzione

GUIDA PER LE CONNESSIONI
ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE

Marzo 2015
Ed. 5.0 - G13/23

G.2.3 STANDARD TECNICI DEI CAVI

I cavi utilizzati per le linee elettriche sono (vedi Figura G-7):

- cavi di tipo tripolare ad elica con conduttori in alluminio, aventi isolamento estruso (HEPR o XLPE), con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi, impiegati per linee interrate;
- cavi di tipo tripolare ad elica avvolti su fune portante in acciaio di sezione 50 mm² e conduttori in alluminio, impiegati in linee aeree.

APPENDICE B

e-distribuzione	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	
		Marzo 2015 Ed. 5.0 - G15/23

G.2.5 STANDARD TECNICI DEI SOSTEGNI

I sostegni per le linee aeree sono dimensionati per resistere meccanicamente alle sollecitazioni previste dalle norme. I tipi utilizzati sono i seguenti:

- tubolari in cemento armato centrifugato (altezze fino a 14 m)
- tubolari poligonali in lamiera zincata a tronchi innestabili (altezze fino a 16/27 m, a seconda della prestazione in termini di tiro utile in testa)
- tubolari ottagonali in lamiera zincata (altezze fino a 12 m)
- tralicci troncopiramidali in acciaio.

In Figura G-8 si riportano le suddette tipologie costruttive.


e-distribuzione	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE		
			Marzo 2015 Ed. 5.0 - G16/23

PALO (tipo)	Prestazioni utili nette Tu ⁵ in daN (kg)	
	Ipotesi di calcolo (art. 2.4.05 bis - DM 21.03.88 (CEI 11-4))	
	T I	T III
A	133 (136)	157 (160)
B	184 (188)	211 (215)
C	287 (293)	319 (325)
D	382 (389)	425 (433)
E	593 (604)	642 (654)
F	805 (821)	859 (876)
G	1236 (1260)	1297 (1322)
H	2350 (2396)	2484 (2532)
J	4405 (4490)	4472 (4559)

Tabella G-5 Tiri utili da utilizzarsi in caso di linee aeree in cavo MT o BT

La testa dei sostegni tubolari è costituita da un sistema di mensole e morse per fissare la linea o da una traversa ed un cimello nei casi di impiego di armamento in amarro di conduttori nudi (vedi esempio in Figura G-9).

Le eventuali apparecchiature di sezionamento e/o di protezione contro le sovratensioni presenti sui sostegni devono essere conformi agli standard tecnici e-distribuzione ed essere di tipo omologato.


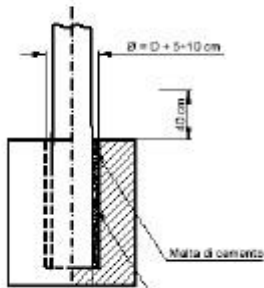
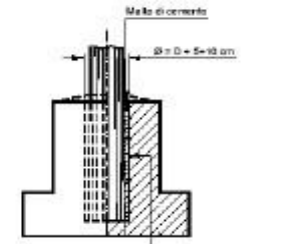
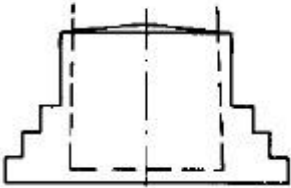


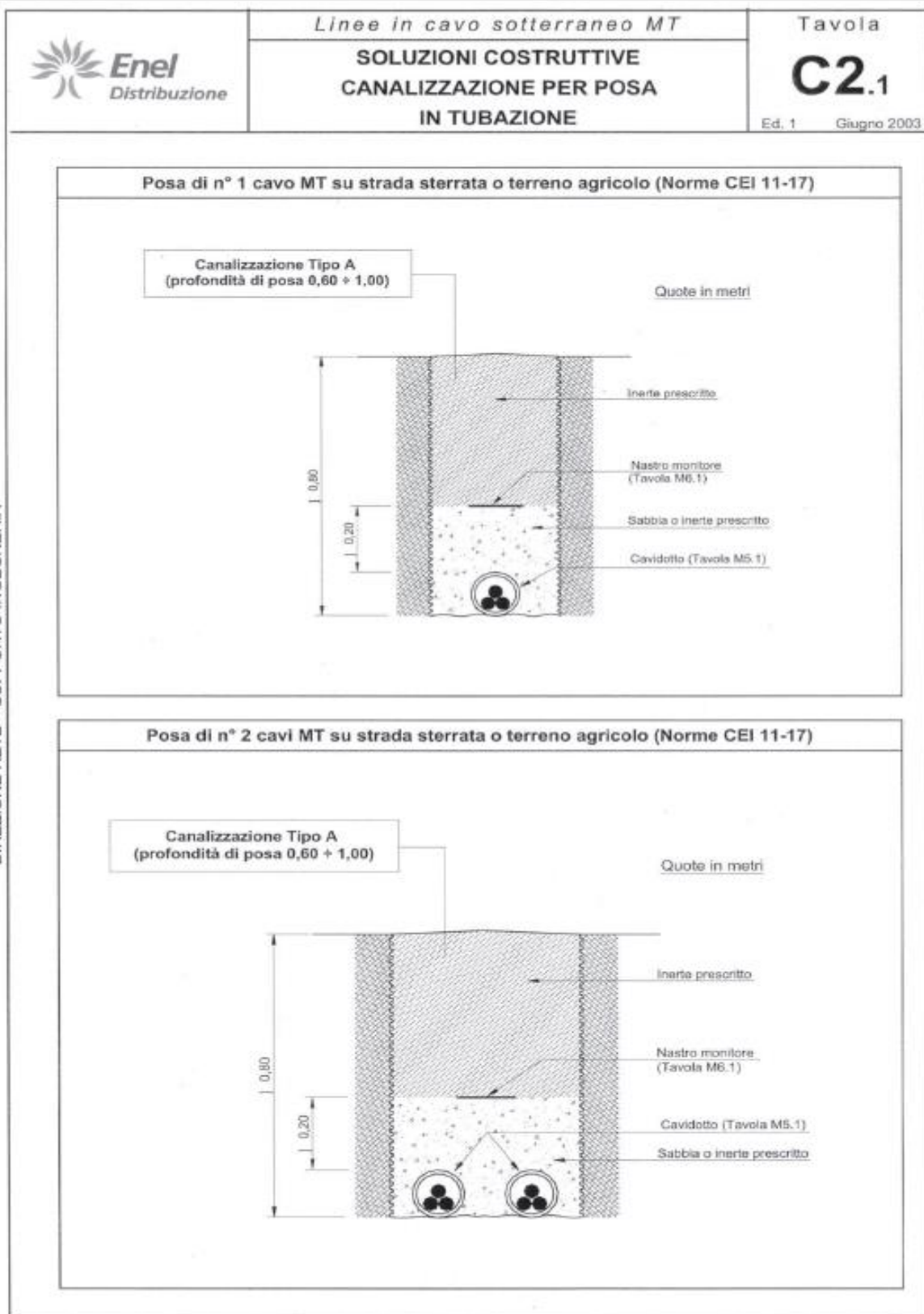
Mensole per cavo aereo


Figura G-9 Esempio di armamento dei sostegni tubolari unificati e-distribuzione di uso prevalente

⁵ Massimi carichi di lavoro - considerati applicati in testa al palo - che il conduttore/cavo può trasmettere al palo stesso.

APPENDICE C

	<p style="text-align: center;">GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2015 Ed. 5.0 - G17/23</p>
<p>G.2.6 STANDARD TECNICI DELLE FONDAZIONI</p> <p>I tipi di fondazioni utilizzate per i sostegni delle linee aeree MT sono i seguenti (vedi Figura G-10):</p> <ul style="list-style-type: none"> - blocco monolitico in calcestruzzo non armato senza riseghe (per sostegni tubolari) - blocco monolitico in calcestruzzo non armato con riseghe (per sostegni tubolari e a traliccio) - "a bicchiere" in calcestruzzo non armato con riseghe (solo per sostegni a traliccio). <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div data-bbox="304 813 568 1144" style="text-align: center;">  <p>blocco monolitico senza riseghe</p> </div> <div data-bbox="644 857 927 1122" style="text-align: center;">  <p>blocco monolitico con riseghe</p> </div> <div data-bbox="1034 913 1326 1144" style="text-align: center;">  <p>"a bicchiere" con riseghe</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Figura G-10 Tipologie di fondazioni unificate e-distribuzione</p> <p>Dal punto di vista della stabilità meccanica e della resistenza alle sollecitazioni sono previste fondazioni di tipo normale (dimensionate tenendo conto del contributo del terreno laterale) e di tipo maggiorato (dimensionate senza tenere conto del contributo del terreno laterale e/o della presenza di acqua).</p> <p>La scelta della fondazione dipende dal tipo di sostegno adottato e della tipologia di terreno.</p> <p>Per ciò che riguarda il contributo e la natura del terreno sono presenti tre categorie di fondazione (ove M sta per "blocco monolitico" e B sta per "bicchiere"):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fondazioni M1 (B1) dimensionate considerando il contributo del terreno laterale; - Fondazioni M2 (B2) dimensionate senza considerare il contributo del terreno laterale; - Fondazioni M3 (B3) dimensionate considerando la spinta verso l'alto dell'acqua. <p>Le prime possono essere impiegate nei terreni asciutti e compatti, ove la falda freatica non si porta mai a meno di 1,50 – 2,00 metri dal piano di campagna.</p> <p>Le seconde devono essere impiegate nei terreni di scarsa compattezza (terreni di riporto, sabbiosi, torbe, ecc) ed in tutti i casi in cui non si possa fare affidamento sulla presenza di una sufficiente massa di terreno compatto.</p> <p>Le ultime devono essere impiegate nei terreni in acqua.</p> <p>Per tutte e tre le tipologie di fondazione sono, inoltre, presenti due serie distinte, in funzione dei carichi agenti sul sostegno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - serie di tipo normale dimensionata in base ai carichi agenti sui sostegni in ipotesi normali (1^a e 3^a con conduttori integri); 		





Distribuzione

Linee aeree MT in conduttori nudi

MATERIALI

CONDUTTORI


Tavola

M1.1

Ed. 1 Aprile 2001


Corda di rame da 25 e 35 mm²

Corda di lega di alluminio 35 mm²



Corda di rame da 70 mm²

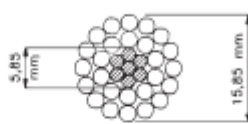
Corda di lega di alluminio da 70 mm²



Caratteristiche	Conduttori				
	Rame			Lega di Alluminio	
Sezione nominale	25	35	70	35	70
Diametro (d) [mm]	6,42	7,56	10,7	7,56	10,7
Formazione	7x2,14	7x2,52	19x2,14	7x2,52	19x2,15
Sezione teorica [mm²]	25,18	34,91	68,34	34,91	68,34
Massa teorica [kg/m]	0,2283	0,3166	0,6258	0,9429	0,1878
Tabella	DC 7	DC 8	DC 9	DC 10	DC 11
Matricola	310402	310404	310406	315202	315204

Corda di alluminio – acciaio da 150 mm²

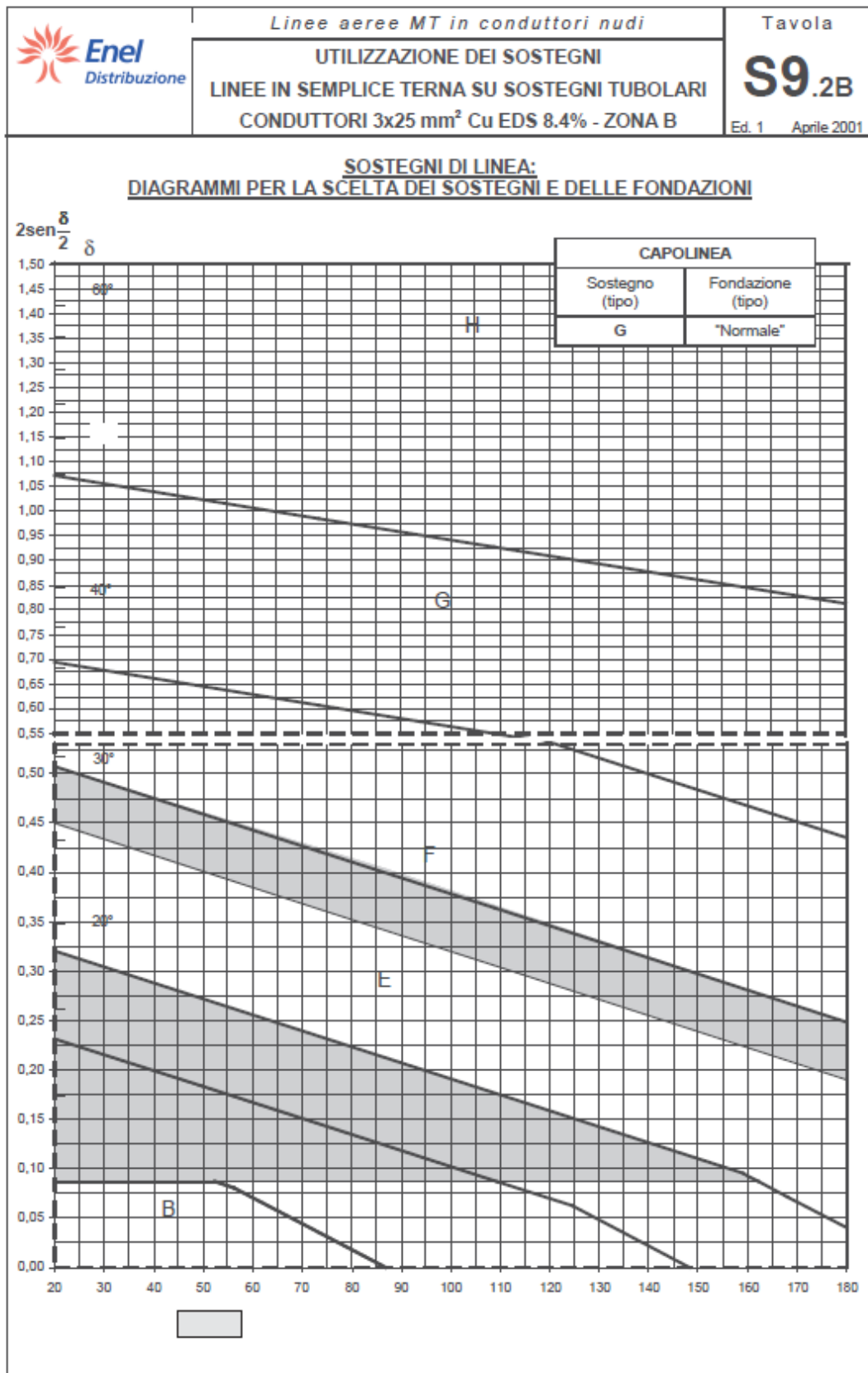
ALLUMINIO ACCIAIO da 150 mm ²		
Formazione	Alluminio	26x2,50
	Acciaio	7x1,95
Sezioni teoriche [mm²]	Alluminio	127,6
	Acciaio	20,9
	Totale	148,5
Massa teorica [kg/m]		0,5162
Tabella		DC 13
Matricola		317010



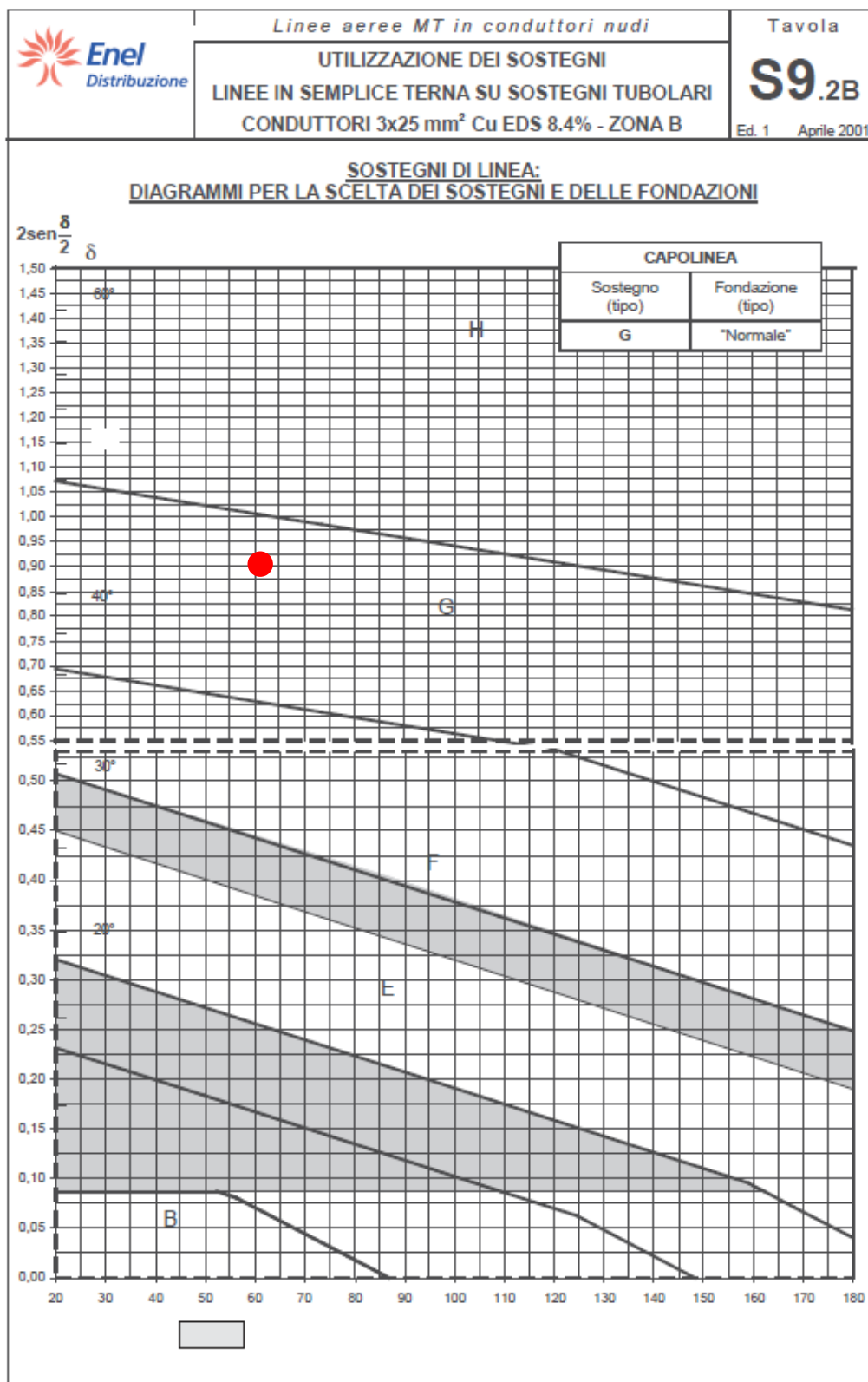
Materiali per legature

Sezione nominale [mm²]	Matricola	Sezione teorica [mm²]	Diametro [mm]	Peso teorico [kg/km]	Carico di rottura [kg]	Tipo di materiale	Tab.
6,3	310072	6,158	2,8	54,8	135	Filo di rame ricotto	DC 81
10x1	314071	10	—	27	70	Nastro di alluminio ricotto	DC 83

Il primo sostegno da sostituire, lato nodo 4-265644, essendo un sostegno capolinea sarà un sostegno di caratteristiche di tipo **14/G (a sezione poligonale)**.



Il secondo sostegno da sostituire, lato PTP la CONA 2-327740, avrà caratteristiche di tipo **12/G (a sezione poligonale)**. Il sostegno, applicando la Norma CEI 11-4, è stato verificato secondo il seguente diagramma di utilizzazione. Avendo considerato una campata media di circa 61 m ed un angolo di deviazione di circa 53°, il sostegno che verrà sostituito ricade nella tipologia G, come indicato nel punto di intersezione in rosso.



Connessione alla rete MT di e-distribuzione S.p.A. per l'impianto di produzione da fonte Solare per una potenza in immissione richiesta di 2990 kW sito in Località Acetone, SNC Sulmona (AQ). **Relazione tecnica**


Matericola	Riferim.	Tipo	Caratteristiche dei tronchi														h	n.° lati (*)	massa [kg]	schema fig.	Forza di innesco [daN]	Tiri di prova (T) e distanze di applicazione da cima palo				Sigla del palo
			H		n.	d [cm]	D [cm]	It [cm]	s [mm]	i norm [cm]	T1 [daN]	H1 [cm]	T2 [daN]	H2 [cm]												
			16	14																						
															1	2										
237377	3012/36a	G	21	2	24	47,32	1095	4,5	---	210	16	1208	1	10500	2700	≤10	490	≤1005	21/G/24							
	1			44,28	67,6	1095	5	90																		
	3			24	43,34	843	4,5	---																		
	2			40,26	59,6	843	4,5	86																		
237378	3012/36b		24	1	55,94	76,8	910	5	110	240	16	1554	2	11000	2800	≤10	780	≤1490	24/G/24							
	3				24	43,34	843	4,5	---																	
	2				40,26	63,89	1030	5	86																	
	1				59,97	83,6	1030	5	117																	
237379	3012/36c	27	2	40,26	63,89	1030	5	86	240	16	1919	2	11000	2870	≤10	920	≤1670	27/G/24								
	1			59,97	83,6	1030	5	117																		
	2			24	43,34	843	4,5	---																		
	1			39,3	58,6	643	6	86																		
237383	3012/37	H	12	2	24	43,3	643	6	---	120	16	791	1	16000	5025	≤10	---	---	12/H/24							
	1			39,3	58,6	643	6	86																		
	2			24	46,05	745	6	---																		
	1			41,95	64	745	6	90																		
237384	3012/38		14	2	24	46,05	745	6	---	140	16	977	1	17000	5025	≤10	---	---	14/H/24							
	1				41,95	64	745	6	90																	
	2				24	49,4	848	6	---																	
	1				45,1	70,5	848	6	96																	
237385	3012/39	16	2	24	49,4	848	6	---	160	16	1195	1	18000	5025	≤10	---	---	16/H/24								
	1			45,1	70,5	848	6	96																		
	2			24	49,4	848	6	---																		
	1			45,1	70,5	848	6	96																		

Esempio di descrizione ridotta:

P	A	L	O
A	C	C	M
T	3	T	R
O	N	C	H
I	2	7	/G /
2	4	U	E

It: altezza totale del palo; H: diametro del cerchio circoscritto alla sezione di testa
It: lunghezza dei tronchi s: spessore della lamiera del tronco
F max: forza statica massima ammessa (da non superare durante l'innesto dei tronchi per non compromettere la resistenza della saldatura)
(*) - In alternativa possono essere forniti, previa approvazione dell'Enel, pali troncoconici a sezione circolare o poligonale equivalenti a quelli indicati nel prospetto, intendendo per equivalenti quei pali che hanno le stesse prestazioni utilitarie (vedi tab. DS 6010) e caratteristiche tali da consentire sia il corretto montaggio del mensoleme (vedi, tabb. DS 2965, DS 2805 e DS 2993) che l'utilizzazione delle fondazioni unificate (vedi, tab. DF 3012)


CODICE PRATICA DI CONNESSIONE 266953914
Connessione alla rete MT di e-distribuzione S.p.A. per l'impianto di produzione da fonte Solare per una potenza in immissione richiesta di 2990 kW sito in Località Acetone, SNC Sulmona (AQ). **Relazione tecnica**

<div> L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione</div>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE				Pagina 4 di 10
	LINEE AEREE MT PALI DI ACCIAIO IN TRONCHI INNESTABILI				DS 3012
					Ed. 7 del 12/12/2007

Matricola	Riferim.	Tipo	Caratteristiche dei tronchi												h	n.° lati (*)	massa [kg]	schena fig.	Forza di innesto [daN]	Tiri di prova (T) e distanze di applicazione da cima palo				Sigla del palo
			H [m]	n	d [cm]	D [cm]	lt [cm]	s [mm]	i nom [cm]	T1 [daN]	H1 [cm]	T2 [daN]	H2 [cm]											
			12	2	17	31,25	633	4	---	---	120	16	383	1	6000	1770	≤10	---	---	---	12/F/17			
237363	3012/27	F	14	1	28,75	43	633	4	66	---	---	140	16	478	1	6600	1770	≤10	---	---	---	14/F/17		
237364	3012/28			2	17	33,55	735	4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				1	30,95	47,5	735	4	70	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
247365	3012/29		16	2	17	33,7	835	4,5	---	---	---	---	160	16	611	1	6600	1785	≤10	---	---	---	16/F/17	
				1	31,2	47,9	835	4,5	70	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
257366	3012/30			18	2	17	36,7	938	4,5	---	---	---	---	180	16	748	1	7600	1820	≤10	---	---	---	18/F/17
			1		34	53,7	938	4,5	76	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
237367	3012/30a		21		2	17	40,42	1090	4,5	---	---	---	---	210	16	960	1	9300	1935	≤10	---	---	---	21/F/17
				1	37,58	61	1090	4,5	80	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
237373	3012/33	G	12	2	24	38,15	638	4,5	---	---	---	120	16	530	1	8000	2665	≤10	---	---	---	12/G/24		
				1	35,35	49,5	638	4,5	76	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
237374	3012/34			14	2	24	40,7	740	4,5	---	---	---	---	140	16	657	1	8500	2680	≤10	---	---	---	14/G/24
			1		37,8	54,5	740	4,5	80	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
237375	3012/35		16		2	24	43,34	843	4,5	---	---	---	---	160	16	797	1	9000	2735	≤10	---	---	---	16/G/24
				1	40,26	59,6	843	4,5	86	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
237376	3012/36			18	2	24	43,5	943	5	---	---	---	---	180	16	990	1	9500	2780	≤10	---	---	---	18/G/24
			1		40,5	60	943	5	86	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

Esempio di descrizione ridotta:
P A L O A C C M T 3 T R O N C H I 2 7 G / 2 4 U E

H: altezza totale del palo;
L: lunghezza di ciascuno dei tronchi;
F max: forza statica massima ammessa (da non superare durante l'innesto dei tronchi per non compromettere la resistenza della salatura (*) - in alternativa possono essere forniti, previa approvazione dell'Enel, pali troncoconi a sezione circolare o poligonale equivalenti a quelli indicati nel prospetto, intendendo per equivalenti quei pali che hanno le stesse prestazioni utili nette (ved. tab DU 50/10) e caratteristiche tali da consentire sia il corretto montaggio dei mensole (ved. tab. DS 2855, DS 2865 e DS 2993) che l'utilizzazione delle fondazioni unificate (ved. tab. DF 30/12).


Enel
Distribuzione

Linee in cavo aereo MT

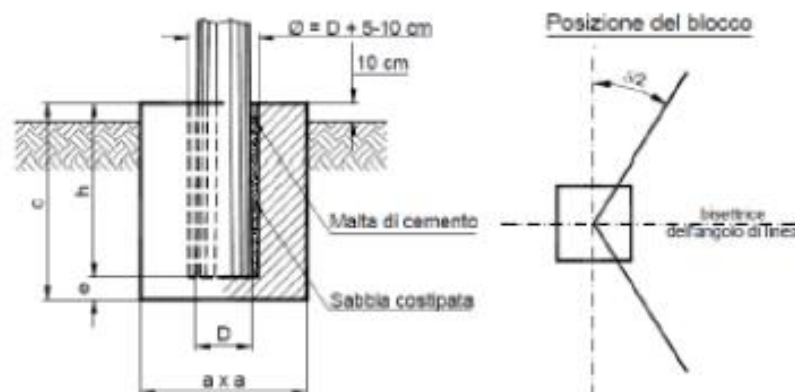
Tavola

MATERIALI
SCAVI E FONDAZIONI

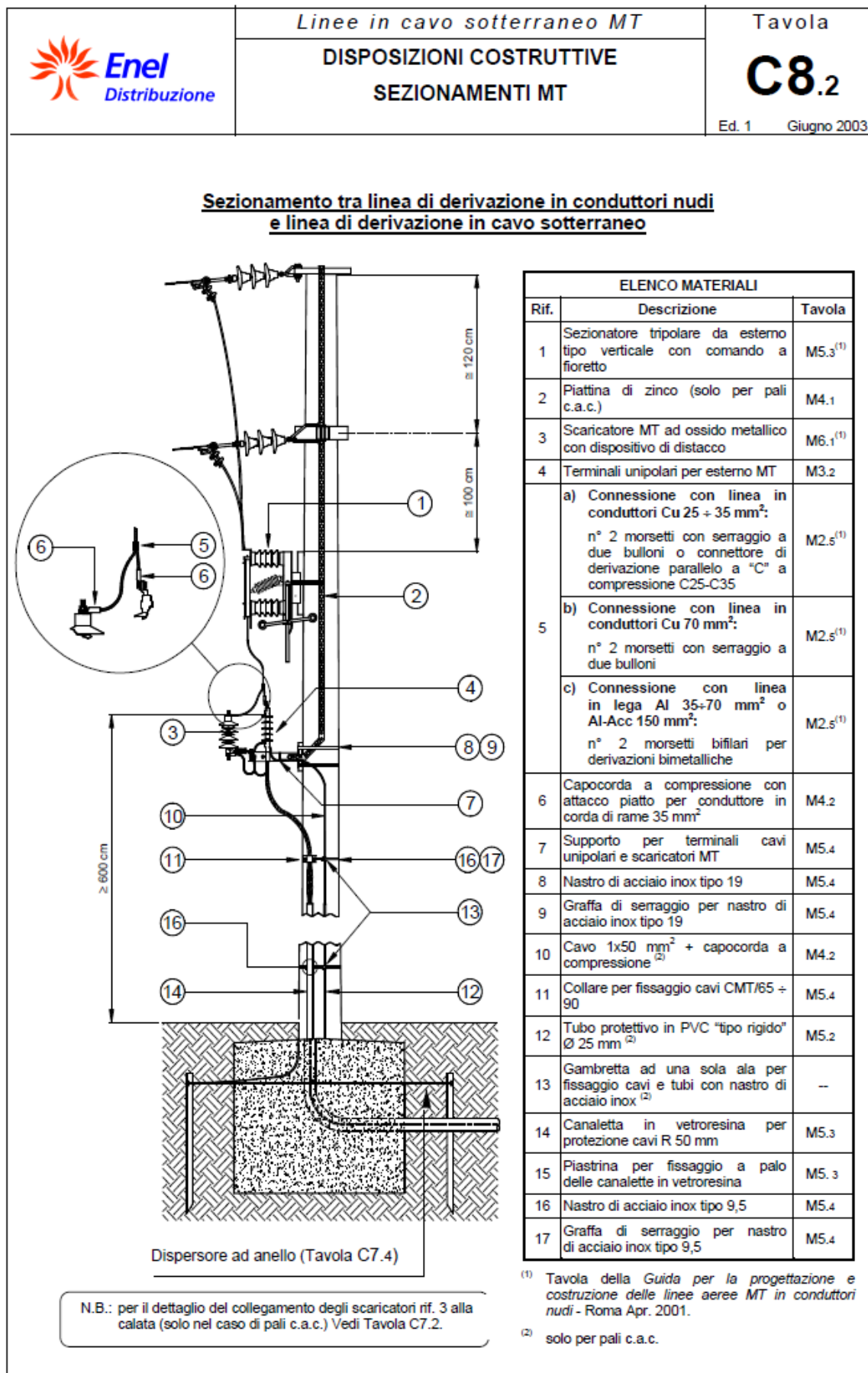
M9.4

Ed. 2 Agosto 2004

SCAVI E FONDAZIONI AFFIORANTI A BLOCCO MONOLITICO PER SOSTEGNI IN LAMIERA SALDATA A SEZIONE POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI



Sigla del palo H/tipo/d	h [m]	e [m]	c [m]	M 1			M 2			M 3		
				a [m]	V _s [m ³]	V _c [m ³]	a [m]	V _s [m ³]	V _c [m ³]	a [m]	V _s [m ³]	V _c [m ³]
12/C/14	1.20	0.10	1.30	1.20	1.73	1.87	1.60	3.07	3.33	1.80	3.89	4.21
12/D/14	1.20	0.20	1.40	1.30	2.20	2.37	1.70	3.76	4.05	1.90	4.69	5.05
14/D/14	1.40	0.20	1.60	1.20	2.16	2.30	1.70	4.34	4.62	2.00	6.00	6.40
16/D/14	1.60	0.20	1.80	1.10	2.06	2.18	1.70	4.91	5.20	2.10	7.50	7.94
12/E/17	1.20	0.20	1.40	1.60	3.33	3.58	1.90	4.69	5.05	2.20	6.29	6.78
14/E/17	1.40	0.20	1.60	1.50	3.38	3.60	1.90	5.42	5.78	2.30	7.94	8.46
16/E/17	1.60	0.20	1.80	1.40	3.33	3.53	2.00	6.80	7.20	2.40	9.79	10.37
12/F/17	1.20	0.20	1.40	1.80	4.21	4.54	2.10	5.73	6.17	2.40	7.49	8.06
14/F/17	1.40	0.20	1.60	1.70	4.34	4.62	2.10	6.62	7.06	2.50	9.38	10.00
16/F/17	1.60	0.30	1.90	1.50	4.06	4.28	*	*	*	*	*	*
18/F/17	1.80	0.30	2.10	1.40	3.92	4.12	*	*	*	*	*	*
21/F/17	2.10	0.30	2.40	1.30	3.89	4.06	*	*	*	*	*	*
12/G/24	1.20	0.30	1.50	2.00	5.60	6.00	2.40	8.06	8.64	2.70	10.21	10.94
14/G/24	1.40	0.30	1.70	2.00	6.40	6.80	2.40	9.22	9.79	2.80	12.54	13.33
16/G/24	1.60	0.30	1.90	1.90	6.50	6.86	*	*	*	*	*	*
18/G/24	1.80	0.30	2.10	1.80	6.48	6.80	*	*	*	*	*	*
21/G/24	2.10	0.30	2.40	1.70	6.65	6.94	*	*	*	*	*	*
24/G/24	2.40	0.30	2.70	1.60	6.66	6.91	*	*	*	*	*	*
27/G/24	2.40	0.30	2.70	1.80	8.42	8.75	*	*	*	*	*	*
12/H/24	1.20	0.30	1.50	2.60	9.46	10.14	2.90	11.77	12.62	3.30	15.25	16.34
14/H/24	1.40	0.30	1.70	2.60	10.82	11.49	2.90	13.46	14.30	3.50	19.60	20.83
16/H/24	1.60	0.40	2.00	2.40	10.94	11.52	*	*	*	*	*	*
18/H/24	1.80	0.40	2.20	2.40	12.10	12.67	*	*	*	*	*	*
21/H/24	2.10	0.40	2.50	2.30	12.70	13.23	*	*	*	*	*	*
24/H/24	2.40	0.40	2.80	2.10	11.91	12.35	*	*	*	*	*	*
27/H/24	2.40	0.40	2.80	2.30	14.28	14.81	*	*	*	*	*	*
12/J/28	1.40	0.40	1.80	2.90	14.30	15.14	*	*	*	*	*	*
14/J/28	1.40	0.40	1.80	3.10	16.34	17.30	*	*	*	*	*	*
16/J/28	1.60	0.40	2.00	3.10	18.26	19.22	*	*	*	*	*	*



APPENDICE D

