

COMUNE DI VERONA

PROPRIETA':

MION IMMOBILIARE S.P.A.
Via P. Vassanelli, 21/23
37012 Bussolengo (Vr)
P.IVA 00531290237

COMMITENZA:

MION IMMOBILIARE S.P.A.
Via P. Vassanelli, 21/23
37012 Bussolengo (Vr)
P.IVA 00531290237

TAVOLA:

DOC.21.00

REVISIONE:

01 -
02 -
03 -
04 -

SCALA:

DISEGNO:

APPROVATO:

DATA: 10.02.2021

AGGIORNATO:

FILE:

copertine rev.01.dwg

PUA

VIA BIONDE_363

PER LA REALIZZAZIONE DI UN PIANO URBANISTICO A
DESTINAZIONE COMMERCIALE IN VERONA, VIA
BIONDE, ATO 3, CIRCOSCRIZIONE 3, DENOMINATO
PUA
"VIA BIONDE_363"

PROGETTISTA e D.L.:

Arch.Michele Segala

PROGETTISTA ARCHITETTONICO:

Arch.Roberta Corradini

COLLABORATORI:

Ing. Serena Begnoni

Arch. Eleonora Cantarella

Dott.sa Arch. Oana Zavoiaru

IMPIANTI A RETE:

Ing. Ilario Rossi

Ing. Anna Rossi

OGGETTO:

SPECIFICHE AGSM

PROGETTISTI RETI SOTTOSERVIZI:

ING. ILARIO ROSSI

ING. ANNA ROSSI

PROGETTISTA E D.L.:

ARCH. MICHELE SEGALA

COMMITTENTE:

MION IMMOBILIARE S.P.A.

 agsm	Documento	DO 0011	Pag. 1 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

revisione	Descrizione Modifica	data
0	Emissione. Aggiorna e sostituisce D/TGC/01 del 13.6.2005. Tolle sezioni relative ad acquedotto e fognatura.	28/04/09
Redatto Responsabile GIS, Cartografia e Modellazione Enrico Cavattoni	Approvato Dirigente Servizi Tecnici e Progetti Speciali Marco Giusti	

 agsm	Documento	DO 0011	Pag. 2 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

MANUALE DI QUOTATURA RETI

PREMESSA

Con l'adozione di un sistema computerizzato per la gestione della cartografia si rende necessario il rispetto d'alcune norme sulla quotatura e il rilievo dei servizi gestiti dall'AGSM.

In quest'allegato sono raccolte le indicazioni sul modo di rilievo della posizione dei servizi AGSM e sui dati che devono essere riportati sulle planimetrie per ottenere un aggiornamento completo, preciso e più semplice possibile degli archivi relativi.

Nel Sistema Informativo Territoriale (SIT) di AGSM è memorizzata una base cartografica nella quale la posizione dei punti è nota con un errore medio di 40 cm. Per aumentare la precisione della cartografia lungo le strade è stato eseguito, nel 70% delle strade comunali, un rilievo tacheometrico a terra di spigoli d'edifici, muretti ecc. (punti detti "punti fiduciali"). L'errore sulla posizione di questi punti (vedi figura 2 allegata) è di qualche centimetro.

1.1 IL SUPPORTO CARTACEO FORNITO, IL SUPPORTO RICHIESTO.

AGSM mette a disposizione le mappe alla scala più opportuna su supporto cartaceo o con file DXF.

Entro 15 giorni dalla posa di un servizio, l'appaltatore fornirà ad Agsm il rilievo quotato, sulla base della cartografia messa a disposizione. Nella planimetria che sarà restituita dovranno essere riportate tutte le informazioni richieste che sono elencate nei paragrafi che seguono. Un esempio indicativo di mappa di rilievo è costituito dalla allegata figura 4. Per i punti del servizio per i quali la planimetria non fosse sufficiente ad individuare in maniera univoca tutti gli elementi da rappresentare e quotare, l'appaltatore dovrà fornire tutte le monografie necessarie a completare la planimetria.

1.2 REGOLE GENERALI PER IL RILIEVO PLANIMETRICO.

Di norma il rilievo potrà essere eseguito indifferentemente con uno dei seguenti modi:

- rilievo del percorso della condotta con corda metrica per la determinazione della posizione planimetrica.
- rilievo tacheometro (descritto al punto 1.9).

Eventuali altre modalità (esempio uso del GPS) devono essere concordate con l'AREA GIS di AGSM.

1.2.1 COSA RILEVARE PLANIMETRICAMENTE:

- devono essere rilevati tutti gli elementi di un servizio (giunti, organi di intercettazione, pali Illuminazione Pubblica, chiusini, sifoni, sfiati ecc.) e gli altri punti (tutti i punti di diramazione, tutti i punti di variazione di direzione) necessari per poter tracciare il percorso del servizio.
- devono essere rilevati gli eventuali punti di raccordo del servizio posato con quello preesistente.
- Deve essere specificato lo stato di collegamento tra le due condotte:
 - non collegate;
 - collegate non in servizio (specificare: diaframma, saracinesca chiusa ecc.);
 - collegate in servizio.

Per tratti rettilinei di condotta è richiesta una quotatura planimetrica ogni 100 metri.

Non saranno rilevati altri punti che non siano elementi di rete, i punti di discontinuità e la posizione ogni 100 metri di tratti rettilinei.

1.2.2 DA COSA QUOTARE (RILIEVO CON CORDA METRICA):

 agsm	Documento	DO 0011	Pag. 3 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

- le distanze devono essere riferite ad elementi rappresentati in cartografia e non a elementi non presenti in essa;
- tra i vari elementi utilizzabili come riferimenti, sono da preferire, laddove presenti, i "punti fiduciali" o gli elementi che ad essi si riferiscono (muretti, edifici ecc.).

Date le particolari condizioni, in campagna non sempre sarà possibile seguire alla lettera quanto sopra:

- ◆ per lavori fuori dal comune di Verona i servizi dovranno in ogni modo essere quotati da caposaldi di fortuna (elementi rappresentati in cartografia) quali:
 - 1) il centro dei chiusini della fognatura.
 - 2) pali dell'illuminazione pubblica o tralicci elettrici.
 - 3) manufatti vari presenti nelle vicinanze come canali di irrigazione, cippi, capitelli ecc.
 - 4) mezzera della sede stradale.
- ◆ **per Verona laddove non fosse disponibile una cartografia aggiornata si dovrà eseguire un rilievo tacheometrico degli elementi di cui al punto 1.2.1, appoggiando il rilievo da punti presenti nella cartografia AGSM come specificato al punto 1.9.**

In questo caso AGSM si riserva la possibilità di richiedere il rilievo anche dei punti utili all'aggiornamento della base cartografica (spigoli, muretti, edifici ecc.).

1.2.3 COME QUOTARE (RILIEVO CON CORDA METRICA):

I tipi di quotatura da adottare, di norma, sono quelli rappresentate nell'allegata figura 1 ai punti 1,2,3,4,5,6.

I tipi di quotature 3,4,5 e 6 si possono utilizzare se la misurazione perpendicolare non supera i 5 metri. Oltre i 5 metri bisognerà utilizzare la quota tipo 7 (misura da due punti).

Per utilizzare la quotatura di tipo 7 i punti devono essere scelti in modo tale che l'angolo formato dalle due linee di quota risulti essere un angolo che si avvicini il più possibile ai 90 gradi (angolo retto) o che sia in ogni caso superiore a 45 gradi ed inferiore a 135 gradi. Non sono ammesse quotature con angoli come indicati in 7bis.

1.3 REGOLE PER LA QUOTATURA ALTIMETRICA (Profondità dei servizi).

La profondità dei servizi é la distanza tra l'estradosso superiore della tubazione e il piano stradale. La misura della profondità va eseguita almeno una volta ogni 100 metri e in ogni caso ad ogni "brusca" variazioni di profondità. La precisione richiesta è di +/- 5 cm.

1.4 ELEMENTI PUNTUALI.

Nella stesura del disegno vanno indicate le posizioni degli organi di manovra, cabine e componenti puntuali specifici di ciascuna rete.

1.5 I DATI RICHIESTI PER LE CONDOTTE DI RETE (CONDOTTE DI ALLACCIAMENTO ESCLUSE).

Sono richiesti dati sia sui servizi posati che sui servizi levati o abbandonati.

1.5.1 SERVIZI POSATI

Oltre ai dati del rilievo sono richiesti i seguenti dati specificati servizio per servizio.

1.5.1.1 ENERGIA ELETTRICA (Media e Bassa tensione):

Cavi.

- tensione di esercizio (es.: 380V; 10000V ecc.);
- descrizione della composizione del fascio di cavi (es.: 3x1x150 AL)
- sigla (es.: ARG5H1R) per cavi di media tensione ;

	Documento	DO 0011	Pag. 4 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

- tensione nominale di isolamento del cavo (es.: 12-20KV) per cavi di media tensione ;
- la lunghezza della scorta di cavo in cabina , sul palo o nel pozzetto ;
- anno di posa.
- numeri civici alimentati da ciascun allacciamento di bassa tensione.

Canalizzazione

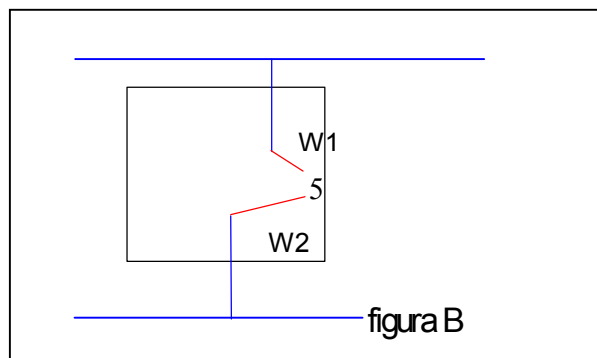
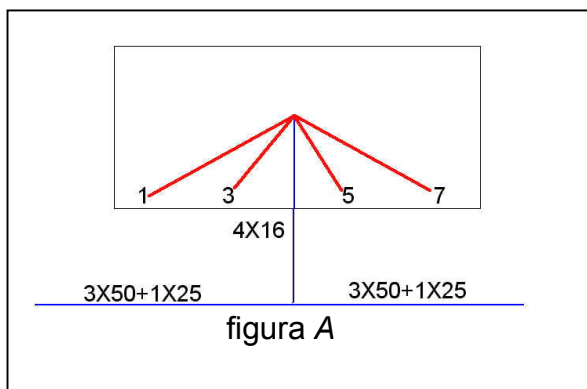
- Numero di canalizzazioni suddivise per diametro (esempio 2 tubi PVC dn 110 e 3 tubi PVC dn 160). Disegno in sezione delle canalizzazioni posate con rappresentazione della distribuzione in esse dei cavi
- nel caso di Bassa Tensione bisogna indicare se la canalizzazione è usata anche per la Media Tensione o se distinta .

Queste informazioni sono richieste anche nel caso la posa sia effettuata su canalizzazioni già esistenti.

Raggio (associazione allacciamento - n°civico).

Il “raggio” è la rappresentazione grafica che associa l'allacciamento al n° civico alimentato.

È rappresentato da una linea che, partendo dall'estremo libero dell'allacciamento, collega uno o più civici alimentati (esempio in figura A).



Nel caso in cui un civico sia alimentato da più prese (esempio di figura B), dovranno essere riportati tutti i raggi tra le prese e il civico alimentato. In occasione della posa dei contatori dovrà essere specificato per ciascun contatore il raggio (W1 o W2 ecc) al quale va associato.

1.5.1.2 ILLUMINAZIONE PUBBLICA:

Cavi

- tensione di esercizio (es.: 380V , 220V ecc.) ;
- descrizione della composizione del fascio di cavi (es.: 3x1x16 + 1x10 , ecc.)
- data esercizio.

Canalizzazioni

- diametro e materiale delle canalizzazioni che contengono i cavi;
- disegno in sezione delle canalizzazioni posate con rappresentazione della distribuzione in esse dei cavi
- indicazione se la canalizzazione è usata anche per la Media Tensione o se distinta .
- vedi allegato per centro luminoso

	Documento	DO 0011	Pag. 5 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

Restituzione dati centri luminosi

Cabina-Armadietto	
	Matricola
	Denominazione
Tipo sostegno	
	Materiale
	Tipo
Tipo armatura	
	modello
Lampade	
	Caratteristica
	Potenza
Data esercizio impianto	

	Documento	DO 0011	Pag. 6 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

1.5.1.3 GAS:

Restituzione dati posa/lievo gas

Condotte ed allacci posati		
	Diametro nominale	
	Rivestimento esterno	
	Materiale	
	Pressione esercizio	
	Anno posa	
Condotte levate/abbandonate		
	Tipo dismissione	
		Abbandonato
		Demolito
Quotature planimetriche		
Profondità		
	ogni 50metri	
Punto connessione con rete esistente		
Elenco elementi puntuali		
	Riduzione	
	Disco cieco	
	Fondello	
	Giunto transizione	
	Flangia	
	Sifone	
	Sfiato	
	Tappo	
	Manicotto	
	Presse pressione	
	Giunto dilatatore	
	Conchiglia	
Giunto dielettrico		
	aperto/chiuso	
Valvole		
	aperto/chiuso	
	tipo	
Cabine		
	nome	
	numero	
Alimentatore catodico		
	tipo	
	numero	
Connessioni elettriche catodiche		

	Documento	DO 0011	Pag. 7 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

1.5.1.4 TELERISCALDAMENTO:

- tipo di condotta (indicando quella di andata e quella di ritorno)
- tipo di acciaio (FE 360, FE 420, FE 510)
- diametro e spessore della condotta in millimetri
- compensatori di dilatazione (tipo)
- punti fissi (tipo)
- materassini (tipo)
- anno di posa.
- percorso, collegamenti, colore , lunghezze , tipo (nordico stagnato, nordico isolato, Ni-Cr) dei conduttori di segnalazione perdite e ubicazione delle apparecchiature relative.

N.B.: Normalmente le quote sono riferite all'interasse delle tubazioni ed è richiesta anche la distanza dei due assi delle tubazioni .

1.5.1.5 TELECOMUNICAZIONI FIBRA OTTICA:

- Cavi di fibra ottica (tra muffola e muffola, tra POP e muffola, tra muffola e cassetto "terminazione", cassetto e cassetto):
 - tipo di cavo: dorsale o spillamento
 - descrizione della composizione del cavo (es.: 144-96-48 fibre, 24 12,8 4 fibre per spillamenti);
 - sigla del cavo(es.: SMR-NZD-MM);
 - anno di posa;
 - costruttore
 - lunghezza in metri del cavo (lunghezza del cavo, non del percorso, e quindi comprensivo dell'eventuale scorta).
- Canalizzazione (riservate alle telecomunicazioni)
 - Numero di canalizzazioni suddivise per diametro (esempio 2 tubi PVC dn 110 e 3 tubi PVC dn 160).In caso di terne di tubi indicare la quantità di terne e il diametro (es:due terne diametro 50)
 - numero e diametro delle controguaine (tubi infilati nelle canalizzazioni per contenere il cavo in FO) infilate nella canalizzazione (es: 2 controguaine diam 50)
 - anno di posa
 - disegno in sezione delle canalizzazioni e della disposizione dei cavi e controguaine al loro interno.
- Pozzetti
 - Indicare se il pozzetto contiene scorta di cavo;
 - numero metri di scorta di cavo nel pozzetto;
 - dimensioni in cm. in pianta del pozzetto (es. 80x120)
 - Dimensione in cm del chiusino (es. dn 60, 80x120).
- Muffole
 - specifica tipo di muffola nel pozzetto (es.:muffola di spillamento o giunzione, muffola compatta);
- Terminazione cliente
 - Nome cliente
 - Codice della sede cliente
 - descrizione del tipo di armadio al punto di consegna dello spillamento (es.: BOX-MOC)
- POP
 - Denominazione del POP (es: Golosine)
 - Codice interno del POP (es A1)
 - Tipo di rack e numero di ciascun tipo (due rack 60x60 e un rack 30x90)

 agsm	Documento	DO 0011	Pag. 8 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

1.5.2 SERVIZI LEVATI , ABBANDONATI O FUORI SERVIZIO

Per i servizi preesistenti , sullo stesso disegno , vanno indicate, oltre all'anno di dismissione, le seguenti diciture:

- *Levato*: quando la condotta è fisicamente levata d'opera, cioè non rimane sotterrata
- *Abbandonato*: quando la condotta è scollegata dalla rete per non essere più riutilizzata ma è abbandonata sotto terra.
- *Fuori servizio*: la condotta è posta temporaneamente fuori servizio, non é da considerare abbandonata in quanto ne é prevista, o é possibile aprendo la saracinesca, la rimessa in servizio.

Le stesse diciture vanno riportate anche per quanto riguarda le canalizzazioni di protezione dei servizi veri e propri ; ci si riferisce ad esempio alle tubazioni nelle quali sono posati i cavi elettrici.

1.6 DATI RICHIESTI PER GLI ALLACCIAMENTI.

Gli allacciamenti di:

- gas media pressione,
- gas alta pressione,
- cavi EE interrati ,
- teleriscaldamento

dovranno essere quotati planimetricamente come normali condotte di rete .

Per gli allacciamenti di **gas bassa** pressione é richiesta una rappresentazione planimetrica indicativa del percorso, del materiale, del diametro e del tipo di allaccio se vecchio tipo con gomiti interrati (cod.0002) o nuovo tipo senza gomiti interrati (cod.0004)

1.7 DATI RICHIESTI PER GLI ALTRI SERVIZI MESSI IN LUCE DURANTE LO SCAVO.

Nella planimetria o nelle monografie devono essere rappresentate anche le condotte degli altri servizi messi in luce in occasione degli scavi. Tali tratti di condotta devono essere rappresentati in planimetria nella corretta posizione relativa alla nuova condotta e, per quanto é possibile individuare, di essi deve essere indicato il materiale, il diametro e il servizio (gas AP MP BP, teleriscaldamento ecc.)

1.8 RILIEVO TACHEOMETRICO

Il punto di stazione tacheo verrà individuato appoggiandosi a due punti fiduciali (PF1 e PF2) scelti dall'operatore fra quelli evidenziati sulla mappa fornita dall'AGSM.

Sul fiduciale PF1 (cod. 54) oltre che alla misurazione della distanza verrà effettuato l'azzeramento angolare, si consiglia quindi per limitare eventuali errori di scegliere un punto adeguatamente distante dalla stazione.

Il fiduciale PF2 (cod. 55) dovrà essere vicino al punto di stazione e più possibile perpendicolare all'allineamento

Il rilievo dovrà essere integrato con almeno tre battute su punti fiduciali (cod. 51) al fine di permettere una riduzione di errore tramite eventuale rototraslazione.

Nel caso di rilievi che necessitano di più di una stazione bisognerà osservare queste regole:

- ❖ nel file, l'ultimo punto battuto dalla prima stazione sarà la posizione della seconda stazione
- ❖ nel file, il primo punto battuto dalla seconda stazione sarà la posizione della prima stazione

l'azzeramento angolare per la seconda stazione sarà fatto sulla posizione della prima stazione.

Per eventuali chiarimenti, si faccia riferimento all'ufficio S.I.T. dell'AGSM.

Nella tabella di figura 5 sono evidenziati i campi previsti e precisamente:

colonna 1: nome stazione	(progressivo di stazione es. S1;S2;S3 Sn)
colonna 2: altezza strumento	(in metri)
colonna 3: numero punto	(n° progressivo all'interno del rilievo)
colonna 4: altezza prisma	(in metri)
colonna 5: distanza	(distanza orizzontale in metri)
colonna 6: angolo centesimale	(azimut)
colonna 7: dislivello	
colonna 8: codice punto.	

 agsm	Documento	DO 0011	Pag. 9 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

Per l'individuazione del codice punto di colonna 8, si faccia riferimento alla tabella seguente che potrà essere arricchita di nuovi codici:

TABELLA CODICI	
cod.	DESCRIZIONE
08	ALTRO - Da specificare
50	PUNTO DI STAZIONE TACHEOMETRICA
51	RIBATTUTE SU FIDUCIALI
54	PF1 DI ALLINEAMENTO
55	PF2 DI DISTANZA
57	PUNTO AGSM RIBATTUTO
60	PALO ILLUMINAZIONE
61	PALO LINEA EE
81	GIUNTO DIELETTRICO
84	RIDUZIONE
86	RIDUTTORE DI PRESSIONE
87	FONDELLO
88	CONTATORE
100	CONDOTTA GAS BP
101	CONDOTTA GAS MP
102	CONDOTTA GAS AP
103	SARACINESCA GAS BP
104	SARACINESCA GAS MP
105	SARACINESCA GAS AP
106	GIUNTO DIELETTRICO GAS
108	RIDUZIONE GAS
109	SIFONE GAS
110	CENTRO CHIUSINO GAS
111	DISCO CIECO GAS
112	SFIATO GAS
113	CABINA GAS (UTENTE)
140	CAVO MT
141	CAVO BT
142	CHIUSINO MT
143	CHIUSINO BT
150	POZZETTO TELERISCALDAMENTO
160	POZZETTO TELECOMUNICAZIONI
161	CAVIDOTTO TELECOMUNICAZ.

Il resto delle informazioni richieste saranno restituite su planimetria con eventuali altri documenti di corredo come richiesto.

In planimetria vanno indicati quali punti sono PF1 e PF2 i punti FIDUCIALI o AGSM ribattuti (cod. 51-57).

1.9 PAGAMENTI.

Il rilievo (operazioni in campagna, rielaborazioni, produzione elaborati finali) verrà liquidato secondo le seguenti voci:

- ♦ “Punto rilevato”: un punto è considerato “rilevato” indipendentemente dalla modalità di rilievo planimetrico (corda metrica, rilievo tacheometrico o altro). Nel caso dei chiusini dei pozzetti di fognatura il rilievo del punto è comprensivo del rilievo altimetrico di precisione. Nel caso di rilievo tacheometrico i punti PF1 e PF2 **non sono** da considerarsi “punti rilevati”.

	Documento	DO 0011	Pag. 10 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

- ♦ “Stazione”: nel caso di rilievo planoaltimetrico è previsto un importo per ogni stazione effettuata. Il compenso per il rilievo dei punti PF1 e PF2 **è compreso** nell’importo della “stazione”.



MANUALE DI QUOTATURA RETI

Rev. 0

GIS Cartografia e Modellazione

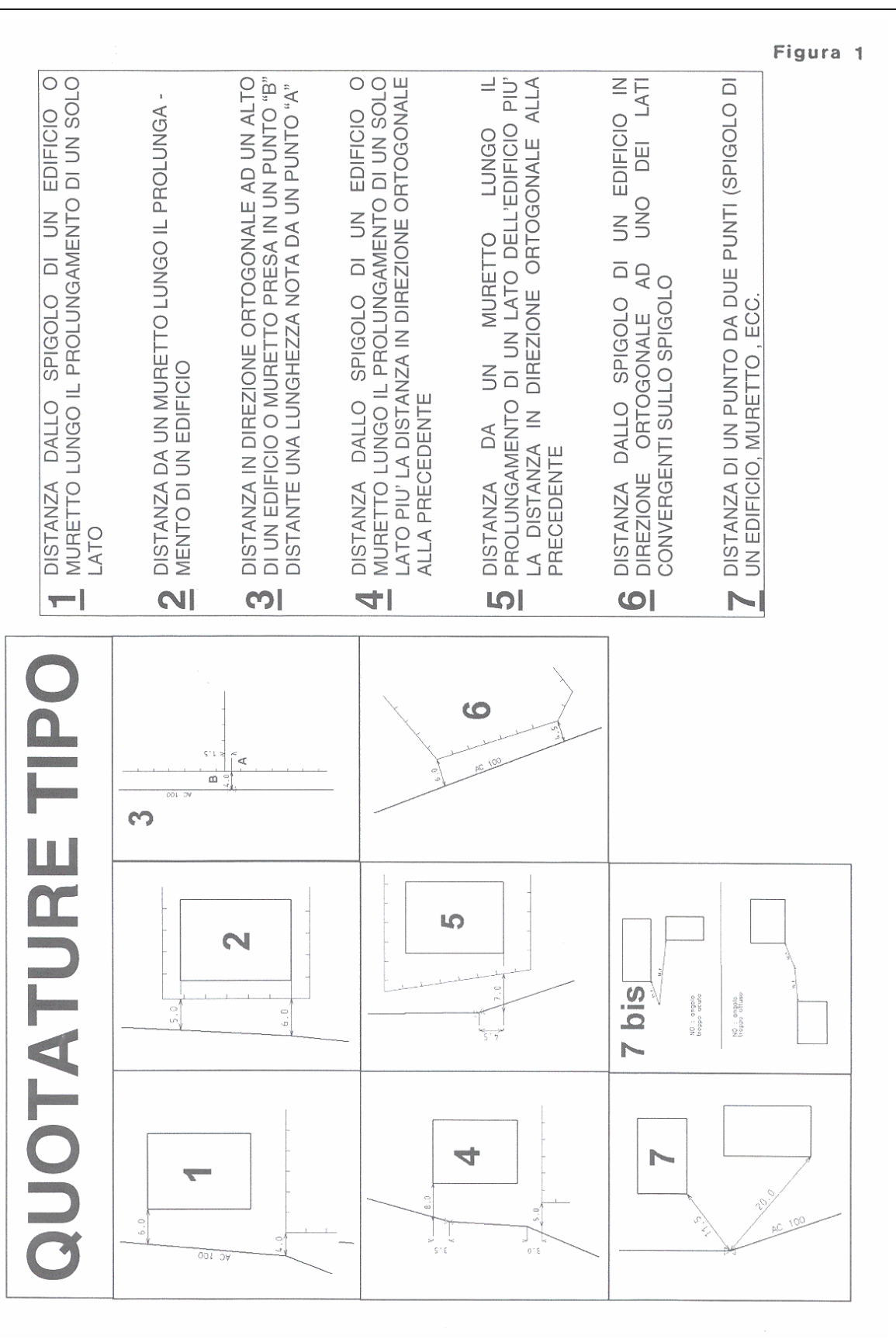
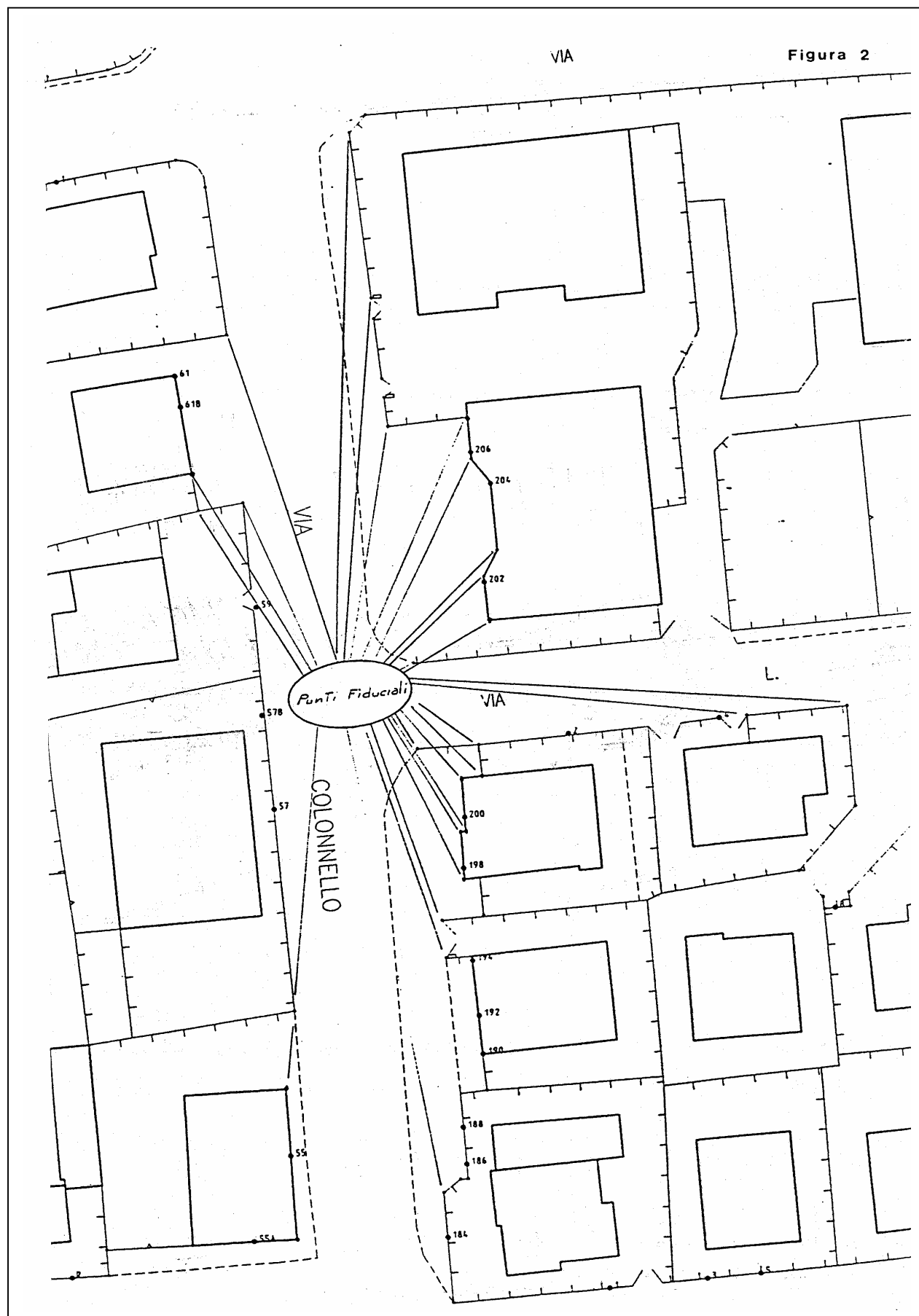


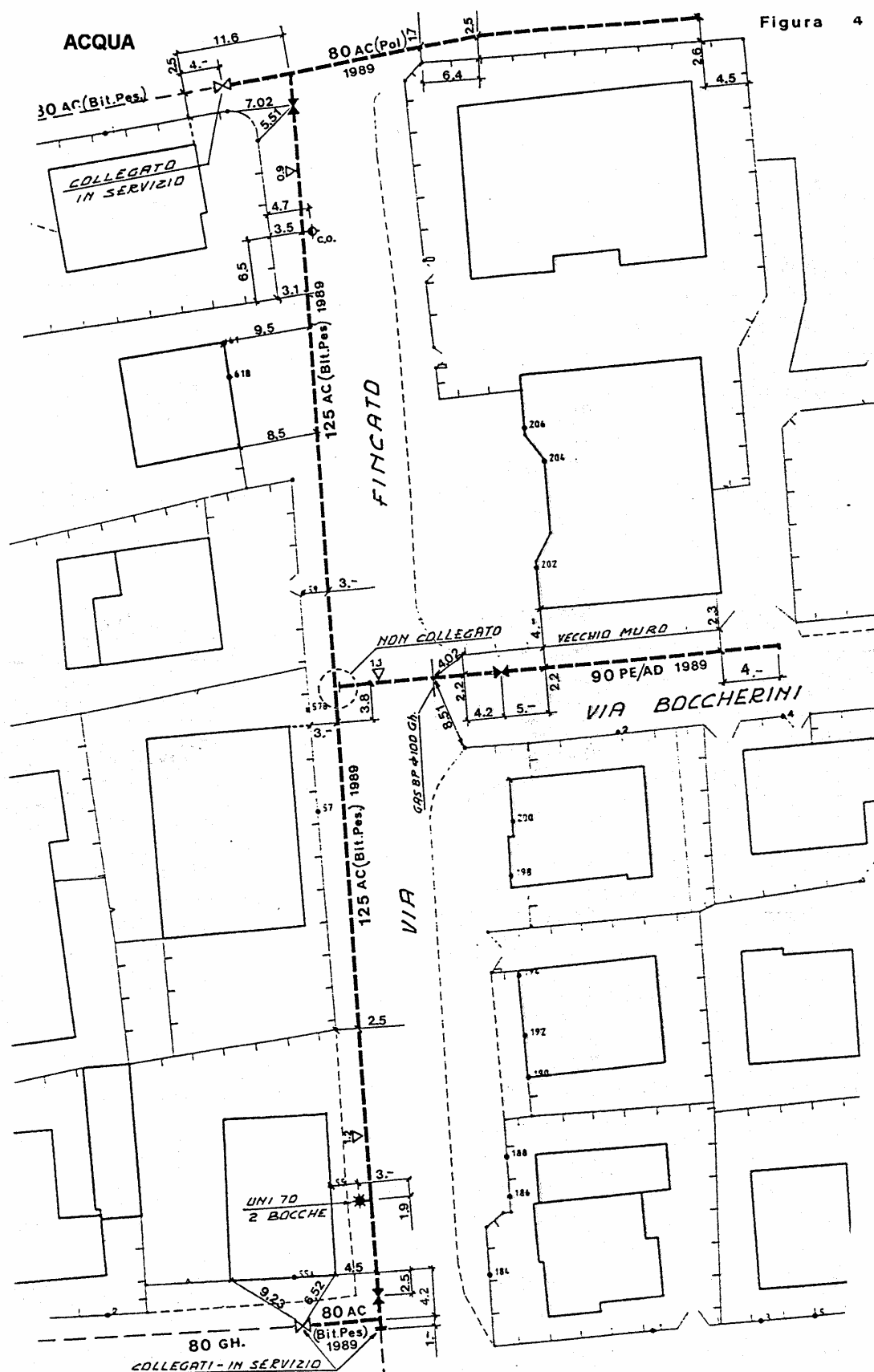
Figura 1

**MANUALE DI QUOTATURA RETI**

Rev. 0

GIS Cartografia e Modellazione







MANUALE DI QUOTATURA RETI

Rev. 0

GIS Cartografia e Modellazione

figura 5

M.STAZ	H.STR	PUNTO	H.PRI	CAMPO1	CAMPO2	CAMPO3	NOTA	TRZ
S1	1.550	1	1.700	189.745	0	-0.584	54	K3
S1	1.550	2	1.700	6.077	108.8645	-0.018	55	K3
S1	1.550	3	1.700	68.789	91.6645	0.014	51	K3
S1	1.550	4	1.700	97.868	85.8475	-0.186	51	K3
S1	1.550	5	1.700	104.623	50.596	0.136	51	K3
S1	1.550	6	1.700	155.831	29.6215	-0.127	57	K3
S1	1.550	7	1.700	239.892	5.963	-0.869	32	K3
S1	1.550	8	1.700	221.397	4.281	-0.848	32	K3
S1	1.550	9	1.700	200.384	2.3545	-0.688	32	K3
S1	1.550	10	2.500	219.546	6.6665	0.16	51	K3
S1	1.550	11	1.700	124.46	398.7115	-0.344	32	K3
S1	1.550	12	1.700	124.682	397.7045	-0.27	32	K3
S1	1.550	13	1.700	113.776	397.1145	-0.212	32	K3
S1	1.550	14	1.700	113.57	398.299	-0.33	32	K3
S1	1.550	15	1.700	118.022	397.62	-0.124	60	K3
S1	1.550	16	1.700	104.177	396.8335	-0.067	78	K3
S1	1.550	17	1.700	107.66	396.737	-0.197	32	K3
S1	1.550	18	1.700	107.524	398.0185	-0.275	32	K3
S1	1.550	19	1.700	96.997	396.137	-0.18	32	K3
S1	1.550	20	1.700	96.488	397.5015	-0.238	32	K3
S1	1.550	21	1.700	90.028	397.163	-0.244	32	K3
S1	1.550	22	1.700	90.058	395.733	-0.174	32	K3
S1	1.550	23	1.700	83.31	395.3025	-0.059	32	K3
S1	1.550	24	1.700	81.744	395.2285	-0.079	32	K3
S1	1.550	25	1.700	88.153	395.914	-0.044	60	K3
S1	1.550	26	1.700	90.826	394.551	-0.185	22	K3
S1	1.550	27	1.700	70.475	394.276	-0.023	10	K3
S1	1.550	28	1.700	54.02	391.818	-0.03	10	K3
S1	1.550	29	1.700	61.436	393.406	0.025	60	K3
S1	1.550	30	1.700	53.008	391.5395	0.005	32	K3
S1	1.550	31	1.700	51.471	390.808	-0.023	32	K3
S1	1.550	32	1.700	46.152	389.5245	-0.109	32	K3
S1	1.550	33	1.700	45.541	392.0225	-0.172	32	K3
S1	1.550	34	1.700	37.433	388.387	-0.104	32	K3
S1	1.550	35	1.700	37.163	389.521	-0.145	32	K3
S1	1.550	36	1.700	31.715	383.4385	-0.004	32	K3
S1	1.550	37	1.700	34.909	385.9015	0.043	60	K3
S1	1.550	38	1.700	30.446	93.113	0.007	60	K3
S1	1.550	39	1.700	16.866	87.199	-0.115	60	K3
S1	1.550	40	1.700	124.962	88.361	-0.257	13	K3
S1	1.550	41	1.700	129.917	88.6825	-0.418	10	K3
S1	1.550	42	2.500	129.606	88.4615	0.32	14	K3
S1	1.550	43	2.000	108.615	86.5995	-0.009	13	K3
S1	1.550	44	1.700	112.914	86.3635	-0.24	13	K3
S1	1.550	45	1.700	105.519	85.8215	-0.214	13	K3
S1	1.550	46	1.700	88.85	83.9095	0.046	6	K3
* S1	1.550	47	2.000	82.639	363.6885	-0.1	56 POSIZIONE 2ª STAZIONE	K3
* S2	1.540	48	2.000	82.689	0	1.006	57 POSIZIONE 1ª STAZIONE	K3
S2	1.540	49	2.500	93.421	391.13	1.374	51	K3
S2	1.540	50	2.500	54.581	389.5445	1.414	13	K3
S2	1.540	51	2.500	46.22	3.0105	1.22	13	K3
S2	1.540	52	2.500	44.033	8.451	1.203	13	K3
S2	1.540	53	2.500	43.95	8.949	1.418	13	K3
S2	1.540	54	5.000	37.708	13.0335	2.208	1	K3
S2	1.540	55	2.500	43.006	6.445	1.018	32	K3

- Specifica Tecnica -
SP 0133 rev. 00

Oggetto

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI POZZETTI PREFABBRICATI
(XXXXXXXXX "POZZ PREFABB RINFORZATO ARMATO IN ACC YY x YY)

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0167)		20/12/2012
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
P.I. A. Bonvicini	Ing R. Gasparello	Dott. D. Cossu	Ing M. Giusti

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	3
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	3
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	4

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di pozzetti prefabbricati

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

I pozzetti avranno le seguenti caratteristiche:

- devono essere prefabbricati in CLS rinforzato, conformi alla norma UNI EN 1917;
- possono essere sia a fondo aperto che a fondo chiuso (sarà indicato per ogni singolo ordine);
- siano predisposti alle forature;
- le eventuali solette dovranno sopportare i carichi stradali di tipo pesante (sovraccarichi accidentali di I categoria D.M. 04/05/90).

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 1917:2004 + EC1-2008 + EC2-2008 - Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.

Legge 02/02/74 n° 64

D.M. 04/05/1990

Cir Min LL.PP.25/02/1991 n° 34233

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Relazione di calcolo di dimensionamento secondo **Legge 02/02/74 n° 64; D.M. 04/05/1990 e Cir Min LL.PP.25/02/1991 n° 34233** atti a sopportare i carichi stradali di I categoria con sovraccarico;
- b) Documentazione di una prova eseguita di collaudo per ciascuna tipologia di fornitura;
- c) Scheda tecnica del prodotto.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

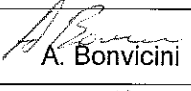
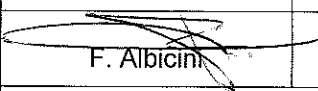
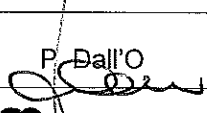
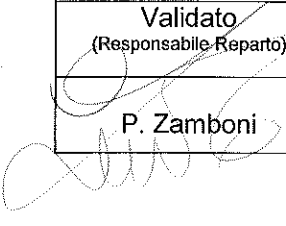
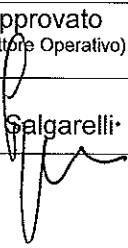
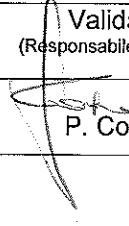
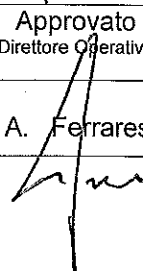
Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0134 rev. 03

Oggetto

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI CHIUSINI PER POZZETTI
(700XXXXXX "CHIUSINI GH D400, LUCE D XX CM XXX")

Revisione	Descrizione modifica	Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0168)	20/12/2012
01	Corretto lettera "f" con lettera "e" al punto 4; comma 5 e 6 punto 2 aggiunto "o in alternativa altro sistema" punto 4 c aggiunto "o altro sistema antirumore e antibasculamento"	24/10/2013
02	Inserito punto 2 comma 6 chiusino luce netta quadrata 500x500 Inserito punto 4 comma "d)" ed "e)" specifici oggetto della fornitura di AGSM.	07/11/2013
03	Modificato le prescrizioni suddividendo in generali e per dimensione, modificato parametri di fornitura su chiusini Ø 600 e Ø 800 aggiornamento della UNI	12/06/2017

 agsm		 megareti ENERGIA E GAS	
Redatto (Progettista)	Verificato (Responsabile Reparto)	Validato (Responsabile Reparto)	Approvato (Direttore Operativo)
 A. Bonvicini	 R. Gasparello	 F. Albicini	 P. Dall'O
 agsm		 agsm LIGHTING	
Validato (Responsabile Reparto)	Approvato (Direttore Operativo)	Validato (Responsabile Reparto)	Approvato (Direttore Operativo)
 P. Zamboni	 G. Galgarelli	 P. Corso	 A. Ferrarese

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	5
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	5
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	6

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali.

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

2.1. I CHIUSINI PER I POZZETTI SARANNO FORNITI SECONDO LE SEGUENTI SPECIFICHE:

specifiche generali:

- realizzato in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563 (grado 400-15 o maggiore);
- con marchio di certificazione di prodotto attestante la conformità alla norma UNI EN 124-1:2015 e UNI EN 124-2:2015;
- recante la dicitura "AGSM" o "MEGARETI" o "AGSM LIGHTING" e il nome del sottoservizio interessato (il nome della società e del sottoservizio verrà fornito in fase di ordinazione);
- fornito di coperchio a rilievi antisdrucchiolo
- verniciato con una soluzione di colore nero a base d'acqua non tossica e non inquinante.

specifiche per dimensioni:

1. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta di passaggio Ø 600 mm** (per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati):
 - telaio quadrato;
 - altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - peso totale (coperchio + telaio) $\geq$ di 85 kg;
 - il chiusino dovrà essere imperniato a mezzo di un articolazione che ne permetterà l'apertura in sicurezza in modo che rimanga bloccato nella posizione di 90° e che eviti lo sfilamento quando è in posizione di chiusura. Inoltre tale sistema non deve mai essere a contatto con il telaio (metallo su metallo) in posizione di chiusura;
 - il coperchio non deve essere dotato di alcun sistema di vincolo, (sia attivo che passivo);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - il sistema coperchio/telaio dovrà essere dotato di una guarnizione antivibrazioni e antirumore in elastomero (o altro materiale plastico durevole), eseguito in unico pezzo (anello chiuso).
2. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta di passaggio Ø 600 mm ventilato** (per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati):
 - telaio quadrato;
 - altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - peso totale (coperchio + telaio) $\geq$ di 85 kg;
 - il chiusino dovrà essere imperniato a mezzo di un articolazione che ne permetterà l'apertura in sicurezza in modo che rimanga bloccato nella posizione di 90° e che eviti lo sfilamento quando è in posizione di chiusura. Inoltre tale sistema non deve mai essere a contatto con il telaio (metallo su metallo) in posizione di chiusura;
 - il coperchio non deve essere dotato di alcun sistema di vincolo, (sia attivo che passivo);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - il sistema coperchio/telaio dovrà essere dotato di una guarnizione antivibrazioni e antirumore in elastomero (o altro materiale plastico durevole), eseguito in unico pezzo (anello chiuso);
 - il coperchio non deve essere munito di aperture di ventilazione di superficie conforme all'art 6.1 della UNI EN 124-1.

3. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta di passaggio Ø 800 mm** (per pose in ambienti soggetti ad accesso in luoghi confinati):
- telaio quadrato;
 - altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - peso totale (coperchio + telaio) $\geq$ di 115 kg;
 - il chiusino dovrà essere imperniato a mezzo di un articolazione che ne permettere l'apertura in sicurezza in modo che rimanga bloccato nella posizione di 90° e che eviti lo sfilamento quando è in posizione di chiusura. Inoltre tale sistema non deve mai essere a contatto con il telaio (metallo su metallo) in posizione di chiusura;
 - il coperchio non deve essere dotato di alcun sistema di vincolo, (sia attivo che passivo);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - il sistema coperchio/telaio dovrà essere dotato di una guarnizione antivibrazioni e antirumore in elastomero (o altro materiale plastico durevole), eseguito in unico pezzo (anello chiuso).
4. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta di passaggio Ø 800 mm ventilato** (per pose in ambienti soggetti ad accesso in luoghi confinati):
- telaio quadrato;
 - altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - peso totale (coperchio + telaio) $\geq$ di 115 kg;
 - Il chiusino dovrà essere imperniato a mezzo di un articolazione che ne permettere l'apertura in sicurezza in modo che rimanga bloccato nella posizione di 90° e che eviti lo sfilamento quando è in posizione di chiusura. Inoltre tale sistema non deve mai essere a contatto con il telaio (metallo su metallo) in posizione di chiusura;
 - il coperchio non deve essere dotato di alcun sistema di vincolo, (sia attivo che passivo);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - il sistema coperchio/telaio dovrà essere dotato di una guarnizione antivibrazioni e antirumore in elastomero (o altro materiale plastico durevole), eseguito in unico pezzo (anello chiuso);
 - il coperchio non deve essere munito di aperture di ventilazione di superficie conforme all'art 6.1 della UNI EN 124-1.
5. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta 400 x 400 mm:**
- telaio quadrato con altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento, (ad esempio barre elastiche di fissaggio).
6. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta 500 x 500 mm:**
- telaio quadrato con altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento, (ad esempio barre elastiche di fissaggio).
7. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta 600 x 600 mm** (per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati):
- telaio quadrato con altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento, (ad esempio barre elastiche di fissaggio).

8. Sistema di chiusura/coronamento con luce netta 1060 x 700 mm:

- chiusino con telaio di altezza non inferiore a 100 mm;
- 4 coperchi triangolari (dimensione della luce netta 1060x700 mm);
- classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
- coperchi incernierati al telaio con sistema di bloccaggio a 90° (con sistema di anti chiusura accidentale in posizione aperta a 90°), con sistema di chiusura per accavallamento successivo dei coperchi e chiavistello ad $\frac{1}{4}$ di giro, realizzato interamente con elementi in acciaio inox, unicamente sull'ultimo coperchio.

2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 124-1:2015 - Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali – Parte 1: definizioni, classificazione, principi generali di progettazione, requisiti di prestazione e metodi di prova;

UNI EN 124-2:2015 - Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali. Parte 2: dispositivi di coronamento e chiusura fatti in ghisa;

UNI EN 1563:2012 - Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato per l'intero ciclo della progettazione e della produzione da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" o altro organismo europeo con accordo di mutuo riconoscimento, secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare in **fase di offerta** la seguente documentazione:

- a) La tipologia del sistema di chiusura/coronamento (nome commerciale del prodotto), le dimensioni con relativo disegno particolareggiato;
- b) Il peso (teorico) di ciascun prodotto offerto;
- c) Il materiale della guarnizione in materiale plastico "antirumore e antivibrazioni";

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare **all'atto della fornitura** la seguente documentazione:

- d) Il certificato di prodotto in vigore attestante la conformità alla norma UNI EN 124-1 e UNI EN 124-2;
- e) Il calcolo della pressione massima esercitata dal telaio sul pozzetto secondo il punto 6.15 della UNI EN 124-1:2015;
- f) Analisi chimica e prove meccaniche della ghisa sferoidale, secondo EN 1563:2012, della materia prima utilizzata per ciascun lotto di produzione attinente i materiali specifici oggetto della fornitura di AGSM (o documentare il sistema di controllo di provenienza dei rottami).
- g) Certificati e rapporti delle prove effettuate (freccia residua, capacità portante e carico di rottura) secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 124-2 per la classe dichiarata, per ciascuna tipologia di prodotto e riferite al lotto di produzione dei materiali specifici oggetto della fornitura di AGSM;
- h) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura (lotto) il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, di cui al punto "g", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.
- Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.
- Il fornitore/produttore dovrà fornire una scheda tecnica e di sicurezza del prodotto da consegnare assieme alla fornitura.

- Specifica Tecnica -
SP 0144 rev. 00

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI CAMERETTE PER I CAVIDOTTI
ELETTRICI DI MEDIA TENSIONE**

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione		10/01/2013
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione EE e IP	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
Ing. Andrea Patuzzo Per. Ind. Nicola Costa Geom. Gianluca Costa	Ing. E. Cavattoni	Dott. D. Cossu	Ing. M. Giusti

INDICE

1.	1. OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO.....	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE.....	17
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE.....	17
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA	17

1. OGGETTO

Specifica Tecnica per la costruzione e posa in opera delle camerette tipo “giunti” e tipo “passacavo” costituenti parte integrante dei cavidotti per:

- la posa dei cavi elettrici di Media Tensione;
- la connessione delle cabine elettriche di consegna in Media Tensione e di trasformazione Media/Bassa Tensione alle linee in cavo interrato di Media Tensione.

1. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL’OGGETTO

Lo scopo della presente specifica è definire i parametri tecnici per la costruzione e posa in opera delle camerette tipo “giunti” e tipo “passacavo”.

1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
- D.M. 14 gennaio 2008 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica e successive modificazioni;
- D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale
- D.l.gs 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- DPR 14 settembre 2011, n. 177 Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81
- D.M. LL. PP. 11-03-1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione;
- DM Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 Disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo - Criteri qualitativi da soddisfare per essere considerati sottoprodotti e non rifiuti - Attuazione articolo 49 del DI 1/2012 ("DI Liberalizzazioni")
- D.M. 03 giugno 1968 n. 180 Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi e successive modificazioni;
- D.M. 20 novembre 1987 n. 103 Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento e successive modificazioni;

- UNI EN 1917:2004 EC1-2008 + EC2-2008 Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali;
- UNI EN 1563:2009 Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale;
- UNI EN 124:1995 Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità;
- UNI EN 771-3:2005 Specifica per elementi di muratura - Parte 3: Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri);
- UNI EN 998-2:2004 Specifiche per malte per opere murarie - Malte da muratura;
- UNI EN 1008:2003 Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo;
- UNI EN 197-2:2001 Cemento - Valutazione della conformità;
- UNI EN 459-1:2002 Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità;
- UNI 10892-1:2000 Legante idraulico per costruzioni - Definizione, specifiche e criteri di conformità;
- UNI EN 10080:2005 Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile per cemento armato;
- UNI EN 206-1:2006 Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI EN 13242:2008 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade;
- UNI EN 13285:2004 Miscele non legate – Specifiche;
- UNI EN 13139:2003+EC-1:2006 Aggregati per malta;
- UNI EN 12620:2008 Aggregati per calcestruzzo;
- UNI 8520-1:2005 Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità;
- UNI EN 13369:2008 Regole comuni per prodotti prefabbricati di calcestruzzo;
- UNI EN 13225:2005+EC-1:2008 Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi strutturali lineari;
- UNI EN 933-1:1999 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per stacciatura;
- UNI EN ISO 14688-1:2003+EC-1:2004 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione;

- UNI EN 13043:2004+EC-1:2006 Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico;
- UNI EN 14227-5 Miscele legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 5: Miscele legate con leganti idraulici per strade;
- UNI EN 14227-11:2006 Miscele legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 11: Terra trattata con calce;
- Norme CNR B.U. n. 139/92 "Norme sugli aggregati: criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali";
- Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo num. 4, Ed. 1953 ed eventuali successive modificazioni).

1.2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Tutti i materiali, i componenti, i prodotti, le apparecchiature, le forniture in genere e quanto altro utilizzato, fornito e posto in opera dovranno essere nuovi, della migliore qualità in commercio, prodotti e lavorati a perfetta regola d'arte e dovranno risultare idonei all'opera ed in possesso delle caratteristiche richieste dall'opera compiuta di cui costituiscono parte integrante.

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere provvisti di "Marchio di qualità" secondo le norme UNI EN ISO 9001 e/o essere prodotte da aziende certificate e, per quanto utile, possedere il marchio CE secondo direttive CE 392/89 e successive modificazioni, ed essere conformi alle disposizioni previste dalle norme tecniche di settore ed dalle norme CNR UNI e UNI EN specifiche.

Le indicazioni normative riportate nelle citate norme si intendono sempre riferite alla versione più recente delle stesse, comprensiva di eventuali atti di modificazione, integrazione e/o sostituzione.

I materiali provverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché in possesso dei requisiti di cui sopra.

2.2.1. Caratteristiche delle Forniture e loro Certificazione

I materiali impiegati per la realizzazione delle opere in oggetto, dovranno essere accompagnati da documenti che ne certifichino la conformità alla presente Specifica Tecnica ed alla normativa a cui la stessa fa riferimento.

L'impresa esecutrice delle opere è tenuta a presentare alla Direzione Lavori tale documentazione.

La posa dei materiali è subordinata all'approvazione da parte della Direzione Lavori a seguito di presa visione della documentazione di cui sopra.

Eventuali campioni dei materiali impiegati per la realizzazione delle opere in oggetto potranno essere prelevati dalla Direzione Lavori allo scopo di verificarne la rispondenza, previo l'esecuzione di opportune prove di laboratorio, alla presente Specifica Tecnica ed alla normativa a cui essa fa riferimento.

2.2.2. Rifiuto dei Materiali, delle Forniture e delle Opere

La Direzione Lavori ha facoltà di rifiutare in qualsiasi momento, anche se già posti in opera, materiali e forniture che non abbiano i requisiti prescritti dalla seguente Specifica Tecnica e dalla normativa a cui essa fa riferimento, o che abbiano subito deperimenti e danneggiamenti dopo il loro deposito in cantiere o che, per qualsiasi causa, non risultino in possesso delle caratteristiche prescritte.

2.2.3. Responsabilità

L'impresa esecutrice delle opere, anche successivamente l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere quanto correlato all'impiego dei materiali e delle forniture utilizzate per le stesse.

1.3. CARATTERISTICHE TECNICO COSTRUTTIVE

Per la costruzione dei cavidotti di cui al precedente punto 1) devono essere realizzate camerette del tipo:

- “giunti” di dimensioni 2.40 x 1.80 x 1.50 m (lunghezza x larghezza x profondità);
- “passacavo” di dimensioni 1.60 x 1.60 x 1.50 m (lunghezza x larghezza x profondità).

Gli elementi che costituiscono il manufatto (cameretta) sono:

- pareti perimetrali di contenimento realizzate in blocchi di conglomerato cementizio aventi dimensioni pari a 20 x 20 x 40 cm;
- soletta di copertura carrabile in cemento armato avente dimensioni pari a:
 - 2.40 x 1.80 x 0.20 m per la cameretta tipo “giunti”;
 - 1.60 x 1.60 x 0.20 m per la cameretta tipo “passacavo”;munita di foro passo d'uomo di dimensioni pari a 0.8 x 0.8 m.
- chiusino di ghisa sferoidale conforme alla Specifica tecnica SP 0134.

1.4. POSA IN OPERA

La realizzazione del manufatto prevede le seguenti fasi costruttive:

- rimozione della pavimentazione stradale esistente (ove necessario);
- scavo;
- esecuzione delle pareti di contenimento con blocchi in calcestruzzo (cls);
- fornitura e posa in opera della soletta in cemento armato precompresso (c.a.p.);
- fornitura e posa del chiusino;
- rinterro;
- ripristino del manto stradale (ove necessario).

Il cantiere va gestito in conformità a quanto previsto dalla Procedura Operativa di AGSM Verona SpA PO0040 “Gestione Cantieri”.

La compilazione delle domande e degli atti necessari all'ottenimento delle autorizzazioni per l'esecuzione dei lavori rilasciate dalle Autorità, Enti competenti e dai privati è a carico dell'impresa esecutrice delle opere.

2.4.1. Rimozione della pavimentazione stradale esistente

La rimozione della pavimentazione in conglomerato bituminoso (ove necessario) per l'intero spessore o per parte di esso è effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo funzionanti a freddo e nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Tali attrezzature sono preventivamente approvate dalla Direzione Lavori relativamente a:

- caratteristiche meccaniche;
- dimensioni;
- capacità produttiva.

Il materiale fresato dovrà essere smaltito presso impianti autorizzati ai sensi della normativa sui rifiuti (D. Lgs. n° 152 del 2006).

La rimozione del manto stradale dovrà rispettare rigorosamente gli spessori previsti negli elaborati di progetto o le indicazioni della Direzione Lavori.

Nel caso in cui il manto stradale di cui è necessaria la rimozione presentasse uno spessore inferiore a 15 cm, la rimozione stessa sarà effettuata con un solo passaggio di fresa. Per spessori superiori ai 15 cm la stessa sarà effettuata mediante due passaggi di cui il primo dovrà asportare uno spessore pari ad 1/3 dello spessore totale.

Per spessori superiori ai 15 cm la rimozione dovrà formare longitudinalmente sui due lati dell'incavo un gradino tra il primo ed il secondo strato rimosso di almeno 10 cm.

Le superfici scarificate dovranno essere perfettamente regolari in ogni punto, senza discontinuità che potrebbero compromettere l'aderenza dei nuovi strati.

I bordi delle superfici scarificate dovranno risultare verticali, rettilinei e privi di sgretolature.

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivi aspiranti in grado di depolverizzare il piano.

Nel caso di pavimentazione su impalcati di opere d'arte, la demolizione dovrà essere eseguita con tutte le precauzioni necessarie a garantire la perfetta integrità della sottostante soletta. In questi casi potrà essere richiesta la demolizione con scalpello a mano e/o con l'ausilio del martello demolitore.

Solamente previsto dagli elaborati progettuali e in casi eccezionali, previa autorizzazione della Direzione Lavori, si potrà eseguire la demolizione della massicciata stradale, con o senza conglomerato bituminoso, anche su opere d'arte, con macchina escavatrice od analoga e, nel caso in cui il bordo della pavimentazione residua debba avere un profilo regolare, per il taglio perimetrale si dovrà fare uso della sega clipper.

2.4.2. Scavo

Lo scavo potrà essere eseguito a mano o con mezzi meccanici, secondo le indicazioni riportate negli elaborati progettuali e le eventuali relazioni geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che fornite in fase esecutiva dalla Direzione Lavori.

Nell'esecuzione dello scavo l'impresa esecutrice delle opere dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a proprio carico e spese alla rimozione delle materie franate.

Per scavi di profondità superiore ad 1.50 m è obbligatorio l'utilizzo di armature di sostegno a parete continua (cassero di sostegno) nel rispetto alle normative vigenti.

Qualora, per la qualità del terreno o altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti degli scavi, l'impresa esecutrice delle opere dovrà provvedere a tali attività di propria iniziativa, adottando tutte le precauzioni occorrenti per impedire i franamenti, rimanendo unica responsabile di eventuali danni alle persone ed alle cose.

Le materie provenienti dagli scavi, se non utilizzabili o ritenute non adatte dalla Direzione Lavori ad altro impiego nelle fasi successive all'esecuzione delle opere di scavo, dovranno essere rimosse dalla sede del cantiere, e conferite in impianti autorizzati.

Dovrà essere rispettata la normativa nazionale (D.M. n° 161 del 2012) o regionale in materia di riutilizzo di terre e rocce da scavo.

Qualora le materie provenienti dagli scavi possano o debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nel luogo indicato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

Il fondo dello scavo verrà regolato secondo la livelletta di progetto.

Nel caso di infiltrazione di acqua nell'area scavata l'impresa esecutrice delle opere é obbligata ad eseguire a proprie spese e con adeguata attrezzatura gli esaurimenti necessari.

2.4.3. Esecuzione pareti

La realizzazione delle pareti di contenimento prevede l'utilizzo di materiali di prima qualità posati in conformità alla migliore regola dell'arte, utilizzando tutti gli accorgimenti del caso.

La costruzione delle murature costituite da blocchi in cls, dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando la perfetta posa e il collegamento fra le varie pareti del manufatto.

I blocchi di cls dovranno essere posti in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Dovranno essere posati sopra un abbondante strato di malta e premuti su di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempi tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti dovrà essere compresa tra 5 e 8 mm.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere costituite dai componenti previsti dalle normative vigenti in materia.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante le seguenti caratteristiche della stessa:

- classe della malta;
- tipo e quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 13 settembre 1993.

I lavori di muratura dovranno essere sospesi nei periodi di gelo durante i quali la temperatura si mantenga per molte ore al di sotto di 0 °C.

Nel caso in cui il gelo si manifesti solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria potranno essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per proteggere le murature dal gelo notturno.

2.4.4. Soletta di copertura

La soletta di copertura dovrà essere realizzata in c.a.p prefabbricato.

Il dimensionamento strutturale del manufatto dovrà garantire la resistenza al passaggio del traffico veicolare pesante.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'impresa esecutrice delle opere dovranno appartenere ad una delle seguenti due categorie di produzione, come previsto dalla Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e successive modificazioni:

- in serie «dichiarata»;
- in serie «controllata».

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti alla movimentazione degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo.

Il montaggio dovrà essere eseguito nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche.

I mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio.

Nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi dovranno avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa dovrà essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata potranno essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, solo se accompagnate da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale.

Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata dovrà essere verificata l'esistenza di una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

2.4.5. Fornitura e posa chiusino

Le caratteristiche tecnico-costruttive dei chiusini sono prescritte nel documento SP 0134.

La posa dei chiusini dovrà prevedere le seguenti operazioni:

- posizionamento a quota di progetto dell'estradosso del chiusino;
- livellamento dello stesso con il manto stradale (esistente e/o futuro) ;
- ancoraggio al manufatto sottostante mediante riempimento con malta cementizia fino alla saturazione dei fori previa scabratuta della superficie di ancoraggio.

2.4.6. Rinterro

Il materiale con cui effettuare il rinterro sarà indicato nei documenti progettuali o dalla Direzione Lavori in fase di realizzazione.

In mancanza di indicazione, il ripristino dovrà essere eseguito con rigenerato di cava.

I materiali utilizzabili per il rinterro dovranno essere i seguenti:

- **Risulta:** materiale proveniente dallo scavo, nel rispetto della normativa sul riutilizzo delle terre e rocce da scavo, vagliato al fine di eliminare i materiali non lapidei (eventuali cocci di laterizi o pezzi di bynder, etc..) di qualsiasi dimensione e i ciottoli lapidei di dimensioni maggiori ai 10 cm.
- **Misto di cava:** misto granulometrico di cava per lavori stradali, composto da sabbia e ghiaia, con granulometria compresa fra 0,3 e 6 cm. La percentuale in peso passante al diametro di 4 cm dovrà essere di almeno l'85%. La percentuale passante al diametro di 1 mm dovrà essere di meno del 15%. Prima dell'utilizzo dovrà essere fornito alla Direzione Lavori il certificato di provenienza della cava e la prova granulometrica.
- **Rigenerato:** materiale ottenuto per frantumazione di materiale di risulta, con granulometria da 1 a 4 cm di dichiarata provenienza e idoneità attestata dal fornitore, privo di materiali organici, asfalti, limi e argille.
- **Stabilizzato di cava:** frantumato calcareo con granulometria 0,1 - 2 cm.
- **Stabilizzato di ghiaia e calce:** impasto di ghiaia e sabbia (granulometria 0,1 - 4 cm) e calce a dosaggio di 1 quintale a mc dosato a secco.
- **Misto cementato:** impasto di ghiaia e cemento nella quantità di 1 mc di ghiaia e 1,5 q di cemento.

2.4.7. Ripristino manto stradale

E' richiesto il ripristino della pavimentazione stradale (ove previsto) in modo da ricostruire la superficie stradale preesistente.

L'accettazione della superficie verrà eseguita con la prova della stadia, a partire da due mesi dall'ultimazione dei lavori, sino al termine della garanzia. Dalla prova, eseguita con stadia di 4 metri, l'irregolarità superficiale, longitudinale, e/o trasversale massima dovrà essere inferiore alla massima consentita, pari a 2 cm estesi per massimo il 50% della superficie.

Gli strati di conglomerato bituminoso da ripristinare saranno i seguenti :

- Strato di collegamento o "Bynder";
- Strato di usura.

La superficie di ripristino stradale sarà definita da sagome regolari ed in particolare il cassonetto, esteso di 20 cm per ogni lato oltre il bordo effettivo dello scavo, sarà definito da un taglio rettilineo eseguito con sega per asfalti (tipo Clipper) o fresa.

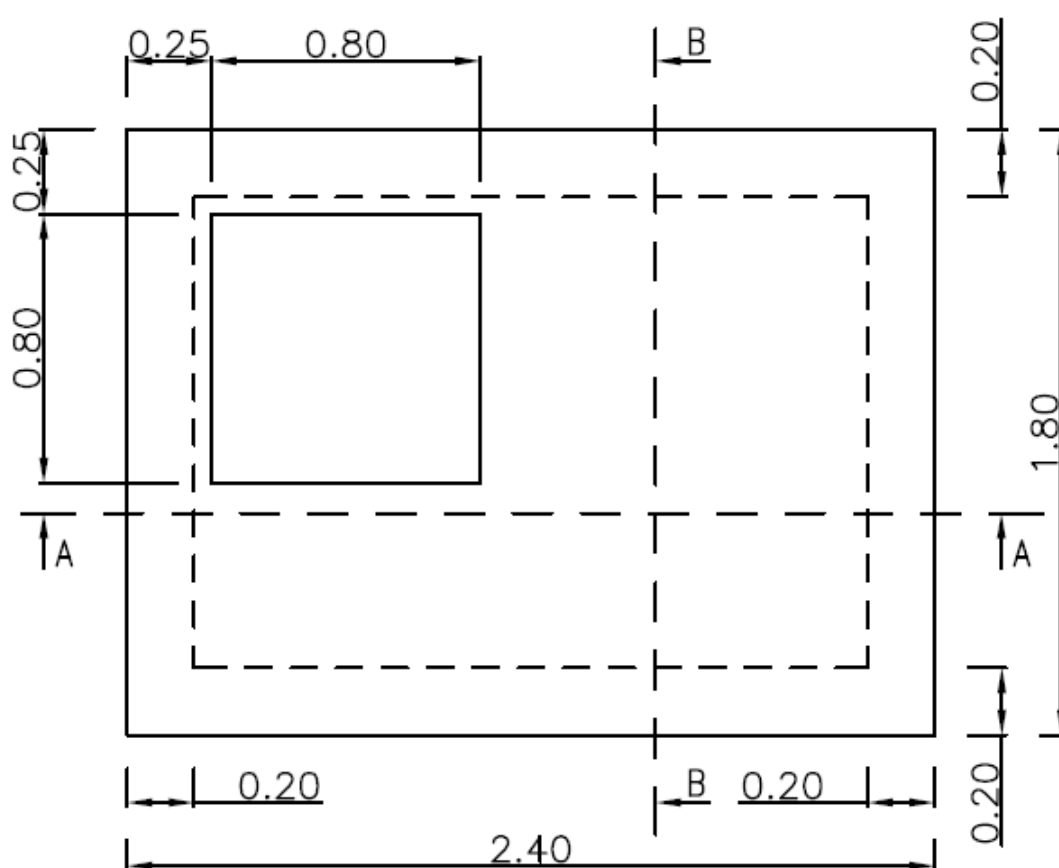
Non sono ammessi mezzi per tagliare l'asfalto come lo scalpello demolitore o altri utensili manovrati dall'escavatore.

Lo spessore del ripristino dovrà essere di 12 cm per lo strato di collegamento e di 3 cm per quello di usura. Il conglomerato bituminoso dovrà essere costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del CNR, fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo.

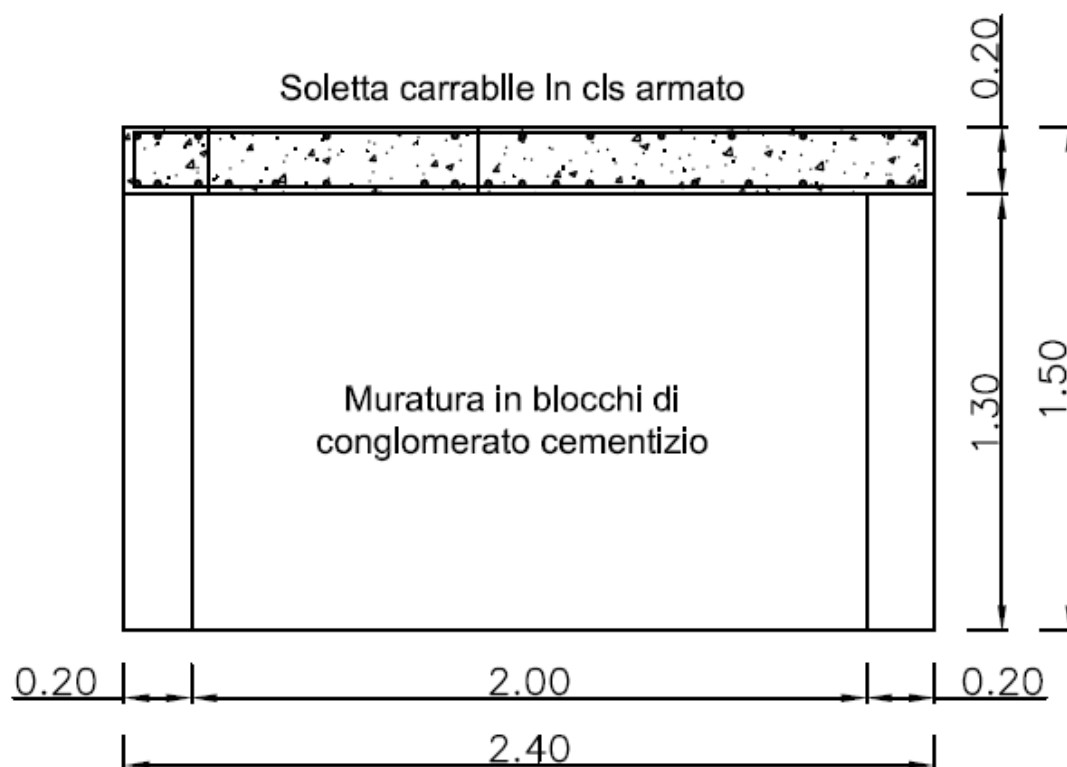
L'Appaltatore dovrà provvedere alla pulizia della superficie da asfaltare, successivamente dovrà spandere, a mezzo apposita macchina spanditrice, l'emulsione bituminosa per una quantità di 2 kg/m^3 ed infine stendere a mano o a macchina il tappeto in conglomerato bituminoso. Tale tappeto dovrà essere rullato a regola d'arte con rullo del peso di almeno 1000 kg sulle carreggiate stradali, sui marciapiedi dovrà essere impiegata una piastra vibrante e battente ad acqua.

Alla termine della stesura del manto d'usura dovrà essere effettuato lo spolvero con sabbia lavata con granulometria massima di 0.2 mm, distribuita in modo omogeneo sull'intero ripristino.

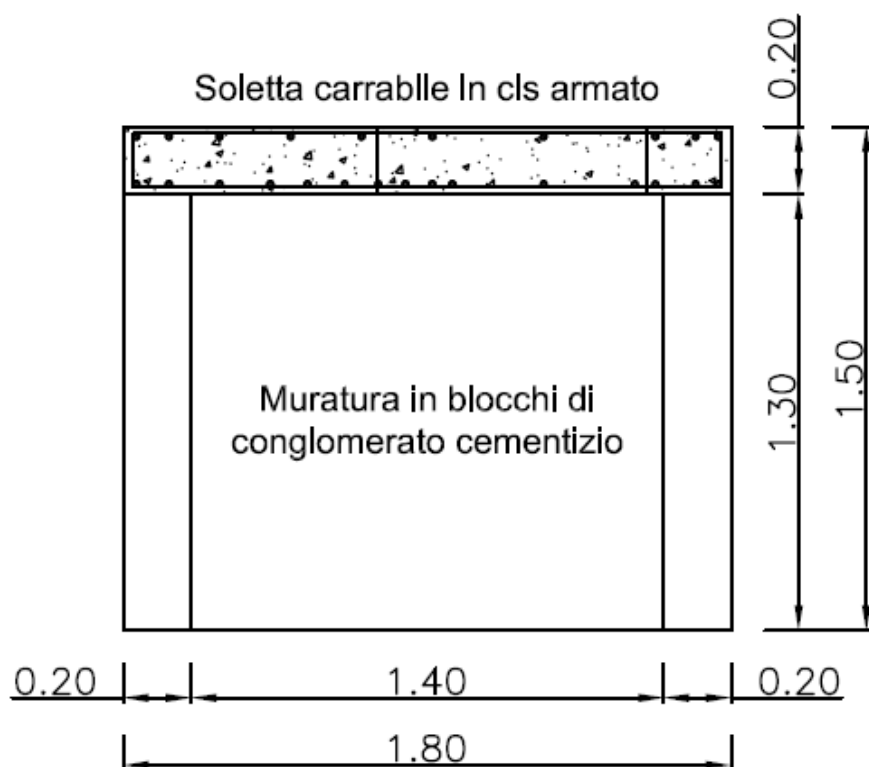
Cameretta tipo “Giunti” – Pianta



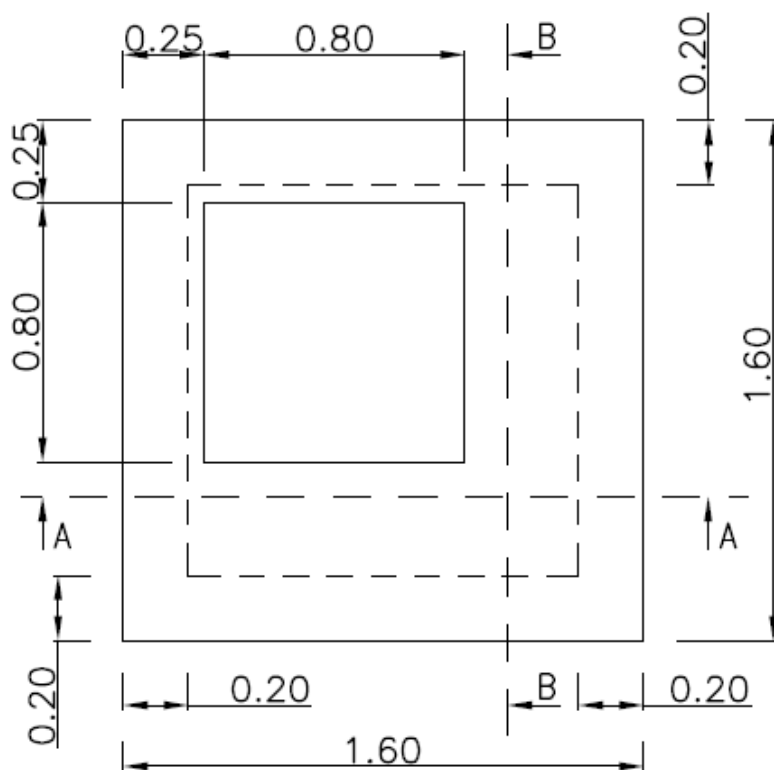
Cameretta tipo “Giunti” – Sezione AA



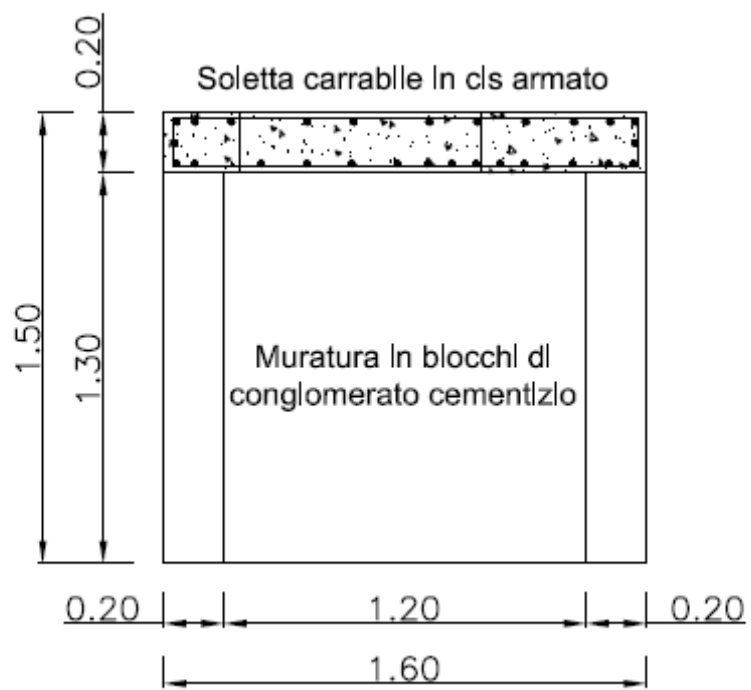
Cameretta tipo “Giunti” – Sezione BB



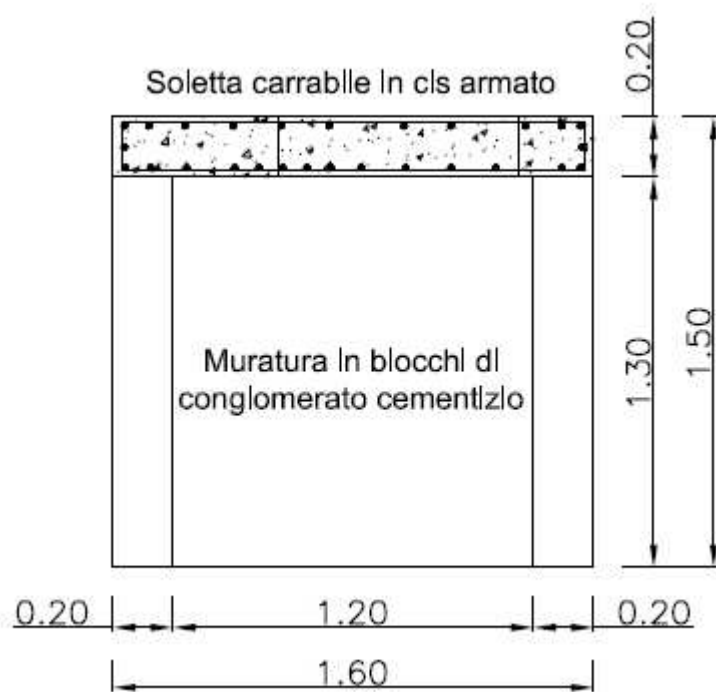
Cameretta tipo “Passacavo” - Pianta



Cameretta tipo “Passacavo” – Sezione AA



Cameretta tipo “Passacavo” – Sezione BB





2. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il fornitore/costruttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere consegnata ad AGSM.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) prevista dalle norme in materia di Qualità, Sicurezza e Ambiente di AGSM.

3. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/costruttore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- relazione di calcolo di dimensionamento secondo Legge 02/02/74 n° 64; D.M. 04/05/1990 e Cir Min LL.PP. 25/02/1991 n° 34233 atti a sopportare i carichi stradali di I categoria con sovraccarico;
- la certificazione relativa ai materiali utilizzati e alle relative pose in opera nel rispetto delle normative vigenti.

4. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente e delle norme in campo ambientale il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere opportunamente imballato al fine di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E LA POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

INDICE

1	OGGETTO	2
2	PREMESSA.....	2
3	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI	2
5	CARATTERISTICHE TECNICO COSTRUTTIVE	2
6	CARICHI DI PROGETTO.....	3
7	PARETI PERIMETRALI.....	4
8	PAVIMENTO INTERNO	4
9	SOLETTA DI COPERTURA.....	4
10	SISTEMA DI VENTILAZIONE	5
11	BASAMENTO DI FONDAZIONE.....	5
12	FINITURE	5
13	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNO	6
14	IMPIANTO DI MESSA A TERRA (TERRA DI PROTEZIONE).....	6
15	IMPIANTO DI MESSA A TERRA DEL CONDUTTORE DI NEUTRO DI BT (TERRA FUNZIONALE).....	7
16	TARGA DI IDENTIFICAZIONE	7
17	ISTRUZIONI PER IL SOLLEVAMENTO	8
18	ISTRUZIONI PER LA MESSA IN OPERA	8
19	DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE.....	8
19	ELABORATI GRAFICI.....	9

revisione	Descrizione modifica		data
01	Aggiornamento valore R neutro		01/08/2013
00	Emissione. Sostituisce SP_E_0001 rev. 02.		15/06/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
A.Patuzzo	E. Cavattoni	M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

1 OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la realizzazione e la posa in opera nel rispetto degli standard di AGSM Distribuzione s.r.l. della cabina di distribuzione secondaria ad elementi prefabbricati in cemento armato vibrato, tipo BOX URBANO.

2 PREMESSA

La cabina elettrica di distribuzione secondaria tipo BOX URBANO viene impiegata su reti elettriche in cavo aventi tensione nominale pari a 10-20KV per contenere apparecchiature di MT e BT nei diversi equipaggiamenti (rif. Tabelle di unificazione ENEL DD 2001 - DD 2202 - DD 2203 - DD 2204 - DD 2205).

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Tabella ENEL DG 2061 - Ed. 5 2007
Tabella ENEL DG 10061 - Ed. 5 2007
Tabella ENEL DG 10062 - Ed. 5 2007
Tabella ENEL DG 10063 - Ed. 5 2007
Tabella ENEL DS 919 – DS 918
Tabella ENEL DS 927 – DS 926
Tabella ENEL DS 988
Tabella ENEL DY 3016 – DY 3021
Legge 5 Novembre 1971 n. 1086 e successive modificazioni
D.M. 14 Febbraio 1992
D.P.R. 6 Giugno 2001 n. 380
Circolare Ministero LL.PP. n. 20244 del 30 Giugno 1980 (parte C)
Circolare Cons. Sup. LL.PP. n. 6090 punto 4.6
Legge 2 Febbraio 1974 n. 64
D.M. 24 Gennaio 1986
D.M. 3 Dicembre 1987 (Norme per le costruzioni prefabbricate)
Circolare Ministero LL.PP. 16 Marzo 1989 n. 31104
Circolare Ministero LL.PP. 24 Maggio 1982 n. 22631
Norma CEI EN 60529

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Calcestruzzo per opere di sottofondazione	Rck 300
Calcestruzzo per strutture prefabbricate	Rck 400
Rete Elettrosaldata	Feb44k
Acciaio In Barre - Aderenza Migliorata	Feb44k
Bulloni e Viti	Alta Resistenza – Classe 8.8

5 CARATTERISTICHE TECNICO COSTRUTTIVE

La cabina elettrica di distribuzione MT/BT tipo BOX URBANO è realizzata con struttura ad elementi prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato di tipo monoblocco, con tipologia di costruzione scatolare.

E' costituita essenzialmente da due elementi:

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

- a) struttura in elevazione (fuori terra);
- b) basamento di fondazione (di tipo prefabbricato a vasca).

Tra il box ed il basamento non è previsto collegamento meccanico, ma un sistema di accoppiamento tale da impedire eventuali spostamenti orizzontali del box stesso ed un sistema di sigillatura al contatto box - vasca, tale da garantire una perfetta tenuta all'acqua.

La struttura ha pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

Le dimensioni della cabina tipo BOX URBANO abbinate alla realizzazione con struttura monoblocco sono tali da garantire lo spostamento del box completo di apparecchiature, con l'esclusione del trasformatore.

Dimensioni interne	2.30 x 3.86 h = 2.40 [m]
Dimensioni esterne indicative	2.46 x 4.02 h = 2.60 [m]

Il box è realizzato in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno pari a IP33 (rif. Norma CEI 70-1).

Gli elementi prefabbricati che costituiscono la struttura della cabina elettrica tipo BOX URBANO sono realizzati in calcestruzzo armato vibrato, classe Rck 400 kg/cm² additivato con fluidificanti ed impermeabilizzanti, tali da garantire un'adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

L'ossatura della cabina è costituita da un'armatura metallica costruita in rete elettrosaldata e ferro nervato, ad aderenza migliorata, in Feb44k.

Tale armatura, unita mediante saldatura, realizza una maglia equipotenziale di terra, omogenea in tutta la struttura che, successivamente collegata all'impianto di terra, protegge le apparecchiature interne da sovratensioni atmosferiche e limita gli effetti delle tensioni di passo e contatto.

Sono predisposti collettori di terra che saldati all'armatura metallica della fondazione, consentono il collegamento equipotenziale interno-esterno dell'impianto di terra.

6 CARICHI DI PROGETTO

I carichi di progetto considerati nel calcolo delle strutture costituenti la cabina sono:

- a) azione del vento corrispondente ai seguenti parametri:
altitudine mt. 1500 sul livello del mare; macrozonazione 4;
perido di ritorno $T_r=50$ anni; pressione cinetica di picco $q(z)=300$ daN/mq .
- b) azione sismica corrispondente ai seguenti parametri:
zona sismica 1;
categoria di suolo di fondazione D;
spettro di progetto definito dal periodo di vibrazione: $T_B < T < T_C$;
fattore di importanza $I=1,2$.

La spinta del vento e l'azione sismica sono considerate separatamente l'una dall'altra, in conformità alla Legge 2 Febbraio 1974 n. 64, art. 10.

- c) sollecitazioni dovute al sollevamento ed al trasporto del box completo di apparecchiature (escluso il trasformatore).
- d) carichi mobili e permanenti sul pavimento della cabina, come specificato al successivo punto 8.

Le verifiche strutturali sono eseguite secondo le prescrizioni delle vigenti Norme per le costruzioni in cemento armato in zona sismica, nelle condizioni più conservative.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

7 PARETI PERIMETRALI

Le pareti verticali sono realizzate in calcestruzzo armato vibrato, classe Rck 400, dello spessore di 8 cm.

Sono inoltre predisposti adeguati inserti in acciaio destinati al fissaggio delle apparecchiature di BT e dell'impianto di terra. Tali inserti in acciaio sono posizionati a filo parete interna e saldati all'armatura metallica della parete stessa, in modo da garantire il collegamento equipotenziale, hanno la filettatura ben pulita ed ingrassata, e sono corredati di tappi in plastica.

Sulla parete lato finestre è fissato un passante in materiale plastico, annegato nel calcestruzzo in fase di getto, che consente il passaggio di cavi elettrici temporanei. Tale passante ha un diametro interno minimo di 8 cm, ed è dotato di un dispositivo di chiusura/apertura funzionante solo con attrezzi speciali e garantisce la tenuta anche in assenza di cavi.

In fase di getto sono posizionati, come indicato dalle tabelle di unificazione, i controtelai per il fissaggio dei serramenti. Sono presenti:

- a) n. 1 porta in resina (rif. Tabella ENEL DS 919) o in acciaio inox (rif. Tabella ENEL DS 918) completa di serratura (rif. Tabella ENEL DS 988);
- b) n.2 finestre in resina (rif. Tabella ENEL DS 927) o in acciaio inox (rif. Tabella ENEL DS 926).

8 PAVIMENTO INTERNO

Il pavimento è costituito da una soletta piana dello spessore di 10 cm in calcestruzzo armato vibrato, classe Rck 400, dimensionato per sostenere il carico trasmesso dalle apparecchiature elettromeccaniche che sono fissate allo stesso a mezzo di appositi inserti metallici filettati:

- a) carico permanente uniformemente distribuito pari a 500 Kg/m^2 ;
- b) carico mobile, da poter posizionare ovunque, pari a 3000 kg distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (rif. Tabella ENEL DG 10062).

Sul pavimento sono previste le seguenti aperture:

- a) aperture per il passaggio dei cavi complete degli elementi di copertura in fibrocemento compresso;
- b) apertura per l'accesso alla vasca di fondazione, completa di una lastra di copertura in calcestruzzo o VTR removibile avente un peso inferiore a 25 kg e una capacità portante tale da sopportare un carico concentrato in mezzeria di 1500 kg .

Le suddette aperture sono posizionate come indicato nella tabella di unificazione ENEL DG 2061.

Sul bordo dell'apertura per l'accesso alla vasca di fondazione è inserito un punto accessibile sull'armatura della soletta del pavimento, per la verifica della continuità elettrica con la rete di terra.

9 SOLETTA DI COPERTURA

La soletta di copertura, costituita da una piastra piana dello spessore minimo di 10 cm dotata perimetralmente di una cornice di gronda, è dimensionata in modo da sopportare sovraccarichi accidentali pari a 400 kg/m^2 e garantire un coefficiente medio di trasmissione del calore di $3,1 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2$.

La copertura è protetta da un idoneo manto impermeabilizzante.

Il tetto, a richiesta, è di tipo a due falde, con rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole) oppure in pietra naturale o ardesia.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

Sulla copertura è installato un aspiratore eolico in acciaio inox, del tipo con cuscinetto a bagno d'olio. L'aspiratore ha un diametro minimo di 250 mm ed è dotato di rete anti insetto removibile avente maglia 10x10 mm e di sistema di bloccaggio antifurto.

Ad installazione avvenuta, l'aspiratore garantisce una adeguata protezione contro l'introduzione di corpi estranei e la penetrazione di acqua.

10 SISTEMA DI VENTILAZIONE

La ventilazione all'interno del box avviene tramite l'aspiratore eolico e le due finestre di aerazione in resina o in acciaio inox (rif. Tabelle ENEL DS 927 – DS 926), posizionate sul fianco del box, come indicato nella Tabella ENEL DG 2061.

11 BASAMENTO DI FONDAZIONE

Il basamento di fondazione è realizzato da una struttura prefabbricata monoblocco del tipo "a vasca" con dimensioni in pianta di 2.45 x 4.00 h = 0.70 m.

Lo spessore del fondo della vasca è di 10 cm, mentre lo spessore delle pareti laterali è di 12 cm.

La struttura, ottenuta con unico getto, è realizzata in calcestruzzo armato vibrato classe Rck 400 kg/cm² additivato con fluidificanti ed impermeabilizzanti, tali da garantire una adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

L'armatura metallica della struttura è realizzata con rete elettrosaldata e ferro nervato ad aderenza migliorata in acciaio Feb44k unita mediante saldatura.

Le pareti verticali della vasca di fondazione sono predisposte di opportuni diaframmi a frattura prestabilita tali da rendere agevole l'innesto delle canalizzazioni per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica stessa.

I fori utilizzati, nella misura di n. 2 MT e n. 4 BT, sono dotati di un sistema di passacavo, in kit preassemblato, che garantisce i requisiti di tenuta stagna anche in assenza dei cavi.

Tutti i kit sono flessibili, adattabili al diametro dei cavi e forniti completi di tutti gli elementi necessari per sigillare cavi di qualsiasi genere, ivi compresa la corda di rame in treccia non rivestita, con diametri esterni rientranti negli intervalli previsti.

Il kit per cavi BT consente il passaggio di 3 cavi con diametro minimo di 10 mm e massimo di 32 mm, più 4 cavi con diametro minimo di 3,5 mm e massimo di 16,5 mm.

Il kit per cavi MT consente il passaggio di 3 cavi diametro minimo di 24 mm e massimo di 54 mm, più 4 cavi con diametro minimo di 10 mm e massimo di 25 mm.

Il sistema ha approvazioni e certificazioni secondo le più severe normative internazionali di sicurezza.

Il sistema è facilmente modificabile per facilitare la manutenzione e la possibile aggiunta di altri cavi o tubi di diametro rientranti negli intervalli previsti.

I componenti del sistema sono privi di alogeni.

I fori non utilizzati sono a frattura prestabilita, verso l'esterno e predisposti per la possibile installazione di altri passacavi (foro cilindrico e superficie interna levigata).

Sono altresì predisposti collettori di terra che, saldati all'armatura metallica della fondazione, consentono il collegamento equipotenziale interno-esterno dell'impianto di terra.

12 FINITURE

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

Le superfici esterne della cabina elettrica tipo BOX URBANO sono trattate con intonaci plastici ed impermeabilizzanti, che immunizzano la struttura dalla formazione di cavillature ed infiltrazioni, e tali da conferire alla cabina stessa adeguata resistenza nei confronti dell'azione degli agenti atmosferici.

Le pareti interne ed il soffitto sono tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco.

Le pareti esterne sono trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, resistenza agli agenti atmosferici anche in ambiente industriale e marino, inalterabilità del colore alla luce solare e stabilità agli sbalzi di temperatura (range compreso tra -20°C e +60°C), colore RAL 1011 (beige-marrone) della scala RAL-F2.

A richiesta le pareti esterne sono rivestite in listelli di cotto greificato di prima scelta (dimensioni raccomandate 24x6).

L'elemento di copertura è trattato con lo stesso rivestimento sopracitato, ma con colore RAL 7001 (grigio-argento) della scala RAL-F2.

Fanno eccezione le coperture a richiesta del tipo a due falde in cotto, laterizio, pietra o ardesia.

Tutti i giunti di unione delle strutture con particolare attenzione al punto di appoggio con il basamento sono sigillati per una perfetta tenuta d'acqua.

13 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNO

L'impianto elettrico, del tipo sfilabile, è realizzato con cavo unipolare, di tipo 2x4 mm²+T, antifiamma, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo.

L'impianto di illuminazione interno è costituito da:

- a) plafoniera in esecuzione stagna 200 W (rif. Tabella ENEL DY 3021);
- b) interruttore bipolare con fusibili e presa bipolare avente classe di isolamento 2^a e grado di isolamento minimo pari a IP55;

Tutti i componenti dell'impianto sono contrassegnati con un marchio attestante la loro conformità alle Norme.

14 IMPIANTO DI MESSA A TERRA (TERRA DI PROTEZIONE)

Tutti gli inserti metallici previsti sono connessi elettricamente all'armatura del manufatto.

Il collegamento interno-esterno della rete di terra è realizzato con connettore in acciaio inox, annegato nel calcestruzzo e collegato all'armatura o con analogo passante in acciaio inox.

Il connettore è dotato di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento della rete di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca.

L'impianto di messa a terra è costituito da:

- a) impianto di terra interno realizzato con corda di rame nuda di sezione 50 mm²;
- b) impianto di terra esterno realizzato con doppio anello in corda di rame nuda di sezione 50 mm² posata entro due scavi di sezione 0.2 x 1.0 m e 0.2 x 2.0 m alla distanza rispettivamente di 1.0 m per l'anello interno e di 2.0 m per l'anello esterno dalla fondazione di cabina.

Il reinterro degli scavi è eseguito con terreno vegetale

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

Il valore della resistenza dell'impianto di terra è determinato in fase progettuale dalla seguente relazione:

$$R_E = \frac{\rho_E}{2\pi(p_1 + p_2)} \cdot \ln \frac{4(p_1 + p_2)}{d}$$

dove:

R_E	resistenza di terra [Ω];
ρ_E	resistività del terreno [Ωm];
p_1	semiperimetro minore [m];
p_2	semiperimetro maggiore [m];
d	diametro della corda di rame con cui sono realizzati gli anelli [m].

Il valore della resistività del terreno ρ_E è il valore vero, misurato, della resistività del terreno su cui insiste la cabina.

Il valore della resistenza di terra di cabina, quando questa è interconnessa alla rete MT di AGSM, è inferiore a 0.95Ω .

Qualora, con l'adozione delle modalità costruttive sopra riportate, non sia possibile rispettare la condizione del valore limite della resistenza dell'impianto di terra di cabina (quando questa è interconnessa), la soluzione costruttiva dell'impianto di terra di cabina è diversamente individuata per ogni singolo caso da AGSM.

15 IMPIANTO DI MESSA A TERRA DEL CONDUTTORE DI NEUTRO DI BT (TERRA FUNZIONALE)

L'impianto di messa a terra del conduttore di neutro di BT è realizzato in opportuna area, tale da non risultare interferente con l'impianto di messa a terra di cabina (terra di protezione), e si estende in verso opposto rispetto al percorso di ingresso e uscita dei cavi della rete di MT a cui la cabina è connessa.

L'impianto di messa a terra del conduttore di neutro di BT è costituito essenzialmente da due parti distinte:

- parte in corda di rame isolata, di sezione 50 mm^2 , posata entro tubazione flessibile in PVC di diametro pari almeno a 60 mm, entro scavo di profondità pari a 1.0 m, che si sviluppa linearmente per una lunghezza pari almeno a 5L, dove L è la massima dimensione dell'impianto di terra di protezione della cabina. L'estensione del tronco in corda di rame isolata pari ad almeno 5L garantisce la non interferenza tra l'impianto di messa a terra del conduttore di neutro di BT e l'impianto di terra di cabina.
- parte in corda di rame nuda posata direttamente nel terreno o bandella in acciaio zincato di dimensioni $4 \times 40\text{ mm}$, entro scavo di profondità pari a 1.0 m terminante con dispersori di terra (piastre/picchetti).

Il reinterro degli scavi è eseguito con terreno vegetale.

Il valore massimo della resistenza dell'impianto di messa a terra del conduttore di neutro di BT è 180Ω

16 TARGA DI IDENTIFICAZIONE

All'interno della cabina elettrica tipo BOX URBANO, in corrispondenza della parete con la porta di accesso, è applicata una targa identificativa in materiale non metallico, incorporata nel calcestruzzo o efficacemente incollata, riportante i seguenti dati:

- nome del costruttore;

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

- b) sigla assegnata dal costruttore al box;
- c) anno di fabbricazione;
- d) peso del manufatto (escluse le apparecchiature);
- e) schema e modalità di sollevamento completa di apparecchiature (trasformatore escluso).

17 ISTRUZIONI PER IL SOLLEVAMENTO

La tecnica di sollevamento degli elementi prefabbricati rispetta lo schema e la modalità di sollevamento riportata nella targa di identificazione posta all'interno della cabina.

18 ISTRUZIONI PER LA MESSA IN OPERA

Per il corretto posizionamento della cabina elettrica in oggetto, si pone particolare attenzione alla definizione della "quota pavimento interno" che risulta almeno di 20 cm superiore al piano del "finito" esterno cabina.

Lo scavo, effettuato con mezzo meccanico, è opportunamente livellato con sabbia o ghiaietto in modo da garantire una corretta distribuzione dei carichi trasmessi dalla fondazione al terreno sottostante.

Lo scavo è maggiorato rispetto alle dimensioni della cabina di almeno 1.00 m su ogni lato in modo da consentire, oltre ad un agevole posizionamento del manufatto, l'esecuzione dell'impianto di terra esterno e dei relativi collegamenti alla fondazione.

Qualora in presenza di terreno di riporto o di terreno con caratteristiche inferiori a 0.30 kg/cm² si ricorrere al getto di un sottofondo in calcestruzzo.

Particolare attenzione è posta nella realizzazione del giunto sul punto di appoggio tra la fondazione e la struttura in elevazione che dovrà garantire la perfetta tenuta d'acqua.

19 DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE

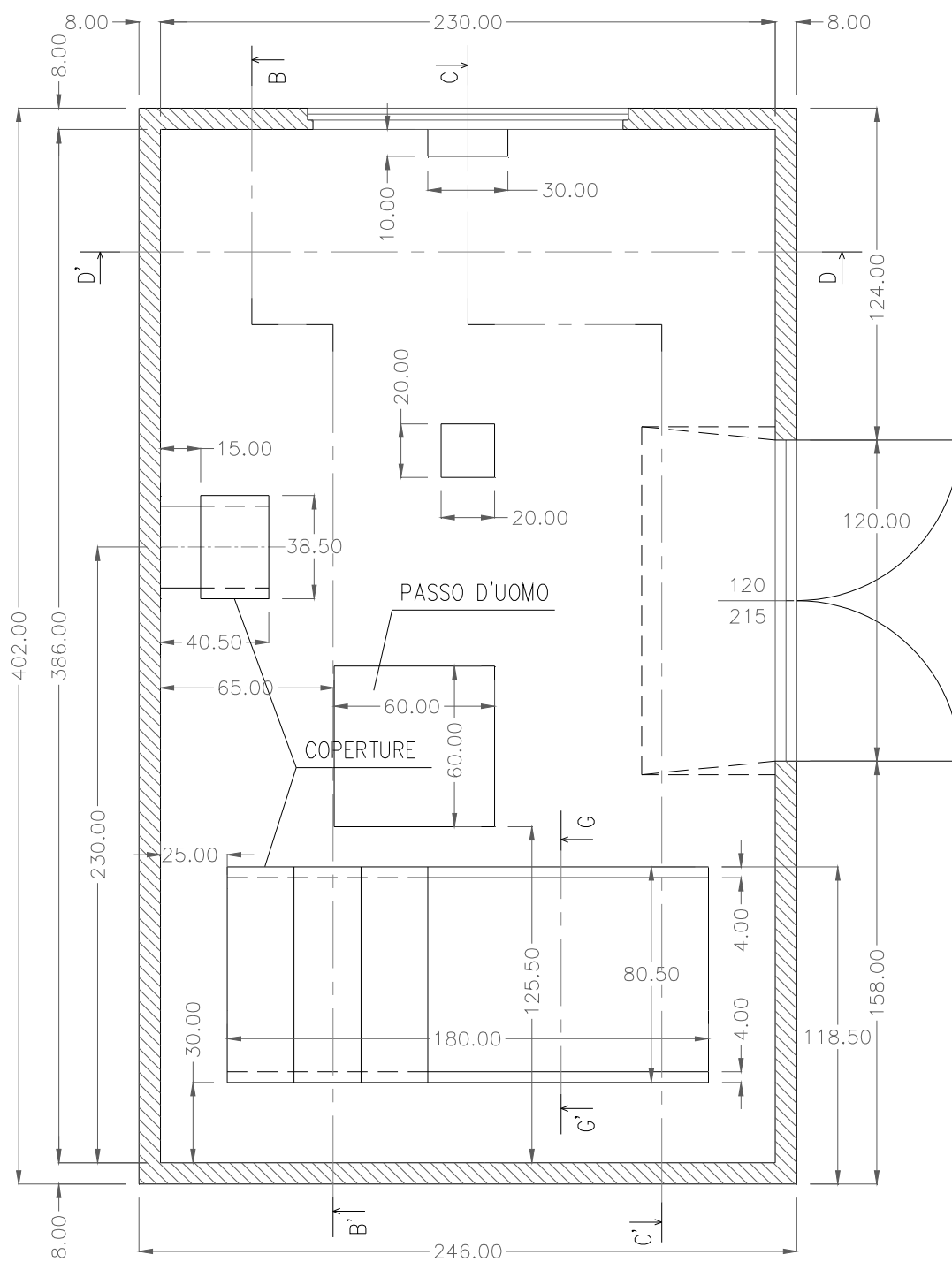
Al termine dei lavori di realizzazione e posa in opera della cabina, e prima della connessione alla rete, il costruttore deve fornire ad AGSM Distribuzione s.r.l. la seguente documentazione:

- a) certificato di deposito (rilasciato dalla P.C.S.L.P. – Servizio Tecnico Centrale ai sensi della legge 5 novembre 1971 n° 1086 art. 9 e del D.M. 3 dicembre 1987 n° 39).
- b) dichiarazione rilasciata dal costruttore della rispondenza dei locali alle norme vigenti;
- c) manuale tecnico contenente:
 - c.1) relazione tecnica;
 - c.2) disegno e rilievo dell'impianto di terra di cabina, con indicazione della posizione dei paletti e della corda di rame;
 - c.3) disegno e rilievo dell'impianto di messa a terra del conduttore di neutro di BT, con l'indicazione della posizione dei dispersori e della corda di rame;
 - c.4) disegni esecutivi del locale;
- d) dichiarazione di conformità dell'impianto di terra con l'indicazione chiara del valore della resistenza di terra di protezione e del conduttore di neutro di BT, e dichiarazione di rispondenza dell'impianto di terra di protezione ai requisiti di sicurezza della legislazione vigente.

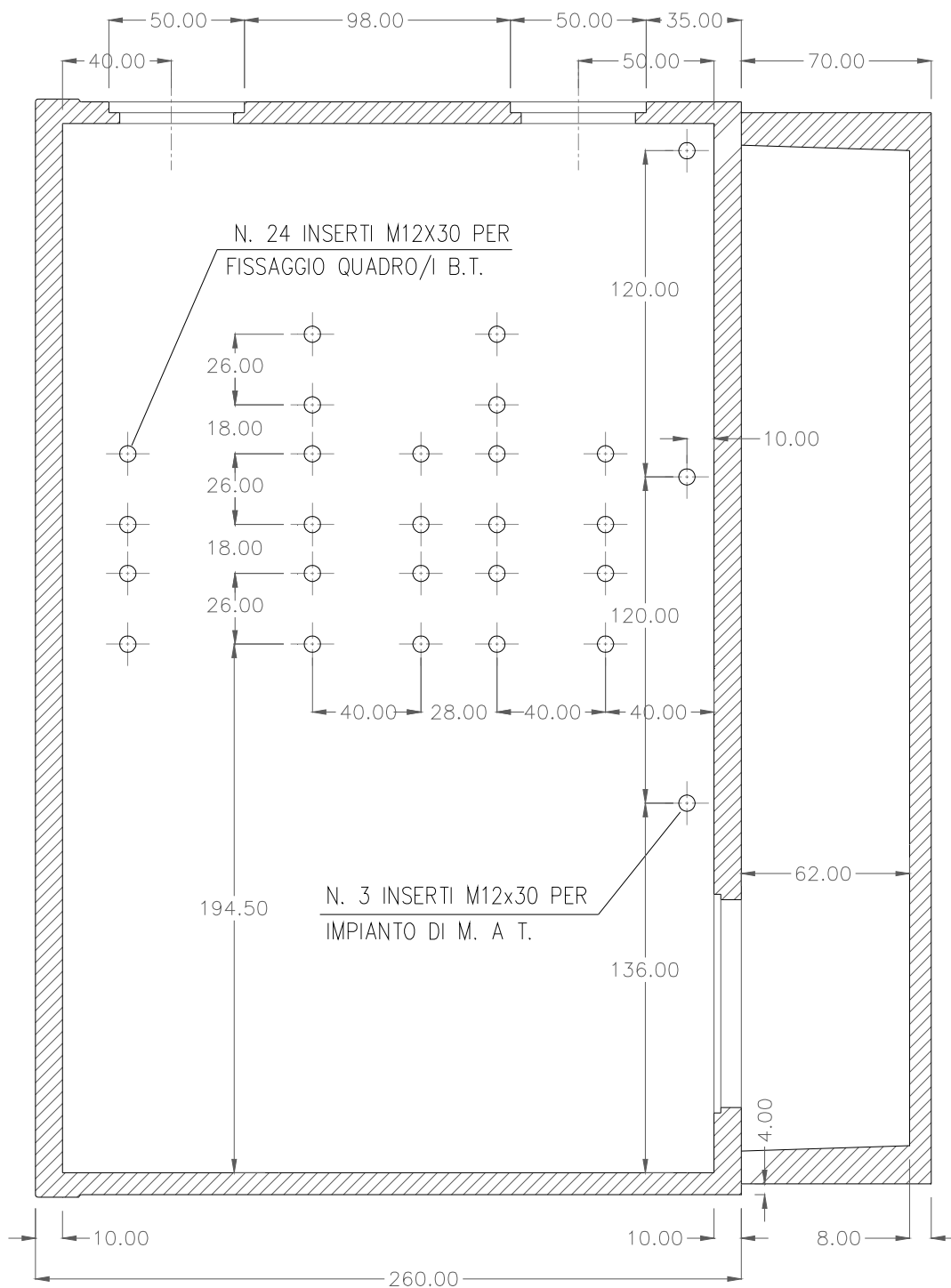
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

20 ELABORATI GRAFICI

PIANTA CABINA

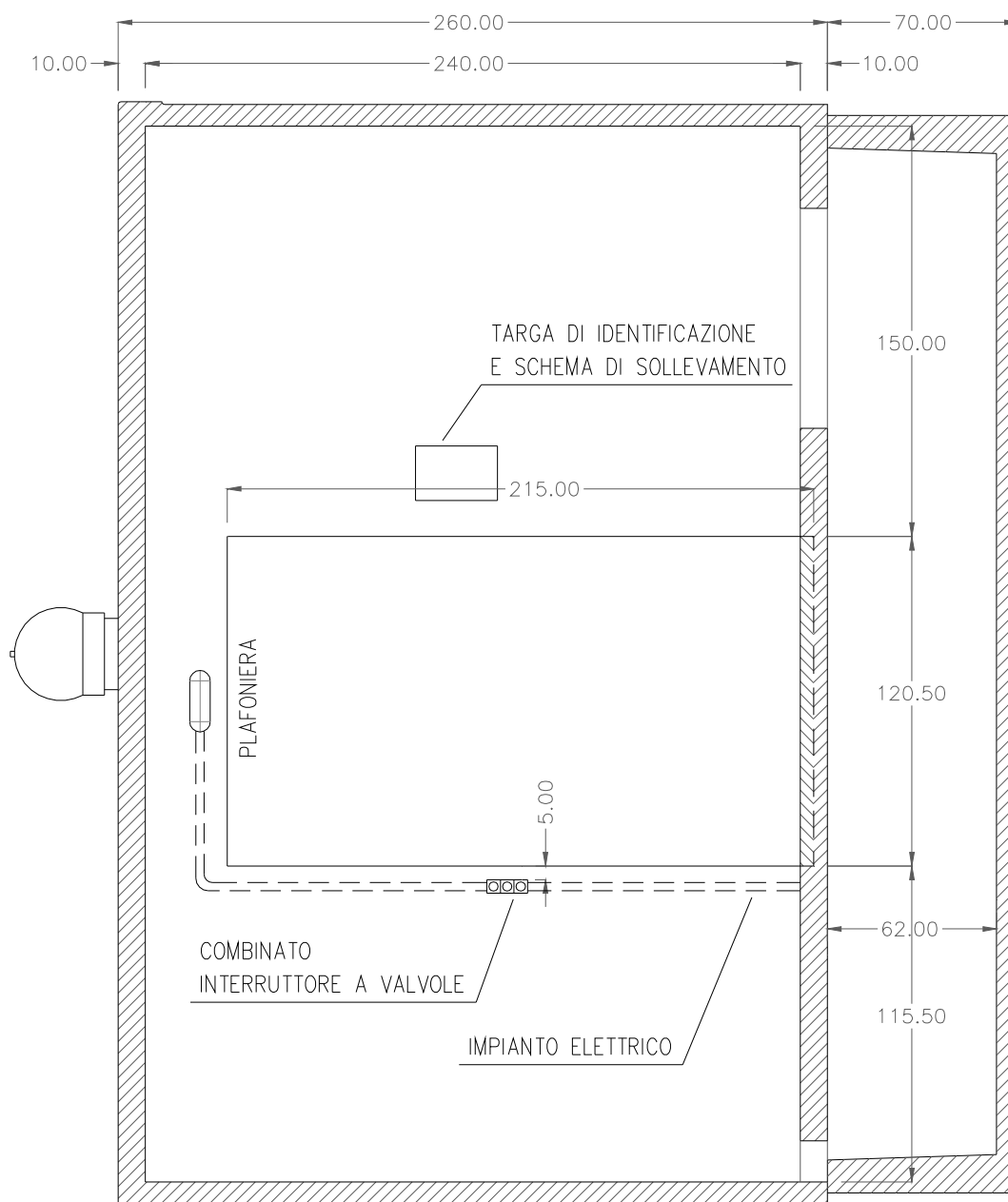


**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

SEZIONE B- B'


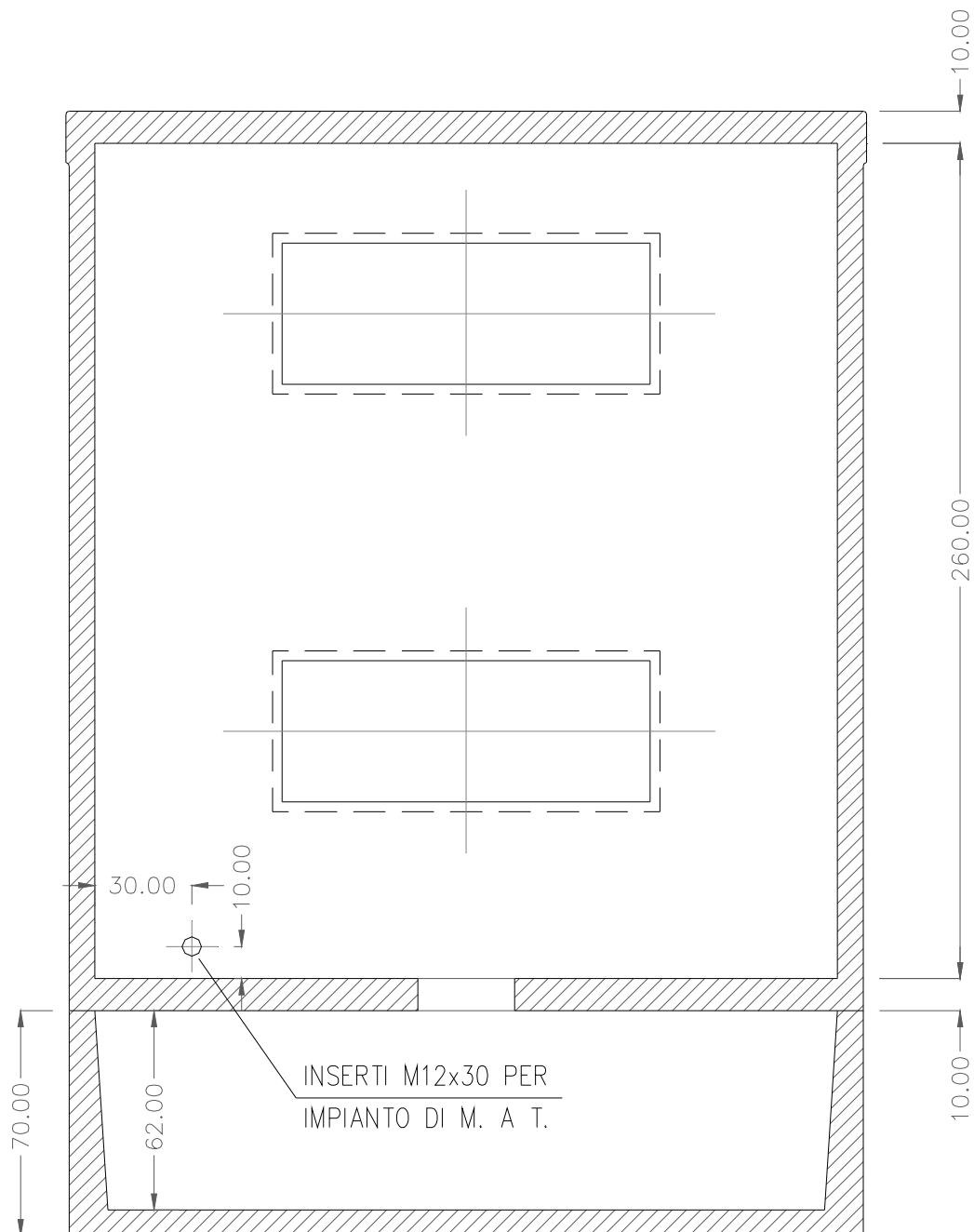
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

SEZIONE C- C'



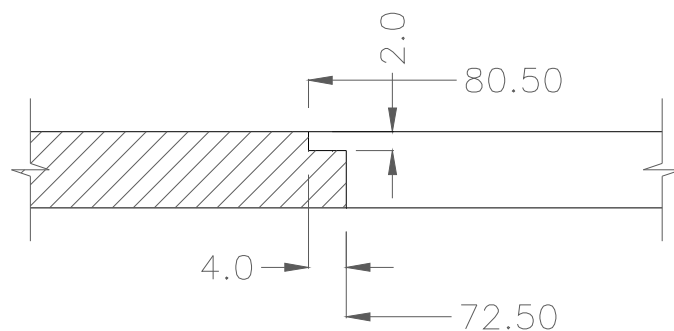
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

SEZIONE D- D'



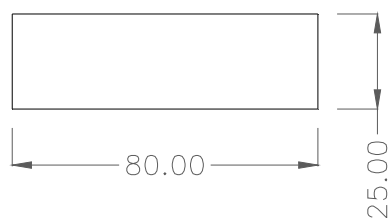
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

SEZIONE G-G'

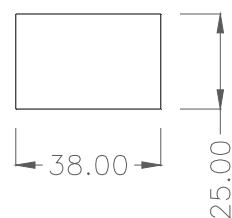


COPERTURE

LASTRE IN FIBRO CEMENTO COMPRESSO SP.20



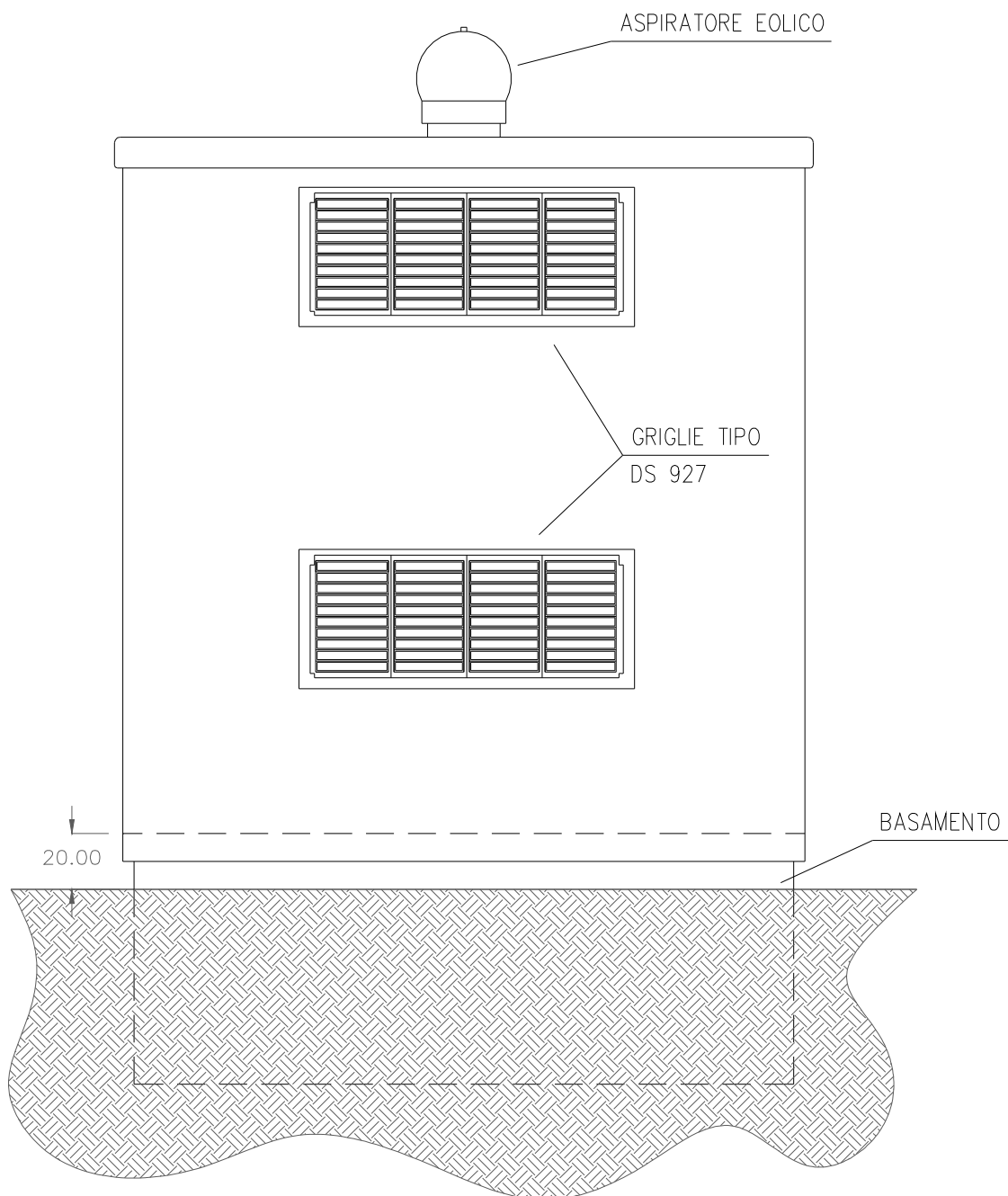
LATO MT n.3 pezzi



LATO BT n.1 pezzo

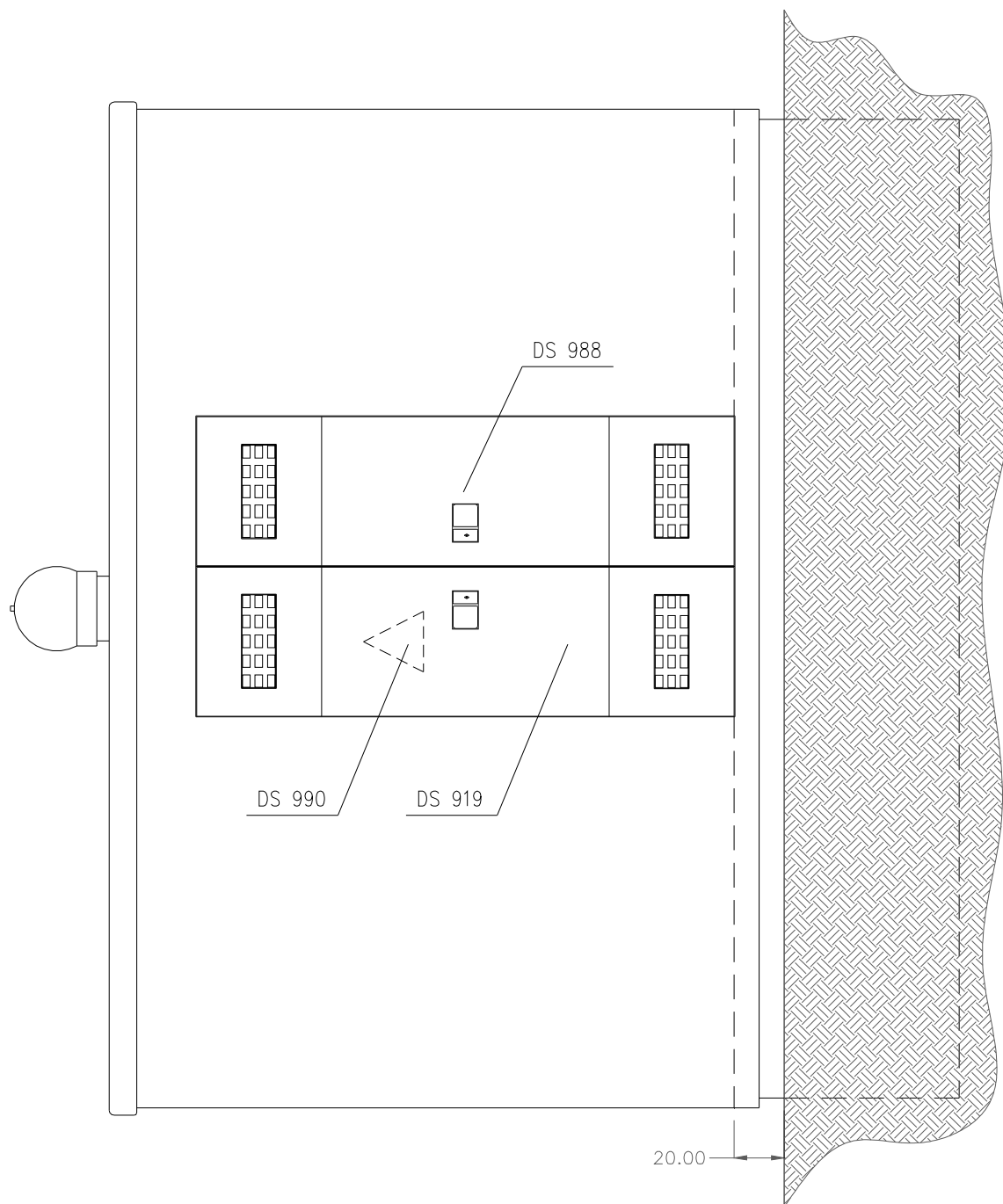
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

VISTA LATERALE DESTRA



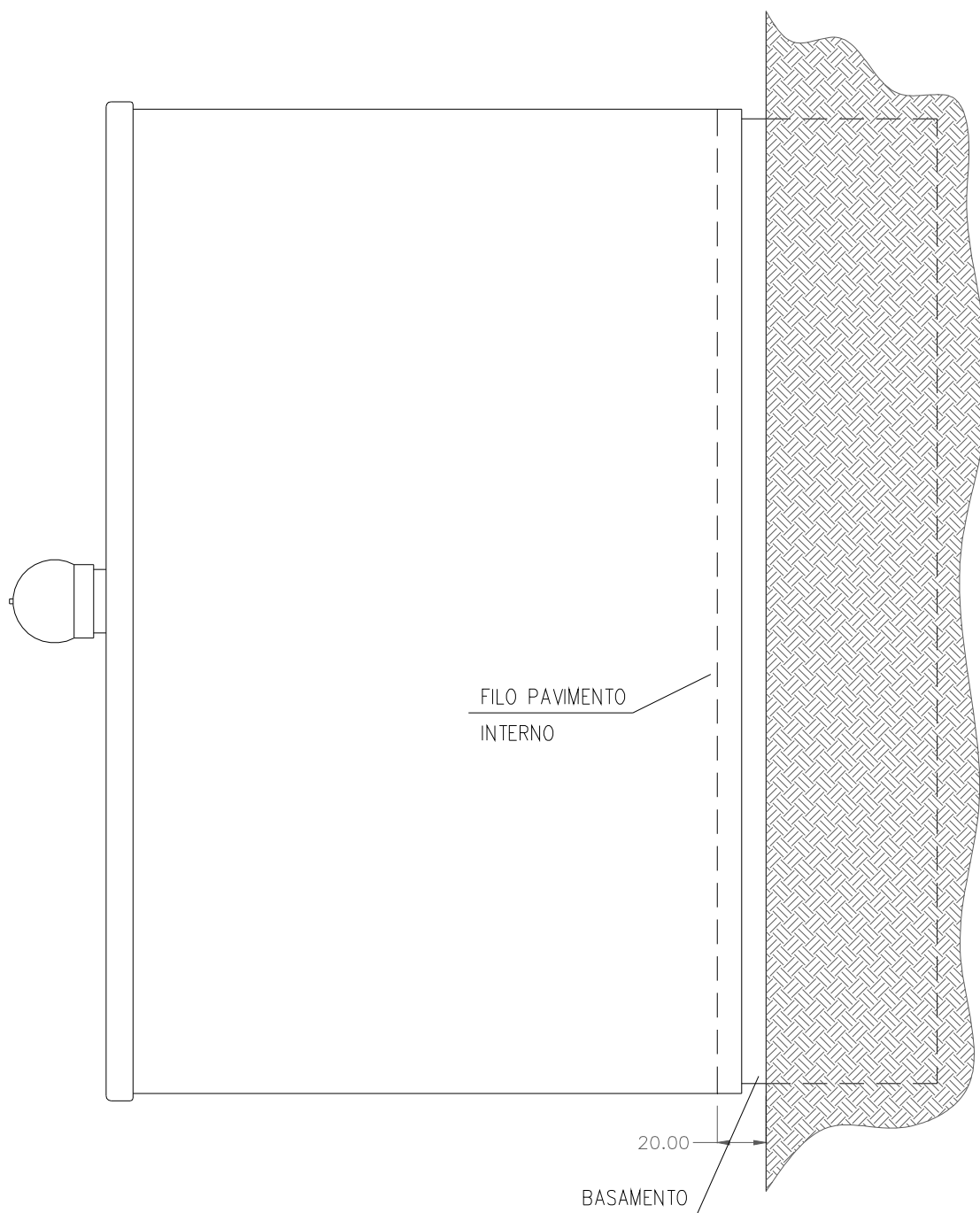
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

PROSPETTO FRONTALE



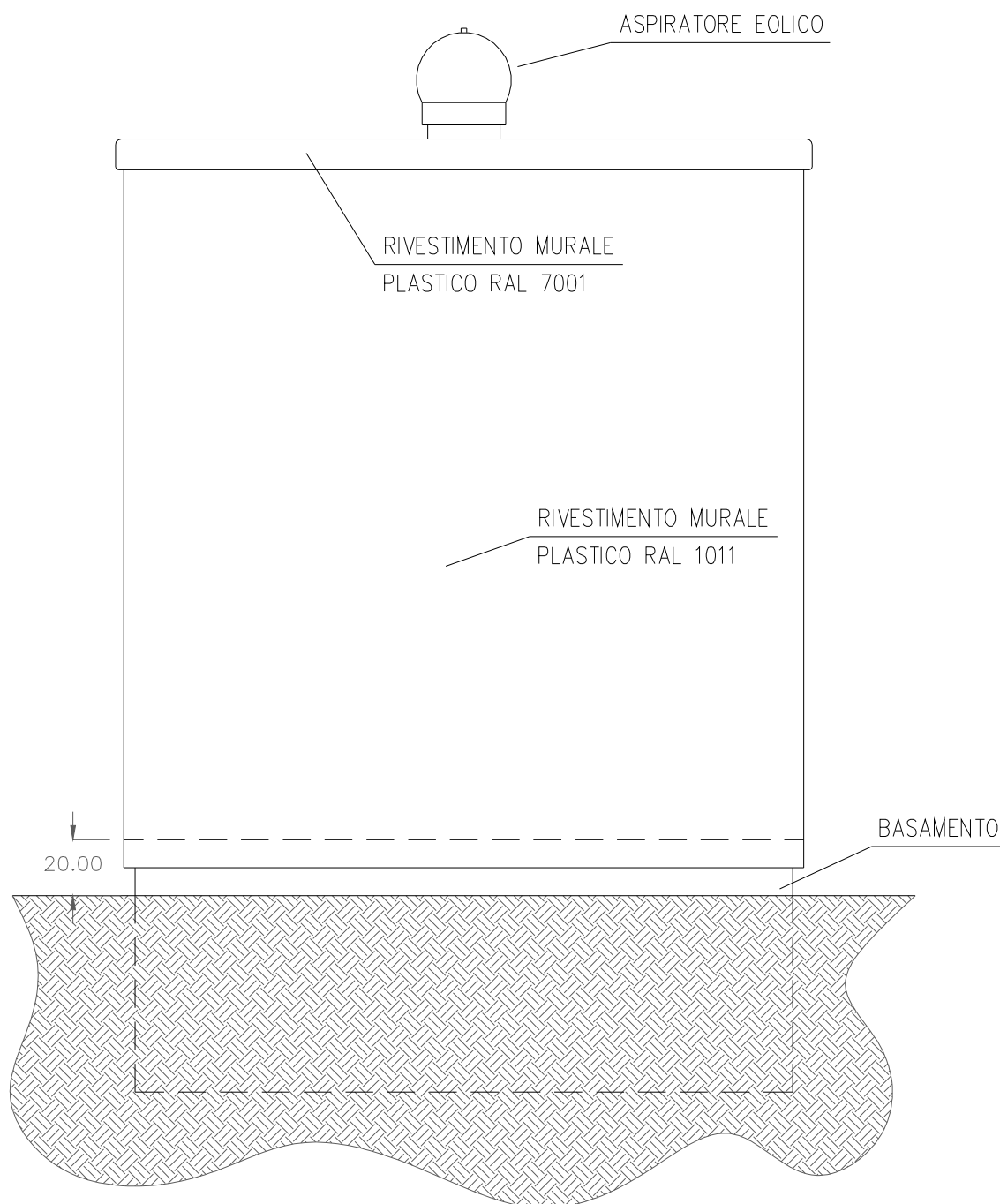
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

PROSPETTO POSTERIORE



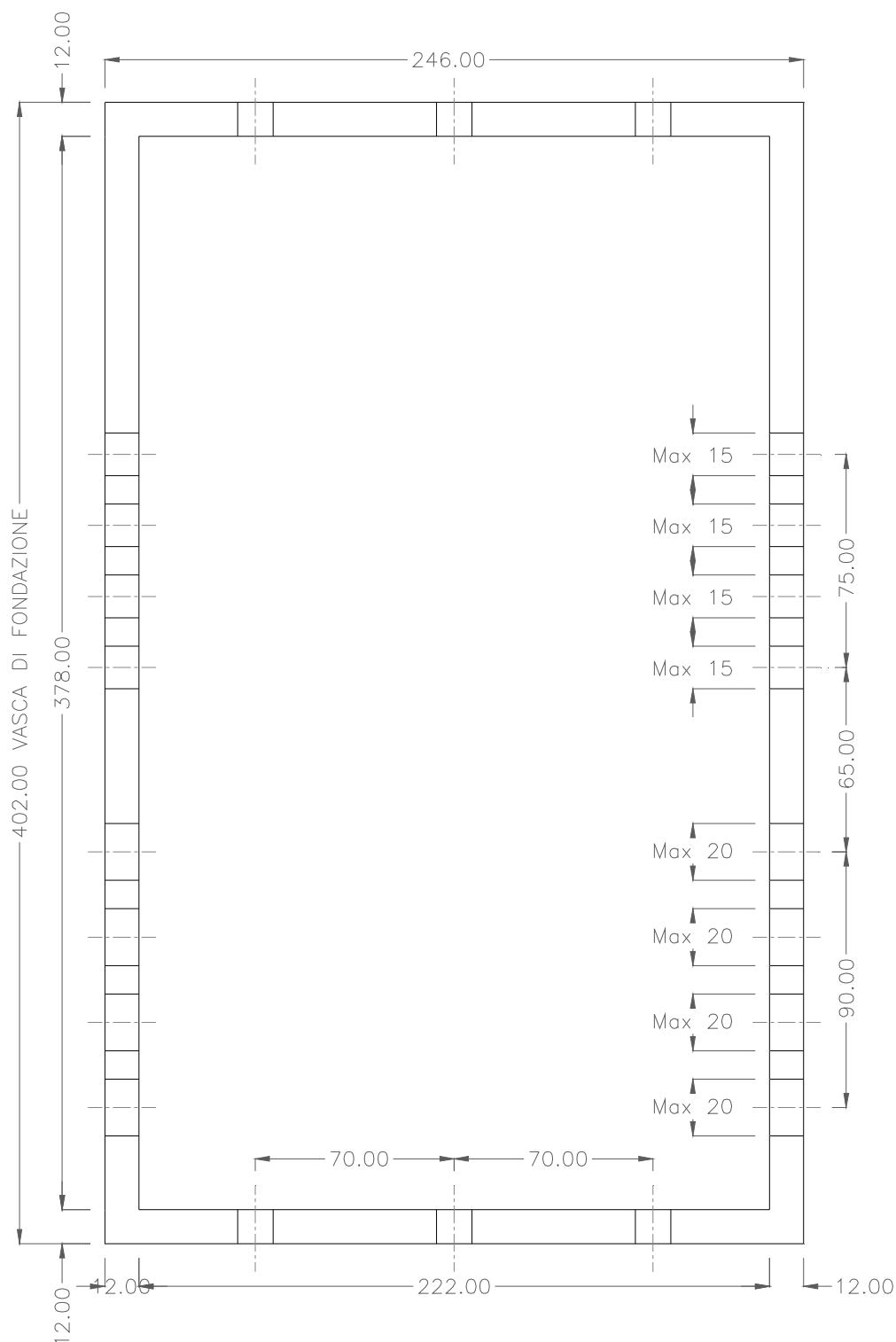
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

VISTA LATERALE SINISTRA



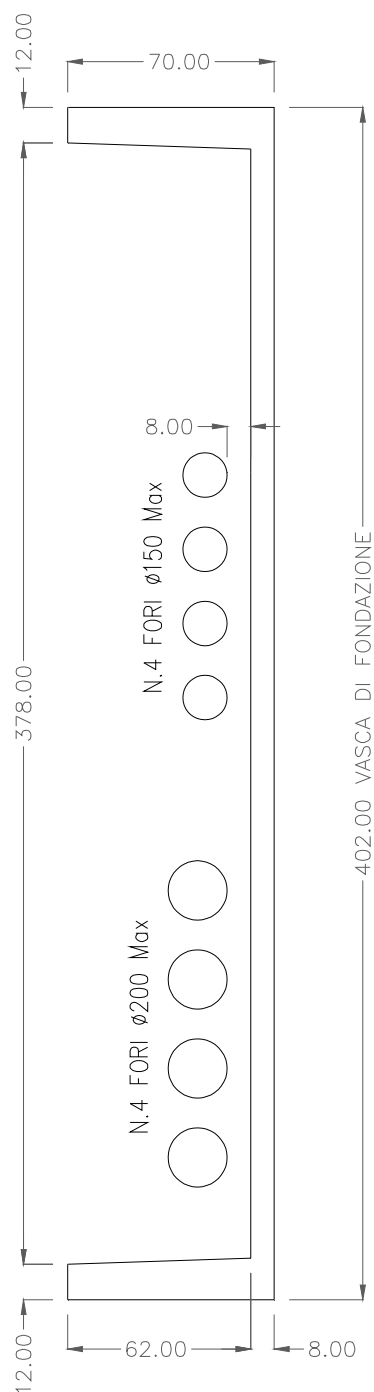
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

PIANTA VASCA DI FONDAZIONE



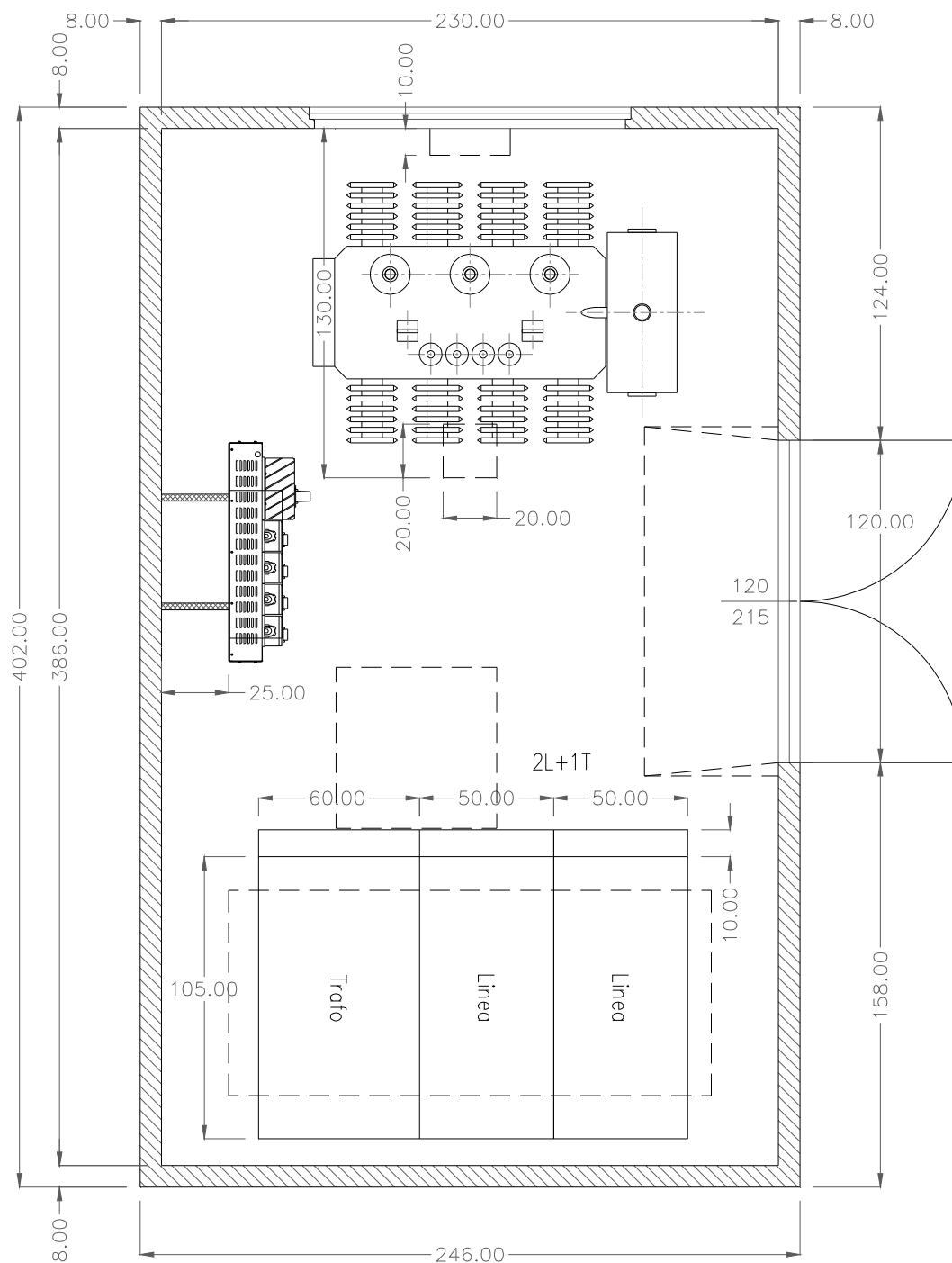
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

PIANTA VASCA DI FONDAZIONE – VISTA FRONTALE



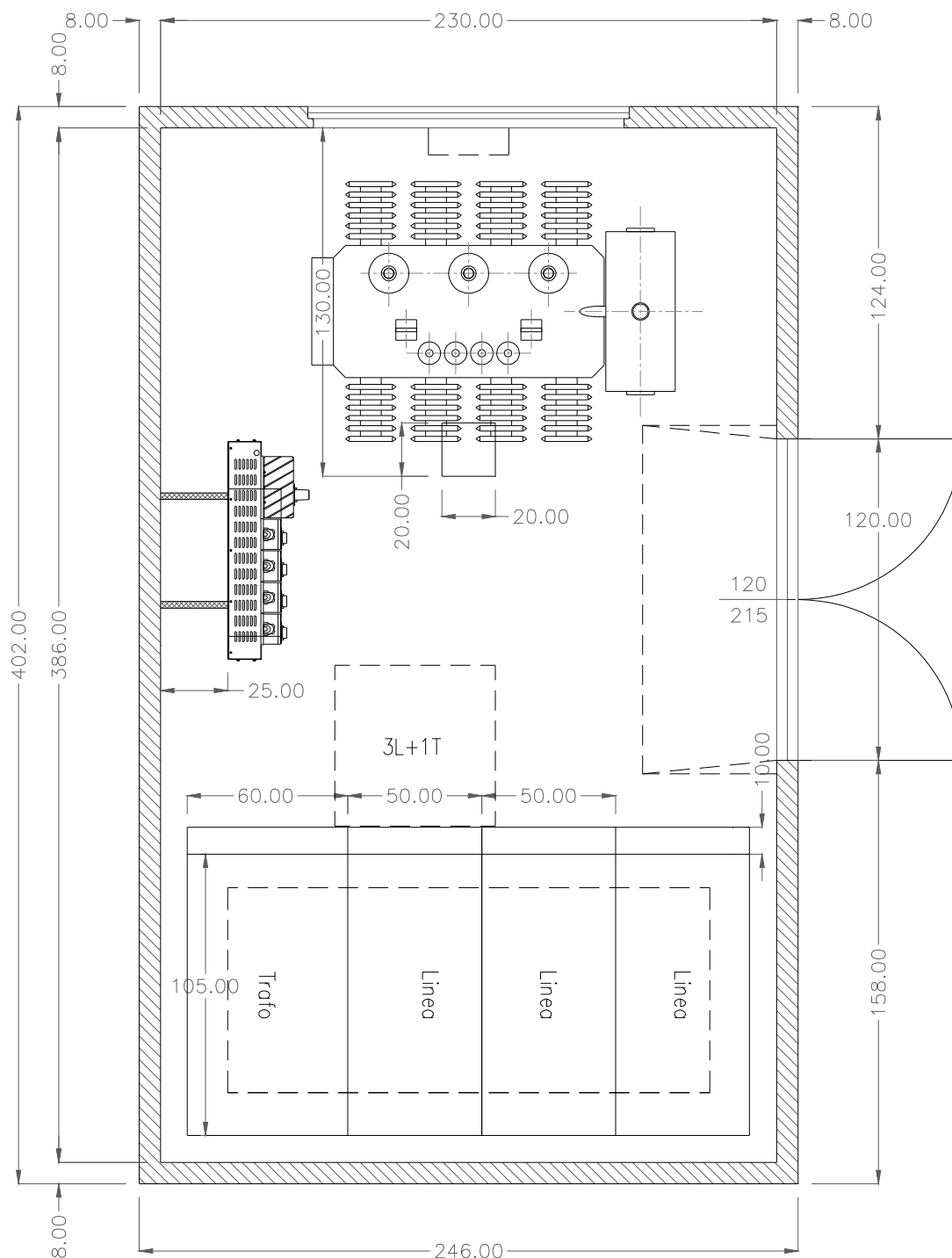
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

LAYOUT APPARECCHIATURE ELETTRICHE: 2 LINEE + 1 TRASFORMATORE



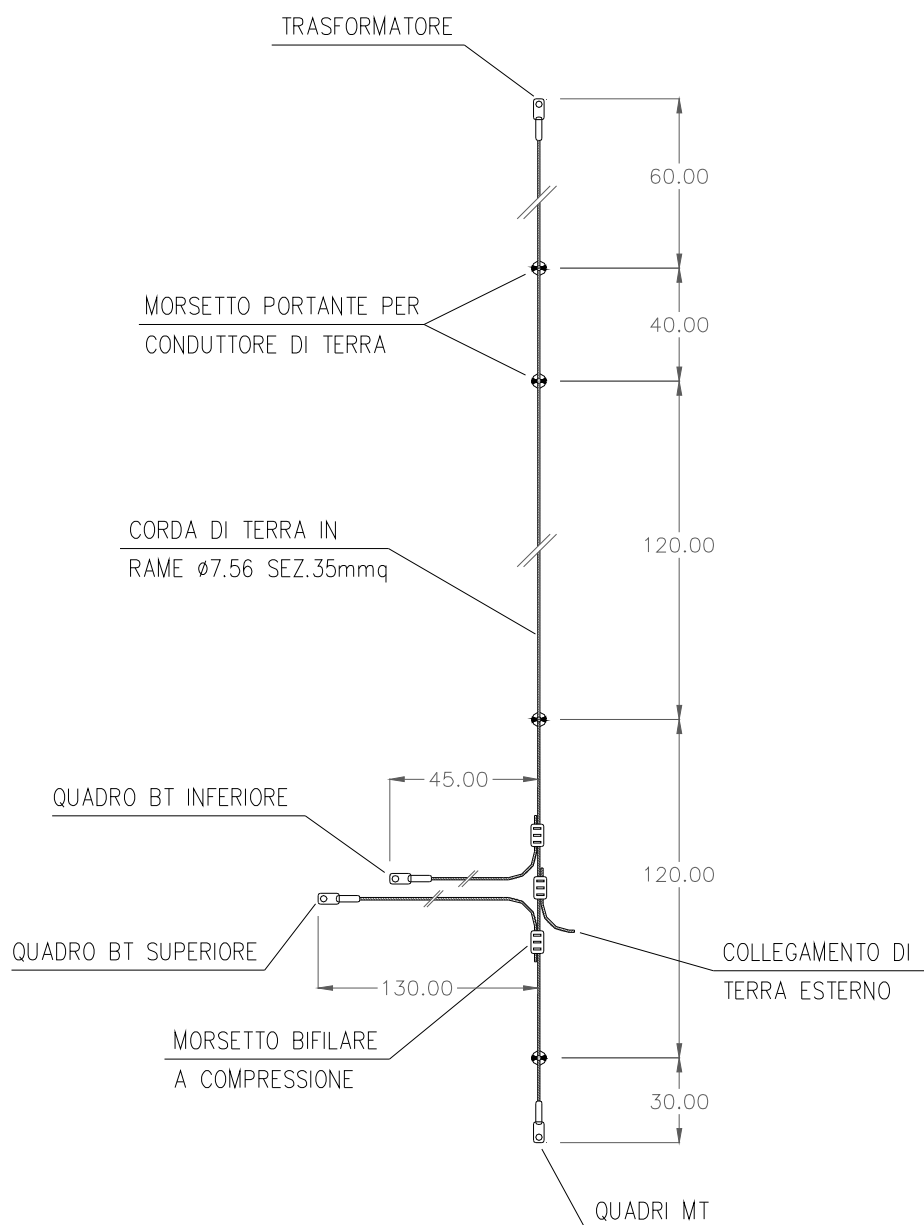
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

LAYOUT APPARECCHIATURE ELETTRICHE: 3 LINEE + 1 TRASFORMATORE



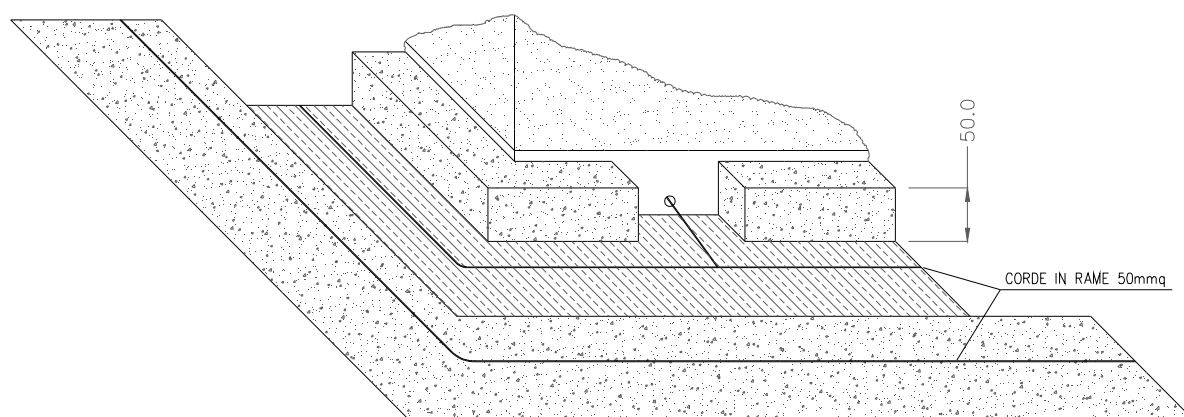
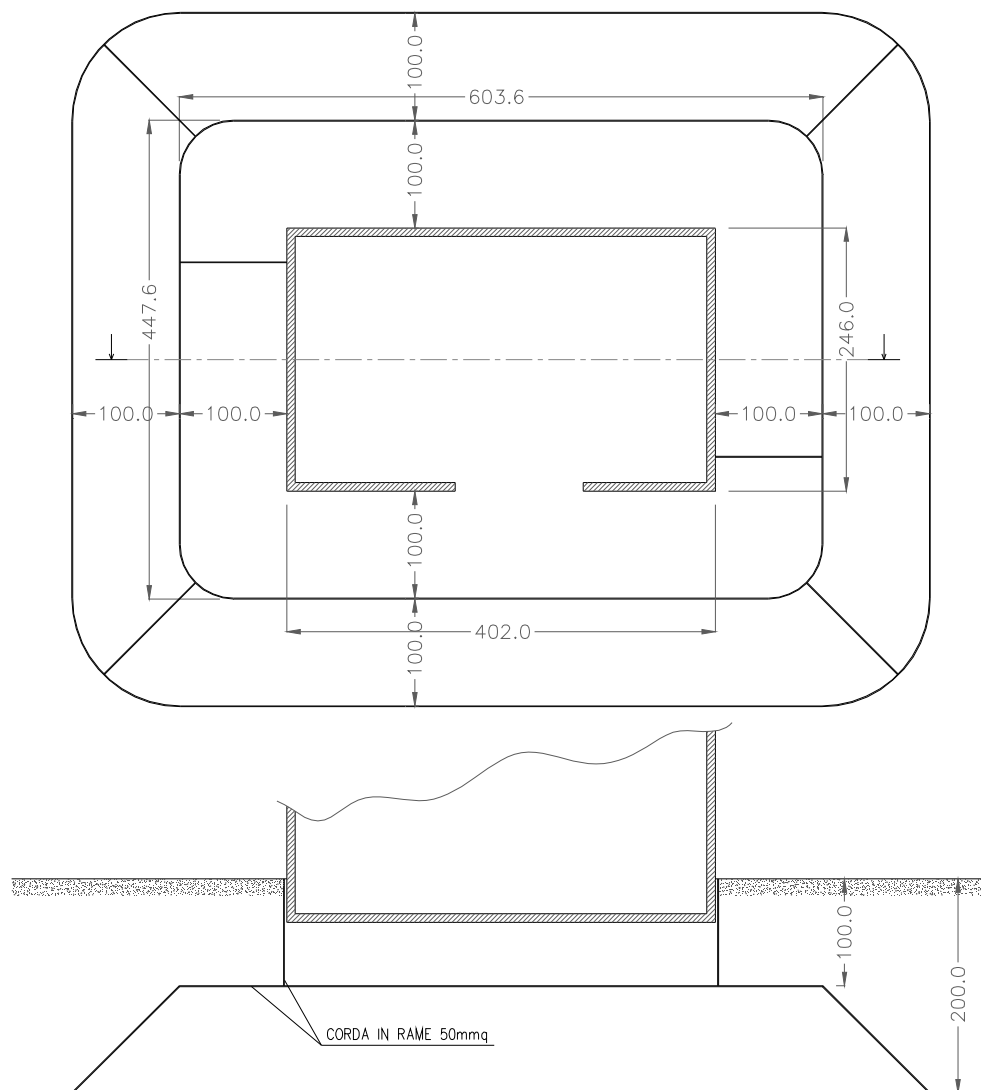
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

IMPIANTO DI TERRA INTERNO



**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
E POSA DI CABINA ELETTRICA DI
DISTRIBUZIONE SECONDARIA TIPO BOX
URBANO**

IMPIANTO DI TERRA ESTERNO



**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI
DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

INDICE

1	OGGETTO.....	2
2	PREMESSA.....	2
3	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	2
4	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI	3
6	ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI	4
7	ELABORATI GRAFICI	7

revisione	Descrizione modifica		data
0	Emissione. Sostituisce SP_E_0006 rev. 00.		15/06/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
N.Costa – G.Costa	Ing. E. Cavattoni	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

1 OGGETTO

Prescrizioni Tecniche per la realizzazione dei cavidotti finalizzati alla posa dei cavi elettrici per le reti di distribuzione di energia elettrica in Bassa Media tensione, Illuminazione Pubblica e Telecomunicazioni.

2 PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione dei cavidotti per le reti di distribuzione dell'energia elettrica.

3 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente specifica tecnica ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive dei cavidotti per reti di distribuzione.

4 RIFERIMENTI NORMATIVI

Norma CEI EN 50086-1 CEI 23-39 Edizione prima Anno 1997 e successive modificazioni e integrazioni

- Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.

Norma CEI EN 50086-2-4 CEI 23-46 Edizione prima Anno 1997 e successive modificazioni e integrazioni

- Sistemi di canalizzazione per cavi;
- Sistemi di tubi;
- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.

Norma CEI EN 50086-2-4/A1 CEI 23-46/V1 Anno 2001 e successive modificazioni e integrazioni

- Sistemi di canalizzazione per cavi;
- Sistemi di tubi;
- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.

Norma CEI 11-17 Edizione Terza Anno 2006 e successive modificazioni e integrazioni

- Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica;
- Linee in cavo.

Norma UNI EN 13043 Anno 2004 e successive modificazioni e integrazioni

- Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico.

Norma UNI EN 1008 Anno 2003 e successive modificazioni e integrazioni

- Acqua d'impasto per il calcestruzzo;
- Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.

Norma UNI EN 13139 Anno 2003 e successive modificazioni e integrazioni

- Aggregati per malta.

Norma UNI EN 14227-5 Anno 2005 e successive modificazioni e integrazioni

- Miscele legate con leganti idraulici;
- Parte 5: Miscele legate con leganti idraulici per strade.

Norma UNI EN 12620 Anno 2008 e successive modificazioni e integrazioni

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

- Aggregati per calcestruzzo.

Norma CNR B.U. n. 139/92 e successive modificazioni e integrazioni

- Norme sugli aggregati: criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali.

Norma CNR B.U. n. 68/78 e successive modificazioni e integrazioni

- Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali;
- Caratteristiche per l'accettazione.

Delibera Consiglio Comunale di Verona n.30 del 27/03/2002 e successive modificazioni e integrazioni

- Regolamento per l'esecuzione di interventi nel suolo e sottosuolo di proprietà Comunale.

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Tutti i materiali, i componenti, i prodotti, le apparecchiature, le forniture in genere e quanto altro utilizzato, fornito e posto in opera dovranno essere nuovi, della migliore qualità in commercio, prodotti e lavorati a perfetta regola d'arte e dovranno risultare idonei all'opera ed in possesso delle caratteristiche richieste dall'opera compiuta di cui fanno parte integrante.

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere provvisti di "Marchio di qualità" secondo le norme UNI EN ISO 9001 e/o essere prodotte da aziende certificate e, per quanto utile, possedere il marchio CE secondo direttive CE 392/89 e successive modificazioni, ed essere conformi alle disposizioni di cui all'art. 6 del D.Lgs. 626/94 e successive modificazioni.

La qualità dei materiali, componenti e prodotti dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche contenute, nelle norme tecniche di settore ed alle norme CNR UNI e UNI EN specifiche.

Le indicazioni normative riportate nelle presenti norme si intendono sempre riferitesì alla versione più recente delle stesse, comprensiva di eventuali atti di modificazione, integrazione e/o sostituzione.

I materiali provverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché in possesso dei requisiti di cui sopra.

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Tubo liscio rigido per cavidotti.	Cavidotto tipo: Pesante; Materiale: PVC rigido; Colore: Nero; Resistenza allo schiacciamento: $\geq 750N$; Diametro: 110/160mm; Giunzione: Bicchiere ad incollaggio; Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore; Caratteristiche: Banda gialla spiralata sulla parete esterna al tubo attestante le specifiche tecniche.
Tubo corrugato rigido per cavidotti.	Cavidotto tipo: A doppio strato corrugato esternamente e liscio internamente; Materiale: Mescola di polietilene neutro alta densità rigido; Colore: Grigio parete esterna e giallo parete interna; Resistenza allo schiacciamento: $\geq 750N$; Diametro: 110/160mm; Giunzione: Manicotti in polietilene neutro alta densità e guarnizioni

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

	elastomeriche per la tenuta; Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore; Caratteristiche: Scritta indelebile sulla parete esterna al tubo attestante le specifiche tecniche.
Sellette per tubazioni.	Materiale: PVC rigido; Caratteristiche: A due e tre gole doppie diametro 110/160mm; Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.
Pozzetti prefabbricati.	Vedi specifica tecnica DO 167.
Camerette di ispezione.	Vedi specifica tecnica DO 178.
Chiusini.	Vedi specifica tecnica DO 168.

6 ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI

Tipologie di cavidotto:

- Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione;
- Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni;
- Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica.

6.1 Cavidotti per linee elettriche di Bassa e Media Tensione

6.1.1 Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area non asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) scavo a sezione ristretta in terreno ordinario di qualsiasi natura e consistenza, eseguibile con mezzi meccanici;
- b) posa di tubazioni diametro 160mm (per l'infilaggio dei cavi di Media Tensione), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- c) getto di conglomerato cementizio a dosaggio q.li 2/m³;
- d) posa di nastro segnaletico "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI" al di sopra del conglomerato cementizio;
- e) posa di corda in rame nuda di sezione 50mm² al di sopra del conglomerato cementizio;
- f) posa di tubazioni di diametro 110mm (per l'infilaggio dei cavi di Bassa Tensione), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- g) ritombamento con sabbia;
- h) rinterro con materiale di risulta proveniente dagli scavi, comprensivo di compattazione e livellazione, eseguibile con mezzi meccanici fino a quota 0.00. Nel caso in cui il materiale proveniente dagli scavi non sia utilizzabile per tale attività, deve essere impiegato materiale granulare stabilizzato o misto di cava a discrezione della Direzione Lavori.

6.1.2 Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) fresatura meccanica di dimensioni l:0.70m h:0.15m del manto stradale, comprensiva di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- b) fasi dalla a) alla h) del precedente punto 6.1.1), previste per cavidotto su area non asfaltata;
- c) fresatura meccanica di dimensioni l:1.10m h:0.15m del manto stradale comprensivo di ali, di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

- d) formazione di bynder di dimensioni: l:1.10m h:0.12m;
- e) formazione del manto d'usura di dimensioni: l:1.10m h:0.03m.

6.2 Cavidotti per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni

6.2.1 Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area non asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) scavo a sezione ristretta in terreno ordinario di qualsiasi natura e consistenza, eseguibile con mezzi meccanici,
- b) posa di tubazioni diametro 110mm (per l'infilaggio dei cavi di Bassa Tensione o dei cavi per le Telecomunicazioni), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- c) ritombamento con sabbia;
- d) rinterro con materiale di risulta proveniente da scavi, comprensivo di compattazione e livellazione, eseguibile con mezzi meccanici fino a quota 0.00. Nel caso in cui il materiale proveniente dagli scavi non sia utilizzabile per tale attività, deve essere impiegato materiale granulare stabilizzato o misto di cava a discrezione della Direzione Lavori.

6.2.2 Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) fresatura meccanica di dimensioni l:0.50m h:0.15m del manto stradale, comprensiva di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- b) fasi dalla a) alla d) del precedente punto 6.2.1) previste per cavidotto su area non asfaltata;
- c) fresatura meccanica di dimensioni l:0.80m h:0.15m del manto stradale comprensivo di ali, di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- d) formazione di bynder di dimensioni: l:0.80m h:0.12m;
- e) formazione del manto d'usura di dimensioni: l:0.80m h:0.03m.

6.3 Cavidotti per linee elettriche di Illuminazione Pubblica

6.3.1 Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area non asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) scavo a sezione ristretta in terreno ordinario di qualsiasi natura e consistenza, eseguibile con mezzi meccanici,
- b) posa di tubazione diametro 110mm (per l'infilaggio dei cavi di Illuminazione Pubblica), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- c) ritombamento con sabbia;
- d) rinterro con materiale di risulta proveniente da scavi, comprensivo di compattazione e livellazione, eseguibile con mezzi meccanici fino a quota 0.00. Nel caso in cui il materiale proveniente dagli scavi non sia utilizzabile per tale attività, deve essere impiegato materiale granulare stabilizzato o misto di cava a discrezione della Direzione Lavori.

6.3.2 Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

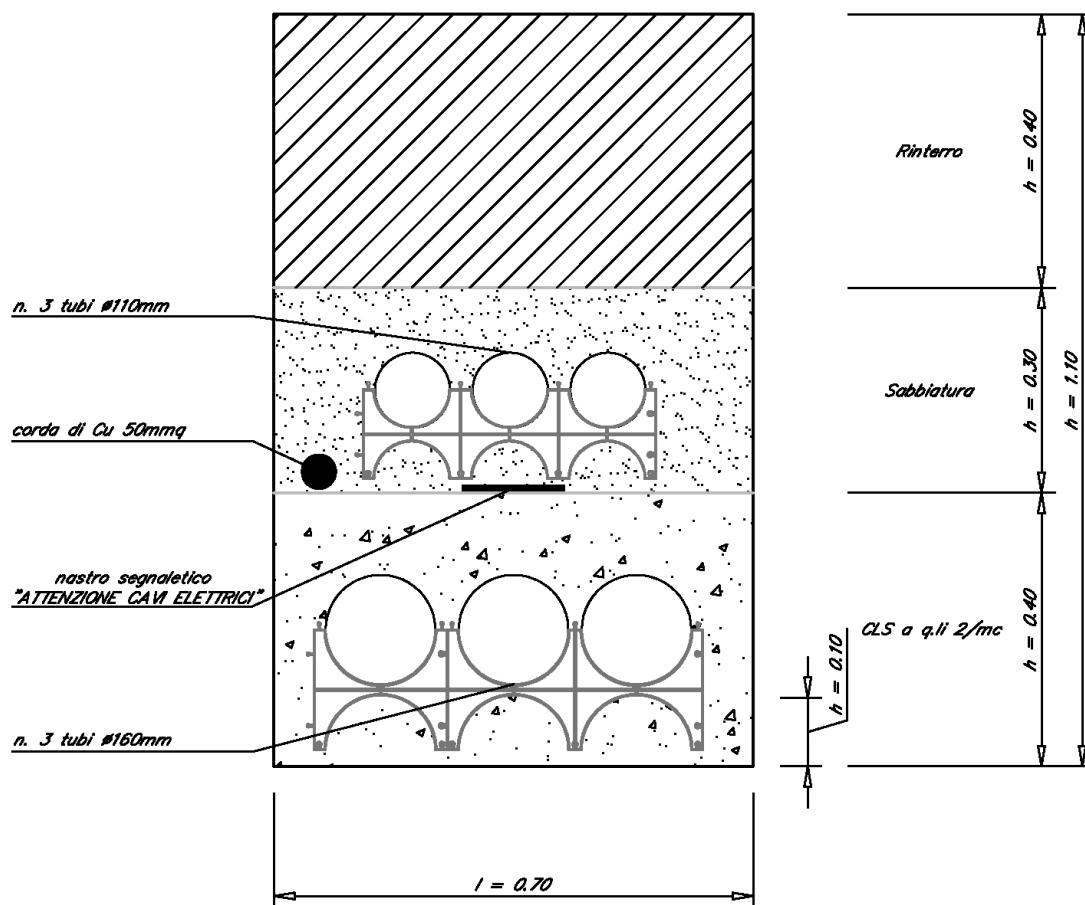
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

- a) fresatura meccanica di dimensioni l:0.40m h:0.15m del manto stradale, comprensiva di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- b) fasi dalla a) alla d) del precedente punto 6.3.1) previste per cavidotto su area non asfaltata;
- c) fresatura meccanica di dimensioni l:0.80m h:0.15m del manto stradale comprensivo di ali, di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- d) formazione di bynder di dimensioni: l:0.80m h:0.12m;
- e) Formazione del manto d'usura di dimensioni: l:0.80m h:0.03m.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

7 ELABORATI GRAFICI

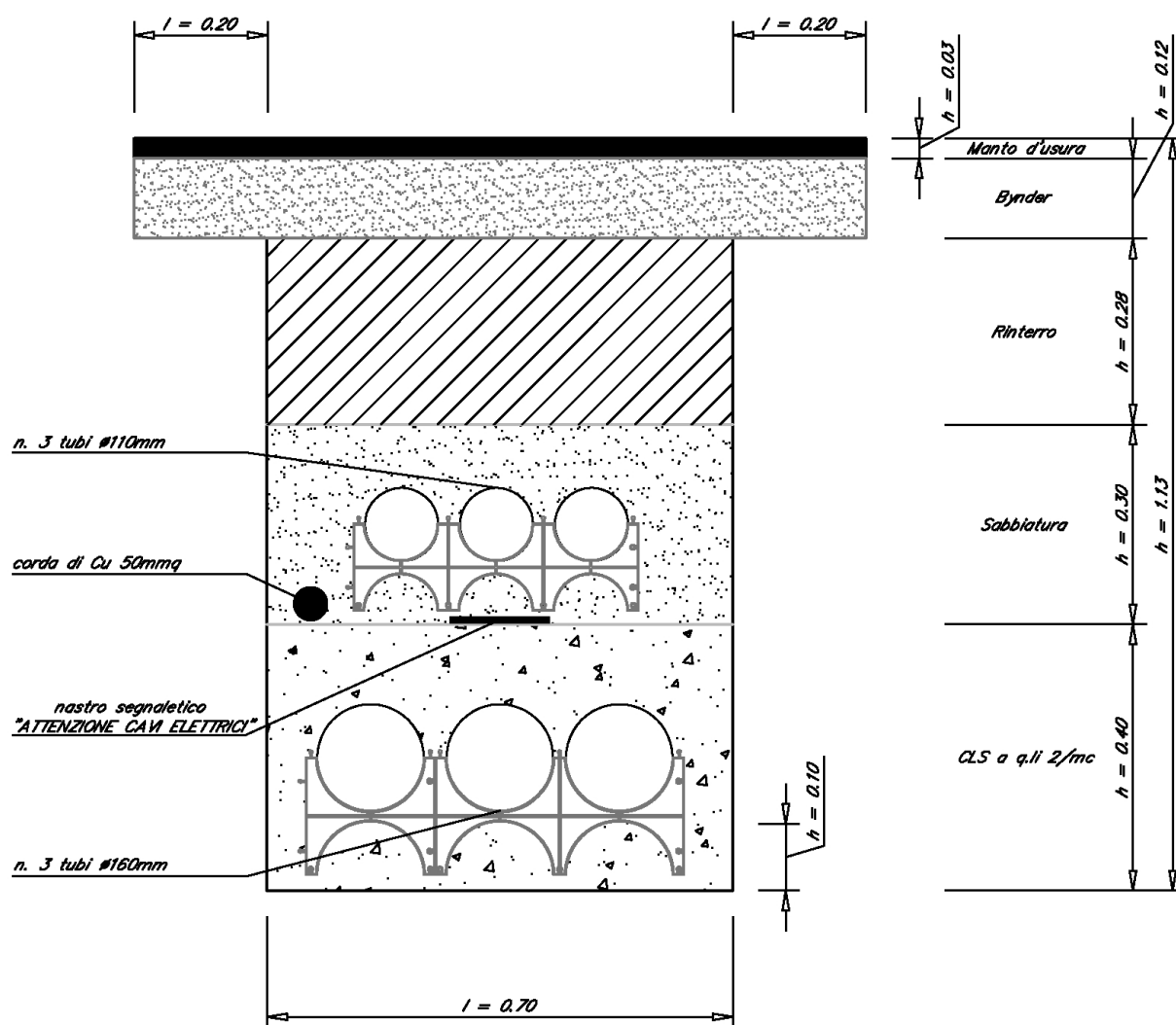
7.1. Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area non asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

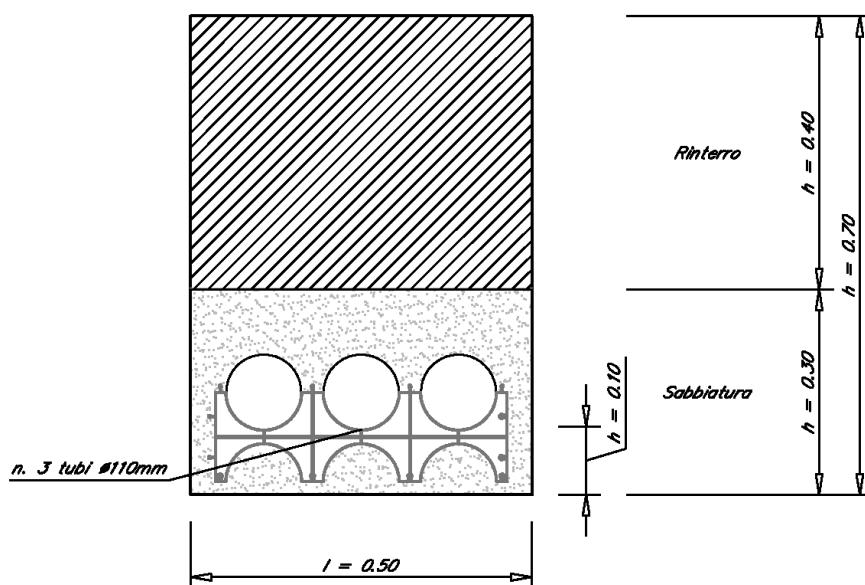
7.2. Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

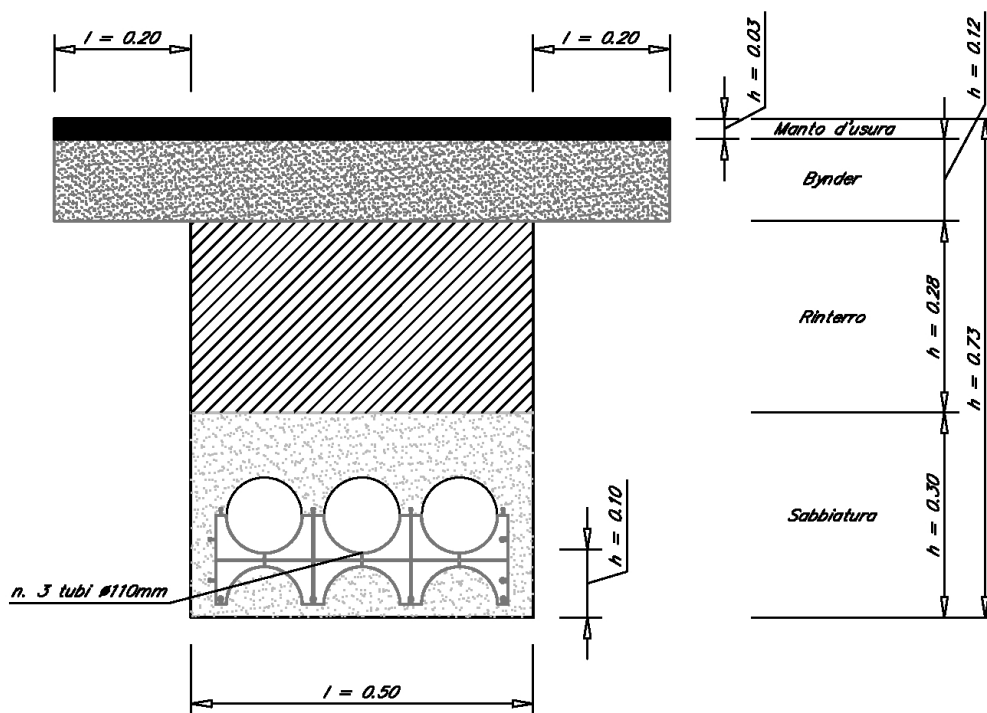
7.3. Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area non asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

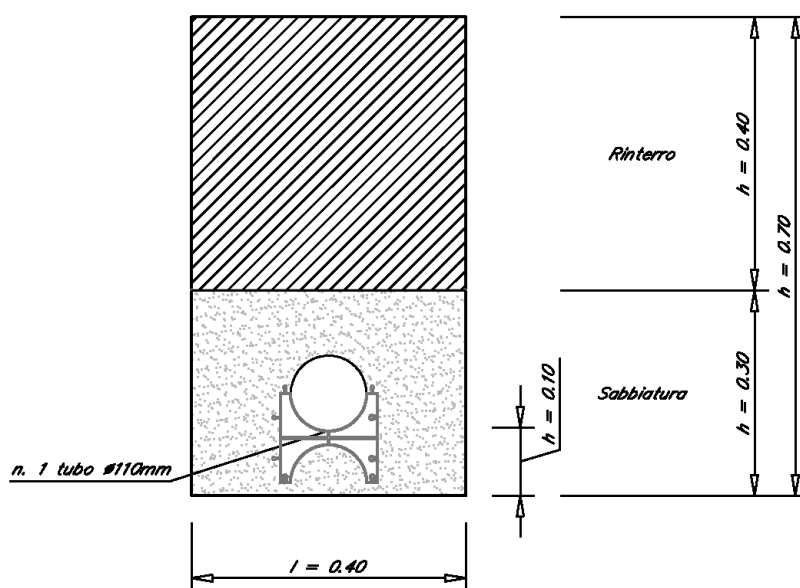
7.4. Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

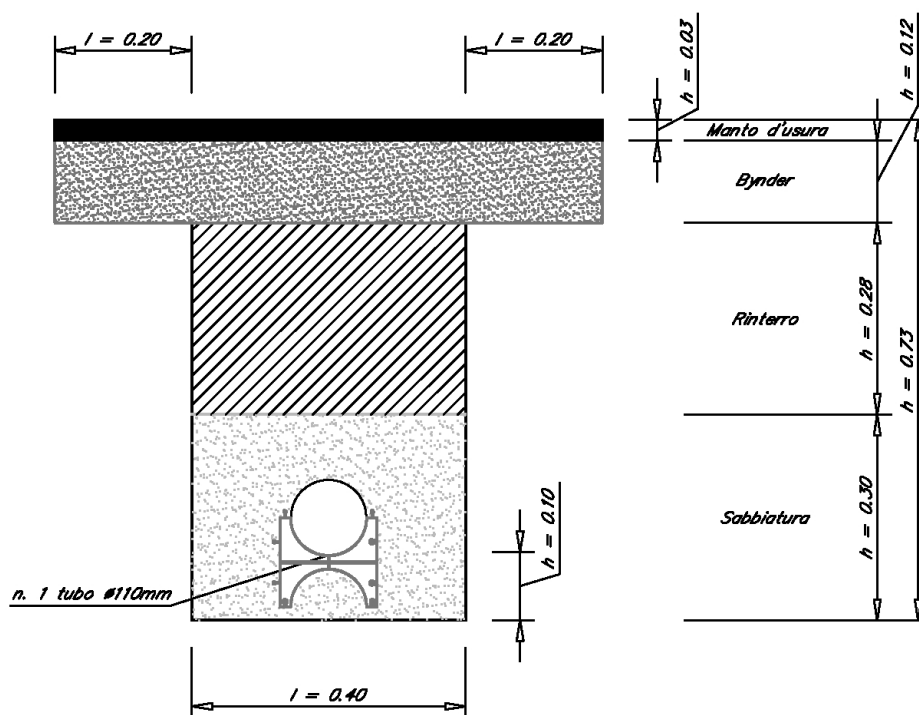
7.5. Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area non asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

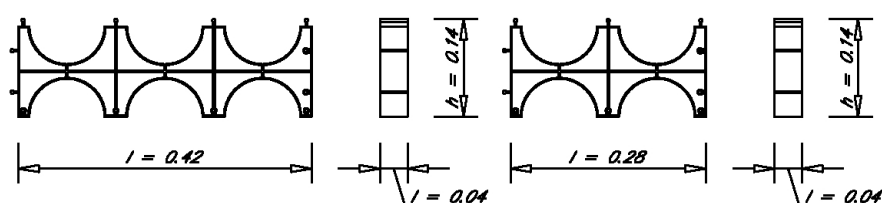
7.6. Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

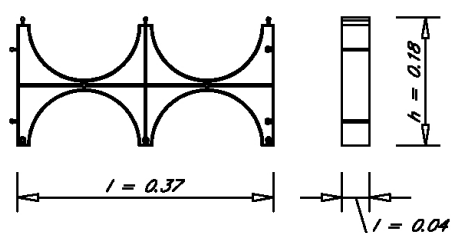
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

7.7. Sellette in PVC a due e tre gole doppie per tubazioni diametro 110mm



N.B.: Le misure sono espresse in m

7.8. Sellette in PVC a due gole doppie per tubazioni diametro 160mm



N.B.: Le misure sono espresse in m



Rete Gas

Settore Impianti

Capitolato tecnico per la fornitura di gruppi di riduzione gas naturale

Contiene:

- Prescrizione tecniche
- Schemi di flusso
- Tabella contatori
- Disegni Armadi

Verona, Febbraio 2015

PRESCRIZIONI TECNICHE

1)- GENERALITA'

Le presenti specifiche hanno per oggetto gruppi di riduzione gas naturale per reti magliate, per reti ad antenna e per utenze industriali/civili.
Tutte le cabine sono alimentate da reti di 4^a e 5^a specie.

Tutti i gruppi di riduzione dovranno soddisfare le prescrizioni del presente capitolato tecnico, ed essere conformi alle normative vigenti (D.M. 24/11/1984 - 16/04/2008-17/04/2008, Norme UNI CIG 8827-10619.

L'assemblaggio dei gruppi di riduzione dovrà essere effettuato limitando gli ingombri delle tubazioni di linea e salvaguardando comunque le distanze minime di ingombro dalle pareti degli armadi di protezione (vedi gli allegati schemi dei gruppi di riduzione ed i disegni con le caratteristiche dimensionali degli armadi di contenimento).

Nei gruppi di riduzione, gli interassi tra le tubazioni in ingresso ed in uscita dovranno essere quelli indicati negli schemi allegati, o se espressamente richiesti quelli indicati sull'ordine specifico; potranno essere inoltre richiesti gruppi a sviluppo orizzontale con l'applicazione di flange scorrevoli.

Tutti i materiali soggetti a normativa VV.FF.- PED – CE - ISPEL dovranno essere forniti con le relative certificazioni e marchiature , così come eventuali altre certificazioni dovranno essere fornite qualora si rendessero necessarie all'utilizzo del gruppo.

Tutte le apparecchiature di regolazione e di blocco, piloti, valvole di intercettazione manuale, manometri di controllo, dovranno essere facilmente accessibili per consentirne un regolare utilizzo.

2)- DOCUMENTAZIONI RICHIESTE

Ogni gruppo di riduzione deve essere corredato di:

- dichiarazione di conformità
- certificato di collaudo relativamente alla funzionalità ed alla tenuta ;
- punzonatura secondo norme UNI dei materiali impiegati
- certificazioni dei materiali usati (tubazioni, raccordi, flange, bulloni, etc.) in conformità alle normative UNI ;
- schema funzionale con l'elenco delle apparecchiature e dei materiali
- disegno costruttivo ;

quest'ultimo dovrà essere presentato (anche tramite fax) all'A.G.S.M. entro 7 giorni dalla data di richiesta scritta di fornitura. L'A.G.S.M. entro 3 giorni dal ricevimento del disegno darà al Fornitore la propria approvazione o chiederà che vengano apportate eventuali modifiche. In tal caso il Fornitore avrà ulteriori 7 giorni per apportare le varianti al disegno e per presentarlo nuovamente all'A.G.S.M. in attesa di approvazione.

3)- TERMINI E DEFINIZIONI

Gruppo di riduzione GRF/GRU/GRI/IRI :

complesso assiemato dei regolatori di pressione, degli apparecchi ausiliari, dei pezzi speciali e delle tubazioni che servono per raccordarli.

Pressione massima di esercizio:

pressione massima relativa, misurata in bar, alla quale può essere esercito l'impianto.

Pressione di monte (P_e):

valore di pressione relativa, misurata in bar, di alimentazione del gruppo di riduzione.

Pressione di valle (P_a):

valore di pressione relativa, misurata in bar, all'uscita del gruppo di riduzione.

Minima pressione di monte ($P_{e\min.}$):

minimo valore di pressione relativa, misurata in bar, cui può essere alimentato l'impianto di riduzione.

Portata nominale:

la massima erogabile dal gruppo di riduzione funzionante con la pressione minima a monte.

La simbologia delle valvole e delle apparecchiature usata negli schemi di flusso, è quella adottata per consuetudine dalle ditte fornitrici.

4)- CLASSIFICAZIONI DEI GRUPPI DI RIDUZIONE

a) GRF/S per reti magliate :

- in linea semplice derivati da reti di 4^a e 5^a specie per alimentazione reti di 7^a specie.
- come sopra ma con modulo interrato

b) GRF/D per reti antenna:

- in doppia linea derivati da reti di 4^a e 5^a specie per alimentazione reti di 7^a specie.

c) GRU/S per utenze industriali/civili:

- in linea semplice derivati da reti di 4^a e 5^a specie per alimentazione utenze in bassa pressione.

d) GRU/D per utenze industriali/civili:

- in doppia linea derivati da reti di 4^a e 5^a specie per alimentazione utenze in bassa pressione.

e) GRI/S per utenze industriali:

- in linea semplice derivati da reti di 4^a e 5^a specie per alimentazione utenze in media pressione.

f) GRI/D per utenze industriali:

- in doppia linea derivati da reti di 4^a e 5^a specie per alimentazione utenze in media pressione.

g) IRI/S per reti magliate:

- in linea semplice derivati da reti di 4^a specie per alimentazione reti di 5^a e 6^a specie.

5)- SPECIFICHE GENERALI

Tutte le superfici ferrose (non in acciaio inox) dei gruppi di riduzione, dovranno essere sottoposte a trattamento per la rimozione della calamina e degli ossidi, e dovranno avere un rivestimento protettivo di verniciatura.

I riduttori dovranno, previa preparazione con sabbiatura, essere verniciati con spessore di almeno 40 micron,; le tubazioni dovranno essere verniciate previa stesura di antiruggine con colore giallo RAL 1003 o grigio RAL 7031

L'assemblaggio di tutte le apparecchiature che compongono il gruppo di riduzione (filtro, riduttori, valvole di blocco, valvole di intercettazione) dovranno essere eseguite a mezzo di connessioni rigide.

6)- CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

a) **Pressioni**

Il dimensionamento delle apparecchiature e dei relativi collegamenti che compongono l'impianto, dovrà essere calcolato in base ad un valore di pressione non inferiore a PN 16.

b) **Diametri tubazioni**

I diametri delle tubazioni in ingresso ed in uscita dai gruppi di riduzione sono indicati nelle schede tecniche.

c) **Diametro linea principale**

Il diametro della linea principale dovrà essere dimensionato in modo da garantire che la velocità del gas, in condizioni di minima pressione di monte alla portata di progetto, sia contenuta entro 25 m/s per la parte dell'impianto a monte dei regolatori ed entro 15 m/s per quella a valle. Tali valori massimi dovranno essere ulteriormente ridotti nei casi in cui sarà necessario limitare il livello di rumorosità dell'impianto, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

d) **Diametro delle apparecchiature**

Le apparecchiature dovranno essere dimensionate in modo da garantire che, in condizioni di minima pressione a monte ed alla portata nominale, sia mantenuta la pressione regolata al valore prefissato sulla scheda tecnica, o dall'ordine specifico.

e) **Diametro seconda linea**

Nei gruppi di riduzione per i quali è prevista una seconda linea automatica, questa dovrà avere caratteristiche e dimensioni identiche a quelle della linea principale.

7)- REGOLATORI DI PRESSIONE

I regolatori di pressione, ad esclusione dei riduttori ausiliari funzionanti da monitor, potranno essere richiesti completi di "silenziatore" : il livello sonoro, alla portata massima del gruppo, non dovrà essere superiore ai valori della curva ISO 80 NR misurati a 1,50 m dalla sorgente di rumore.

Per il dimensionamento dei regolatori di pressione dovrà essere utilizzata la portata nominale prevista dalle schede tecniche.

La scelta del tipo di regolatore sarà in funzione della portata e del tipo di utilizzo, in particolare:

a) GRF-IRI che alimentano reti di distribuzione:

- per portate $\geq 1700 \text{ stmc/h}$ saranno adottati regolatori di tipo pilotato.
- per portate $< 1700 \text{ stmc/h}$ saranno adottati regolatori ad azione diretta.

b) GRU/GRI che alimentano utenze civili/industriali: -per tutte le portate previste negli schemi saranno adottati regolatori di tipo autoazionato.

Al fine di creare una perdita di carico per i gruppi $\Rightarrow 50 \text{ mc/h}$ per poter effettuare la taratura del riduttore, dovrà essere inserito a valle dello stesso un rubinetto Dn 1/2" idoneo allo scopo.

8)- VALVOLE DI BLOCCO

Le valvole di blocco potranno essere incorporate sui riduttori monitor oppure separate e dovranno intervenire in caso di massima e minima pressione per tutti i gruppi di riduzione.

Le valvole di blocco indipendenti dai riduttori, dovranno essere dimensionate con $CG \geq CG$ dei riduttori stessi.

9)- FILTRI

I filtri dovranno essere del tipo flangiato PN16 e avere il diametro in entrata non inferiore al diametro della tubazione di ingresso su cui verranno installati.

Il collegamento dei filtri alle tubazioni del gruppo dovrà essere del tipo in linea o a squadra.

La perdita di carico attraverso il filtro (con elemento filtrante pulito) dovrà essere minore o uguale al 5 % della pressione minima richiesta dal gruppo di riduzione funzionante alla portata nominale.

I filtri dovranno essere provvisti di un apposito rubinetto di spurgo delle impurità trattenute e dovranno essere equipaggiati con un indicatore di intasamento munito di indice trascinato con fondo scala minimo 500 mbar .

I filtri dovranno avere corpo in acciaio e dovranno essere del tipo a cartuccia estraibile con grado di filtrazione pari a 5 micron.

10)- VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Tutte le valvole di intercettazione manuale saranno in acciaio di tipo a farfalla lug a doppia tenuta, o a sfera, secondo le indicazioni delle schede tecniche.

11)- TUBAZIONI DI COLLEGAMENTO E PEZZI SPECIALI

Le tubazioni, le giunzioni ed i pezzi speciali che compongono i gruppi di riduzione, dovranno essere conformi ai D.M. alle norme UNI citate.

12)- PRESE DI IMPULSO-PRESSIONE

Le prese di impulso dei riduttori realizzate con tubi di collegamento in acciaio inox AISI 304 S/S e dei manometri di controllo dovranno essere ubicate su tratte rettilinee di tubazione in posizione idonea a non risentire degli effetti di turbolenza, inoltre nelle linee d'impulso dovrà essere installato un idoneo dispositivo deviatore tre vie a molla per verificare le tarature dei regolanti.

In particolare le prese per i manometri dovranno essere dotate di apposita valvola con dispositivo di sfiato automatico della pressione in chiusura.

13)- RUBINETTI PORTAMANOMETRI

I rubinetti portamanometri ($\geq$ PN16) dovranno essere dotati di apposita valvola con dispositivo di sfiato automatico della pressione in chiusura.

14)- FORMAZIONE DEI GIUNTI - SALDATURE

I procedimenti di saldatura dovranno essere tali da assicurare giunti a piena penetrazione, esenti da difetti esterni ed interni.

I metodi adottati per la saldatura dovranno essere conformi alle normative API 1104.

La sezione della saldatura dovrà essere uniforme e la superficie esterna regolare.

I cordoni di saldatura dovranno essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente con il metallo di base lungo tutta la superficie di unione; la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva, dovrà essere liberata dalle scorie ed accuratamente spazzolata.

Le saldature dovranno comunque essere perfette e non presentare difetti per mancata penetrazione, soffiature, incrinature, incollature, tarli ecc.

15)- CONTATORI

Nell'esecuzione dei tronchetti per l'installazione dei contatori a turbina (a cura A.G.S.M.) si dovrà fare riferimento alla 'tabella contatori' e alle specifiche 'schemi gruppi di riduzione' allegati.

16)- PROVE DI COLLAUDO

Prima della consegna delle cabine l'Appaltatore dovrà provvedere al collaudo in fabbrica di tutte le apparecchiature del gruppo, simulando le condizioni di lavoro più gravose con i valori di pressione indicati negli schemi tecnici e rilevando le curve caratteristiche.

Tutti i gruppi di riduzione dovranno essere collaudati secondo quanto previsto dalle normative UNI vigenti.

L'A.G.S.M. potrà richiedere la presenza di un suo rappresentante per il collaudo in officina dei gruppi da fornire.

17)- GRUPPI DI RIDUZIONE 50 MC/h

Dovranno essere forniti entro cassetta in vetroresina ignifugo, conforme alle normative vigenti in materia, dotata di anta apribile a 180° e serratura antiscasso.

La cassetta dovrà avere indicativamente le misure minime indicate nello schema (350 mm larghezza; 225 mm profondità; 485 mm altezza)

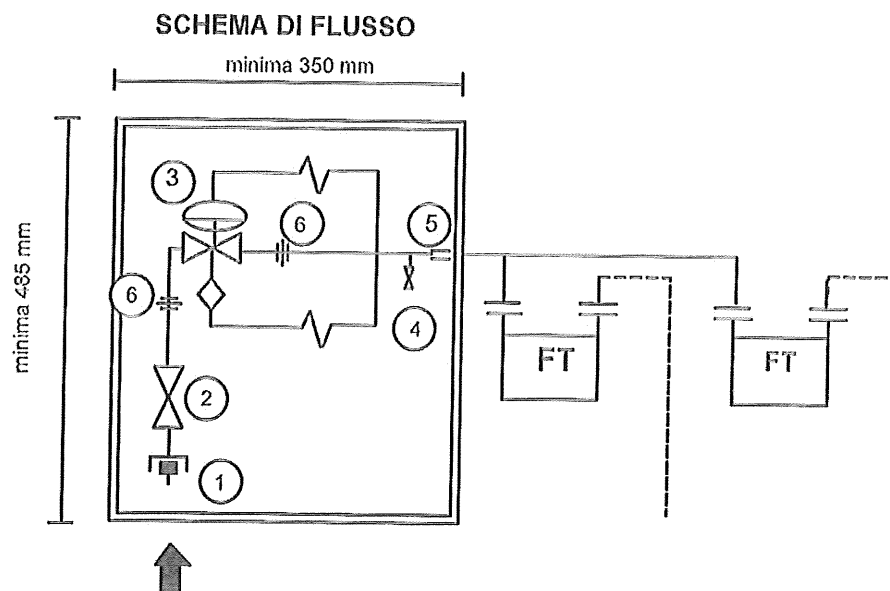
All'interno del contenitore dovrà essere garantito lo spazio per consentire le operazioni di manovra, taratura e smontaggio delle apparecchiature e dei pezzi singoli.

Le giunzioni all'interno della cassetta dovranno essere eseguite mediante giunti a 3 pezzi a tenuta meccanica o tenuta o-ring, le giunzioni filettate dovranno essere limitate il più possibile.

Il gruppo all'interno della cassetta dovrà essere saldamente ancorato.

Schemi di flusso

Gruppo di riduzione gas singola linea per utenze in bassa pressione



POS.	APPARECCHIATURE	INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI
1	Giunto dielettrico	attacchi filettati M.F. 1" gas F.F dn 1" PN 16 uscita 1"1/4 : conforme alla UNI Cig 8827, valv sfioro e filtro incorporati ripristino blocchi manuale
2	Valvola a sfera	
3	Regolatore di pressione con valvola di blocco (interv min/max pressione)	
4	Rubinetto a sfera	con attacco portagomma 1/4" 1 1/4" gas FF a tenuta meccanica o a tenuta o-ring
5	Manicotto 1"1/4	
6	Giunzione a 3 pezzi	

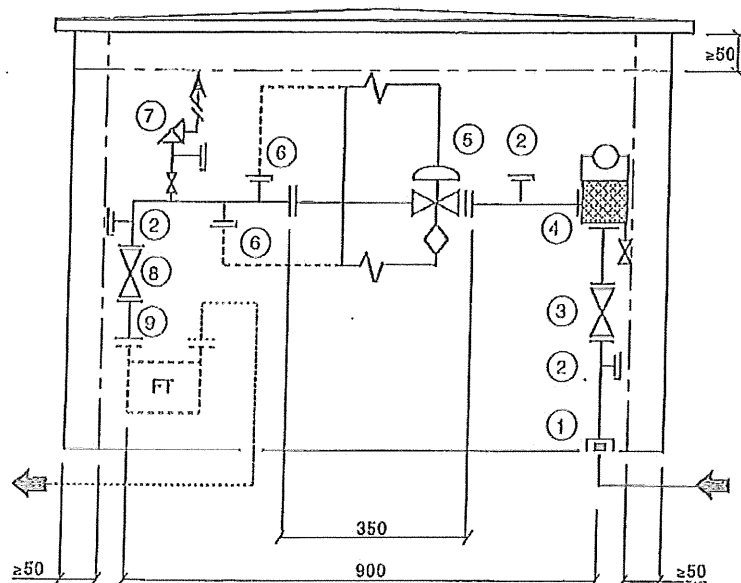
SCHEMA	GRU/S - 50
PORTATA (Stmc/h)	50
PRESS.MONTE (bar)	0,3/5
PRESS.VALLE (mbar)	15/40
TARATURA RIDUTT. (mbar)	20
ARMADIO	CASSETTA IN VETRORESINA

N.B. Dovranno essere garantite le seguenti condizioni :

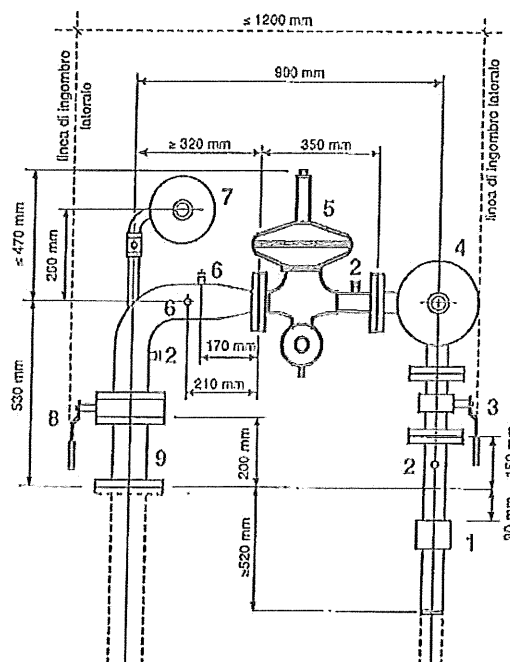
- la distanza tra apparecchiature e cassetta dovrà consentire la manovra e la taratura delle apparecchiature stesse ;
- il gruppo dovrà essere assemblato ed installato con opportune staffe di sostegno all'interno dell'armadio
- limitare il piu' possibile le giunzioni filettate all'interno della cassetta

Gruppo di riduzione gas singola linea per utenze in bassa pressione

SCHEMA DI FLUSSO



DISEGNO COSTRUTTIVO



Ingombro massimo in profondità delle apparecchiature:
260 mm per lato rispetto al piano longitudinale del riduttore

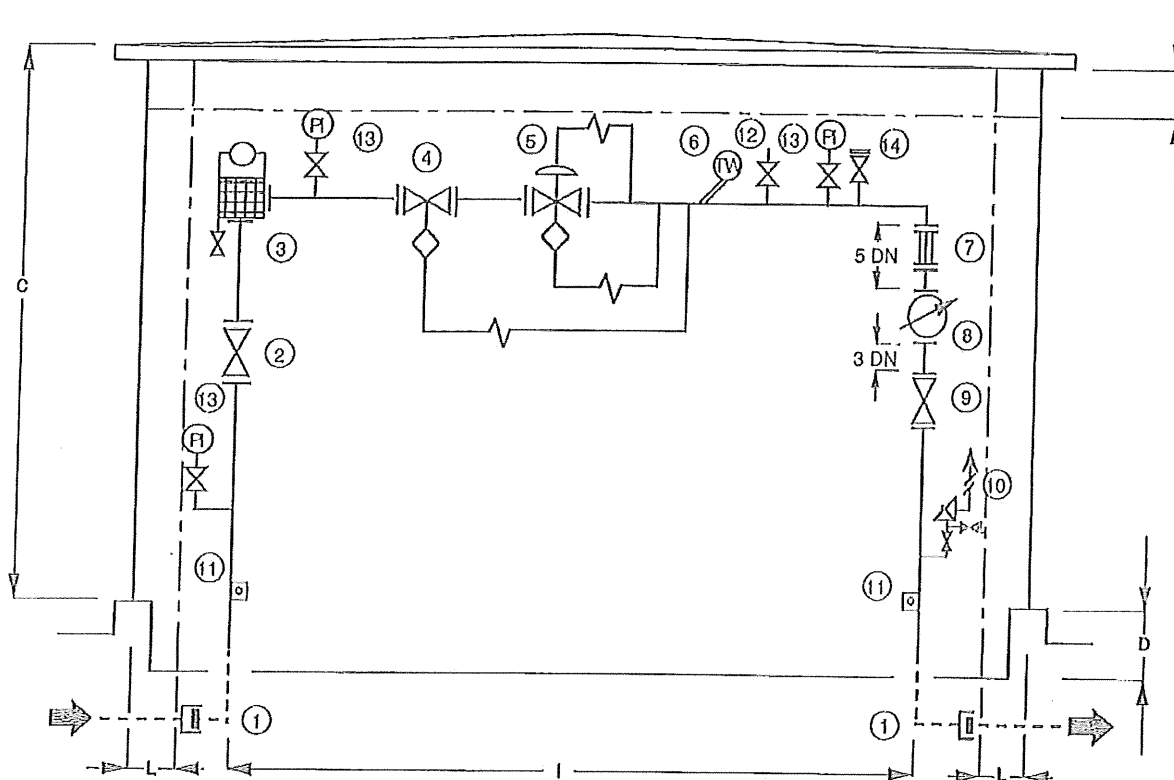
POS.	APPARECCHIATURE	INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI
1	giunto dielettrico	ANSI 150 ; DN50 .
2	manicotto filettato con tappo	PN16 ; DN 1/4" .
3	valvola a sfera	PN16 ; DN50 ; In acciaio ; flangiata .
4	filtro con manometro differenziale e con rubinetto di scarico	PN16 ; DN50 ; tipo a cartuccia ; G1,5 ; 10 micron ; In acciaio ; Ap max 10 mbar .
5	riduttore di pressione con valvola di blocco (Intervento per min/max pressione)	PN16 ; autoazionato bilanciatore ; collegato con tronchetto (munito di manicotto da 1/4" con tappo) per misura unificata : flange DN50 PN16 lunghezza 350 mm .
6	manicotto filettato con tappo	PN16 ; DN1/2" .
7	valv. di sfioro+rubinetto d'intercett.	PN16 ; DN1" ; con manicotto DN1/4" per presa pressione .
8	valvola a farfalla con maniglia	PN16 ; DN80 ; In acciaio .
9	tronchetto flangiato in acciaio	PN16 ; DN80/80 oppure DN80/100 secondo richiesta .

SCHEMA	GRU/S - 120
PORTATA (Smc/h)	120
PRESS.MONTE (bar)	0,3/5
PRESS.VALLE (mbar)	15/40
TARATURA RIDUTT. (mbar)	20
ARMADIO	ARMADIO SPECIALE L13 (Corpo 1)

N.B. Dovranno essere garantite le seguenti condizioni :

- la distanza tra ingombro massimo del gruppo di riduzione e porte dell'armadio (sul fronte) dovrà essere ≥ 40 mm ;
- la distanza tra ingombro massimo del gruppo di riduzione e schiena dell'armadio (sul retro) dovrà essere ≥ 40 mm ;
- la distanza tra apparecchiature ed armadio dovrà consentire la manovra e la taratura delle apparecchiature stesse ;
- le tubazioni in ingresso ed in uscita dalla cabina dovranno essere tra loro coassiali .

Gruppo di riduzione gas singola linea per utenze in bassa pressione



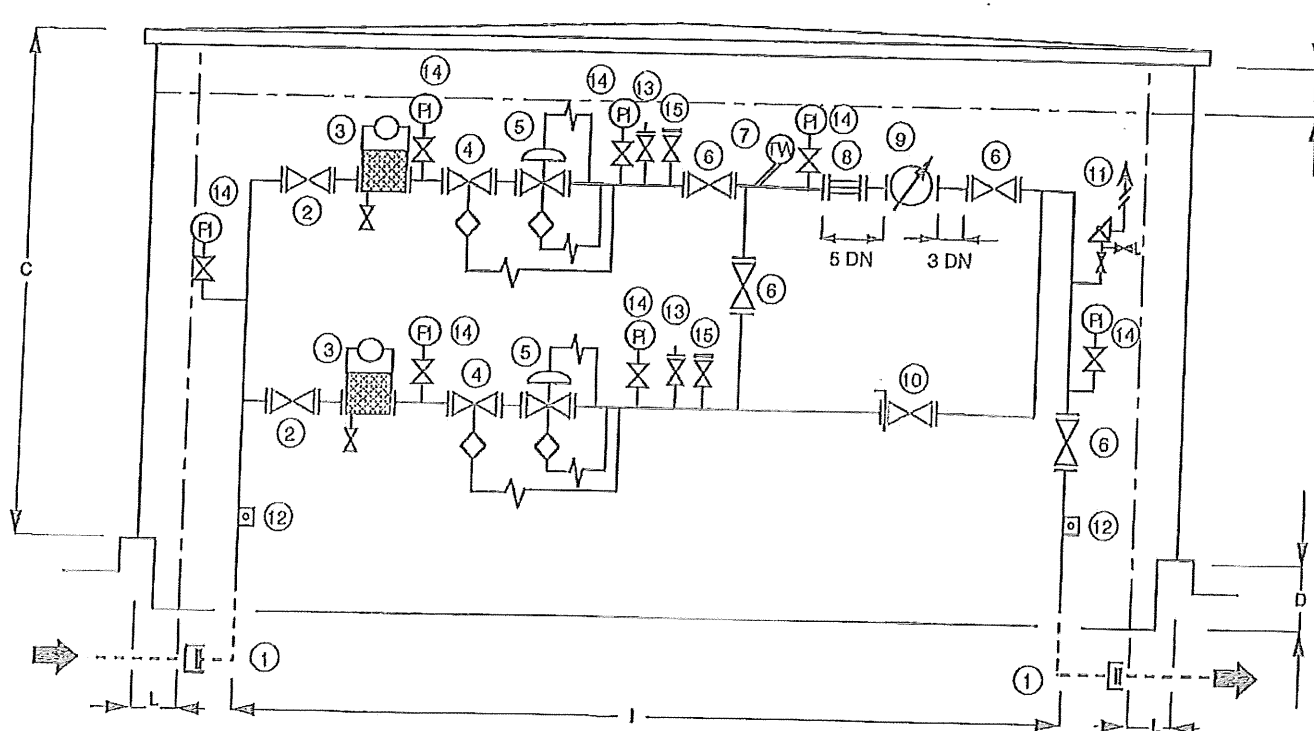
POS.	APPARECCHIATURE	INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI
1	giunto dialettico	Fornitura A.G.S.M.
2	valv. a sfera (x Dn ≤ 50mm)	PN16.
3	valv. a farfalla (x DN > 50mm)	PN16.
4	filtro con manom. differenz.	PN16; tipo a cartuccia; 5 micron.
5	valvola di blocco	PN16; intervento x min. e max press. ; (v. tabella seguente).
6	ridutt. di press. + valv. di blocco	PN16; (vedi tabella seguente).
7	pozzetto manotermometrico	di diametro 3/4" ; posizionato controflusso.
8	raddrizzatore di filetti	PN16.
9	contatore	fornitura A.G.S.M. ; (vedi tabella seguente).
10	valvola di sfioro	PN16.
11	plastr. x messa a terra	con rubinetto d'intercettazione e presa di taratura.
12	rubinetto a sfera	In acciaio ; con foro Ø 10 mm.
13	rubinetto con sfianto automat.	per attacco portagomma
14	valvola a sfera con tappo	DN1/2" con manometro

SCHEMA	GRU/S - 160	GRU/S - 250	GRU/S - 400	GRU/S - 650
PORTATA (Smc/h)	160	250	400	650
PRESS. MONTE (bar)	0,5/5	0,5/5	0,5/5	0,5/5
PRESS. VALLE (mbar)	15/100	15/100	15/100	15/100
DN ENTRATA (mm)	40	50	65	80
DN USCITA (mm)	80	100	150	150
FILTRO	G1	G1,5	G1,5	G2
CG VALVOLA DI BLOCCO	≥ 300	≥ 500	≥ 800	≥ 1200
RIDUTTORE	autoazlon.	autoazlon.	autoazlon.	autoazlon.
CG RIDUTTORE	≥ 300	≥ 500	≥ 800	≥ 1200
CONTATORE	G160 DN80	G250 DN100	G400 DN150	G650 DN150
ARMADIO	L16	L16	L20	L20
I (mm)	1100	1200	1300	1400
C (mm)	1700	1700	2000	2000
L (mm)	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50
D (mm)	150	150	300	300

N.B. Dovranno essere garantite le seguenti condizioni :

- la distanza tra l'ingombro massimo del gruppo di riduzione e porte dell'armadio (sia sul fronte che sul retro) dovrà essere ≥ 50 mm ;
- la distanza tra apparecchiature ed armadio dovrà consentire la manovra e la taratura delle apparecchiature stesse ;
- le tubazioni in ingresso ed in uscita dalla cabina dovranno essere tra loro coassiali .

Gruppo di riduzione gas doppia linea per utenze in bassa pressione



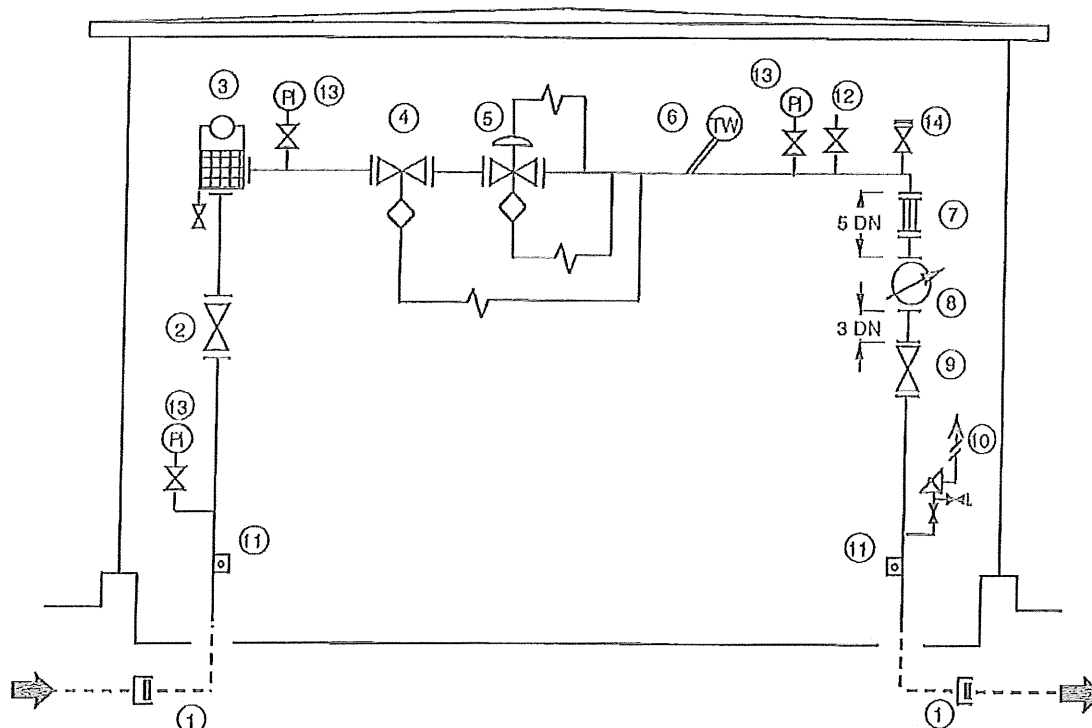
POS.	APPARECCHIATURE	INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI
1	giunto dielettrico	Fornitura A.G.S.M.
2	valv. a sfera (x DN ≤ 50mm)	PN16.
3	valv. a farfalla (x DN > 50mm)	PN16.
4	filtro con manom. differenz.	PN16; tipo a cartuccia; 5 micron.
5	valvola di blocco	PN16; intervento x min. e max press.; (v. tabella seguente).
6	ridutt. di press. + valv. di blocco	PN16; (vedi tabella seguente).
7	valvola a farfalla	PN16;
8	pozzetto manotermometrico	diametro 3/4"; posizionato controflusso.
9	raddrizzatore di filletti	PN16.
10	contatore	fornitura A.G.S.M.; (vedi tabella seguente).
11	valvola a farfalla	PN16; con fondello di tipo ad occhio cieco/forato.
12	valvola di sfioro	con rubinetto d'intercettazione e presa di taratura.
13	plastra x messa a terra	in acciaio; con foro ø 10 mm.
14	rubinetto a sfera	per attacco portagomma
15	rubinetto con sfianto automat.	DN1/2" con manometro
	valvola a sfera con tappo	DN1/2"

SCHEMA	GRU/D - 160	GRU/D - 250	GRU/D - 400	GRU/D - 650
PORTATA (Stmc/h)	160	250	400	650
PRESS. MONTE (bar)	0,5/5	0,5/5	0,5/5	0,5/5
PRESS. VALLE (mbar)	15/100	15/100	15/100	15/100
DN ENTRATA (mm)	40	50	65	80
DN USCITA (mm)	80	100	150	150
FILTRO	G1	G1,5	G1,5	G2
CG VALVOLA DI BLOCCO	≥ 300	≥ 500	≥ 800	≥ 1200
RIDUTTORE	autoazion.	autoazion.	autoazion.	autoazion.
CG RIDUTTORE	≥ 300	≥ 500	≥ 800	≥ 1200
CONTATORE	G160 DN80	G250 DN100	G400 DN150	G650 DN150
2° LINEA	≈ 1° LINEA	≈ 1° LINEA	≈ 1° LINEA	≈ 1° LINEA
ARMADIO	L20	L20	L24	L28
C (mm)	2000	2000	2000	2000
L (mm)	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50
D (mm)	300	300	450	700

N.B. Dovranno essere garantite le seguenti condizioni:

- la distanza tra ingombro massimo del gruppo di riduzione e porte dell'armadio (sia sul fronte che sul retro) dovrà essere ≥ 50 mm;
- la distanza tra apparecchiature ed armadio dovrà consentire la manovra e la taratura delle apparecchiature stesse
- le tubazioni in ingresso ed in uscita dalla cabina dovranno essere tra loro coassiali.

Gruppo di riduzione gas singola linea per utenze in media pressione

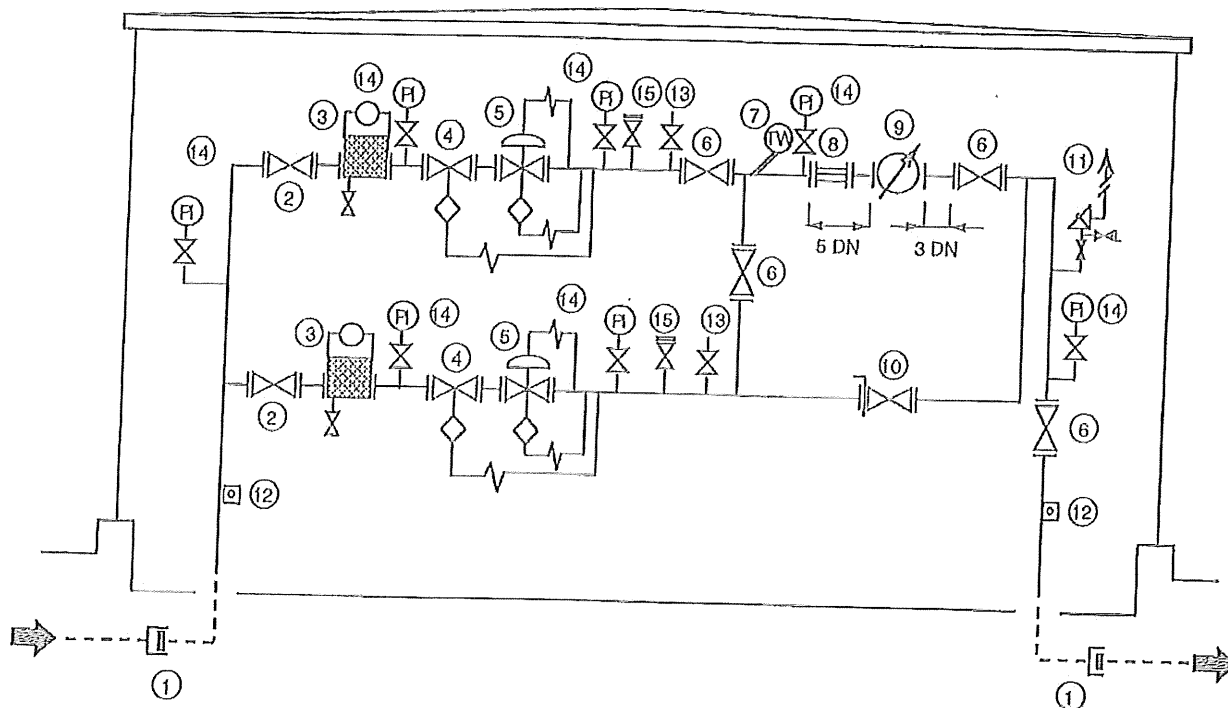


POS.	APPARECCHIATURE	INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI
1	giunto dielettrico	Fornitura A.G.S.M.
2	valv. a sfera (x DN ≤ 50 mm)	PN16.
3	valv. a farfalla (x DN > 50 mm)	PN16.
4	filtro con manom. differen.	PN16; tipo a cartuccia; 5 micron.
5	valvola di blocco	PN16; intervento x min. e max pressione.
6	ridutt. di press. + valv. di blocco	PN16; autoazionato.
7	pozzetto manotermometrico	di diametro 3/4"; posizionato controflusso.
8	raddrizzatore di fletti	PN16.
9	contatore	fornitura A.G.S.M.
10	valvola a farfalla	PN16.
11	valvola di sfioro	con rubinetto d'intercezione e presa di taratura.
12	plastra x messa a terra	In acciaio; con foro Ø 10 mm.
13	rubinetto a sfera	per attacco portagomma
14	rubinetto con sfiato aut.	DN1/2" con manometro
15	valvola a sfera con tappo	DN 1/2"

SCHEMA	GRI/S - 160	GRI/S - 250	GRI/S - 400	GRI/S - 650	GRI/S - 1000	GRI/S - 1500
PORTATA (Smc/h)	160	250	400	650	1000	1500
PRESS.MONTE (bar)	1,5/5	1,5/5	1,5/5	1,5/5	1,5/5	1,5/5
PRESS.VALLE (bar)	0,5/1	0,5/1	0,5/1	0,5/1	0,5/1	0,5/1
CONTATORE	G 100	G 160	G 250	G 400	G 650	G 1000

N.B. Le scelte costruttive (dimensioni e caratteristiche dei componenti dei gruppi) dovranno rispettare le prescrizioni tecniche del capitolato di fornitura.
Le dimensioni dei gruppi di riduzione dovranno essere tali da consentirne l'inserimento negli armadi previsti nello schema ARMADI DI PROTEZIONE.

Gruppo di riduzione gas doppia linea per utenze in media pressione

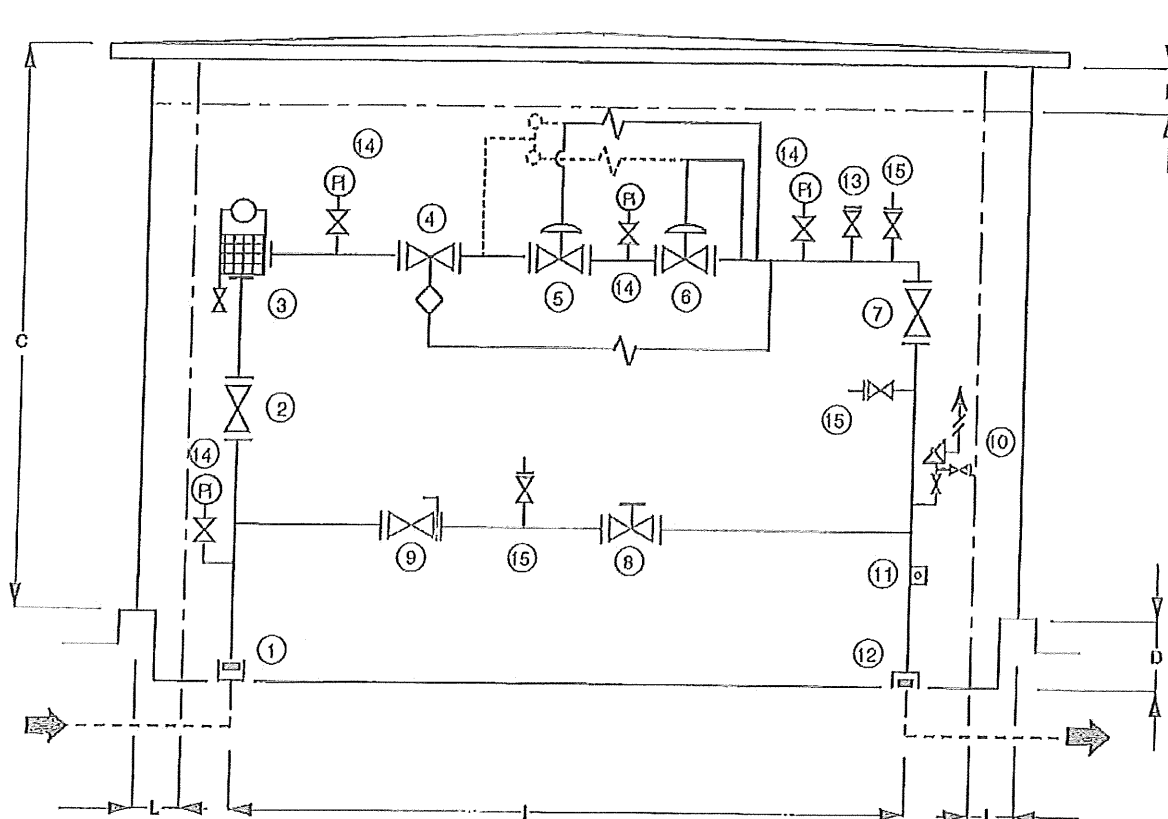


POS.	APPARECCHIATURE	INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI
1	giunto dielettrico	Fornitura A.G.S.M.
2	valv. a sfera (x DN ≤ 50 mm)	PN16.
3	valv. a farfalla (x DN > 50 mm)	PN16.
4	filtro con manom. differen.	PN16; tipo a cartuccia; 5 micron.
5	valvola di blocco	PN16; intervento x min. e max pressione.
6	ridutt. di press. + valv. di blocco	PN16; autoazionato.
7	valvola a farfalla	PN16.
8	pozzetto manotermometrico	diametro 3/4"; posizionato controflusso.
9	raddrizzatore di filetti	PN16.
10	contatore	fornitura A.G.S.M.
11	valvola a farfalla	PN16; con fondello di tipo ad occhio cieco/forato.
12	valvola di sfioro	con rubinetto d'intercezione e presa di taratura.
13	piastre x messa a terra	in acciaio; con foro ø 10 mm.
14	rubinetto a sfera	per attacco portagomma
15	rubinetto con sfloato aut.	DN 1/2" con manometro
15	valvola a sfera con tappo	DN 1/2"

SCHEMA	GRI/D - 160	GRI/D - 250	GRI/D - 400	GRI/D - 650	GRI/D - 1000	GRI/D - 1500
PORTATA (Smc/h)	160	250	400	650	1000	1500
PRESS.MONTE (bar)	1,5/5	1,5/5	1,5/5	1,5/5	1,5/5	1,5/5
PRESS.VALLE (bar)	0,5/1	0,5/1	0,5/1	0,5/1	0,5/1	0,5/1
2° LINEA	= 1° LINEA	= 1° LINEA	= 1° LINEA	= 1° LINEA	= 1° LINEA	= 1° LINEA
CONTATORE	G 100	G 160	G 250	G 400	G 650	G 1000

N.B. Le scelte costruttive (dimensioni) e caratteristiche dei componenti dei gruppi dovranno rispettare le prescrizioni tecniche del capitolato di fornitura.
Le dimensioni dei gruppi di riduzione dovranno essere tali da consentire l'inserimento negli armadi previsti nello schema ARMADI DI PROTEZIONE.

Gruppo di riduzione gas singola linea per rete magliata



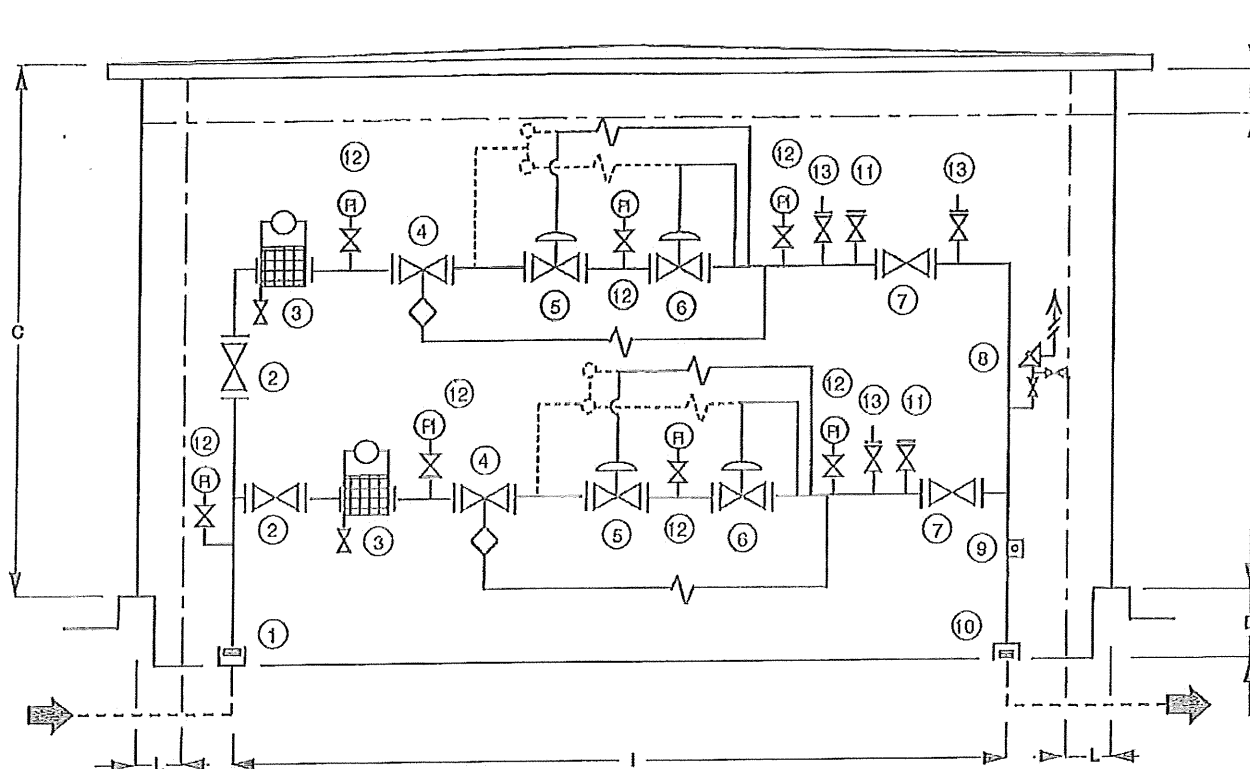
POS.	APPARECCHIATURE	INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI
1	giunto dielettrico	Fornitura AGSM.
2	valvola a farfalla	PN16.
3	filtro con man.differen.	PN16; tipo a cartuccia; 5 micron.
4	valvola di blocco	PN16; intervento per massima pressione.
5	riduttore monitor	PN16; (vedi tabella seguente).
6	riduttore di servizio	PN16; (vedi tabella seguente).
7	valvola a farfalla	PN16.
8	valvola a spillo	PN16.
9	valvola a farfalla	PN16; con fondello di tipo ad occhiale cieco/forato.
10	valvola di sfioro	con rubinetto d'intercezione e presa di taratura.
11	plastra X messa a terra	in acciaio; con foro $\varnothing$ 10 mm.
12	giunto dielettrico	Fornitura AGSM.
13	valvola a sfera con tappo	DN1/2".
14	rubinetto con sfiato aut.	DN1/2"; con manometro.
15	rubinetto a sfera	per attacco portagonima.

SCHEMA	GRF/S - 300	GRF/S - 600	GRF/S - 1000	GRF/S - 1700	GRF/S - 2500
PORTATA (Stmc/h)	300	600	1000	1700	2500
PRESS.MONTE (bar)	0,5 / 5	0,5 / 5	0,5 / 5	0,5 / 5	0,5 / 5
PRESS.VALLÉ (mbar)	15 / 40	15 / 40	15 / 40	15 / 40	15 / 40
DN ENTRATA (mm)	65	80	100	150	150
DN USCITA (mm)	125	150	200	250	300
FILTRO	G 1,5	G 2	G 2,5	G 4	G 4
RIDUTTORE	autoazion.	autoazion.	autoazion.	pilotato	pilotato
CG RIDUTTORE	≥ 500	≥ 900	≥ 1600	≥ 2400	≥ 3600
ARMADIO	L16	L18	L24	L28	L28
I (mm)	1150	1300	1600	2000	2000
C (mm)	1700	1700	2000	2000	2000
L (mm)	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50
D (mm)	150	400	450	700	700

N.B. Dovranno essere garantite le seguenti condizioni:

- la distanza tra Ingombro massimo del gruppo di riduzione e porte dell'armadio (sia sul fronte che sul retro) dovrà essere ≥ 50 mm;
- la distanza tra apparecchiature ed armadio dovrà consentire la manovra e la taratura delle apparecchiature stesse;
- le tubazioni in ingresso ed in uscita dalla cabina dovranno essere tra loro coassiali.

Gruppo di riduzione gas doppia linea per rete ad antenna



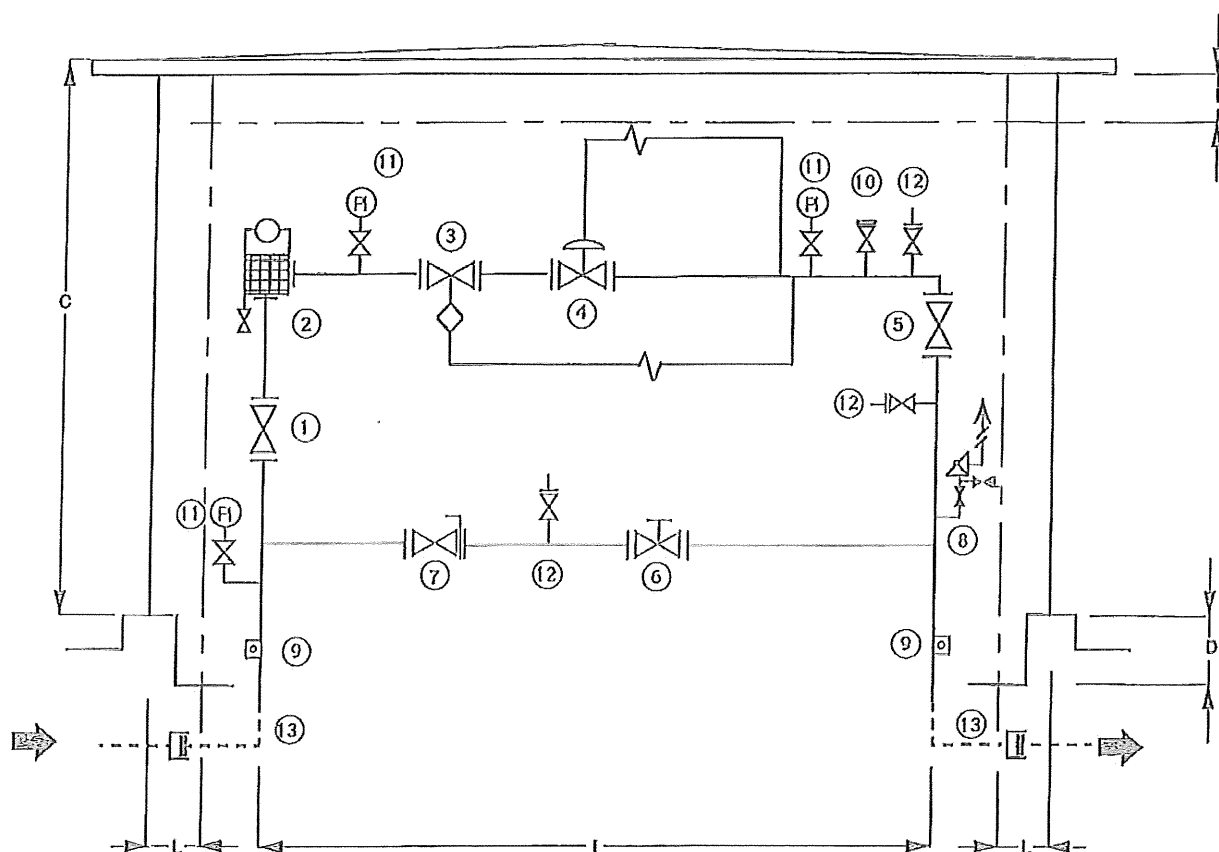
POS.	APPARECCHIATURE	INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI
1	giunto dielettrico	Fornitura AGSM.
2	valvola a farfalla	PN16.
3	filtro con man.differen.	PN16; tipo a cartuccia; 5 micron.
4	valvola di blocco	PN16; intervento per massima pressione.
5	riduttore monitor	PN16; (vedi tabella seguente).
6	riduttore di servizio	PN16; (vedi tabella seguente).
7	valvola a farfalla	PN16.
8	valvola di sfioro	con rubinetto d'intercezione e presa di taratura.
9	piastro x messa a terra	In acciaio; con foro $\varnothing$ 10 mm.
10	giunto dielettrico	Fornitura AGSM.
11	valvola a sfera con tappo	DN1/2".
12	rubinetto con sfiato aut.	DN1/2"; con manometro.
13	rubinetto a sfera	per attacco portagomma.

SCHEMA	GRF/D - 300	GRF/D - 600	GRF/D - 1000	GRF/D - 1700	GRF/D - 2500
PORTATA (Smc/h)	300	600	1000	1700	2500
PRESS.MONTE (bar)	0,5 / 5	0,5 / 5	0,5 / 5	0,5 / 5	0,5 / 5
PRESS.VALLE (mbar)	15 / 40	15 / 40	15 / 40	15 / 40	15 / 40
DN ENTRATA (mm)	65	80	100	150	150
DN USCITA (mm)	125	150	200	250	300
FILTRO	G1,5	G2	G2,5	G4	G4
RIDUTTORE	autoazion.	autoazion.	autoazion.	pilotato	pilotato
CG RIDUTTORE	≥ 500	≥ 900	≥ 1600	≥ 2400	≥ 3600
2° LINEA	$\approx 1^\circ$ LINEA	$\approx 1^\circ$ LINEA	$\approx 1^\circ$ LINEA	$\approx 1^\circ$ LINEA	$\approx 1^\circ$ LINEA
ARMADIO	L16	L18	L24	L28	L28
J (mm)	1150	1300	1600	2000	2000
C (mm)	1700	1700	2000	2000	2000
L (mm)	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50
D (mm)	150	400	450	700	700

N.B. Dovranno essere garantite le seguenti condizioni:

- la distanza tra Ingombro massimo del gruppo di riduzione e porte dell'armadio (sia sul fronte che sul retro) dovrà essere ≥ 50 mm;
- la distanza tra apparecchiature ed armadio dovrà consentire la manovra e la taratura delle apparecchiature stesse;
- le tubazioni in ingresso ed in uscita dalla cabina dovranno essere tra loro coassiali.

Impianto di riduzione intermedio gas singola linea per rete magliata

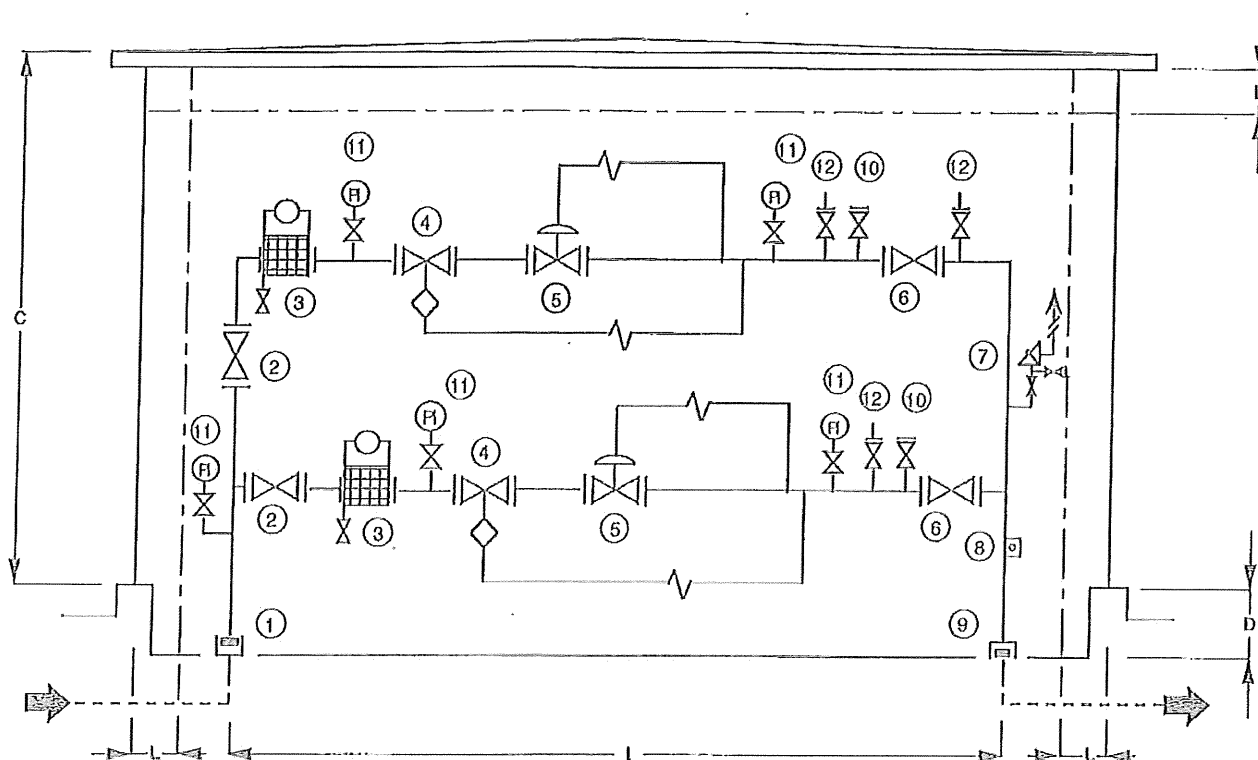


POS.	APPARECCHIATURE	INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI
1	valvola a farfalla	PN 16
2	filtro con man.differen.	PN 16 ; tipo a cartuccia ; 5 micron
3	valvola di blocco	PN 16 ; intervento per massima pressione
4	riduttore di servizio	PN 16 ; (vedi tabella seguente)
5	valvola a farfalla	PN 16
6	valvola a spillo	PN 16
7	valvola a farfalla	PN 16 ; con fondello di tipo a occhio cieco/forato
8	valvola di sfioro	con rubinetto d'intercettazione e presa di taratura
9	plastra x messa a terra	In acciaio ; con foro $\varnothing$ 10 mm
10	valvola a sfera con tappo	DN 1/2"
11	rubinetto con sfiato aut.	DN 1/2" ; con manometro
12	rubinetto a sfera	per attacco portagomma
13	giunto d'isolamento	fornitura A.G.S.M

SCHEMA	IRI/S - 1000	IRI/S - 2000	IRI/S - 4500
PORTATA (Smc/h)	1000	2000	4500
PRESS.MONTE (bar)	1,5 / 5	1,5 / 5	1,5 / 5
PRESS.VALLE (bar)	0,5 / 1	0,5 / 1	0,5 / 1
DN ENTRATA (mm)	65	80	100
DN USCITA (mm)	125	150	200
FILTRO	G 2,5	G 4	G 4
RIDUTTORE	autoazlon.	pilotato	pilotato
CG RIDUTTORE	≥ 1020	≥ 2100	≥ 4300
ARMADIO	L18	L24	L28
I (mm)	1400	1600	2000
C (mm)	1700	2000	2000
L (mm)	≥ 50	≥ 50	≥ 50
D (mm)	400	450	700

N.B. Le tubazioni in ingresso ed in uscita dalla cabina dovranno essere tra loro coassiali

Gruppo di riduzione gas doppia linea per rete ad antenna



POS.	APPARECCHIATURE	INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI
1	giunto dielettrico	Fornitura AGSM.
2	valvola a farfalla	PN16.
3	filtro con man. differen.	PN16; tipo a cartuccia; 5 micron.
4	valvola di blocco	PN16; intervento per massima pressione.
5	riduttore di servizio	PN16; (vedi tabella seguente).
6	valvola a farfalla	PN16.
7	valvola di sfioro	con rubinetto d'intercezione e presa di taratura.
8	plastra x messa a terra	In acciaio; con foro $\varnothing$ 10 mm.
9	giunto dielettrico	Fornitura AGSM.
10	valvola a sfera con tappo	DN1/2".
11	rubinetto con sfiato aut.	DN1/2"; con manometro.
12	rubinetto a sfera	per attacco portagomma.

SCHEMA	IRI/D - 1000	IRI/D - 2000	IRI/D - 4500
PORTATA (Smc/h)	1000	2000	4500
PRESS. MONTE (bar)	1,5 / 5	1,5 / 5	1,5 / 5
PRESS. VALLE (bar)	0,5 / 1	0,5 / 1	0,5 / 1
DN ENTRATA (mm)	65	80	100
DN USCITA (mm)	125	150	200
FILTRO	G 2,5	G 4	G 4
RIDUTTORE	autoazion.	pilotato	pilotato
CG RIDUTTORE	≥ 1020	≥ 2100	≥ 4300
2° LINEA	$\approx 1^\circ$ LINEA	$\approx 1^\circ$ LINEA	$\approx 1^\circ$ LINEA
ARMADIO	L18	L24	L28
I (mm)	1400	1600	2000
C (mm)	2000	2000	2000
L (mm)	≥ 50	≥ 50	≥ 50
D (mm)	300	450	700

N.B. Dovranno essere garantite le seguenti condizioni:

- la distanza tra Ingombro massimo del gruppo di riduzione e porte dell'armadio (sia sul fronte che sul retro) dovrà essere ≥ 50 mm;
- la distanza tra apparecchiature ed armadio dovrà consentire la manovra e la taratura delle apparecchiature stesse;
- le tubazioni in ingresso ed in uscita dalla cabina dovranno essere tra loro coassiali.

TABELLA CONTATORI

TABELLA CONTATORI A "TURBINA"

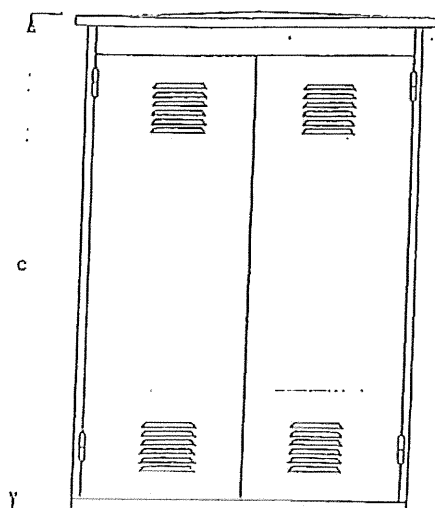
<i>CLASSE "G"</i>	<i>DN</i>	<i>LUNGH. mm</i>
65	50	150
100	80	240
160	80	240
250	100	300
400	150	450
650	150	450
1000	200	600

DISEGNI ARMADI

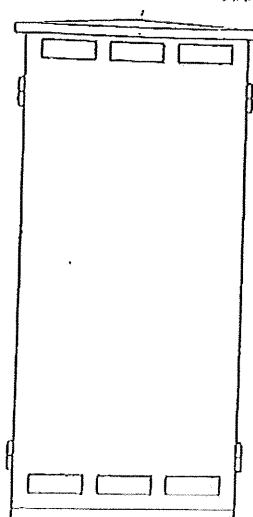
Armadi di protezione

(Conformi al D.M. 24/11/84, alle norme UNI 8827)

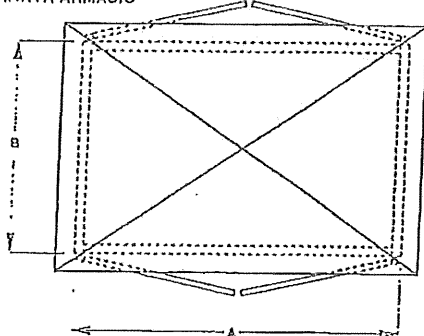
FRONTE ARMADIO



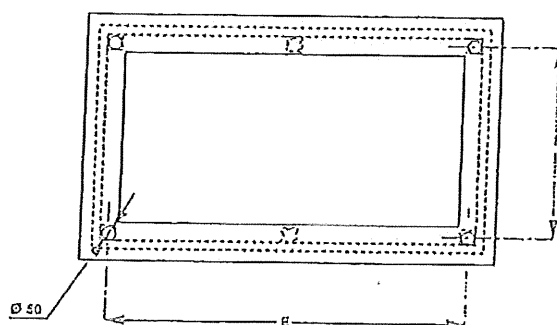
FIANCO ARMADIO



PIANTA ARMADIO



PIANTA CORDOLO IN CALCESTRUZZO PER SISTEMAZIONE ARMADIO



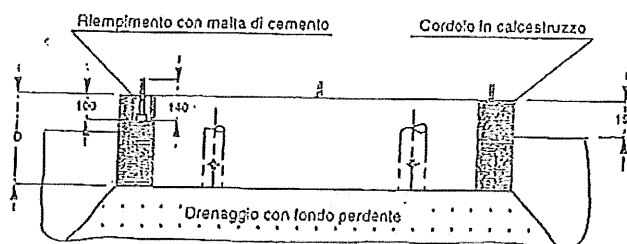
CARATTERISTICHE TECNICHE:

- COSTRUZIONE IN ACCIAIO INOX AISI 304 SP.12/10
- TETTO APRIBILE
- SERRATURA A CHIAVE
- SUPERFICIE AREAZIONE > 1/10 SUPERFICIE DI BASE
- INSORORIZZAZIONE: *L.A.M.S. D. 2922A*
- PANNELLI ISOLANTI IN FIBRE DI VETRO (DENSITA' MINIMA = 80 KG/MC-) TRATTATE CON RESINE TERMOINDURENTI
- SPESSORE MINIMO PANNELLI = 20 MM
- COMPORTAMENTO AL FUOCO: MAX CLASSE 1 / MIN REI 30

DIMENSIONI:

- QUOTE RIFERITE ALLE MISURE INTERNE NETTE DEGLI ARMADI

SEZIONE CORDOLO IN CALCESTRUZZO PER SITEMAZIONE ARMADIO



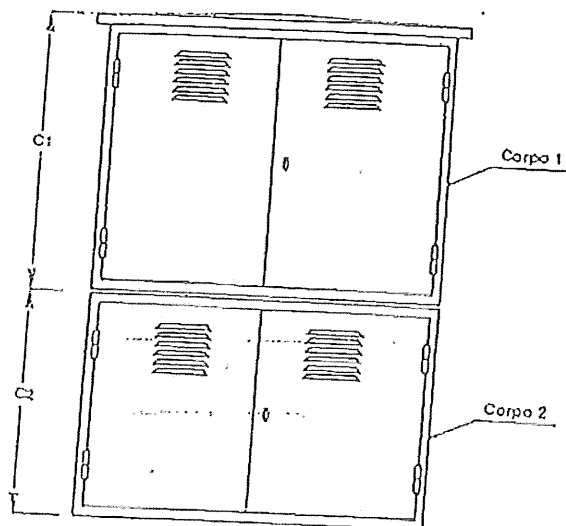
ARMADIO	L16	L18	L20	L24	L28
A (mm)	1600	1800	2000	2400	2800
B (mm)	1000	1200	1200	1400	1400
C (mm)	2000	2000	2400	2400	2400
D (mm)	150	400	300	450	700
E (mm)	1460	1660	1860	2260	2660
F (mm)	660	760	860	1060	1060
N°PORTE	4	4	6 *	6	8
N°TIRANTI	4	4	6	6	6

* IN ALTERNATIVA L'ARMADIO L20 POTRA' ESSERE FORNITO CON 4 PORTE + 2 PANNELLI SMONTABILI

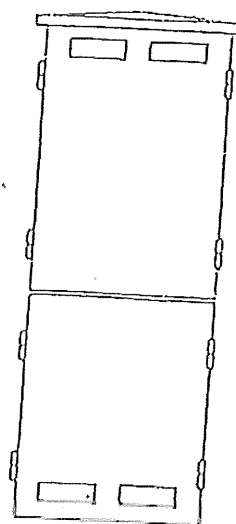
Armadi speciali

(Conformi al D.M. 24/11/84, alle norme UNI 8827 ed alle prescrizioni tecniche del Capitolo Cabine Gas)

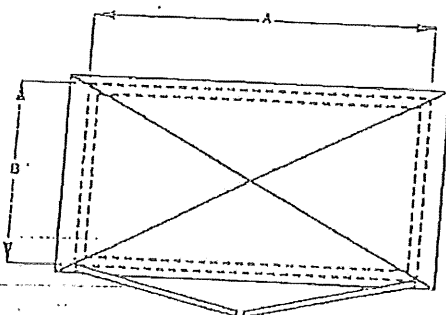
FRONTE ARMADIO



FIANCO ARMADIO



PIANTA ARMADIO



N.B. CORPO '1' E CORPO '2' SEPARABILI CON POSSIBILITA' DI ANCORAGGIO DI ENTRAMBI AD UNA BASE DI CALCESTRUZZO

QUOTE RIFERITE ALLE MISURE INTERNE NETTE DEGLI ARMADI (A-B-C)

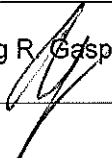
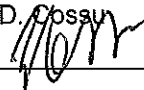
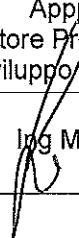
ARMADIO	L13		L18	
	Corpo 1	Corpo 2	Corpo 1	Corpo 2
A (mm)	1300	1300	1000	1000
B (mm)	600	600	400	400
C1 (mm)	1150		800	
C2 (mm)		950		700
N°PORTE	2	2	2	2

- Specifica Tecnica -
SP 0130 rev. 01

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI TUBAZIONI IN ACCIAIO PER IL
TRASPORTO DI GAS NATURALE FINO ALLA IV SPECIE (max 5 bar)**

(1004XXXXX "TUBO ACC GAS IV SP PE EST DN.... DE....")

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0163)		20/12/2012
01	Aggiunto al titolo (<i>max 5bar</i>) 2.1 Tubazioni - <i>Modificato tipo di acciaio e aggiunto limite carbonio equivalente</i> 2.3 aggiunto <i>normativa 10204 e 12007-3</i> 4 aggiunta <i>modalità di fornitura documentazione</i>		15/10/2015
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo/Rinnovabili
 P.I. A. Bonvicini	 Ing R. Gasparello	 Dott. D. Cossu	 Ing M. Giusti

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	4
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	4
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	5

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di tubazioni in acciaio per il trasporto di gas naturale fino alla IV specie con estremità a saldare

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Lo scopo della presente specifica è definire i parametri tecnici di fornitura per condotte in acciaio destinate al trasporto di gas metano.

- Tipo di fluido trasportato: gas metano;
- Temperatura di esercizio compresa tra i 5° C e i 20° C;
- Massima pressione operativa (MOP) : 0,5 MPa (5 bar).

2.1. TUBAZIONI

Le tubazioni, dovranno essere prodotte in accordo alle norme UNI9034:2004 e UNI EN ISO 3183:2012 per pressioni di esercizio fino a 0,5 Mpa (5bar) ed in particolare:

- PSL1
- in acciaio tipo L245;
- CEV (carbonio equivalente valore) $\leq 0,45$ (calcolato con la formula del punto 4.1.3 della UNI EN 12007 – 3);
- diametro e spessori secondo tabella della specifica AGSM **SP_F_0098**;
- con interno grezzo tipo di estremità lisce come previsto nel punto 9.12.5 della UNI EN ISO 3183:2012;
- fornite in barre da 6 m per diametri $\leq$ di DN 50 (De 60,3mm); in barre da 12 m per diametri $>$ di DN 50 (De 60,3mm);
- marcate secondo il sistema Internazionale (SI) UNI EN ISO 3183:2012 punto 11.2 da **a)** ad **l)**;
- fornite con tappi di protezione alle estremità
- con requisiti rispondenti al DM 24.11.84 ed ai suoi aggiornamenti D.M 16/04/2008 e 17/04/2008, alle norme UNI 9165 e 9034 per pressione operativa (MOP) = 0,5 MPa (5 bar) IV specie;
- se prodotte con saldatura, devono essere controllate come riportato nell'allegato "annex E" della norma UNI EN ISO 3183:2012.

2.2. RIVESTIMENTO

- Il rivestimento esterno dovrà essere in polietilene vergine (non rigenerato) estruso, applicato mediante estrusione longitudinale (a calza) triplo strato (R3) serie rinforzata conformemente alle UNI 9099;
- La tubazione dovrà avere delle bande coestruse di colore giallo per il gas in numero variabile a seconda del diametro esterno (minimo 2 bande per diametri esterni $\leq$ 90mm e n° 4 per diametri esterni superiori);
- La fornitura dovrà essere corredata dalle schede tecniche del rivestimento.

2.3. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN ISO 3183:2012 – industrie del petrolio e del gas naturale. Tubi di acciaio per sistemi di trasporto per mezzo di condotte.

UNI 9165:2004 - Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.

UNI 9099:1989 - Tubi di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione.

UNI 9034:2004 - Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0.5MPa (5bar). Materiali e sistemi di giunzione.

UNI EN ISO 9001:2008 + EC 1:2009 - Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti.

UNI EN 10204:2005 - Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo.

UNI EN 12007:2015 - Trasporto e distribuzione di gas - Condotte con pressione massima di esercizio non maggiore di 16 bar - Parte 3: Raccomandazioni funzionali specifiche per condotte di acciaio.

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12.12.85: "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Decreto Ministeriale 24.11.1984 : "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e sua successiva integrazione con il **D.M. 16.04.2008**: "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8, e con il **D.M. 17.04.2008**: "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

3.1. Responsabilità

Il fornitore si assume tutti gli oneri, diretti ed indiretti ed ogni responsabilità conseguenti a consegna di tubi che non possiedano i requisiti previsti dalla presente specifica tecnica e dalle norme e dalle leggi vigenti in materia, anche se non espressamente specificate.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione conformemente a quanto riportato al punto 4.1 UNI 10204 "certificato di controllo Tipo 3.1":

- a) Certificato della materia prima dell'acciaio;
- b) Certificato di fornitura della materia prima del polietilene di rivestimento;
- c) Certificato delle prove effettuate secondo quanto previsto nella norma UNI EN ISO 3183:2012;
- d) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura (lotto) il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, il piano di cui ai punti "a", "b" e "c", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

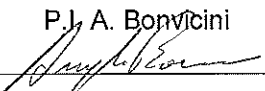
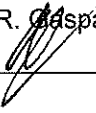
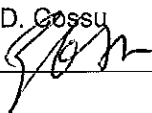
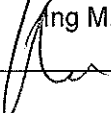
Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0131 rev. 00

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI RACCORDI E PEZZI SPECIALI IN
ACCIAIO PER TUBAZIONI DI TRASPORTO DEL GAS NATURALE FINO ALLA IV
SPECIE**

(cod magazzino **"DESCRIZIONE xxxxxxxxxx"**)

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0165)		20/12/2012
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
P.J. A. Bonvicini 	Ing R. Gasparello 	Dott. D. Gossu 	Ing M. Giusti 

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	4
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	5
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	5

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di raccordi e pezzi speciali in acciaio per tubazioni di trasporto del gas naturale fino alla IV specie (5bar).

Da non usare sulle attrezzature a pressione (direttiva 97/23/CE PED).

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Lo scopo della presente specifica è definire i parametri tecnici di fornitura per condotte in acciaio destinate al trasporto di gas metano

- Tipo di fluido trasportato: gas metano;
- Temperatura di esercizio compresa tra i 5° C e i 20° C;
- Trasporto e distribuzione gas naturale;
- Massima pressione operativa (MOP) : 0,5 MPa (5 bar).

2.1. Curve e Gomiti

Le curve dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- essere ricavate da tubi senza saldatura in acciaio con caratteristiche non inferiori a quanto riportato nel punto 6 della UNI EN 10253-1;
- tipologia dima 3D;
- fabbricazione, esecuzione e tolleranze secondo norma UNI EN 10253-1.

2.2. Riduzioni

Le riduzioni dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- essere concentriche;
- essere ricavate da tubi senza saldatura in acciaio con caratteristiche non inferiori a quanto riportato nel punto 6 della UNI EN 10253-1;
- fabbricazione, esecuzione e tolleranze secondo norma UNI EN 10253-1.

2.3. Ti (o TEE)

I Ti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- essere ricavate da tubi senza saldatura in acciaio con caratteristiche non inferiori a quanto riportato nel punto 6 della UNI EN 10253-1;
- fabbricazione, esecuzione e tolleranze secondo norma UNI EN 10253-1;

2.4. Fondi Bombati (o Fondelli)

I fondelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- essere ricavati da lamiera in acciaio con caratteristiche non inferiori a quanto riportato nel punto 6 della UNI EN 10253-1.
- fabbricazione, esecuzione e tolleranze secondo norma UNI EN 10253-1;

2.5. GIUNTI ISOLANTI

I giunti isolanti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- essere di tipo monoblocco, lisci, PN 10 per i diametri $10 \leq a \leq 80$ e conformi alla norma UNI 10284;
- essere di tipo monoblocco, lisci, PN 16 per i diametri $80 \leq a \leq 600$ e conformi alla norma UNI 10285;
- con estremità a saldare;
- se ricavato da tubazioni saldate il limite delle imperfezioni dovranno essere del tipo "C" secondo UNI EN ISO 5187;
- essere ricavate da tubi in acciaio con caratteristiche non inferiori a quanto riportato nel punto 4.5.1 della UNI EN 10285 per qualsiasi diametro;
- fabbricazione, esecuzione e tolleranze secondo norma UNI EN 10285;

2.6. RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi che riguardano tale specifica sono:

UNI 9165:2004 - Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.

UNI 9034:2004 - Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione.

UNI EN 10253-1:2002 - Raccordi per tubazioni da saldare di testa - Acciaio non legato lavorato plasticamente per impieghi generali e senza requisiti specifici di controllo.

UNI EN 10021:2007 - Condizioni generali di fornitura dei prodotti di acciaio;

UNI EN 10204:2005 - Tipi di documenti di controllo;

UNI EN 10025: Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali

Decreto Ministeriale 24.11.1984 : "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e sua successiva integrazione con il **D.M. 17.04.2008**: "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

3.1. Responsabilità

Il fornitore si assume tutti gli oneri, diretti ed indiretti ed ogni responsabilità conseguenti a consegna di tubi che non possiedano i requisiti previsti dalla presente specifica tecnica e dalle norme e dalle leggi vigenti in materia, anche se non espressamente specificate.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Certificato della materia prima dell'acciaio;
- b) Certificato di fornitura della materia prima del polietilene di rivestimento;
- c) Certificato delle prove effettuate secondo quanto previsto nella norma UNI EN 10208-1;
- d) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura (lotto) il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, il piano di cui ai punti "a", "b" e "c", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

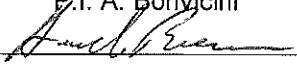
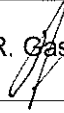
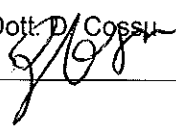
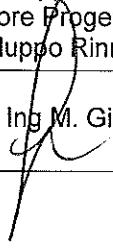
Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0132 rev. 00

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI VALVOLE A SFERA DI
INTERCETTAZIONE PER TUBAZIONI DI TRASPORTO GAS NATURALE FINO ALLA IV
SPECIE DA INTERRARE**

(240XXXXXX "VALVOLA SFERA GAS ACC. SALD. PN 16 DN XXX")

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0166)		20/02/2015
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
P.I. A. Bonyicini 	Ing R. Gasparello 	Dott. D. Cossu 	Ing M. Giusti 

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	4
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	4
1.1	MARCATURE	4
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	5

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di valvole di intercettazione per tubazioni di trasporto del gas naturale fino alla IV specie.

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Le valvole a sfera di intercettazione gas dovranno essere adeguate alle seguenti caratteristiche chimiche/ambientali:

- Tipo di fluido trasportato: gas metano;
- Temperatura di esercizio compresa tra i -10°C e i $+60^{\circ}\text{C}$;
- Trasporto e distribuzione gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- Massima pressione operativa (MOP) : 0,5 MPa (5 bar).

Le valvole di intercettazione gas dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- essere a sfera in acciaio con estremità a saldare di testa per rinterro;
- essere PN16 e
- essere
 - a passaggio totale per diametri nominali ≤ 150
 - a passaggio ridotto per diametri nominali > 150 .
- avere la con doppia tenuta sullo stelo;
- avere l'otturatore
 - flottante, per diametri nominali $\leq 250\text{ mm}$
 - imperniato (supportato) per diametri nominali $> 250\text{ mm}$.
- debbono garantire la contemporanea tenuta su entrambi i seggi. (solo su imperniate)
- azionabili manualmente tramite quadro di manovra 22x22 mm, asta 800 mm;
- per DN < 150 senza riduttore, per DN ≥ 150 compreso di riduttore, il riduttore deve essere a tenuta stagna con grado di protezione IP67;
- con le estremità a saldare;
- devono rispondere ai requisiti della norma UNI 9734.

Le valvole si devono aprire mediante la rotazione antioraria dell'albero di manovra e chiudere mediante la rotazione oraria dell'albero di manovra.

Le valvole devono essere provviste di opportuni arresti (fine corsa) nella posizione di completa apertura o chiusura dell'otturatore.

Le valvole nella posizione di completa apertura, devono presentare l'asse del foro di passaggio dell'otturatore perfettamente allineato con la cavità di passaggio del corpo e con le estremità di accoppiamento alla tubazione.

Su ogni valvola deve essere collocato, sull'estremità superiore della prolunga, un indicatore, che mostri in modo ben visibile all'operatore, le posizioni di "aperto" e "chiuso" della valvola.

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI 9165:2004 - Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.

UNI 9034:2004 - Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione.

UNI 9734:1991 - Dispositivi di intercettazione per condotte di gas. Valvole di acciaio con otturatore a sfera.

Decreto Ministeriale 24.11.1984 : "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e sua successiva integrazione con il D.M. 17.04.2008: "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

D.M. 16/04/2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità, non superiore a 0,8;

D.M. 17/04/2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8;

D.L. 25/02/2000 n° 93 - Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione (PED);
UNI EN 10204:2005 - Tipi di documenti di controllo;

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato per l'intero ciclo della progettazione e della produzione da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" o altro organismo europeo con accordo di mutuo riconoscimento, secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008 ; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Il fabbricante (o commerciante) dovrà allegare all'atto della fornitura la documentazione relativa almeno al documento di controllo UNI EN 10204 redatto conformemente al "tipo 3.1".

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare in **fase di offerta** la seguente documentazione:

- a) La tipologia dei materiali impiegati distinti per corpo, otturatore, stelo e materiali di tenuta della guarnizioni;

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare **all'atto della fornitura** la seguente documentazione:

- b) Analisi chimica, dei materiali forniti suddivisi per matricola di fornitura,
- c) Tutte le prove previste dal punto "**6. Collaudo**" effettuate secondo le norme UNI 9734,
- d) Scheda tecnica del prodotto,
- e) Manuale d'uso e manutenzione.

Per ciascuna fornitura (lotto) il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, il piano di cui ai punti "c)", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

1.1 Marcature

- Diametro nominale (DN) sul corpo
- Pressione nominale (PN) sul corpo
- Nome o marchio del fabbricante sul corpo
- Designazione del materiale del corpo sul corpo
- Numero di matricola e anno di fabbricazione sul corpo o sulla targhetta
- Conformità alla norma UNI 9734 sul corpo
- Per le valvole a passaggio ridotto devono essere indicati il DN della valvola ed il diametro del foro di passaggio ridotto.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DI GUARNIZIONI PER GIUNZIONI FLANGIATE DI
TUBAZIONI E RACCORDI PER IL TRASPORTO
DEL GAS NATURALE FINO ALLA IV SPECIE**

INDICE

- 1. OGGETTO**
- 2. PREMESSA**
- 3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**
- 4. RIFERIMENTI NORMATIVI**
- 5. DEFINIZIONI**

revisione	Descrizione modifica		data
0	Emissione. Sostituisce SA_F_007 rev. 00.		15/06/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
A.Bonvicini – G.Rizzi	Ing. R.Gasparello	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DI GUARNIZIONI PER GIUNZIONI FLANGIATE DI
TUBAZIONI E RACCORDI PER IL TRASPORTO
DEL GAS NATURALE FINO ALLA IV SPECIE**

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di guarnizioni per le operazioni di giunzione flangiata tra tubazioni o raccordi per il trasporto gas naturale fino alla IV specie.

2. PREMESSA

Il presente documento contiene le prescrizioni tecniche di fornitura di guarnizioni per giunzioni flangiate per tubazioni di trasporto gas naturale, come indicato al punto "1". Tutti i materiali dovranno essere prodotti in regime di qualità secondo UNI EN ISO 9001.

3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Lo scopo della presente specifica è definire i parametri tecnici di fornitura per guarnizioni per giunzioni flangiate destinate al trasporto di gas metano.

- Tipo di fluido trasportato: gas metano;
- Temperatura di esercizio compresa tra i 5°C e i 20°C;
- Trasporto e distribuzione gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- Massima pressione operativa (MOP) : 0,5 MPa (5 bar).

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI 9165:2004 - Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.

UNI 9034:2004 - Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione.

UNI EN 1514-1:1998 - Flange e loro giunzioni - Dimensioni delle guarnizioni per flange designate mediante PN - Guarnizioni piatte non metalliche con o senza inserti.

Decreto Ministeriale 24.11.1984 : "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e sua successiva integrazione con il **D.M. 17.04.2008**: "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

5. DEFINIZIONI

Le guarnizioni per le operazioni di giunzione flangiata tra tubazioni e/o raccordi per il trasporto e la distribuzione del gas naturale devono essere:

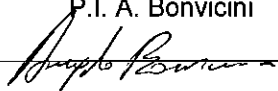
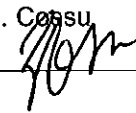
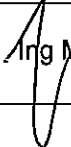
- di fibra aramidica (kevlar);
- essere conformi alla norma UNI EN 1514-1.

- Specifica Tecnica -
SP 0140 rev. 00

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE AD
ALTA DENSITA (PE/AD) PER TRASPORTO E DISTRIBUZIONE DI GAS NATURALE
FINO ALLA IV SPECIE (MOP 5BAR)**

(cod magazzino 120XXX000 "TUBO PE/AD GAS IV S5 DE XXX")

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Emissione con nuovo modalità		11/12/2014
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
P.I. A. Bonvicini 	Ing R. Gasparello 	Dott. D. Cossu 	Ing M. Giusti 

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	6
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	7
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	7

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di tubazioni in polietilene alta densità (del tipo PE 100 MRS 10,0 MPa) adatte alla costruzione di reti di trasporto e distribuzione del gas naturale e dei relativi allacciamenti secondo i D.M. 24.11.1984, D.M 16/04/2008 e D.M 17/04/2008 esercite fino alla pressione di IV specie (pressione di esercizio MOP 0,5MPa - 5bar).

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Lo scopo della presente specifica è definire i parametri tecnici di fornitura per condotte in acciaio destinate al trasporto di gas metano

- Tipo di fluido trasportato: gas metano;
- Temperatura di esercizio compresa tra i 5° C e i 20° C;
- Trasporto e distribuzione gas naturale;
- Massima pressione operativa (MOP) : 0,5 MPa (5 bar);
- Posa con in letto di sabbia con scavo tradizionale.

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

D.M. 24.11.1984 : "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

D.M. 16.04.2008: "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

UNI EN 12007-2: "Condotte gas con pressione massima di esercizio non maggiore di 15 bar. Raccomandazioni funzionali per condotte di polietilene".

UNI 9034:2004 : Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione;

UNI 9860:2006 : Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento;

UNI 9165:2004 : Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo;

UNI EN 12106:1999 : Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi di polietilene (PE) - Metodo di prova per la resistenza alla pressione interna dopo applicazione di schiacciamento;

UNI EN ISO 6259-1:2002 : Tubi di materiale termoplastico - Determinazione delle caratteristiche a trazione - Metodo generale di prova;

UNI EN ISO 13477:2008 : Tubi di materiale termoplastico per il trasporto di fluidi - Determinazione della resistenza alla propagazione rapida della frattura (RCP) - Prova a scala ridotta a stato costante (Prova S4);

UNI EN ISO 13478:2008 : Tubi di materiale plastico per il trasporto di fluidi - Determinazione della resistenza alla propagazione rapida della fessura (RCP) - Prova a grandezza naturale (FST);

UNI EN ISO 13479:2009 : Tubi di poliolefine per il trasporto di fluidi - Determinazione della resistenza alla propagazione della fessura - Metodo di prova per la propagazione lenta della fessura di un tubo intagliato;

UNI EN 728:1998 : Sistemi di tubazioni e canalizzazioni di materia plastica - Tubi e raccordi di poliolefine - Determinazione del tempo di induzione all'ossidazione;

UNI EN ISO 2505:2005 : Tubi di materiali termoplastici - Ritiro longitudinale - Metodo di prova e parametri;

- UNI EN ISO 1167-1:2006** : Tubi, raccordi e assiemì di materiale termoplastico per il trasporto di fluidi - Determinazione della resistenza alla pressione interna - Parte 1: Metodo generale;
- UNI EN ISO 1167-2:2006** : Tubi, raccordi e assiemì di materiale termoplastico per il trasporto di fluidi - Determinazione della resistenza alla pressione interna - Parte 2: Preparazione di provini tubolari;
- UNI EN ISO 1167-3:2006** : Tubi, raccordi e assiemì di materiale termoplastico per il trasporto di fluidi - Determinazione della resistenza alla pressione interna - Parte 3: Preparazione dei componenti;
- UNI EN ISO 1167-4:2006** : Tubi, raccordi e assiemì di materiale termoplastico per il trasporto di fluidi - Determinazione della resistenza alla pressione interna - Parte 4: Preparazione degli assiemì;
- UNI EN ISO 1133-1:2012** : Materie plastiche - Determinazione dell'indice di fluidità in massa (MFR) e dell'indice di fluidità in volume (MVR) dei materiali termoplastici - Parte 1: Metodo normalizzato;
- UNI EN ISO 1133-2:2012** : Materie plastiche - Determinazione dell'indice di fluidità in massa (MFR) e dell'indice di fluidità in volume (MVR) dei materiali termoplastici - Parte 2: Metodo per i materiali sensibili alla storia tempo-temperatura e/o all'umidità;
- UNI EN ISO 1183-1:2013** : Materie plastiche - Metodi per la determinazione della massa volumica delle materie plastiche non alveolari - Parte 1: Metodo ad immersione, metodo del picnometro in mezzo liquido e metodo per titolazione;
- UNI EN ISO 1183-2:2005** : Materie plastiche - Metodi per la determinazione della massa volumica delle materie plastiche non alveolari - Parte 2: Metodo della colonna a gradiente di massa volumica;
- UNI EN ISO 1183-3:2001** : Materie plastiche - Metodi per la determinazione della massa volumica delle materie plastiche non alveolari - Metodo del picnometro a gas;
- EC 1-2005 UNI EN ISO 1183-2:2005** : Materie plastiche - Metodi per la determinazione della massa volumica delle materie plastiche non alveolari - Parte 2: Metodo della colonna a gradiente di massa volumica;
- EC 1-2013 UNI 10520:2009** : Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto - Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione;
- UNI 10520:2009** : Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto - Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione;
- UNI 10521:2012** : Saldatura di materie plastiche - Saldatura per elettrofusione - Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione;
- UNI CEI EN ISO/IEC 17050-1:2010** : Valutazione della conformità - Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore - Parte 1: Requisiti generali
- UNI CEI EN ISO/IEC 17050-2:2005** : Valutazione della conformità - Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore - Parte 2: Documentazione di supporto
- UNI EN 1555-1:2011** : Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 1555-2:2011** : Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi;
- UNI CEN/TS 1555-7:2013** : Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità;
- UNI EN ISO 9001:2008 + EC 1:2009** : Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti.

2.2. MATERIA PRIMA (compound)

La materia prima utilizzata dovrà essere conforme a quanto riportato nella norma UNI EN 1555-1 ed in particolare dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:

- PE 100 (MRS 10, MPa) di primaria qualità;
- Il compound dovrà essere vergine (per nessun motivo è ammesso l'uso di PE riciclato, nemmeno miscelazione di vari compound diversi anche dello stesso produttore di materia prima);
- dovrà avere densità maggiore di 945 kg/m³ (secondo UNI EN ISO 1183);
- conforme alle norme UNI EN 1555-1 (prospetti 1 e 2).

Documentazione da produrre in fase di offerta:

- Il produttore dovrà indicare il tipo di granulo (nome commerciale e codice identificativo del compound) della materia prima che utilizzerà nella fornitura;
- il valore di MRS;
- massa volumica;
- indice di fluidità
- i valori della resistenza alla propagazione rapida della frattura (come da prospetto 2 UNI EN 1555-1);
- i valori della resistenza alla trazione per la saldatura di testa (come da prospetto 3 UNI EN 1555-1);.

Tale materia prima dovrà essere usata per tutta la fornitura.

2.3. TUBAZIONI

Le tubazioni dovranno essere prodotte in accordo a quanto riportato nella norma UNI EN 1555-2 ed in particolare dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:

DE nominale	DE medio		SDR 11 - S5 MOP (5bar) spessore di parete	
	Min	Max	Min	Max
25	25	25,3	3	3,4
32	32	32,3	3	3,4
40	40	40,4	3,7	4,2
50	50	50,4	4,6	5,2
63	63	63,4	5,8	6,5
75	75	75,5	6,8	7,8
90	90	90,6	8,2	9,2
110	110	110,7	10	11,1
125	125	125,8	11,4	12,7
140	140	140,9	12,7	14,2
160	160	181,1	16,4	18,2
180	180	201,2	18,2	20,2
200	200	251,5	22,7	25,2
225	225	281,7	25,4	28,2
315	315	316,9	28,6	31,7

Misure espresse in mm

E dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- Rispondenza al **D.M. 24.11.1984**; al **D.M. 16.04.2008** e al **D.M. 17.04.2008**;
- Serie **SDR11**
- Contrassegnate con il marchio di conformità dell'I.I.P. (o altro ente simile riconosciuto internazionalmente) alle norme UNI EN 1555 ed in particolare dovranno essere marchiati almeno con le seguenti diciture:
 - Indicazione del materiale e della classe (PE 100);
 - Il valore del diametro esterno;
 - Indicazione della serie di spessore (SDR e/o S)
 - Marchio di fabbrica;
 - Periodo di produzione (mese e anno);
 - La parola "gas";
 - Lotto o altro sistema univoco di identificazione;
 - L'indicazione in codice che contraddistingua il nome commerciale ed il produttore del materiale impiegato.
 - Il marchio di conformità dell'ente certificatore accreditato per la certificazione di prodotto;
 - Il valore della **Massima Pressione Operativa (MOP)** espresso in bar;
 - Per la sola fornitura in rotoli la marcatura progressiva metrica (almeno una ogni metro).
- La tubazione principale dovrà avere nera con delle bande coestruse di colore giallo in numero variabile a seconda del diametro esterno (minimo 2 bande per diametri esterni ≤90 e n° 4 per diametri esterni superiori).
- Le tubazioni dovranno essere fornite in rotoli con la lunghezza massima e comunque non oltre i 100 m per i diametri sino al DE 160 compreso. Mentre per il DE 225 compreso e diametri superiori in barre da 12 m (potranno essere valutate in fase di offerta o di lotto di fornitura, e solo su richiesta specifica di AGSM, anche barre di lunghezza maggiore);
- **L'ovalizzazione massima ammessa dovrà rispettare il massimo scostamento dalla circolarità riportato nel prospetto 1 della norma 1555-2. La stessa dovrà essere rispettata sia per i tubi forniti in barre che per i tubi forniti in rotoli. Tale tolleranza dovrà essere rispettata anche se misurata sul luogo di consegna (magazzino o cantiere del committente). Nel caso dei tubi forniti in rotoli la misura avverrà a 24 ore dall'avvenuto srotolamento.**

2.4. IMBALLAGGIO

I tubi forniti in rotoli dovranno essere confezionati in modo tale che al momento dell'impiego si possano sbobinare al massimo 1 strato per volta, senza che si svolga tutta la bobina.

Tutte le tubazioni devono essere fornite con tappi in plastica alle estremità.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Il certificato del tipo di granulo (nome commerciale e codice identificativo del compound) della materia prima che ha utilizzato nella fornitura;
- b) Tutti i certificati riguardanti le prove previste dalla normativa 1555-1 e 1555-2 per ogni singolo lotto fornito;
- c) Certificazione di conformità dei tubi alla norma 1555-1 e 1555-2 rilasciata da un ente certificatore terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001, redatta secondo la UNI 1555-7;
- d) Dichiarazione di conformità ai DM 24/11/84, 16/04/2008 e 17/04/2008 e loro successivi modifiche;
- e) Il fabbricante dovrà indicare le procedure per la saldatura testa a testa, fornendo i diagrammi: pressione, temperatura e tempi;
- f) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, il piano di cui al punto "b", "con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

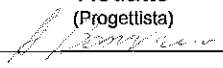
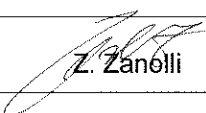
- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere opportunamente imballato al fine di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0147 rev. 00

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA POSA DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO PER IL
TRASPORTO DEL GAS NATURALE FINO ALLA IV SPECIE (max 5 bar)**

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Sostituisce la DO 0181		20/12/2016
 agsm		 megARETI ENERGIA E GAS	
Redatto (Progettista)	Verificato (Responsabile Reparto)	Validato (Responsabile Reparto)	Approvato (Direttore Operativo)
 A. Bonvicini	 R. Gasparello	 Z. Zanolli	 P. Dall'O

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	8
4.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	9

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la posa delle tubazioni per il trasporto del gas naturale in acciaio fino alla IV specie (5 bar).

1.1. Definizioni

L'Azienda Generale Servizi Municipali di Verona S.p.A. e sue Controllate saranno definite con il termine "Amministrazione", mentre con il termine "Impresa" sarà definita l'Impresa esecutrice dei lavori (anche all'interno delle lottizzazioni).

L'Azienda Generale Servizi Municipali di Verona S.p.A. e/o controllate è l'ente gestore del servizio ed ha la funzione di supervisore alla posa all'interno di una lottizzazione o di committente nel caso di appalti indetti da AGSM Verona S.p.A..

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Posa di nuove tubazioni in acciaio per gas fino alla IV specie escluso allacciamenti e connessioni con l'esistente in esercizio nelle nuove lottizzazioni.

Il presente documento riguarda la posa di tubazioni in acciaio per gas e il loro alloggiamento in uno strato di inerte (i rinterri e i ripristini stradali sono oggetto di specifiche prescrizioni imposte dai vari enti competenti). La normativa di riferimento è la **UNI 9165**.

2.1. Posa di tubazioni o canalizzazioni

L'Impresa ha l'obbligo di provvedere alle seguenti operazioni:

- trasporto e stoccaggio di tutti i materiali occorrenti;
- scavo della trincea secondo standard Amministrazione
- posa in opera degli stessi compreso carico e sfilamento;
- formazione dei giunti e collegamenti vari;
- insabbiatura delle tubazioni secondo standard Amministrazione;
- stesura del nastro segnaletico e del cavo elettrico di ricerca (ove previsto ove previsto secondo ST_102);
- esecuzione delle operazioni di verifiche necessarie e collaudo.

Il carico e lo scarico delle tubazioni dovranno essere effettuati imbragando il tubo in modo da non sollecitare lo stesso a sforzi rilevanti di flessione o comunque tali da determinare deformazioni permanenti.

Durante lo sfilamento le canalizzazioni non devono essere fatte cadere, rotolare o strisciare e non dovrà essere danneggiata né la tubazione, né il suo rivestimento.

Durante lo stoccaggio le canalizzazioni dovranno essere protette dal sole con adeguati mezzi e tappate alle estremità in modo che non vi entri sporcizia.

La posa verrà eseguita lungo il tracciato indicato nel progetto.

Prima della posa dovrà essere accertata l'assenza di qualsiasi corpo estraneo all'interno delle tubazioni.

La profondità di posa misurata sull'estradosso della canalizzazione dovrà essere conforme al progetto.

Normalmente per le dorsali di IV e V specie $\geq$ di 90 cm e per la VI e VII specie $\geq$ di 70 cm, salvo diverse indicazioni specifiche di ogni singolo progetto.

Nel caso di non poter rispettare la profondità minima si dovrà provvedere alla protezione delle tubazioni seguendo le indicazioni riportate nello schema dell'Amministrazione ST_0110

2.2. Distanze di rispetto da altri sottoservizi

Nel caso di parallelismo, sovrappassi e sottopassi con altra canalizzazione preesistente, la distanza misurata tra le due superfici affacciate dovrà essere:

- Nel caso in cui l'altra canalizzazione sia in pressione (esempio acquedotto, altra condotta gas), tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe;

- Nel caso in cui l'altra canalizzazione non sia in pressione (per esempio cunicoli di cavi elettrici o telefonici, fognature, pozzetti) $\geq$ di 50 cm nel caso di condotte di IV e V specie, tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe;
- Nel caso di parallelismo con serbatoi interrati contenenti prodotti infiammabili la distanza dovrà essere $\geq$ di 1 m.
- Nel caso di parallelismi con altre tubazioni in acciaio o cavi elettrici e telefonici la distanza dovrà essere $\geq$ di 50 cm, per distanze inferiori deve essere interposto un setto separatore di materiale isolante.

Quando le distanze di cui sopra non possano essere rispettate si dovrà adottare le prescrizioni riportate negli schemi dell'Amministrazione ST_0090, ST_0091, ST_0092, ST_0093, ST_0099 e ST_0100.

2.3. Distanze di rispetto dai fabbricati

categoria di posa	sede e condizioni di posa	distanza di sicurezza (m)	
		specie condotta	
		IV e V	VI e VII
A	Condotte posate in terreno con pavimentazioni in asfalto, lastroni di pietra, cemento e ogni altra copertura naturale o artificiale simile. Rientrano in questa categoria anche quei terreni, sprovvisti delle pavimentazioni suddette, nei quali, all'atto dello scavo di posa si riscontri in profondità una permeabilità nettamente maggiore di quella degli strati superficiali	2	nessuna prescrizione*
B	Condotte posate in terreno sprovvisto di pavimentazioni come indicate nella categoria di posa A, o purché tale condizione sussista per una striscia larga almeno 2 m e sia coassiale alla tubazione. Rientrano in questa categoria anche quei terreni nei quali, all'atto dello scavo di posa, si riscontri in profondità una permeabilità minore o praticamente equivalente a quella degli strati superficiali	1	
D	Condotte per le quali siano realizzate le opere di protezione ST_0087	nessuna prescrizione*	

* fatto salvo quanto indicato nell'art 889 del Codice civile che impone la distanza > di 1 m (comune di Verona 0,3 m)

2.4. Opere di protezione o drenaggio

In casi particolari di attraversamento di canalizzazioni vuote in cui non sia possibile il rispetto delle distanze di sicurezza, o non sia possibile mantenere le dovute distanze dai fabbricati, le tubazioni dovranno essere protette o drenate secondo lo schema Amministrazione, ST_0087.

Per quanto non riportato nella stessa specifica si farà riferimento alla norma UNI/TR 11228.

2.5. Inserimento di pezzi speciali in tubazioni in acciaio

L'inserimento di pezzi speciali potrà essere effettuata tramite saldatura testa testa.

L'inserimento della valvola di intercettazione questa dovrà essere eseguito secondo lo schema ST_0070.

2.6. Giunzioni tra acciaio ed altri materiali

L'uso di giunzioni a serraggio meccanico serve esclusivamente per raccordare tubi di acciaio con tubi di altro materiale (ST_0083 e ST_0084).

L'utilizzo di flangiate per la connessione con le tubazioni in polietilene sono ammesse SOLO non disponibili i giunti di transizione a saldare (vedi ST_0112).

La connessione con giunzioni filettate o flangiate devono essere ridotte al minimo e sono ammesse solo per le giunzioni su condotte di VI e VII specie fuori terra.

2.7. Cambiamenti di direzione

I cambi di direzione sia in verticale che in orizzontale devono essere realizzati con appositi pezzi speciali.

2.8. Giunzioni tra tubazioni in acciaio

La giunzione delle tubazioni di rete in acciaio sarà eseguita tramite saldatura testa a testa secondo il procedimento riportato nella SP_0210.

Le saldature saranno controllate con metodi non distruttivi secondo le SP_0209

Su ogni giunzione si dovrà poi ripristinare il rivestimento come riportato nella SP_0211

2.9. Opere edili per la posa di tubazioni

2.9.1. Demolizioni e forature

Per le demolizioni stradali e i rinterri si dovranno seguire le indicazioni impartite dagli enti proprietari delle strade stesse.

Le forature di murature, per l'inserimento di canalizzazioni di distribuzione, dovranno essere eseguite solo con carotatrice.

2.9.2. Scavi a sezione ristretta per canalizzazioni

La sezione di scavo, dovrà attenersi alle seguenti indicazioni: profondità e larghezza secondo le ST_0080; ST_0081.

Nel caso di posa di doppia tubazione gas la luce tra le due tubazioni dovrà essere $\geq$ di 20 cm e la luce libera tra tubo e terreno dovrà essere $\geq$ 10cm

Eventuali variazioni nei tracciati, nelle sezioni di scavo e nelle livellette, dovranno essere autorizzate. Pareti e fondo della trincea saranno piani, livellati e compattati; saranno rimossi sassi, trovanti, radici, ecc. prima della posa delle canalizzazioni.

2.9.3. Rinterro a protezione delle tubazioni con sabbia o ghiaietto (insabbiatura)

Le tubazioni o canalizzazioni saranno posate su un letto di sabbia o ghiaietto, livellato di 10 cm.

Seguirà la posa di un ulteriore strato di materiale sabbioso fino alla generatrice superiore delle tubazioni (rinfiando).

Si completerà l'insabbiatura con l'ultimo strato di ricoprimento fino ad una quota $\geq$ di 10 cm oltre la generatrice superiore.

Sopra tale strato e alla distanza $\geq$ di 30 cm dalla generatrice superiore della tubazione verrà posto un nastro segnalatore specifico per la tipologia di servizio.

La sabbia, fornita dall'Appaltatore, sarà a grana grossa: in particolare la granulometria dell'80% in peso dovrà essere compresa tra 0,6 e 4 mm; sarà quindi tassativamente esclusa la sabbia limosa e argillosa.

Il ghiaietto fornito dall'appaltatore avrà granulometria compresa fra 2mm e 10mm. Il passante al vaglio di 10 mm dovrà essere superiore al 95%, mentre il passante al vaglio di 2 mm dovrà essere minore del 10%.

2.9.4. Modalità di costipamento

Insabbiamento:

- a) Formazione del letto di posa in sabbia, ben compattato e livellato;
- b) Riempimento per strati di 15 cm a lato delle tubazioni, (solo se il diametro esterno della tubazione è superiore a 40 cm, posa di un primo strato fino alla mezzeria del tubo per un max di 30 cm). Compattazione della sabbia, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfiacco fra tubo e parete sia continuo e compatto;
- c) posa di un secondo strato fino alla generatrice superiore del tubo e relativa compattazione;
- d) posa del terzo strato di ricoprimento, compattando solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale.

Rinterro:

- a) superiormente alla insabbiatura si andrà ad eseguire il rinterro con il materiale ritenuto adeguato (rinterro risulta se idoneo al riutilizzo, diversamente altri rinterri idonei o imposti dall'ente proprietario della strada). Il rinterro avverrà per strati di max 30 cm compattandolo.

In ogni caso le operazioni di costipazione dovranno avvenire senza sollecitare o spostare le tubazioni.

Il costipamento dovrà essere uniforme e raggiungere il 90% del valore ottimale individuato dalla prova di penetrazione di Proctor modificata.

2.10. Restituzione delle mappe dei servizi posati

L'allegato DO 0011 "Norme per la restituzione quotata dei servizi" del 28/04/2009, indica in dettaglio il tipo, il numero e le caratteristiche degli elaborati che si dovranno fornire all'Amministrazione come documentazione delle opere eseguite.

Inoltre dovranno essere riportati i seguenti dati :

- l'indicazione planimetrica di ogni punto di saldatura (testa a testa) ed eventuali flangiature;
- per ogni punto di saldatura dovrà essere associato il nome del saldatore, la data esecuzione e report saldatura;
- l'impresa esecutrice delle saldature;
- i verbali di collaudo effettuati;
- le certificazioni di ogni singola barra di tubazione come indicato nella specifica tecnica SP_0140
- l'indicazione di ogni singolo pezzo speciale delle certificazioni richieste come dalla specifica tecnica SP 0131.

2.11. Protezione catodica

Allo scopo di monitorare lo stato di protezione catodica delle tubazioni in acciaio è prevista l'interruzione elettrica delle condotte. Se non indicato nel progetto deve essere prevista la posa di un giunto isolante ad ogni tronco di diramazione. In prossimità di ogni giunto isolante viene di norma predisposto anche un punto di misura per protezione catodica (ST_0078 e ST_0071).

Un punto di misura per protezione catodica deve essere previsto anche nella parte terminale della nuova condotta (ST_0072).

Nel caso la condotta di acciaio venga collegata ad una tubazione in ghisa si dovrà posare un giunto isolante tra acciaio e ghisa (ST_0082)

Prima dell'interramento si dovrà eseguire un controllo sullo stato di rivestimento a mezzo di apparecchio rilevatore di scintilla tarato con una tensione di scarica maggiore o uguale a 10 kV.

2.12. Compensatori

Nei tratti in cui è prevista un lungo tratto di condotta aerea o nei tratti in cui si prevede che la condotta possa essere soggetta a sollecitazioni oltre i valori ammissibili derivanti da variazioni di

temperatura si dovrà prevedere alla sua compensazione o con opportune geometrie (Omega) o con appositi organi di compensazione.

2.13. Collaudi

La norma di riferimento è la UNI 9165.

Le prove di tenuta saranno eseguite dal personale dell'Impresa che dovrà osservare le disposizioni seguenti:

Ogni tronco di condotta, completo di pezzi speciali, saracinesche e quanto altro di competenza del tronco in esame, sarà sottoposto al controllo visivo dei giunti e ad una prova di tenuta "per tronco" effettuata portando la canalizzazione alla pressione di esercizio per 15' prima del completo rinterro. Trattandosi di una prova a pressione di canalizzazione fuori terra l'Impresa dovrà porre in atto tutte le misure atte a prevenire possibili incidenti. In particolare dovrà assicurarsi contro l'espulsione accidentale degli spander eventualmente usati per chiudere le estremità della condotta tramite apposizione di riscontri di sicurezza o simili.

Dopo aver verificato i singoli tronchi, l'intera condotta verrà sottoposta ad una prova di verifica. Per le prove di tenuta sia dell'intera canalizzazione sia dei singoli tronchetti, verranno compilati appositi verbali su cui saranno riportati i dati relativi alla parte di canalizzazione in oggetto, alle modalità seguite e ai risultati ottenuti.

Detti verbali verranno redatti in duplice copia, firmati dai rappresentanti dell'Amministrazione e dell'Impresa e sarà consegnata una copia ciascuno.

Se durante le operazioni effettuate per raggiungere la pressione di prova e durante il periodo della prova stessa si dovessero riscontrare imperfezioni nella tenuta dei giunti, rottura di giunti o pezzi speciali, deformazioni, che possano pregiudicare il perfetto funzionamento della condotta, l'Impresa provvederà ad eseguire le riparazioni e le modifiche necessarie e alla ripetizione della prova.

Prima della messa in esercizio le tubazioni dovranno essere pulite internamente con apposito "Scovolo di pulizia (PIG)" a cura dell'Impresa in modo che non vi rimangano corpi estranei o residui di alcun genere.

Amministrazione verificherà la nuova esecuzione tramite prova in pressione ad aria secondo la seguente tavola :

<i>Tipo rete</i>	<i>Pressione</i>	<i>Tempi</i>
Gas IV - V sp.	1,5 Pe	24h
Gas VI - VII sp.	1 bar	24h

L'Amministrazione eseguirà alcune prove a campione prima della messa in funzione dell'impianto e prima della presa in consegna dell'impianto stesso ancorché le prove abbiano dato esito positivo nel collaudo tecnico-amministrativo.

Lo scopo è di verificare che il nuovo impianto corrisponda a quanto richiesto nella presente specifica.

Nel caso il nuovo impianto non corrisponda ai requisiti qui riportati, Amministrazione non accetterà il lavoro.

2.14. Riferimenti normativi

Decreto Ministeriale 24.11.1984 : "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

D.M. 16.04.2008 : "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

D.M. 17.04.2008 : "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

UNI 9034:2004 : Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione;

UNI 9165:2004 : Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo;

UNI EN ISO 383: 2012: "Industrie del petrolio e del gas naturale. Tubi di acciaio per sistemi di trasporto per mezzo di condotte";

UNI EN 12117: 1999 : "Sistemi di tubazioni di materia plastica – Raccordi, valvole ed attrezzature ausiliarie - Determinazione del rapporto di portata del gas/perdita di carico";

UNI 9737:2007 : Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche - Saldatori con i procedimenti ad elementi termici per contatto con attrezzatura meccanica e a elettrofusione di tubi e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione;

UNI /TR 11228: 2007 : Opere di protezione per tubazioni gas interrate per interferenze con ferrovie, tranvie, strade, altri servizi interrati e fabbricati;

UNI 9099: 1989 : tubi di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

3.1. Qualifica del fornitore materiali

Vedi specifiche SP_0130, SP_0131, SP_0132, SP_0135, SP_0138.

3.2. Qualifica dell'Impresa

L'Impresa dovrà produrre la seguente documentazione:

- a) copia del certificato attestante che l'unità produttiva ha un'organizzazione gestionale in conformità ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001.
- b) abilitazione all'esecuzione di attività specifiche dei lavori in oggetto.
- c) dichiarazione attestante che il personale preposto all'esecuzione di posa delle tubazioni gas abbia acquisito esperienza in altri cantieri simili per almeno 5 anni.

3.3. Documentazione da produrre

L'Impresa dovrà produrre la seguente documentazione:

- a) Rispondenza di tutti i materiali forniti alle specifiche dell'Amministrazione;
- b) risultati e verbali delle prove di collaudo effettuate;
- c) rilievi as-built delle infrastrutture posate secondo quanto richiesto nel fascicolo DO 0011 "Norme per la restituzione quotata dei servizi" dell'Amministrazione"
- d) documentazione riguardante le terre di scavo secondo il DM 161 del 10/08/2012;
- e) le eventuali pratiche autorizzative di passaggio delle tubazioni a ridosso o in terreni di proprietà di enti terzi (quali ad esempio parallelismo o attraversamento ad autostrade, provinciali, ferrovie, ecc.).
- f) le eventuali pratiche autorizzative riguardanti i vincoli (quali ad esempio paesaggistica, idrogeologica, parallelismi o attraversamenti fiumi, ecc.).

4. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Al fine di garantire il rispetto della normativa sulla sicurezza del lavoro e dell'ambiente il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale usato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale usato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.
- tutti i rifiuti devono essere trattati secondo le normative vigenti;
- le terre di scavo devono essere trattate secondo il DM 161 del 10/08/2012.

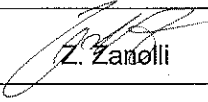
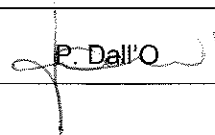
L'Impresa dovrà attenersi a quanto riportato nel documento DO0006 "prescrizioni ambientali generali"

- Specifica Tecnica -

SP 0148 rev. 00

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA POSA DELLE TUBAZIONI IN POLIETILENE PER
IL TRASPORTO DEL GAS NATURALE FINO ALLA IV SPECIE (max 5 bar)**

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Sostituisce la DO 182		20/12/2016
 agsm		 megareti ENERGIA E GAS	
Redatto (Progettista)	Verificato (Responsabile Reparto)	Validato (Responsabile Reparto)	Approvato (Direttore Operativo)
 A. Bonvicini	 R. Gasparello	 Z. Zanelli	 P. Dall'O

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	8
4.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	9

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la posa delle tubazioni per il trasporto del gas naturale in polietilene fino alla IV specie (5 bar).

1.1. Definizioni

L'Azienda Generale Servizi Municipali di Verona S.p.A. e sue Controllate saranno definite con il termine "Amministrazione", mentre con il termine "Impresa" sarà definita l'Impresa esecutrice dei lavori (anche all'interno delle lottizzazioni).

L'Azienda Generale Servizi Municipali di Verona S.p.A. e/o controllate è l'ente gestore del servizio ed ha la funzione di supervisore alla posa all'interno di una lottizzazione o di committente nel caso di appalti indetti da AGSM Verona S.p.A..

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Posa di nuove tubazioni in polietilene per gas fino alla IV specie escluso allacciamenti e connessioni con l'esistente in esercizio nelle nuove lottizzazioni.

Il presente documento riguarda la posa di tubazioni in polietilene per gas e il loro alloggiamento in uno strato di inerte (i rinterri e ripristini stradali sono oggetto di specifiche prescrizioni imposte dai vari enti competenti). La normativa di riferimento è la **UNI 9165**.

2.1. Posa di tubazioni o canalizzazioni

L'esecutore ha l'obbligo di provvedere alle seguenti operazioni:

- trasporto e stoccaggio di tutti i materiali occorrenti;
- scavo della trincea secondo standard dell'Amministrazione
- posa in opera degli stessi compreso carico e sfilamento;
- formazione dei giunti e collegamenti vari;
- insabbiatura delle tubazioni secondo standard dell'Amministrazione;
- stesura del nastro segnaletico e del cavo elettrico di ricerca (ove previsto secondo ST_0102);
- esecuzione delle operazioni di verifiche necessarie e collaudo;

Il carico e lo scarico delle tubazioni dovranno essere effettuati imbragando il tubo in modo da non sollecitare lo stesso a sforzi rilevanti di flessione o comunque tali da determinare deformazioni permanenti.

Durante lo sfilamento le canalizzazioni non devono essere fatte cadere, rotolare o strisciare e non dovrà essere danneggiata la tubazione.

Durante lo stoccaggio le canalizzazioni dovranno essere protette dal sole con adeguati mezzi e tappate alle estremità in modo che non vi entri sporcizia.

È fatto obbligo di **NON POSARE** condotte che abbiano accidentalmente subito un danneggiamento dello spessore della tubazione maggiore del 10% dello spessore stesso.

La posa verrà eseguita lungo il tracciato indicato nel progetto.

Prima della posa dovrà essere accertata l'assenza di qualsiasi corpo estraneo all'interno delle tubazioni.

La profondità di posa misurata sull'estradosso della canalizzazione dovrà essere conforme al progetto.

Normalmente per le dorsali di IV e V specie $\geq$ di 90 cm e per la VI e VII specie $\geq$ di 70 cm, salvo diverse indicazioni specifiche di ogni singolo progetto.

Nel caso di non poter rispettare la profondità minima si dovrà provvedere alla protezione delle tubazioni seguendo le indicazioni riportate nello schema dell'Amministrazione ST_0110

Nel caso di posa tubazioni fornite in rotoli, la tubazione dovrà essere srotolata completamente almeno 24 h prima della posa.

Si dovrà fare molta attenzione all'ovalizzazione, che dovrà rimanere al di sotto del 5% sul diametro.

2.2. Distanze di rispetto da altri sottoservizi

Nel caso di parallelismo, sovrappassi e sottopassi con altra canalizzazione preesistente, la distanza misurata tra le due superfici affacciate dovrà essere:

- Nel caso in cui l'altra canalizzazione sia in pressione (esempio acquedotto, altra condotta gas), tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe;
- Nel caso in cui l'altra canalizzazione non sia in pressione (per esempio cunicoli di cavi elettrici o telefonici, fognature, pozzetti) $\geq$ di 50 cm nei casi di condotte di IV e V specie, tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe;
- Nel caso di parallelismo con serbatoi interrati contenenti prodotti infiammabili la distanza dovrà essere $\geq$ di 1 m.
- Nel caso di parallelismi con altre tubazioni in acciaio o cavi elettrici e telefonici la distanza dovrà essere $\geq$ di 50 cm, per distanze inferiori deve essere interposto un setto separatore di materiale isolante.
- Nel caso di parallelismo con serbatoi interrati contenenti prodotti infiammabili la distanza dovrà essere $\geq$ di 1 m.

Quando le distanze di cui sopra non possano essere rispettate si dovrà adottare le prescrizioni riportate negli schemi dell'Amministrazione ST_0090, ST_0091, ST_0092, ST_0093, ST_0099 e ST_0100

2.3. Distanze di rispetto dai fabbricati

categoria di posa	sede condizioni di posa	distanza di sicurezza (m)	
		specie condotta	
		IV e V	VI e VII
A	Condotte posate in terreno con pavimentazioni in asfalto, lastroni di pietra, cemento e ogni altra copertura naturale o artificiale simile. Rientrano in questa categoria anche quei terreni, sprovvisti delle pavimentazioni suddette, nei quali, all'atto dello scavo di posa si riscontri in profondità una permeabilità nettamente maggiore di quella degli strati superficiali	2	nessuna prescrizione*
B	Condotte posate in terreno sprovvisto di pavimentazioni come indicate nella categoria di posa A, o purché tale condizione sussista per una striscia larga almeno 2 m e sia coassiale alla tubazione. Rientrano in questa categoria anche quei terreni nei quali, all'atto dello scavo di posa, si riscontri in profondità una permeabilità minore o praticamente equivalente a quella degli strati superficiali	1	
D	Condotte per le quali siano realizzate le opere di protezione ST_0087	nessuna prescrizione*	

* fatto salvo quanto indicato nell'art 889 del Codice civile che impone la distanza > di 1 m (comune di Verona 0,3 m)

2.4. Opere di protezione o drenaggio

In casi particolari di attraversamento di canalizzazioni vuote in cui non sia possibile il rispetto delle distanze di sicurezza, o non sia possibile mantenere le dovute distanze dai fabbricati, le tubazioni dovranno essere protette o drenate secondo lo schema Amministrazione, ST_0087. Per quanto non riportato nella specifica si farà riferimento alla norma UNI/TR 11228.

2.5. Inserimento di pezzi speciali in tubazioni in polietilene

L'inserimento di pezzi speciali potrà essere effettuata tramite saldatura per elettrofusione (utilizzando manicotti elettrosaldabili).

Qualora l'inserimento del pezzo comporti la foratura o il taglio di una condotta (non avvenga cioè ad una estremità) l'operazione potrà essere effettuata solo su condotte termicamente stabilizzate.

Il rinterro dei tratti non interessati all'operazione di inserimento sarà effettuato almeno 24 ore prima.

Per la posa di valvole di intercettazione vedi ST_0095.

2.6. Giunzioni tra polietilene ed altri materiali

L'uso di giunzioni a serraggio meccanico serve esclusivamente per raccordare tubi in polietilene con tubi di altro materiale (ST_0083) quando non disponibili i giunti di transizione a saldare (vedi ST_0112).

La connessione con giunzioni filettate o flangiate devono essere ridotte al minimo e **sono ammesse** solo per le giunzioni su condotte di VI e VII specie fuori terra.

2.7. Cambiamenti di direzione

I cambi di direzione sia in verticale che in orizzontale devono essere realizzati con appositi pezzi speciali.

Sono ammessi solamente dei cambi di direzione sull'asse verticale (variazione di profondità di posa) con raggi di curvatura > di 20 volte il diametro esterno della tubazione.

2.8. Giunzioni tra tubazioni in polietilene

La giunzione delle tubazioni di rete in polietilene sarà eseguita tramite saldatura con termoelemento per polifusione testa a testa.

Le saldature saranno eseguite da saldatori PE/ad dotati di patentino rilasciato dall'Istituto Italiano della Saldatura in accordo con la norma UNI 9737 classe PE-2 + PE-3; l'esecutore dovrà comunicare all'Amministrazione ed aggiornarlo, l'elenco dei saldatori e delle relative qualificazioni, con fotocopia dei patentini.

Dovranno essere scrupolosamente rispettati i parametri di funzionamento; indicati nella norma UNI 10520.

La saldatura deve essere raffreddata sotto pressione per evitare la formazione di vuoti in fase di ritiro.

I pezzi non andranno movimentati prima del completo raffreddamento della saldatura.

L'Amministrazione si riserva la possibilità di indicare il tipo di giunzione da usare.

Le modalità di posa dovranno essere tali da garantire una perfetta tenuta del sistema alle condizioni di collaudo.

2.9. Saldatura mediante raccordi elettrosaldabili

La tensione di saldatura deve essere inferiore a 48 Volts nominali.

Il diametro degli spinotti di attacco devono essere conformi alla norma UNI EN 1555-3: 2006 (con resistore di autoriconoscimento).

2.10. Opere edili per la posa di tubazioni

2.10.1. Demolizioni e forature

Per le demolizioni stradali e i rinterri si dovranno seguire le indicazioni impartite dagli enti proprietari delle strade stesse.

Le forature di murature, per l'inserimento di canalizzazioni di distribuzione, dovranno essere eseguite solo con carotatrice.

2.10.2. Scavi a sezione ristretta per canalizzazioni

La sezione di scavo, dovrà attenersi alle seguenti indicazioni: profondità e larghezza secondo le ST_80; ST_81.

Nel caso di posa di doppia tubazione gas la luce tra le due tubazioni dovrà essere $\geq$ di 20 cm e la luce libera tra tubo e terreno dovrà essere $\geq$ 10cm

Eventuali variazioni nei tracciati, nelle sezioni di scavo e nelle livellette, dovranno essere autorizzate. Pareti e fondo della trincea saranno piani, livellati e compattati; saranno rimossi sassi, trovanti, radici, ecc. prima della posa delle canalizzazioni.

2.10.3. Rinterro a protezione delle tubazioni con sabbia o ghiaietto (insabbiatura)

Le tubazioni o canalizzazioni saranno posate su un letto di sabbia o ghiaietto, livellato di 10 cm.

Seguirà la posa di un ulteriore strato di materiale sabbioso fino alla generatrice superiore delle tubazioni (rinfiacco).

Si completerà l'insabbiatura con l'ultimo strato di ricoprimento fino ad una quota $\geq$ di 10 cm oltre la generatrice superiore.

Sopra tale strato e alla distanza $\geq$ di 30 cm dalla generatrice superiore della tubazione verrà posto un nastro segnalatore specifico per la tipologia di servizio.

La sabbia, fornita dall'Appaltatore, sarà a grana grossa: in particolare la granulometria dell'80% in peso dovrà essere compresa tra 0,6 e 4 mm; sarà quindi tassativamente esclusa la sabbia limosa e argillosa.

Il ghiaietto fornito dall'appaltatore avrà granulometria compresa fra 2mm e 10mm. Il passante al vaglio di 10 mm dovrà essere superiore al 95%, mentre il passante al vaglio di 2 mm dovrà essere minore del 10%.

2.10.4. Modalità di costipamento

Insabbiamento:

- a) Formazione del letto di posa in sabbia, ben compattato e livellato;
- b) Riempimento per strati di 15 cm a lato delle tubazioni, (solo se il diametro esterno della tubazione è superiore a 40 cm, posa di un primo strato fino alla mezzeria del tubo per un max di 30 cm). Compattazione della sabbia, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfiacco fra tubo e parete sia continuo e compatto;
- c) posa di un secondo strato fino alla generatrice superiore del tubo e relativa compattazione;
- d) posa del terzo strato di ricoprimento, compattando solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale.

Rinterro:

- a) superiormente alla insabbiatura si andrà ad eseguire il rinterro con il materiale ritenuto adeguato (rinterro risulta se idoneo al riutilizzo, diversamente altri rinterri idonei o imposti dall'ente proprietario della strada). Il rinterro avverrà per strati di max 30 cm compattandolo.

In ogni caso le operazioni di costipazione dovranno avvenire senza sollecitare o spostare le tubazioni.

Il costipamento dovrà essere uniforme e raggiungere il 90% del valore ottimale individuato dalla prova di penetrazione di Proctor modificata.

2.11. **RESTITUZIONE DELLE MAPPE DEI SERVIZI POSATI**

L'allegato DO 0011 "Norme per la restituzione quotata dei servizi" del 28/04/2009, indica in dettaglio il tipo, il numero e le caratteristiche degli elaborati che si dovranno fornire all'Amministrazione come documentazione delle opere eseguite.

Inoltre dovranno essere riportati i seguenti dati :

- l'indicazione planimetrica di ogni punto di saldatura (testa a testa) ed eventuali flangiature;

- per ogni punto di saldatura dovrà essere associato il nome del saldatore, la data esecuzione e report saldatura;
- l'impresa esecutrice delle saldature;
- i verbali di collaudo effettuati;
- le certificazioni di ogni singola barra di tubazione come indicato nella specifica tecnica SP_0140
- l'indicazione di ogni singolo pezzo speciale delle certificazioni richieste come dalla specifica tecnica SP 0131.

2.12. Collaudi

La norma di riferimento è la UNI 9165.

Le prove di tenuta saranno eseguite dal personale dell'Impresa che dovrà osservare le disposizioni seguenti:

Ogni tronco di condotta, completo di pezzi speciali, saracinesche e quanto altro di competenza del tronco in esame, sarà sottoposto al controllo visivo dei giunti e ad una prova di tenuta "per tronco" effettuata portando la canalizzazione alla pressione di esercizio per 15' prima del completo rinterro. Trattandosi di una prova a pressione di canalizzazione fuori terra l'Impresa dovrà porre in atto tutte le misure atte a prevenire possibili incidenti. In particolare dovrà assicurarsi contro l'espulsione accidentale degli spander eventualmente usati per chiudere le estremità della condotta tramite apposizione di riscontri di sicurezza o simili.

Dopo aver verificato i singoli tronchi, l'intera condotta verrà sottoposta ad una prova di verifica. Per le prove di tenuta sia dell'intera canalizzazione sia dei singoli tronchetti, verranno compilati appositi verbali su cui saranno riportati i dati relativi alla parte di canalizzazione in oggetto, alle modalità seguite e ai risultati ottenuti.

Detti verbali verranno redatti in duplice copia, firmati dai rappresentanti dell'Amministrazione e dell'Impresa e sarà consegnata una copia ciascuno.

Se durante le operazioni effettuate per raggiungere la pressione di prova e durante il periodo della prova stessa si dovessero riscontrare imperfezioni nella tenuta dei giunti, rottura di giunti o pezzi speciali, deformazioni, che possano pregiudicare il perfetto funzionamento della condotta, l'Impresa provvederà ad eseguire le riparazioni e le modifiche necessarie e alla ripetizione della prova.

Prima della messa in esercizio le tubazioni dovranno essere pulite internamente con apposito "Scovolo di pulizia (PIG)" a cura dell'Impresa in modo che non vi rimangano corpi estranei o residui di alcun genere.

Amministrazione verificherà la nuova esecuzione tramite prova in pressione ad aria secondo la seguente tavola :

<i>Tipo rete</i>	<i>Pressione</i>	<i>Tempi</i>
Gas IV - V sp.	1,5 Pe	24h
Gas VI - VII sp.	1 bar	24h

L'Amministrazione eseguirà alcune prove a campione prima della messa in funzione dell'impianto e prima della presa in consegna dell'impianto stesso ancorché le prove abbiano dato esito positivo nel collaudo tecnico-amministrativo.

Lo scopo è di verificare che il nuovo impianto corrisponda a quanto richiesto nella presente specifica. Nel caso il nuovo impianto non corrisponda ai requisiti qui riportati, Amministrazione non accetterà il lavoro.

2.13. Riferimenti normativi

Decreto Ministeriale 24.11.1984 : "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

D.M. 16.04.2008 : "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

D.M. 17.04.2008 : "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

UNI 9034:2004 : Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione;

UNI 9165:2004 : Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo;

UNI EN 1555-1: 2011 : "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 1: "Generalità";

UNI EN 1555-3: 2011 : "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 3: "Raccordi";

UNI EN 1555-5: 2011 : "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 5: "Idoneità all'impiego del sistema";

UNI CEN/TS 1555-7: 2004 : "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 7: "Guida per la valutazione della conformità";

UNI EN 10201-1 : "Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi della classe di prescrizione A";

UNI EN 10201-2 : "Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi della classe di prescrizione B";

UNI EN 12117: 1999 : "Sistemi di tubazioni di materia plastica - Raccordi, valvole ed attrezzature ausiliarie - Determinazione del rapporto di portata del gas/perdita di carico";

UNI 9165:2004 : "Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo";

UNI 9737:2007 : Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche - Saldatori con i procedimenti ad elementi termici per contatto con attrezzatura meccanica e a elettrofusione di tubi e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione;

UNI 10520:2009 : Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto - Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione;

UNI 10521:2012 : Saldatura di materie plastiche - Saldatura per elettrofusione - Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione;

UNI CEN/TS 16892:2016 : Materie plastiche - Saldatura di materiali termoplastici - Specifiche delle procedure di saldatura;

UNI CEN/TR 16862:2015 : Supervisore delle attività di saldatura di materie plastiche - Compiti, responsabilità, conoscenza, abilità e competenza;

UNI /TR 11228: 2007 : Opere di protezione per tubazioni gas interrato per interferenze con ferrovie, tranvie, strade, altri servizi interrati e fabbricati;

UNI 10565:2008 : Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa/testa di tubi e/o raccordi in polietilene (PE), per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in pressione - Caratteristiche funzionali, di collaudo e di documentazione.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

3.1 Qualifica del fornitore materiali

Vedi specifiche SP_0130, SP_0131, SP_0132, SP_0135, SP_0138.

3.2 Qualifica dell'Impresa

L'Impresa dovrà produrre la seguente documentazione:

- a) copia del certificato attestante che l'unità produttiva ha un'organizzazione gestionale in conformità ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001.
- b) abilitazione all'esecuzione di attività specifiche dei lavori in oggetto.
- c) dichiarazione attestante che il personale preposto all'esecuzione di posa delle tubazioni gas abbia acquisito esperienza in altri cantieri simili per almeno 5 anni.

3.3 Documentazione da produrre

L'Impresa dovrà produrre la seguente documentazione:

- a) Rispondenza di tutti i materiali forniti alle specifiche dell'Amministrazione;
- b) risultati e verbali delle prove di collaudo effettuate;
- c) rilievi as-built delle infrastrutture posate secondo quanto richiesto nel fascicolo DO 0011 "Norme per la restituzione quotata dei servizi" dell'Amministrazione"
- d) documentazione riguardante le terre di scavo secondo il DM 161 del 10/08/2012;
- e) le eventuali pratiche autorizzative di passaggio delle tubazioni a ridosso o in terreni di proprietà di enti terzi (quali ad esempio parallelismo o attraversamento ad autostrade, provinciali, ferrovie, ecc.).
- f) le eventuali pratiche autorizzative riguardanti i vincoli (quali ad esempio paesaggistica, idrogeologica, parallelismi o attraversamenti fiumi, ecc.).

4. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Al fine di garantire il rispetto della normativa sulla sicurezza del lavoro e dell'ambiente il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale usato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale usato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.
- tutti i rifiuti devono essere trattati secondo le normative vigenti;
- le terre di scavo devono essere trattate secondo il DM 161 del 10/08/2012.

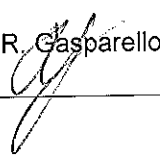
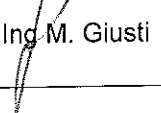
L'Impresa dovrà attenersi a quanto riportato nel documento DO0006 "prescrizioni ambientali generali"

- Specifica Tecnica -
SP 0135 rev. 00

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI PEZZI SPECIALI PER LA
PROTEZIONE DELLE TUBAZIONI DI TRASPORTO DEL GAS NATURALE**

(Cod. Magazzino *"DESCRIZIONE DN.... – DN.... "*)

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0169)		20/12/2012
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
P. A. Bonvicini 	Ing R. Gasparello 	Dott. D. Cossu 	Ing M. Giusti 

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	3
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	4
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	4

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di pezzi speciali per la costruzione delle opere di protezione delle tubazioni di trasporto di gas naturale.

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Lo scopo della presente specifica è definire i parametri tecnici di fornitura per guarnizioni per giunzioni flangiate destinati al trasporto di gas metano.

- Tipo di fluido trasportato: gas metano;
- Temperatura di esercizio compresa tra i 5° C e i 20° C;
- Trasporto e distribuzione gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- Massima pressione operativa (MOP) : 0,5 MPa (5 bar).

2.1. MATERIALI CHE COMPONGONO LE OPERE DI PROTEZIONE

I pezzi speciali per la costruzione delle opere di protezione delle condotte devono essere delle seguenti tipologie:

- collari distanziatori in polietilene ad alta densità (HDPE);
- guaine sigillanti in gomma sintetica, complete di reggette in acciaio INOX;
- corpo esalatore in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706 con tubo di sostegno DN 50 in acciaio zincato secondo norma UNI EN ISO 1461.

2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI 9165:2004 - Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.

UNI 9034:2004 - Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione.

UNI/TR 11228:2007 - Opere di protezione per tubazioni gas interrato per interferenze con ferrovie, tranvie, strade, altri servizi interrati e fabbricati.

Decreto Ministeriale 24.11.1984: "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e sua successiva integrazione con il **D.M. 17.04.2008**: "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Certificato chimico del materiale impiegato e delle principali caratteristiche fisiche (temperatura di rammollimento , temperatura di fusione, ecc)
- b) Scheda tecnica del prodotto.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

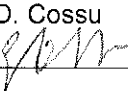
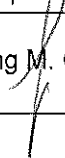
Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0137 rev. 00

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI BULLONERIA (VITI, DADI E
RONDELLE) PER GIUNZIONI FRANGIATE DI TUBAZIONI E RACCORDI**

(64XXXXXXX "descrizione XXX ")

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0171)		20/12/2012
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
 P. I. A. Bonvicini	 Ing R. Gasparello	 Dott. D. Cossu	 Ing M. Giusti

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	3
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	3
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	4

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di viti, dadi e rondelle in acciaio per le operazioni di giunzione flangiata tra tubazioni o raccordi.

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Le viti, i dadi e le rondelle devono avere le seguenti caratteristiche:

- possono essere in acciaio zincato o in acciaio INOX (da definire ogni singolo ordine);
- le viti devono essere a testa esagonale, parzialmente filettate secondo norma UNI EN ISO 4014 o totalmente filettate secondo norma UNI EN ISO 4017 (da definire ogni singolo ordine);
- i dadi devono essere di tipo esagonale 6S (classe 8.8) e conformi alla norma UNI EN ISO 4033;
- le rondelle devono essere piane, secondo norma UNI EN 7089.

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN ISO 4014:2011 - Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categorie A e B.

UNI EN ISO 4017:2002 - Viti a testa esagonale con gambo interamente filettato - Categorie A e B;

UNI EN ISO 4033:2002- Dadi esagonali, tipo 2 - Categoria A e B

UNI EN ISO 7089:2001 - Rondelle piane - Serie normale - Categoria A;

UNI EN ISO 1461:2009 - Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Certificato delle prove effettuate secondo quanto previsto nella norma relativamente al prodotto, per ogni classe e lotto richiesto;
- b) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura (lotto) il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, il piano di cui ai punti "a", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

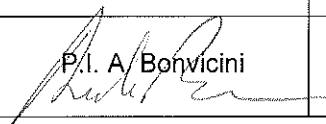
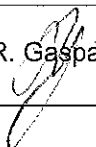
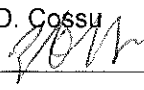
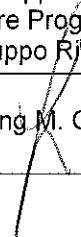
Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0138 rev. 00

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI PEZZI SPECIALI PER LA
PROTEZIONE CATODICA DELLE CONDOTTE DI TRASPORTO GAS NATURALE**

(Cod. Magazzino **"DESCRIZIONE"**)

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0172)		20/12/2012
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
 P.I. A. Bonvicini	 Ing R. Gasparello	 Dott. D. Cossu	 Ing M. Giusti

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	3
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	4
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	4

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura dei pezzi speciali occorrenti per la messa in protezione catodica delle condotte in acciaio di trasporto e distribuzione gas naturale.

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

I pezzi speciali per la protezione catodica saranno delle seguenti tipologie:

- elettrodo di riferimento Cu/CuSO₄ tipo fisso, conforme alla UNI CEI 06/02/92, in letto di bentonite in fase di posa;
- cavi di connessione alla struttura tipo FG7R 0,6/1 kV sez. 1x16 mm² secondo norma CEI 20-13, con piastrina in acciaio saldata;
- tubi e raccordi in pvc rigido DN 50 conformi alla norma CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46);
- scatola di derivazione (conchiglia) in alluminio pressofuso UNI 5076 completa di morsettiere, con tubo di sostegno in acciaio filettato DN 40, zincato secondo norma UNI EN ISO 1461;
- alimentatore automatico per protezione catodica secondo norma UNI CEI 8 e alla direttiva sulla compatibilità elettromagnetica "CE" (93/68/CEE 22 luglio 1993);
- armadio con contenitore in vetroresina SMC con grado di protezione IP 44, telaio di acciaio zincato (per l'ancoraggio al basamento in CLS) e frontale in PVC.

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI 9165:2004 - Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.

Decreto Ministeriale 24.11.1984 : "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e sua successiva integrazione con il D.M. 17.04.2008: "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

UNI 10166:1993 - Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Posti di misura;

UNI 10167:1993 - Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Custodie per dispositivi e posti di misura;

UNI EN 12954:2002 - Protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse - Principi generali e applicazione per condotte;

UNI 10835:1999 - Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Anodi e dispersori per impianti a corrente impressa - Criteri di progettazione e installazione;

UNI CEI 8:1997 - Dispositivi di protezione catodica. Alimentatore di protezione catodica.

I riferimenti normativi relativi ai singoli pezzi speciali, sono individuati nello specifico al punto 2 della presente specifica.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Certificato chimico del materiale impiegato e delle principali caratteristiche fisiche (temperatura di rammollimento, temperatura di fusione, ecc)
- b) Scheda tecnica del prodotto.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

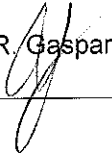
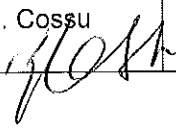
Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0139 rev. 00

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI RACCORDI E PEZZI SPECIALI IN
POLIETILENE PER CONDOTTE DI TRASPORTO GAS NATURALE FINO ALLA IV
SPECIE (5 bar)**

(cod magazzino **"DESCRIZIONE (ee) DE partenza - DE finale"**)

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione – (Sostituisce la DO 173)		12/12/2012
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
 P. A. Bonvicini	Ing R. Gasparello 	Dott. D. Cossu 	Ing M. Giusti 

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	5
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	5
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	5



1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di raccordi e pezzi speciali in polietilene per condotte di trasporto gas naturale fino alla iv specie (5 bar)

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Il presente documento contiene le prescrizioni tecniche per la fornitura di raccordi e pezzi speciali necessari alla giunzione di condotte in Polietilene.

Tali raccordi e pezzi speciali possono essere di tipo elettrosaldabili e/o saldabili per fusione di testa.

Il campo di utilizzo è gas naturale gestito fino alla pressione nominale di bar (IV specie).

- Fluido trasportato: gas metano naturale;
- Temperatura di esercizio compresa tra i 5° C e i 20° C;
- Trasporto e distribuzione gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- Massima pressione operativa (MOP): 0,5 MPa (5 bar).

2.1.MATERIA PRIMA

Per la fabbricazione dei raccordi, deve essere utilizzato il materiale come prescritto nella norma UNI EN 1555-1 con designazione PE100 (classificazione MRS 10,0).

Il fornitore deve dichiarare in fase d'offerta il tipo di granulo (nome commerciale) ed il relativo produttore.

2.2.REQUISITI PRESTAZIONALI

Secondo punto 9 della norma UNI EN 1555-3.

2.3.RACCORDI ELETTROSALDABILI

2.3.1.Tipi di raccordo

Curve, manicotti, gomiti, tee, riduzioni, collari per flange, collari per la presa in carico, collari di derivazione, tappi, ecc: secondo norma UNI EN 1555-3.

2.3.2.Requisiti generali

- *Serie:* I raccordi devono essere della serie SDR 11 (S5);
- *Dimensioni e tolleranze:* Le dimensioni e le tolleranze di accoppiamento sono conformi alla norma UNI EN 1555-3;
- *Aspetto superficiale dei raccordi:* La superficie interna e quella esterna del raccordo, esaminate visivamente senza ingrandimenti, devono risultare lisce, uniformi ed esenti da fessurazioni, bolle, ammaccature, distorsioni ed altri difetti che potrebbero influenzare le sue caratteristiche funzionali;
- *Altre caratteristiche:*
 - **Manicotti:** devono essere provvisti di fermo centrale di battuta, che permetta di controllare l'arresto del tubo entro il bicchiere. Il fermo deve essere facilmente asportabile per

consentire la possibilità una volta rimosso, di ottenere il manicotto di riparazione scorrevole sul tubo;

- **Prese a collare e a settore:** la larghezza delle zone di saldatura non deve essere inferiore a 20 mm. (misurata in senso radiale). Le prese a collare devono essere fornite complete di dadi, bulloni e quant'altro occorre, comunque in maniera da evitare smarrimenti di parti non preassemblate. Durante l'operazione di foratura non si devono produrre trucioli o particelle metalliche e il fondello risultante dalla foratura del tubo deve essere trattenuto dal dispositivo del perforatore;
- **Condizioni di fornitura:** Ogni raccordo dovrà essere contenuto in un involucro protettivo trasparente e termosigillato, innocuo per il prodotto.

2.4.RACCORDI SALDABILI PER FUSIONE (TESTA A TESTA)

2.4.1. Tipi di raccordo

Curve, gomiti, tee, riduzioni, collari per flange, collari di derivazione, tappi, ecc: secondo norma UNI EN 1555-3.

2.4.2. Requisiti generali

- **Serie:** I raccordi devono essere della serie SDR 11 (S5);
- **Dimensioni e tolleranze:** alla norma UNI EN 1555-3, le lunghezze di calettamento devono comunque essere tali da per mettere la giunzione con raccordi elettrosaldabili (codolo lungo);
- **Tolleranze:** nei limiti imposti dalla norma UNI EN 1555-3.
- **Condizioni di fornitura:** Ogni raccordo dovrà essere contenuto in un involucro protettivo trasparente e termosigillato, innocuo per il prodotto.

2.5.RIFERIMENTI NORMATIVI

Decreto Ministeriale 24.11.1984: "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e sua successiva integrazione con il **D.M. 17.04.2008:** "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8;

UNI EN 1555-1: 2011: "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 1: "Generalità";

UNI EN 1555-3: 2011: "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 3: "Raccordi";

UNI EN 1555-5: 2011: "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 5: "Idoneità all'impiego del sistema";

UNI CEN/TS 1555-7: 2004: "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 7: "Guida per la valutazione della conformità";

UNI 9737:2007: "Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche - Saldatori con i procedimenti ad elementi termici per contatto con attrezzatura meccanica e a elettrofusione di tubi e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione";

UNI 9034:2004: "Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione";

UNI 9165:2004: Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo;

UNI 9860:2006: "Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento";

UNI 10520:2009: "Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto - Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione";

UNI 10521:1997: "Saldatura di materie plastiche. Saldatura per elettrofusione. Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fabbricante e/o fornitore dovrà consegnare copia della seguente documentazione:

- a) Dichiarazione del polimero/i usato/i per la produzione;
- b) Dichiarazione di rispondenza dei materiali ai requisiti prescritti dal **D.M. 24.11.84** e sua successiva integrazione con il **D.M. 17.04.2008**;
- c) Copia dei/l certificati/o di conformità alle vigenti norme tecniche dell'UNI;
- d) Certificato dei controlli effettuati sulla materia prima presso il proprio stabilimento o presso laboratori certificati;
- e) Ogni fornitura (lotto) dovrà essere accompagnata dalla documentazione delle prove effettuate su tutte le caratteristiche previste dalla UNI EN 1555-3;
- f) Scheda tecnica del prodotto;
- g) Copia del certificato attestante che l'unità produttiva ha un'organizzazione gestionale in conformità ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001.

Per ciascuna fornitura il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, il piano di cui ai punti "d" e "e", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente e delle norme in campo ambientale il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.



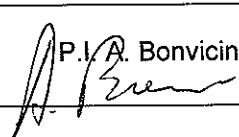
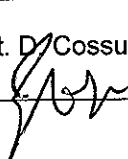
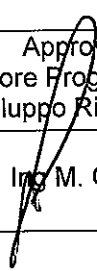
Il materiale consegnato dovrà essere opportunamente imballato al fine di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0149 rev. 02

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE AD
ALTA DENSITÀ (PE/AD) PER TRASPORTO DEL GAS NATURALE FINO ALLA V
SPECIE MULTISTRATO CORAZZATO ADATTO AL RELINING E ALLA POSA SENZA
SCAVO**

(cod magazzino "TUBO PE/AD GAS CORAZZ. SDR... DE")

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Emissione con nuovo modalità		20/01/2012
01	Inserita la frase "(o altro ente similare riconosciuto internazionalmente)" al terzo comma del punto 2.3		07/09/2012
02	Modificato oggetto e inserito limite di ovalizzazione per tubazioni fornite in rotoli		02/07/2013
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
 P.I. A. Bonvicini	 Ing R. Gasparallo	 Dott. D. Cossu	 Ing M. Giusti

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	4
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	5
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	5

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di tubazioni in polietilene (PE100 RC) ad alta intensità per tubazioni di trasporto del gas naturale fino alla V specie corazzato adatto al relining.

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Lo scopo della presente specifica è definire i parametri tecnici di fornitura per condotte in PE/ad destinate al trasporto di gas metano

- Tipo di fluido trasportato: gas metano;
- Temperatura di esercizio compresa tra i 5° C e i 20° C;
- Trasporto e distribuzione gas naturale;
- Massima pressione operativa (MOP) : 0,5 MPa (5 bar);
- Posa con tecnologia Trenchless, (burst-lining o pipe-pulling) o con rinterro senza sabbia.

2.1. MATERIA PRIMA

La materia prima utilizzata nella produzione delle tubazioni dovrà essere in PE 100 RC ed essere conforme ai seguenti tre riferimenti:

- UNI EN 1555;
- UNI EN ISO 182;
- Controllo e marchio di conformità da I.I.P. (Istituto Italiano dei Plastici) o altri organismi simili riconosciuti internazionalmente.

Il produttore dovrà in fase di offerta, indicare il tipo di granulo ed il produttore della materia prima che utilizzerà nella fornitura.

2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Decreto Ministeriale 24.11.1984 : "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e sua successiva integrazione con il **D.M. 16.04.2008**: "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12.12.85: "Norme tecniche relative alle tubazioni".

UNI 9034:2004 : Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione;

UNI 9165:2004 : Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo;

UNI EN 1555-1:2011 : Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità;

UNI EN 1555-2:2011 : Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi;

UNI CEN/TS 1555-7:2004 : Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità;

UNI EN ISO 1872:2002 : Materie plastiche - Polietilene (PE) per stampaggio ed estrusione - Sistema di designazione e base per specifiche;

UNI EN ISO 9001:2008 + EC 1:2009 : Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti;

PAS 1075 (Type 3): Pipes Made From Polyethylene For Alternative Installation Techniques - Dimensions, Technical Requirements And Testing.

2.3. TUBAZIONI

Le tubazioni avranno le seguenti caratteristiche:

- Rispondenza al **D.M. 24.11.1984** e al **D.M. 16.04.2008**;
- Serie **SDR11 per le tubazioni con DE $\geq$ 160 e SDR 17 per le tubazioni < 160**
- Contrassegnate con il marchio di conformità dell'I.I.P. (o altro ente similare riconosciuto internazionalmente) alle norme UNI EN 1555 ed in particolare dovranno essere marchiati almeno con le seguenti diciture:
 - Indicazione del materiale e della classe (PE/ad);
 - Il valore del diametro esterno;
 - Indicazione della serie di spessore (SDR11 per le tubazioni con DE $\geq$ 160 e SDR 17 per le tubazioni < 160);
 - Marchio di fabbrica;
 - Periodo di produzione (mese e anno);
 - La parola "gas";
 - Lotto o altro sistema univoco di identificazione;
 - L'indicazione in codice che contraddistingua il nome commerciale ed il produttore del materiale impiegato.
- La tubazione sarà composta di due strati:
 - La tubazione principale in PE 100 RC risponde come caratteristiche e dimensioni alle norme EN 1555;
 - Un mantello protettivo esterno in polipropilene estruso (in aggiunta alla tubazione principale di cui sopra) rispondente per caratteristiche alle specifiche PAS 1075 tipo 3;
 - Solo se richiesto tra i due strati l'inserimento di cavi in rame o bande in alluminio per la ricerca con le apposite sonde cerca servizi.
- La tubazione principale dovrà avere nera con delle bande coestruse di colore giallo in numero variabile a seconda del diametro esterno (minimo 2 bande per diametri esterni ≤ 90 e n° 4 per diametri esterni superiori). Il colore del rivestimento protettivo in polipropilene dovrà essere interamente di colore giallo su tutta la superficie;
- Le tubazioni dovranno essere fornite in rotoli con la lunghezza massima e comunque non oltre i 100 m per i diametri sino al DE 160 compreso. Mentre per il DE 225 compreso e diametri superiori in barre da 12 m (potranno essere valutate in fase di offerta o di lotto di fornitura, e solo su richiesta specifica di AGSM, anche barre di lunghezza maggiore);
- L'ovalizzazione delle tubazioni fornite in rotoli non deve superare il 5% sia sul diametro minore che sul diametro maggiore dell'ovalizzazione, misurata a srotolamento avvenuto e dopo 6 ore.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Certificato di fornitura della materia prima del polietilene PE100 RC, completo del nome commerciale della stessa;
- b) Certificato di fornitura della materia prima del polipropilene del rivestimento protettivo;
- c) Certificato dei controlli effettuati sulla materia prima presso il proprio stabilimento, ed in particolare:
 - Il valore del MFR (Melt Flow Rate);
 - Il valore dell'umidità;
- d) Certificato delle verifiche effettuate secondo il piano PVT (Process Verification Test) come previsto dalla norma UNI EN 1555;
- e) Certificato delle prove effettuate secondo quanto previsto nella norma UNI EN 1555;
- f) Certificato delle prove effettuate secondo PAS 1075 (Tipo 3);
- g) Il fabbricante dovrà indicare le procedure per la saldatura testa a testa, fornendo i diagrammi: pressione, temperatura e tempi;
- h) Ogni fornitura (lotto) dovrà essere accompagnata dalla documentazione delle prove effettuate su tutte le caratteristiche previste dalla UNI EN 1555, e dalla PAS 1075 tipo 3;
- i) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, il piano di cui ai punti "a", "b" e "d", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

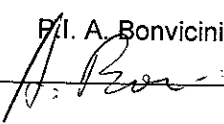
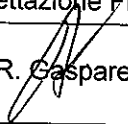
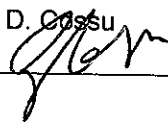
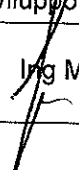
Il materiale consegnato dovrà essere opportunamente imballato al fine di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0155 rev. 01

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE AD
ALTA DENSITÀ (PE/AD) PER TRASPORTO DEL GAS NATURALE FINO ALLA V
SPECIE ADATTO ALLA POSA SENZA SABBIA DI PROTEZIONE (CON
RINTERRO RISULTA) PER DE < 160 mm (max 125)**

(cod magazzino "TUBO PE/AD GAS PER POSA SENZA SABBIA . SDR... DE")

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione		15/02/2012
01	Modificato oggetto e inserito limite di ovalizzazione per tubazioni fornite in rotoli		02/07/2013
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
 P. A. Bonvicini	 Ing R. Gasparello	 Dott. D. Cossu	 Ing M. Giusti

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	4
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	4
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	5

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di tubazioni in polietilene (PE100 RC) ad alta intensità per tubazioni di trasporto del gas naturale fino alla V specie adatto alla posa senza sabbiatura di protezione (rinterro materiale di risulta) per diametri sino a DE < 160 (max 125).

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Lo scopo della presente specifica è definire i parametri tecnici di fornitura per condotte in PE/ad destinate al trasporto di gas metano

- Tipo di fluido trasportato: gas metano;
- Temperatura di esercizio compresa tra i 5° C e i 20° C;
- Trasporto e distribuzione gas naturale;
- Massima pressione operativa (MOP) : 0,5 MPa (5 bar);
- Posa con tecnologia con rinterro di risulta (senza sabbia di protezione).

2.1. MATERIA PRIMA

La materia prima utilizzata nella produzione delle tubazioni dovrà essere in PE 100 RC ed essere conforme ai seguenti tre riferimenti:

- UNI EN 1555;
- UNI EN ISO 182;
- Controllo e marchio di conformità da I.I.P. (Istituto Italiano dei Plastici) o altri organismi simili riconosciuti internazionalmente.

Il produttore dovrà in fase di offerta, indicare il tipo di granulo ed il produttore della materia prima che utilizzerà nella fornitura.

2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Decreto Ministeriale 24.11.1984 : "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e sua successiva integrazione con il **D.M. 16.04.2008**: "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12.12.85: "Norme tecniche relative alle tubazioni".

UNI 9034:2004 : Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione;

UNI 9165:2004 : Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo;

UNI EN 1555-1:2011 : Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità;

UNI EN 1555-2:2011 : Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi;

UNI CEN/TS 1555-7:2004 : Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità;

UNI EN ISO 1872:2002 : Materie plastiche - Polietilene (PE) per stampaggio ed estrusione - Sistema di designazione e base per specifiche;

UNI EN ISO 9001:2008 + EC 1:2009 : Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti;

PAS 1075 (Type 2): Pipes Made From Polyethylene For Alternative Installation Techniques - Dimensions, Technical Requirements And Testing.

2.3. TUBAZIONI

Le tubazioni avranno le seguenti caratteristiche:

- Rispondenza al **D.M. 24.11.1984** e al **D.M. 16.04.2008**;
- Serie **SDR 17**
- Sara in PE 100 RC rispondete come caratteristiche e dimensioni alle norme EN 1555;
- Contrassegnate con il marchio di conformità dell'I.I.P. (o altro organismo simile riconosciuto internazionalmente) alle norme UNI EN 1555 ed in particolare dovranno essere marchiati almeno con le seguenti diciture:
 - Indicazione del materiale e della classe (PE/ad);
 - Il valore del diametro esterno;
 - Indicazione della serie di spessore (SDR 17 per le tubazioni < 160);
 - Marchio di fabbrica;
 - Periodo di produzione (mese e anno);
 - La parola "gas";
 - Lotto o altro sistema univoco di identificazione di produzione;
 - L'indicazione in codice che contraddistingua il nome commerciale ed il produttore del materiale impiegato.
- La tubazione dovrà avere nera con delle bande coestruse di colore giallo in numero variabile a seconda del diametro esterno (minimo 2 bande per diametri esterni ≤90 e n° 4 per diametri esterni superiori).
- Le tubazioni dovranno essere fornite in rotoli con la lunghezza massima e comunque non oltre i 100 m per i diametri sino al DE 63 compreso. Mentre per diametri superiori in barre da 12 m (potranno essere valutate in fase di offerta o di lotto di fornitura, e solo su richiesta specifica di AGSM, anche barre di lunghezza maggiore);
- L'ovalizzazione delle tubazioni fornite in rotoli non deve superare il 5% sia sul diametro minore che sul diametro maggiore dell'ovalizzazione, misurata a srotolamento avvenuto e dopo 6 ore

Costituirà titolo preferenziale, in aggiunta alla rispondenza delle caratteristiche ed alle dimensioni alla EN 1555, anche l'eventuale rispondenze tecniche alla normativa tecnica 1075 tipo 2. Tale documentazione non va comunque a sostituire quanto previsto dalla EN 1555.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Certificato di fornitura della materia prima del polietilene PE100 RC, completo del nome commerciale della stessa;
- b) Certificato di fornitura della materia prima del polipropilene del rivestimento protettivo;
- c) Certificato dei controlli effettuati sulla materia prima presso il proprio stabilimento, ed in particolare:
 - Il valore del MFR (Melt Flow Rate);
 - Il valore dell'umidità;
- d) Certificato delle verifiche effettuate secondo il piano PVT (Process Verification Test) come previsto dalla norma UNI EN 1555;
- e) Certificato delle prove effettuate secondo quanto previsto nella norma UNI EN 1555;
- f) Eventuale certificato delle prove effettuate secondo PAS 1075 (Tipo 2);
- g) Il fabbricante dovrà indicare le procedure per la saldatura testa a testa, fornendo i diagrammi: pressione, temperatura e tempi;
- h) Ogni fornitura (lotto) dovrà essere accompagnata dalla documentazione delle prove effettuate su tutte le caratteristiche previste dalla UNI EN 1555, (e dall'eventuale PAS 1075 tipo 2);
- i) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, il piano di cui ai punti "a", "b" e "d", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente e delle norme in campo ambientale il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere opportunamente imballato al fine di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0158 rev. 00

Oggetto

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI VALVOLE A SFERA PER GAS DA
INSERIRE NELLA COLONNA MONTANTE DI POLIETILENE CON PROTEZIONE IN
ACCIAIO**

(cod magazzino **"RUBINETTO GAS 1" – 1"1/4 – 1" ½ - 2" – 2" ½ - 3" FF PER PE
PASSAGGIO RIDOTTO**)

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione		15/02/2012
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
P.I. A. Bonvicini	Ing R. Gasparello	Dott. D. Cossu	Ing M. Giusti

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	4
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	5
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	5

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di valvole a sfera per gas da inserire nella colonna montante con attacco per polietilene e tubo di protezione.

Le misure standardizzate di utilizzo sono 1" $\frac{1}{4}$ (DE 40) – 1" $\frac{1}{2}$ (DE50) – 2" (DE63).

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

Lo scopo della presente specifica è definire i parametri tecnici di fornitura per valvole a sfera per gas da inserire nella colonna montante con attacco per polietilene e tubo di protezione.

- Tipo di valvola: a sfera passaggio ridotto;
- Utilizzo: organo di intercettazione generale del gas da posizionare all'esterno del fabbricato;
- Tipo di fluido trasportato: gas metano (I, II e III famiglia);
- Temperatura di esercizio: $-20 \div +60$ °C;
- Massima pressione operativa (MOP) : 0,5 MPa (5 bar);

2.1. MATERIA PRIMA CORPO VALVOLA

Corpo valvola in ottone nichelato rispondenti alle norme:

- CW617N;
- EN 12165;

Codolo e manicotto di protezione in ottone nichelato o in acciaio.

2.2. MATERIA PRIMA SFERA

Sfera in ottone cromata grosso spessore rispondenti alle norme:

- CW617;
- CW614;
- EN 12165;
- EN 12164;

2.3. MATERIA PRIMA MATERIALI PLASTICI (GUARNIZIONI E ANELLO STRINGITUBO)

Guarnizioni di tenuta corpo valvola e sfera:

- PTFE puro vergine di I impiego;

Guarnizione sull'asta:

- PTFE e/o gomma viton o gamma omologata per utilizzo gas

Guarnizione di tenuta sul tubo PE (O-Ring):

- gomma omologata per utilizzo di gas metano

Anello stringitubo:

- Resina speciale acetaleica

2.4. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 331 - 2011: Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici;

UNI EN 1264 CW614 - 2011: Rame e leghe di rame - Barre per torneria;

UNI EN 1265 CW615 - 2011: Rame e leghe di rame - Prodotti semilavorati e grezzi per stampaggio;

UNI 9860 - 2006: Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento

UNI EN ISO 9001:2008 + EC 1:2009: Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti;

UNI 10226/1R: Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 1: Filettature esterne coniche e interne parallele - Dimensioni, tolleranze e designazione

ISO 7/1: Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads -- Part 1: Dimensions, tolerances and designation

2.5. VALVOLA

Le valvole saranno a passaggio totale:

- Rispondenti alla **UNI EN 331**;
- Con asta antiespulsione;
- Capuccio di piombatura in materiale metallico fissato all'asta di comando tramite apposita spina metallica forata da permetterne la piombatura completo di protezione in plastica gialla che ne permetta la facile individuazione;
- Filettata femmina femmina UNI 10226/1R- ISO 7/1.

2.6. MARCATURA

Sulla valvola:

- Marchio del costruttore;
- Dimensione nominale;
- MOP
- Data e lotto di fabbricazione;
- Materiale di fabbricazione;

Sulla protezione di manovra giallo:

- MOT;
- MOP;
- Norme di riferimento;
- Indicazione orientamento della sfera.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Certificato dei controlli effettuati sulla materia prima presso il proprio stabilimento, ed in particolare:
 - Sul materiale;
 - Sulle guarnizioni in gomma;
- b) Ogni fornitura (lotto) dovrà essere accompagnata dalla documentazione delle prove effettuate su tutte le caratteristiche previste dalla UNI EN 331;
- c) Ogni fornitura (lotto) dovrà essere accompagnata dalla documentazione delle guarnizioni utilizzate
- d) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, il piano di cui ai punti "a" e "b", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente e delle norme in campo ambientale il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere opportunamente imballato al fine di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1.	OGGETTO	2
2.	PREMESSA.....	2
3.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	2
4.	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
5.	CARATTERISTICHE GENERALI	3

revisione	Descrizione modifica		data
0	Emissione. Sostituisce SA_P_0002 rev.00		15/06/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
F.Rizzi	Ing. E. Cavattoni	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura degli apparecchi per illuminazione pubblica

2. PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica stradale sul territorio comunale. Tutti i materiali dovranno essere prodotti in regime di qualità secondo UNI EN ISO 9001.

3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive degli apparecchi di illuminazione stradale, adatti all'impiego di lampade a scarica nei gas.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di legge e normative applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente. Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento:

Norma CEI 34-59

- Apparecchi di illuminazione e componenti.

CEI EN 60598

- Apparecchi di illuminazione.

CEI EN 60529

- Gradi di protezione per involucri.

CEI EN 62262

- Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).

UNI EN 13032

- Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Legge Regionale Veneto n°17/09

- Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

Il fabbricante (o il commerciante) deve operare in accordo ad un sistema per l'assicurazione della qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

Le dichiarazioni di approvazione ed i certificati/dichiarazioni di conformità devono essere redatti secondo quanto prescritto dalla seguente norma:

Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050

- Valutazione della conformità. Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore.

5. CARATTERISTICHE GENERALI

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono presentare le seguenti caratteristiche:

- telaio in pressofusione di alluminio;
- copertura in pressofusione di alluminio; l'apertura del coperchio deve essere effettuata senza l'uso di attrezzi; il coperchio deve poter rimanere bloccato in posizione di apertura; dovranno altresì essere previsti dispositivi che impediscano la caduta dei componenti nelle fasi di manutenzione;
- il dispositivo di ancoraggio al sostegno deve essere in materiale metallico (es. pressofusione di alluminio) e deve far presa sullo stesso per una lunghezza minima di 100 mm; gli apparecchi devono essere predisposti per l'installazione su sbraccio a parete o palo con diametro esterno compreso tra 42 e 60 mm oppure per l'installazione testa-palo con diametro esterno compreso tra 60 e 76 mm;
- tutti gli accessori, ad esempio cerniere, perni e viteria, dovranno essere in acciaio inox;
- il dispositivo di regolazione deve consentire la variazione dell'inclinazione rispetto al piano stradale degli apparecchi; comunque la regolazione dovrà consentire l'installazione del corpo illuminante con vetro di chiusura parallelo al piano di calpestio;
- riflettore costruito in alluminio con titolo minimo 99.85%, opportunamente trattato in superficie per garantirne la prestazione nel tempo, in conformità alle norme relative; il titolo deve essere indicato in modo chiaro e indelebile sul riflettore stesso;
- schermo di chiusura del vano ottico in vetro piano temperato;
- le guarnizioni e i collanti utilizzati per le sigillature devono essere realizzati con materiale idoneo a sopportare, nel tempo, le sollecitazioni meccaniche e termiche possibili;
- grado di protezione vano ottico ed ausiliari elettrici IP65 minimo;
- classe d'isolamento II con sezionatore di linea meccanico bipolare;
- ottica cut-off;
- portalampada in ceramica o porcellana;
- alimentatore di tipo convenzionale o compatto elettronico con protezione termica, idoneo per lampade a vapori di sodio A.P. e ioduri metallici

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- condensatore di rifasamento per mantenere il valore di $\cos \varphi \geq 0,9$;
- fusibile interno di protezione di idonea portata e corpo in ceramica con base portafusibile di tipo sezionabile fissata alla piastra degli ausiliari elettrici;
- cablaggio adatto per l'utilizzo di sorgenti luminose non provviste di accenditore (l'accenditore dovrà essere del tipo a sovrapposizione a tre fili cablato all'interno del corpo illuminante, idoneo per lampade a vapori di sodio A.P. e ioduri metallici);
- dispositivo di ancoraggio del cavo montante di alimentazione in materiale isolante;
- piastra porta accessori elettrici asportabile senza l'utilizzo di attrezzi;
- dispositivi per la regolazione del portalampada o del riflettore con struttura rigida e robusta che garantisca un bloccaggio inalterabile nel tempo e durante le operazioni di manutenzione;
- il colore delle superfici esterne dovrà corrispondere alle tabelle RAL e adattarsi il più possibile a quello degli apparecchi contigui già installati e alle caratteristiche dell'ambiente;
- tutti i materiali impiegati nella costruzione degli apparecchi dovranno essere riciclabili.

Per ogni apparecchio il Costruttore dovrà fornire copia della documentazione fotometrica realizzata in conformità col capitolo 9 della Norma UNI 10671 e certificata da un laboratorio indipendente di riconosciuto prestigio, in base al Regolamento IMQ Performance.

Nel caso di modifiche o estensioni di impianti esistenti, la tipologia delle armature dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative o indisponibilità del prodotto e comunque previa autorizzazione dell'ente gestore.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1.	OGGETTO	3
2.	premessa.....	3
3.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	3
4.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
5.	NORME GENERALI	5
5.1.	COMUNICAZIONI E DOCUMENTI	5
5.2.	RIESAME DEI PROGETTI	5
5.3.	VERIFICHE IN CORSO D'OPERA	6
5.4.	VERIFICHE PER LA PRESA IN CARICO DELL'IMPIANTO	6
5.5.	ACCENSIONE DEGLI IMPIANTI	6
5.6.	PRESA IN CARICO DEGLI IMPIANTI, GESTIONE E MANUTENZIONE	7
5.7.	CAMBIO DI PROPRIETÀ FUTURA DI AREE E VIE	7
6.	MATERIALI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE	8
6.1.	SOSTEGNI	8
6.2.	PLINTI.....	8
6.3.	POSA DEI PALI.....	10
6.4.	APPARECCHI ILLUMINANTI	10
6.4.1.	ILLUMINAZIONE STRADALE.....	10
6.4.2.	ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI E PERCORSI PEDONALI.....	10
6.4.3.	LAMPADE	11
6.5.	LINEE DI ALIMENTAZIONE	12
6.5.1.	Tipo di posa.....	12
6.5.2.	PROFONDITÀ DI POSA	12
6.5.3.	MATERIALI COSTRUTTIVI	12
6.5.4.	GIUNZIONI	13
6.5.5.	IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E DELLE FASI	13
6.5.6.	SEZIONI E DISTRIBUZIONE DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE.....	13
6.6.	POZZETTI.....	14
6.7.	IMPIANTO DI TERRA	14
6.7.1.	SPECIFICHE GENERALI	14
6.7.2.	TIPO DI POSA.....	15
6.7.3.	CAVO DI TERRA	15
6.7.4.	DISPERSORI.....	15
6.7.5.	GIUNZIONI	15

revisione	Descrizione modifica		data
1	Revisione generale		23/11/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
F.Rizzi	Ing. E. Cavattoni	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.7.6.	MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI	15
7.	ALLACCIAMENTO DEGLI IMPIANTI	17
7.1.	ALLACCIAMENTO A IMPIANTI PREESISTENTI	17
7.2.	NUOVI QUADRI DI ALIMENTAZIONE	17
7.2.1.	BASAMENTO DEL QUADRO DI ALIMENTAZIONE	17
8.	POSIZIONAMENTO DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO	18
8.1.	LINEE DI ALIMENTAZIONE	18
8.2.	SOSTEGNI	19
8.2.1.	POSIZIONAMENTO RISPETTO ALLA SEDE STRADALE	19
8.2.2.	INTERDISTANZA FRA I PUNTI LUCE	20
8.2.3.	PRESENZA DI UNA CARREGGIATA CON CONTROVIALE O PISTA CICLABILE	20
8.3.	POZZETTI	20
8.4.	QUADRI ELETTRICI	20
8.5.	INTERRUTTORE CREPUSCOLARE ED OROLOGIO	20
9.	VERIFICHE TECNICHE	21
9.1.	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI	21
9.1.1.	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	21
9.1.2.	POLITICA DI RISPARMIO ENERGETICO	22
9.2.	CALCOLO DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE	27
10.	PRESA IN CARICO E GESTIONE DELL'IMPIANTO	27
10.1.	VISITE DI VERIFICA	27
10.2.	PRESA IN CARICO A STRALCI	27
11.	DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE AI FINI DELLA RICHIESTA DI PARERE	28
11.1.	RESPONSABILI DEI LAVORI	28
11.2.	ELABORATI PROGETTUALI	29
11.3.	SCHEDE DESCRITTIVE DEI MATERIALI	30
12.	DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PRELIMINARMENTE ALLA RICHIESTA DI PRESA IN CARICO	30
12.1.	COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE DELLE OPERE	30
12.2.	ELENCO DEI MATERIALI E CERTIFICAZIONE DEGLI STESSI	31
12.3.	RILIEVO, CARTACEO E DIGITALE DEGLI IMPIANTI REALIZZATI	31
13.	RILIEVO DELL'IMPIANTO	31

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica.

2. PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica sul territorio comunale.

3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le prescrizioni da seguire nella scelta dei materiali, dei particolari costruttivi e nella realizzazione della nuova rete di illuminazione pubblica.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'ambito della progettazione, esecuzione e collaudo delle opere oggetto della presente prescrizione tecnica, dovranno essere osservate le prescrizioni di legge, normative applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente, e di tutte le prescrizioni tecniche applicabili emanate da AGSM.

Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento:

- Legge Regionale Veneto 17/09: "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici";
- Legge n°791 del 18 Ottobre 1977: "Direttive CEE sulla sicurezza del materiale elettrico";
- Legge n°339 del 28 Giugno 1986: "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche esterne";
- D.M. n°37 del 22 Gennaio 2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.Lgs. n.81 del 30 Aprile 2008: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

-
- D.P.R. n°462 del 22 Ottobre 2001: “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi per la messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”;
 - D.M. n°449 del 21 Marzo 1988: “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aree esterne”;
 - Norma CEI EN 60598-1 : “Apparecchi di illuminazione” - Parte I: Prescrizioni generali e prove;
 - Norma CEI EN 60598-2/5: “Apparecchi di illuminazione” - “Parte II: Prescrizioni particolari Sezione 5: Proiettori”;
 - Norma CEI EN 60598-2/3: “Apparecchi di illuminazione” - “Parte II: Prescrizioni particolari Sezione 3: Apparecchi per illuminazione stradale”;
 - Norma CEI 64-2: “Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o incendio”;
 - Norma CEI 64-7: “Impianti elettrici di illuminazione pubblica”;
 - Norma CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori”;
 - Norma UNI EN 40: “Pali per illuminazione”;
 - Norma UNI 10819: “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”;
 - Norma UNI 11095: “Luce ed illuminazione - Illuminazione delle gallerie”;
 - Norma UNI 11248: “Illuminazione stradale - Scelta della categorie illuminotecniche”;
 - Norma UNI EN 13201-2: “Illuminazione stradale: prescrizioni prestazionali”;
 - Norma UNI EN 13201-3: “Illuminazione stradale: calcolo delle prestazioni”;
 - Norma UNI EN 13201-4: “Illuminazione stradale: metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”.

Il fabbricante (o il commerciante) deve operare in accordo ad un sistema per l'assicurazione della qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

Le dichiarazioni di approvazione ed i certificati/dichiarazioni di conformità devono essere redatti secondo quanto prescritto dalla seguente norma:

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050: "Valutazione della conformità. Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore".

5. NORME GENERALI

5.1. COMUNICAZIONI E DOCUMENTI

Il soggetto attuatore dovrà comunicare ad AGSM:

1. il nominativo, il domicilio, il numero telefonico, e-mail e fax, del soggetto attuatore o, se si tratta di Società, del legale rappresentante;
2. il nominativo del progettista incaricato, prima o contestualmente alla richiesta di parere;
3. la data prevista per l'inizio dei lavori, il nominativo del Direttore dei Lavori, dell'impresa/e che realizzerà/anno i lavori e, in caso di urbanizzazioni, il protocollo del Permesso di Costruire, almeno una settimana prima dell'inizio dei lavori;
4. la data di ultimazione delle opere, ed il nome del collaudatore entro una settimana dall'avvenuta ultimazione;
5. ogni eventuale variazione dei dati sopra indicati;
6. copia di eventuali concessioni o permessi di qualsivoglia natura (Provincia, ANAS, USL, ARPA, Vigili del Fuoco...), laddove necessari, almeno una settimana prima della data prevista per la visita di presa in carico da parte di AGSM;
7. la "documentazione preliminare alla visita di verifica da parte di AGSM", indicata nella presente prescrizione tecnica, almeno una settimana prima della data prevista per la visita stessa.

5.2. RIESAME DEI PROGETTI

Nel corso dell'attività di progettazione è previsto un riesame dei progetti per verificarne la correttezza della progettazione.

Il riesame dei progetti avverrà, a seconda dei casi, nel modo seguente:

- a) in caso di committente interno ad AGSM Verona è previsto un riesame nel corso dell'attività di progettazione, assieme al committente;
- b) in caso di committente terzo verrà eseguito, a seconda del livello di progettazione, quanto previsto ai punti 5.1 e 5.2 dell'istruzione operativa IO 0194.

La documentazione da produrre a tale scopo è indicata al capitolo 11 della presente prescrizione tecnica. Ogni e qualsiasi variazione delle opere rispetto a quanto approvato dovrà essere preventivamente concordata con AGSM. I documenti esplicativi di tali modifiche dovranno inoltre essere trasmessi agli uffici comunali competenti a carico del soggetto attuatore.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

5.3. VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

AGSM si riserva la possibilità di effettuare visite in cantiere in corso d'opera, al fine di verificare la rispondenza di ciò che a fine lavori potrebbe risultare di difficile verifica, con particolare attenzione al tipo ed alla profondità di posa dei cavidotti ed alle dimensioni dei plinti.

Per tale motivo la mancata comunicazione della data di inizio lavori, indicata al punto 3 del paragrafo 5.1, potrà comportare la richiesta di saggi da parte di AGSM in sede di verifica per la presa in carico dell'impianto, a carico del soggetto attuatore.

5.4. VERIFICHE PER LA PRESA IN CARICO DELL'IMPIANTO

Il collaudo tecnico-funzionale delle opere sarà in carico al soggetto attuatore. Alle operazioni di collaudo il soggetto attuatore dovrà invitare comunque anche AGSM, la quale si riserverà di presenziare o meno alle stesse. La verifica finale per la presa in carico dell'impianto da parte di AGSM, potrà essere effettuata solamente dopo la trasmissione della documentazione che, alla fine dei lavori, il soggetto attuatore o il Direttore dei Lavori dovrà trasmettere ad AGSM. In assenza di tale documentazione, o se questa dovesse risultare incompleta, AGSM non procederà ad eseguire le verifiche per la presa in carico.

5.5. ACCENSIONE DEGLI IMPIANTI

L'alimentazione degli impianti potrà essere derivata da un impianto esistente oppure realizzata mediante nuova fornitura elettrica.

E' obbligo del soggetto attuatore, nel caso di nuovo quadro di alimentazione, realizzarne l'allacciamento con fornitura di energia elettrica a sé intestata. In tal caso la responsabilità dell'impianto e l'onere di fornitura sarà in carico al soggetto attuatore fino al momento della verifica di presa in carico da parte di AGSM con esito positivo. Solamente dopo l'avvenuta presa in carico degli stessi da parte di AGSM, la fornitura verrà intestata all'Amministrazione Comunale. E' indispensabile, prima dell'accensione del quadro, che vengano trasmesse ad AGSM le informazioni indicate ai capitoli 12 e 13 della presente prescrizione tecnica. Contestualmente alla verifica di presa in carico AGSM valuterà lo stato di manutenzione degli impianti. Qualora questi, a causa del lungo tempo trascorso dalla data di inizio lavori alla data di richiesta di presa in carico, necessitassero di interventi tali da riportare gli stessi alla condizione di prima installazione, AGSM provvederà ad inviare all'Amministrazione Comunale il preventivo delle opere, la quale deciderà se far eseguire i lavori al soggetto attuatore oppure ad AGSM stessa, che fatturerà gli oneri al soggetto attuatore. In particolare per impianti in funzione da oltre 24 mesi prima della consegna ad AGSM il lottizzante stesso provvederà a propria cura e spese alla sostituzione di tutte le lampade dell'impianto. In ogni caso il certificato di

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

collaudo degli impianti dei quali si chiede la presa in carico da parte di AGSM dovrà essere datato non oltre 6 mesi dalla data di richiesta stessa.

5.6. PRESA IN CARICO DEGLI IMPIANTI, GESTIONE E MANUTENZIONE

Gli oneri per la gestione e la manutenzione degli impianti, nonché la piena responsabilità, resteranno in capo al soggetto attuatore fino al momento dell'accettazione degli stessi da parte di AGSM, che verrà formalizzata attraverso il verbale di presa in carico.

Il verbale di presa in carico degli impianti verrà redatto da parte di AGSM e inviato agli uffici competenti del Comune ed al soggetto attuatore per conoscenza.

Dalla data del verbale di presa in carico gli impianti avranno la garanzia del costruttore pari a 12 mesi e resterà la risoluzione di qualsiasi problematica tecnica relativa al funzionamento dell'impianto. In caso di guasto il soggetto attuatore sarà chiamato da AGSM ad intervenire per la sostituzione delle parti difettose.

Il soggetto attuatore potrà richiedere l'intervento di AGSM per eliminare il guasto, sostenendone i relativi oneri. In caso di mancato intervento del soggetto attuatore, l'AGSM procederà alla risoluzione del guasto informando l'Amministrazione Comunale, provvedendo ad addebitare quanto eseguito al soggetto attuatore stesso.

5.7. CAMBIO DI PROPRIETÀ FUTURA DI AREE E VIE

Nell'evenienza che la futura proprietà delle vie o aree interessate del Permesso di costruire dovesse essere variata nel corso dell'iter della pratica si rende necessario contestualmente l'esecuzione di tutte quelle varianti del progetto necessarie per il rispetto del presente documento.

Tali varianti devono essere concordate ed in seguito approvate da AGSM; la variante presentata verrà ad essere documento integrante, assieme al progetto originario, ai fini del collaudo, e dovrà essere conforme a quanto prescritto nella presente prescrizione tecnica per i progetti.

Ne consegue obbligatoriamente che se una strada destinata ad essere privata viene resa pubblica, su questa non deve più passare alcuna parte degli impianti privati, e l'impianto da progettare e realizzare deve essere rispondente alle prescrizioni tecniche richieste dal presente documento.

Viceversa se da pubblica diviene privata tutti gli impianti che erano stati concordati non riguardano più l'AGSM, e la rete restante deve essere variata in modo da essere funzionante autonomamente e da non avere parti che insistano su suolo pubblico.

Le aree private ad uso pubblico, se richiesto dall'Amministrazione Comunale, potranno essere collegate agli impianti di pubblica illuminazione alle seguenti condizioni:

- che siano aree con accesso disponibile 24 ore su 24 senza cancelli, sbarre o transenne,
- che siano in tutto conformi a quanto prescritto nel presente documento.

6. MATERIALI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

6.1. SOSTEGNI

I pali dovranno essere preferibilmente conici, privi di sbraccio dotati di protezione alla base di incastro e conformi in tutto alla prescrizione tecnica allegata, salvo che particolari condizioni rendessero necessario, a discrezione di AGSM, l'utilizzo di pali diversi.

Tutte le lavorazioni sui sostegni dovranno essere effettuate e certificate dal costruttore, non potranno essere effettuate manomissioni da parte dell'installatore.

I pali di norma dovranno essere di altezza standard scelta fra quelle indicate nella prescrizione tecnica relativa. In ogni caso sarà cura e responsabilità del progettista garantire, attraverso la scelta coordinata di lampade, apparecchi illuminanti, altezza ed interdistanza dei pali, il rispetto delle prescrizioni di cui paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica, per il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici.

Tutte le soluzioni individuate dal progettista dovranno essere concordate con AGSM preliminarmente alla prima stesura del progetto.

6.2. PLINTI

I plinti di fondazione per la posa dei punti luce, devono essere realizzati in c.l.s. del tipo Rck 15 N/mm² o superiore. I plinti dovranno essere conformi a quanto rappresentato in figura 1 sotto riportata; per eventuali variazioni delle dimensioni che il soggetto attuatore dovesse ritenere necessarie, dovrà essere presentata idonea relazione di calcolo per l'approvazione di AGSM.

Sarà responsabilità dei tecnici nominati dal titolare del soggetto attuatore valutare se tali dimensioni sono sufficienti a garantire la stabilità del palo, attraverso calcoli specifici e in funzione delle condizioni ambientali specifiche.

I plinti di fondazione per sostegni di altezza fuori terra maggiore di 12 m con bracci o apparecchi multipli, dovranno essere calcolati dal soggetto attuatore il quale presenterà copia del progetto ad AGSM, corredata da un'indagine geologica per la determinazione della portanza del terreno. I calcoli andranno allegati al progetto all'atto della presentazione dello stesso. Le medesime prescrizioni valgono se si rendesse necessario realizzare plinti di fondazione sui bordi inclinati delle strade.

La parte superiore dei plinti di fondazione, su marciapiedi e strada, dovrà essere ricoperta con il tappeto d'usura o con la pavimentazione esistente, mentre su terreno naturale dovrà essere a vista.

Il raccordo fra il pozzetto di derivazione esterno al plinto ed il plinto di fondazione stesso, per la posa del cavo di alimentazione e della eventuale messa a terra del corpo illuminante, deve essere realizzata con tubo in PVC/PEAD del diametro nominale di 63 mm minimo; la canalizzazione deve avere leggera pendenza verso il pozzetto.

E' consentito l'utilizzo di plinti prefabbricati solamente se in tutto conformi a quanto sopra indicato.

In ogni caso al fine di ottenere l'autorizzazione all'utilizzo di plinti prefabbricati il progettista dovrà fornire ad AGSM le sezioni esplicative, le specifiche costruttive ed il calcolo statico nelle condizioni di posa.

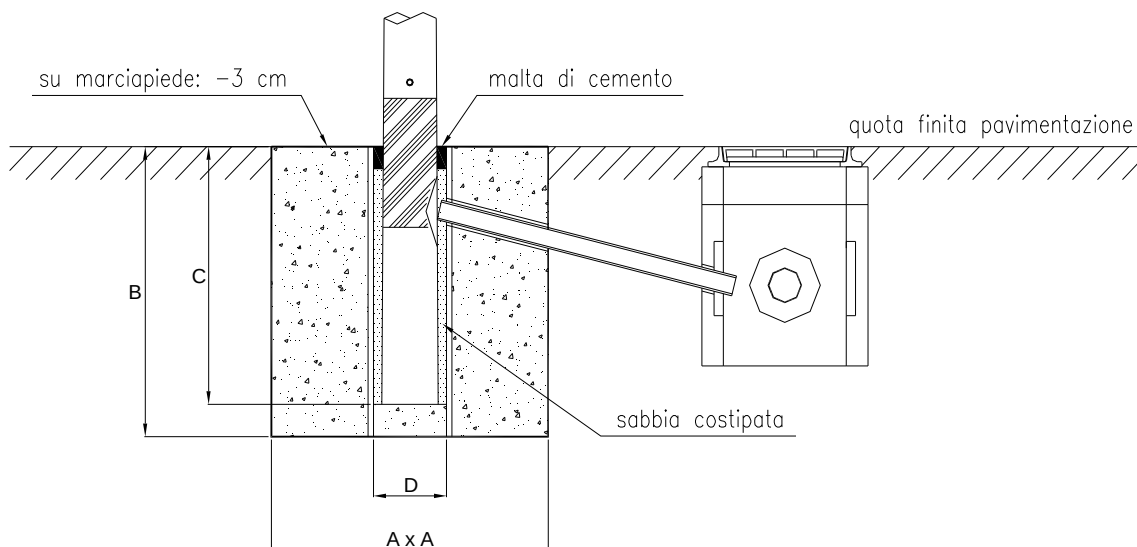
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Nella tabella seguente sono elencate le dimensioni dei plinti per i sostegni standardizzati:

Codice sostegno	L (Lungh. tot. sostegno) m	D (Ø Foro) mm	A mm	B mm	C Interr. mm
A450	4,50	200	600	600	500
A680	6,80	250/300	800	900	800
A880	8,80	250/300	800	900	800
A980	9,80	250/300	900	900	800
A108	10,80	300	1000	900	800
A128	12,80	300	1000	1100	1000
* A215	15,00	400	1100	1300	1000
A45R	4,50	200/250	600	600	500
A55R	5,50	200/250	600	600	500
AI	4,50	200/250	600	600	500
AR88	8,80	300	1000	1000	800
AR98	9,80	300	1000	1000	800

*Palo realizzato in due tronchi ad incastro.

Figura 1



**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.3. POSA DEI PALI

I conduttori di alimentazione degli apparecchi, nel tratto che va dal pozzetto all'interno del palo dovranno essere protetti mediante un tubo-guaina flessibile diametro 32 mm che consenta a posteriori l'eventuale sostituzione dei conduttori.

Il bloccaggio dei sostegni nel plinto di fondazione previa "piombatura" degli stessi, deve essere realizzato con sabbia di cava, opportunamente bagnata e costipata durante la fase di posa.

Il riempimento in sabbia deve terminare ad una quota non inferiore a 10 cm dal livello superiore del plinto di fondazione; il completamento dell'opera di bloccaggio del sostegno deve essere realizzato con un collare di calcestruzzo, posto fra il palo e il plinto di fondazione.

6.4. APPARECCHI ILLUMINANTI

6.4.1. ILLUMINAZIONE STRADALE

Gli apparecchi proposti dovranno essere conformi alle norme vigenti e alla prescrizione tecnica relativa.

La ditta fornitrice degli apparecchi dovrà fornire la documentazione fotometrica in formato digitale per la simulazione dei calcoli illuminotecnici con i principali software in commercio. I calcoli effettuati dovranno essere conformi alla norma UNI 11248 o successivi aggiornamenti, in funzione della classificazione della strada e della geometria d'installazione.

In ogni caso il progettista dovrà scegliere l'apparecchio in modo coordinato all'altezza ed alle interdistanze dei pali ed alle lampade da installare in modo tale da rispettare quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

In casi particolari AGSM potrà prescrivere/autorizzare l'utilizzo di torri faro, che saranno obbligatoriamente a corona mobile, con movimentazione elettrica. Sarà cura del progettista fornire ad AGSM in sede di parere preliminare, tutta la documentazione tecnica esplicativa di almeno tre tipologie di torri faro, scelte fra le primarie case costruttrici, fra le quali AGSM sceglierà quella che dovesse ritenere più idonea. La movimentazione dovrà essere interna. Sarà poi cura del direttore dei lavori/collaudatore consegnare ad AGSM il dispositivo di movimentazione e tutte le autorizzazioni e i calcoli richiesti dalle normative vigenti. Eventuali deroghe a quanto sopra indicato potranno essere fatte da parte di AGSM solamente in caso di provata necessità. Tali deroghe dovranno essere di volta in volta concordate con il tecnico competente a fornire il parere per conto di AGSM.

6.4.2. ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI E PERCORSI PEDONALI

La tipologia di apparecchi da installare dovrà essere sottoposta al parere di AGSM in sede di richiesta di parere.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

AGSM, in caso di prodotto ritenuto inadeguato per le aree di installazione piuttosto che per difficoltà di futura manutenzione, potrà richiedere di individuare ulteriori modelli. AGSM potrà inoltre prescrivere l'impiego di tipologie già esistenti sul territorio in casi particolari ed in accordo con l'Amministrazione Comunale.

Non verranno accettati apparecchi non conformi alla L.R. Veneto 17/09 e successive integrazioni. Eventuali deroghe a quanto sopra indicato potranno essere fatte da parte di AGSM solamente in caso di provata necessità. Tali deroghe dovranno essere di volta in volta concordate con il tecnico competente a fornire il parere per conto di AGSM. Le specifiche deroghe ovviamente non riguardano la L.R. Veneto 17/09 e successive integrazioni.

Per queste tipologie di installazioni saranno presi in considerazione anche apparecchi equipaggiati con sorgenti luminose a led.

Apparecchi da installare in zone vincolate o per illuminare monumenti o edifici di pregio dovranno essere concordati con gli Enti competenti (Soprintendenze, Servizi Beni Monumentali...) da parte del tecnico incaricato dal soggetto attuatore, e contestualmente con AGSM.

6.4.3. LAMPADE

Le lampade proposte dovranno essere conformi alle norme vigenti e alla prescrizione tecnica relativa.

Tipo:

E' privilegiato l'utilizzo di lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti stradali mentre negli impianti di aree verdi e ciclopedonali è privilegiato l'utilizzo di lampade a luce bianca ad alta resa cromatica e sorgenti a led, conformi alla prescrizione tecnica relativa. Tutte le lampade devono avere efficienza fra le più elevate in commercio.

Potenza:

La scelta della potenza delle lampade dovrà essere eseguita dal progettista in modo da tener conto della distanza fra i pali, della scelta dell'apparecchio illuminante e dell'altezza dei pali in modo da garantire il rispetto dei calcoli illuminotecnici effettuati e alle prescrizioni della presente prescrizione tecnica.

La scelta delle potenze da utilizzare, fatto salvo quanto sopra indicato, dovranno essere conformi a quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

Le potenze devono essere sempre commisurate alle tipologie di applicazioni preferendo, a parità di rispetto delle norme di settore, le soluzioni che prevedono le potenze installate inferiori.

Vita media garantita:

La vita media minima garantita delle lampade dovrà essere in ogni caso fra le più elevate in commercio.

6.5. LINEE DI ALIMENTAZIONE

6.5.1. TIPO DI POSA

La posa delle linee deve essere conforme alle norme CEI 11-17 o successive.

Gli impianti di nuova realizzazione, in considerazione di criteri di sicurezza, requisiti estetici, requisiti funzionali, dovranno avere la distribuzione realizzata completamente in cavidotto interrato dedicato.

Le canalizzazioni interrate dovranno essere posate conformemente a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative; in assenza di queste si dovrà fare riferimento a quanto segue:

- le canalizzazioni interrate per il contenimento e la protezione delle linee sono da realizzarsi esclusivamente con tubi PVC rigidi conformi alla norma CEI EN 50086 aventi diametro nominale di 110 mm; in particolari situazioni può essere consentito, previa approvazione di AGSM, l'impiego di tubi a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, conforme alla Norma CEI EN 50086, contrassegnato dal Marchio Italiano di Qualità, corredato di guida tirafilo e manicotto di congiunzione per l'idoneo accoppiamento;
- i cavidotti rigidi saranno uniti tramite giunto a bicchiere o apposito manicotto in PVC;
- le canalizzazioni dovranno essere posate su letto di sabbia livellato dello spessore di 10 cm e successivamente rinfiancate e ricoperte di uno strato di sabbia dello spessore di 10 cm; Le canalizzazioni realizzate a servizio dei nuovi comparti, dovranno sempre arrivare al limite del comparto stesso e terminare con pozzetti di ispezione.

6.5.2. PROFONDITÀ DI POSA

La profondità di posa minima dei cavidotti dal piano di calpestio dovrà di norma essere pari o superiore a cm 50 estradosso tubo.

In ogni caso sarà cura del progettista incaricato dal soggetto attuatore recepire ulteriori o diverse prescrizioni presso l'Ente proprietario o gestore delle strade ed aree di intervento.

6.5.3. MATERIALI COSTRUTTIVI

Le linee dorsali di alimentazione degli impianti, previste per la posa interrata od aerea devono essere realizzate con cavi di tipo unipolare rigido o flessibile, non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica (G7) sotto guaina in PVC, tipo RG7R o FG7R 0.6-1 KV, rispondenti alle norme CEI 20 - 13 e 20 - 22 II e conformi alla prescrizione tecnica relativa.

Le linee di derivazione dell'alimentazione ai punti luce dovranno essere di tipo multipolare flessibile non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica (G7) sotto guaina in PVC, tipo FG7OR 0.6-1 KV, rispondenti alle norme CEI 20 - 13 e 20 - 22 II e conformi alla

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

prescrizione tecnica relativa. Nel caso di punti luce doppi o tripli su di uno stesso palo, le linee di alimentazione di derivazione dovranno essere singolarmente dedicate per ciascun apparecchio. I punti luce devono essere collegati alternativamente, in modo ciclico, sulle tre fasi.

6.5.4. GIUNZIONI

Le derivazioni e le giunzioni nei cavi devono essere effettuate mediante un idoneo involucro in classe II contenente gel isolante o altri dispositivi conformi alle normative specifiche; contestualmente alla presentazione del progetto si dovranno fornire ad AGSM le schede tecniche dei componenti utilizzati.

Tutte le giunzioni e le derivazioni delle linee interrate, comprese quelle per l'alimentazione dei singoli punti luce, devono essere eseguite all'interno dei pozzetti.

Nel caso di derivazione di un cavo da linea in conduttori nudi, l'estremità del cavo, oltre ad essere protetta con appositi nastri adesivi isolanti, deve essere rivolta verso il basso in modo da evitare infiltrazioni di acqua lungo il cavo stesso.

Nel caso di più derivazioni monofasi, le stesse devono essere opportunamente ripartite fra le fasi; è necessario a tale scopo contrassegnare con nastri adesivi o altri dispositivi in maniera univoca il neutro e ciascuna delle fasi.

6.5.5. IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E DELLE FASI

L'impresa, contestualmente alla posa delle linee, dovrà indicare su ciascun conduttore: il circuito e la fase di appartenenza, tale indicazione sarà la stessa riportata nei quadri elettrici in prossimità dell'interruttore corrispondente. L'identificazione delle fasi all'interno dei pozzetti dovrà avvenire mediante applicazione di nastri adesivi o altri dispositivi in maniera univoca.

6.5.6. SEZIONI E DISTRIBUZIONE DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE

I percorsi dei circuiti e la distribuzione dei carichi sui circuiti di alimentazione vanno concordati con AGSM.

I cavi utilizzati devono inoltre essere dotati di sezione sufficiente a garantire il rispetto di quanto successivamente richiesto in relazione alle cadute di tensione a fine linea ed alla sicurezza dell'impianto.

AGSM, a propria discrezione ed in funzione delle previste espansioni degli impianti da realizzare, potrà richiedere il calcolo delle linee e la relativa realizzazione in funzione di un numero di punti luce da alimentare superiore a quello previsto per le opere oggetto del parere.

In questo caso sarà cura di AGSM specificare per iscritto il numero di punti luce e la potenza degli stessi da stimare in sovrappiù. In ogni caso la sezione minima dei cavi di derivazione ai centri luminosi è pari a 2,5 mmq, sia per fase che per neutro, mentre per le linee dorsali di alimentazione la sezione minima è pari a 6 mmq.

6.6. POZZETTI

I pozzetti dovranno essere conformi a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative e alle seguenti prescrizioni:

- i pozzetti dovranno essere costituiti da prolunghe prefabbricate in calcestruzzo vibrato e rinforzato dalle dimensioni minime di 40 x 40 x 50 cm nel caso di impianto con singolo cavidotto;
- nel caso di impianti con cavidotti multipli oppure nel caso di intersezioni con altre canalizzazioni dell'impianto, le dimensioni dei pozzetti/prolunghe dovranno essere opportunamente aumentate e scelte tra le misure 50 x 50 x 50 cm e 60 x 60 x 65 cm;
- l'impiego di pozzetti/prolunghe con altezza di 50 cm, deve sempre prevedere la posa di una ulteriore prolunga di altezza di 10 cm;
- le dimensioni indicate si riferiscono a misure interne.

Il terreno di posa dovrà essere battuto e perfettamente livellato; deve essere garantito il drenaggio dell'acqua.

La malta di cemento per legare le prolunghe o il telaio del chiusino alla parte edile del pozzetto, dovrà essere composta da cemento fuso tipo Lafarge.

I chiusini dovranno essere conformi a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative; in assenza di queste si dovrà fare riferimento a quanto segue:

- dovranno essere in ghisa sferoidale di classe adeguata al luogo di installazione e comunque non inferiore a C250,
- dovranno riportare la dicitura "A.G.S.M. Illuminazione Pubblica", "A.G.S.M. I.P." o "A.G.S.M. E.E."

I chiusini dei pozzetti dovranno essere posti a livello del suolo in modo da risultare visibili ed accessibili, senza creare dislivelli sulla pavimentazione.

6.7. IMPIANTO DI TERRA

6.7.1. SPECIFICHE GENERALI

Laddove possibile si dovrà provvedere a progettare e realizzare un impianto completamente in classe II.

La realizzazione dell'impianto di terra potrà essere evitata solamente nel caso in cui lo stesso dovesse essere realizzato completamente in classe II.

Nel caso di necessità di realizzazione della rete di terra, questa dovrà essere realizzata attraverso un conduttore di terra della sezione minima di 16 mmq completamente interconnesso, al quale dovranno essere collegate tutte e sole le masse dell'impianto alimentato dallo stesso quadro.

La protezione delle linee dai cortocircuiti deve essere effettuata secondo i criteri della norma CEI 64-8.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.7.2. TIPO DI POSA

Il cavo di messa a terra dell'impianto dovrà essere alloggiato all'interno dei cavidotti posati per l'alloggiamento delle linee di alimentazione.

6.7.3. CAVO DI TERRA

La linea di terra dovrà essere realizzata attraverso conduttore unipolare isolato in PVC, non propaganti l'incendio, di colore giallo - verde, rispondente alle norme CEI 20 - 20 per tensione di esercizio $U_0/U=450/750$ V, compreso terminazioni e collegamenti di tipo N07V-K, con sezione minima pari a 1×16 mmq.

6.7.4. DISPERSORI

Come dispersori per l'eventuale impianto di terra potrà essere utilizzata una corda nuda di rame di sezione 50 mmq posata nello scavo della canalizzazione dell'impianto o in alternativa idonei dispersori a croce, posizionati all'interno dei pozzetti dell'impianto, in numero tale da rendere la resistenza di terra conforme alle normative vigenti. La resistenza di terra dei dispersori dovrà essere conforme alle vigenti norme CEI ed antinfortunistiche.

6.7.5. GIUNZIONI

Si dovrà realizzare una giunzione in pozzetto del cavo di terra ogni volta che verrà realizzata una giunzione delle dorsale di alimentazione che la accompagna. Le giunzioni dei cavi di terra dovranno essere realizzate mediante morsetti a "C" a pinzatura meccanica. La giunzione così eseguita andrà ricoperta con nastro isolante impermeabile di colore giallo-verde.

6.7.6. MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI

La messa a terra dei sostegni deve essere realizzata con corda di rame nuda da 50 mmq di sezione.

I collegamenti al dado di messa a terra dei sostegni devono essere realizzati con capicorda in rame stagnati e fissati con bulloneria in acciaio inox.

In ogni caso sarà cura e responsabilità del progettista incaricato dal soggetto attuatore di predisporre tutti gli accorgimenti ed i calcoli al fine di garantire la corretta protezione dell'impianto dalle scariche atmosferiche, e sarà cura del collaudatore/direttore lavori incaricato dal soggetto attuatore di eseguire le verifiche necessarie per la corretta protezione dell'impianto dalle scariche atmosferiche, in conformità alle norme CEI 81-1, 81-2, 81-3 e 81-4.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Se la linea preesistente alla quale allacciare l'impianto è di tipo aereo è necessario predisporre un pozzetto in c.l.s. ai piedi del palo stesso ed un montante in tubo di acciaio zincato o pvc diametro minimo 40 mm, a protezione delle linee. Il tubo in pvc dovrà essere protetto per una lunghezza di 3 metri a partire dalla base del palo con una canalina in vetroresina.

Il montante così realizzato deve essere ancorato al palo con elementi in acciaio inox.

7. ALLACCIAMENTO DEGLI IMPIANTI

7.1. ALLACCIAMENTO A IMPIANTI PREESISTENTI

La possibilità di realizzare l'allacciamento del nuovo impianto a linee preesistenti è a discrezione di AGSM, sarà possibile solo previa verifica della fattibilità dell'intervento attraverso uno studio delle cadute di tensione e delle correnti di cortocircuito di fine linea e del coordinamento delle protezioni che ne conseguono e sarà eseguito da AGSM.

L'onere di tale valutazione sarà a carico del progettista incaricato dal soggetto attuatore, che se ne renderà responsabile. Sarà cura di AGSM fornire i dati essenziali dell'impianto esistente. La possibilità di usufruire di quadri preesistenti deve parimenti essere concordata con AGSM.

Gli adeguamenti dei quadri, delle linee esistenti e della relativa fornitura, dovranno essere indicati negli elaborati progettuali con costi a carico del committente; la loro esecuzione sarà a cura di AGSM o in caso di rinuncia a cura del soggetto attuatore.

L'allacciamento potrà essere autorizzato solamente nei termini di quanto indicato al paragrafo 5.5 del presente documento.

Non è consentito procedere ad allacciare il nuovo impianto e comunque a manomettere in qualunque modo gli impianti esistenti senza autorizzazione di AGSM.

7.2. NUOVI QUADRI DI ALIMENTAZIONE

I quadri elettrici devono essere progettati, costruiti e verificati in conformità alla norma CEI 17-13/1 e alla norma Europea EN 60439-1 e in conformità alle schede tecniche relative.

L'apparecchiatura dovrà essere fornita con i dati di identificazione, i dati di targa e le istruzioni per l'installazione previsti dalle norme, nonché con lo schema elettrico ed esecutivo.

La scelta dell'utilizzo del tipo di quadro è a discrezione di AGSM e verrà fatta in funzione del numero e della tipologia dei punti luce da realizzare e degli ampliamenti futuri ipotizzabili.

Il quadro con alimentazione monofase da 240 V è utilizzabile solamente per potenze impegnate inferiori o uguali a 3 KW e sempre e comunque se espressamente indicato da AGSM.

Gli armadi dovranno essere del tipo a doppio scomparto, le serrature dei quadri devono essere unificate ENEL 21, e dovranno essere concordati con AGSM.

7.2.1. BASAMENTO DEL QUADRO DI ALIMENTAZIONE

In prossimità dei punti di consegna dell'energia, in posizione concordata con AGSM, devono essere realizzati i basamenti per il sostegno e l'ancoraggio dei quadri elettrici di protezione e comando degli impianti.

I basamenti dovranno essere realizzati conformemente a quanto indicato da AGSM.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

In ogni caso si tratta di misure minime, sarà cura del progettista valutare se queste dovessero essere aumentate.

La precisa collocazione del basamento verrà individuata dalla D.LL. nominata dal soggetto attuatore dopo aver effettuato un sopralluogo con i tecnici dell'Ente fornitore di energia. Tale posizione dovrà essere tempestivamente comunicata ad AGSM.

I basamenti devono essere di forma regolare, realizzati in c.l.s. di tipo Rck 15 N/mm² minimo.

La parte di rialzo del basamento rispetto al piano di calpestio dovrà essere di cm 20. Nel basamento dovrà essere annegato il telaio per l'ancoraggio dell'armadio (l'armadio non potrà essere tassellato sul basamento stesso). L'accesso all'armadio dovrà sempre essere pavimentato, privo di zone avvallate per evitare possibili ristagni d'acqua e di fango. Si dovranno posare, di fronte al basamento e con esso comunicanti, due pozzetti separati, l'uno per l'ingresso dei cavi di alimentazione della società elettrica, l'altro per l'uscita delle linee di alimentazione degli impianti.

8. POSIZIONAMENTO DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO

Nel presente paragrafo si riportano alcune prescrizioni da seguire nella scelta della posizione di ciascun elemento costitutivo la nuova rete di illuminazione. Tali prescrizioni potranno essere derogate in caso di problemi tecnici o normativi provati ed oggettivi, ovvero in caso di diverse indicazioni fornite da Enti titolari del diritto di fornire prescrizioni, come i Comuni proprietari degli impianti, gli Enti proprietari delle strade interessate (ANAS, Province, ..), Enti competenti a rilasciare permessi e concessioni (Consorti di Bonifica, Soprintendenze ...).

In tali casi prima di dare inizio alla progettazione, anche solo preliminare, sarà necessario individuare le linee guida progettuali con il tecnico competente di AGSM.

8.1. LINEE DI ALIMENTAZIONE

Linee interrate:

Nelle strade dotate di marciapiede le linee elettriche di alimentazione degli impianti in oggetto dovranno essere posizionate sotto i marciapiedi stessi, ovviamente rispettando le normative vigenti per quanto riguarda le condizioni di posa ed il rispetto delle distanze dagli altri servizi nel sottosuolo.

Il percorso deve essere possibilmente rettilineo da pozzetto a pozzetto e gli attraversamenti ridotti al minimo. Nei cambi di direzione si dovrà posare un pozzetto rompi tratta. I cambi di direzione dovranno essere di norma a 90° salvo casi particolari da concordare con AGSM, e per i quali si dovessero ravvisare problemi specifici.

Nelle aree verdi le linee devono essere posate ove possibile sotto i percorsi pavimentati, mentre i punti luce dovranno essere posizionati a margine dei percorsi e opportunamente distanti dalle alberature previste, tenendo conto del loro sviluppo.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Linee aeree:

La posa di linee aeree sarà concesso solamente in casi particolari, in presenza di problemi specifici e dovrà essere concordata preventivamente con AGSM.

Il montante dei cavi elettrici per l'alimentazione dei punti luce staffati a parete, dovrà essere inserito in un tubo in PVC protetto fino all'altezza di 3 m da una canalina in vetroresina, da sagomarsi in opera secondo il profilo delle pareti, fissata ai muri dei fabbricati a mezzo di collari. Su specifica richiesta del Comune o altri Enti, dovranno essere adottati altri materiali specificati nelle autorizzazioni del progetto.

Non sarà possibile tesare linee aeree in interferenza con fronde di alberature.

Solamente in casi particolari espressamente autorizzati dal Tecnico Competente di AGSM sarà possibile tesare linee aeree tra palo e palo; in tali casi si dovrà utilizzare cavo precordato autoportante tipo RE4E4X-0,6/1KV.

8.2. SOSTEGNI

8.2.1. POSIZIONAMENTO RISPETTO ALLA SEDE STRADALE

Per i sostegni dei punti luce si dovrà mantenere una distanza dalla carreggiata stradale conforme a quanto prescritto nelle norme e dagli Enti competenti, indicativamente per le strade urbane di almeno 50 cm, mentre per quelle extraurbane una distanza di almeno 150 cm.

Sui marciapiedi i pali dovranno essere di norma installati nella posizione più arretrata possibile rispetto alla strada, salvo i casi in cui i marciapiedi presentino larghezze eccessive o la presenza di alberature comporti l'allineamento dei sostegni alle piante.

Si deve cercare in ogni caso di mantenere una distanza di almeno 90 cm dal palo ai limiti del marciapiede per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Si dovrà porre attenzione a non ostacolare l'accesso ai passi carrai, mantenendo una distanza dai limiti degli stessi di almeno 50 cm.

Per le installazioni unilaterali non sono ammessi, se non per provata necessità, cambi di lato della posizione dei pali lungo la stessa via.

Nelle rotatorie si deve scegliere preferibilmente il lato esterno; nelle curve si deve scegliere preferibilmente il lato interno.

In ogni caso dovrà essere cura del progettista richiedere all'Ente proprietario della strada se e quali protezioni adottare in rispetto di quanto previsto dal D.M. 18 febbraio 1992, n. 223 e successivi. Tali prescrizioni dovranno essere indicate espressamente e rispettate sia in sede progettuale che esecutiva.

Si dovrà evitare di posare punti luce in vicinanza di fronde di alberature tali da limitarne il flusso luminoso in direzione delle aree da illuminare.

Se questo non dovesse risultare oggettivamente possibile sarà necessario individuare una soluzione progettuale adeguata e approvata da AGSM.

A tal fine è fondamentale che fra gli allegati progettuali venga consegnata la tavola di interferenza con le essenze arboree.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

8.2.2. INTERDISTANZA FRA I PUNTI LUCE

Sarà cura e responsabilità del progettista individuare la posizione e l'interdistanza dei sostegni coordinandola con gli altri parametri necessari per garantire il rispetto delle prescrizioni di cui al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica e l'individuazione delle soluzioni progettuali che minimizzino i consumi energetici ed i futuri costi di manutenzione nel rispetto della normativa vigente ed in funzione dei vincoli esistenti.

8.2.3. PRESENZA DI UNA CARREGGIATA CON CONTROVIALE O PISTA CICLABILE

In questo caso, laddove la retro illuminazione degli apparecchi stradali non fosse sufficiente a garantire il rispetto dei parametri illuminotecnici di legge, si dovrà provvedere a realizzare un'illuminazione con doppi apparecchi su sbracci o soluzioni analoghe da concordarsi con AGSM.

8.3. POZZETTI

In corrispondenza dei centri luminosi, nei nodi di derivazione e giunzioni e nei cambi di direzione, devono essere installati pozzetti di dimensioni e tipologia idonea e conforme a quanto indicato nel presente documento e nelle prescrizioni tecniche relative.

In ogni caso tutte le canalizzazioni dovranno essere dotate di pozzetti rompi-tratta tali da garantire la sfilabilità/infilabilità dei cavi.

Non sono ammessi pozzetti di derivazione in carreggiata stradale, all'interno di box auto di parcheggi, in tutte quelle posizioni che possano impedire la regolare manutenzione.

In caso di modifiche alla sede stradale, eventuali pozzetti di derivazione esistenti non dovranno rimanere sulla carreggiata stradale ma dovrà essere modificata la linea, riposizionando i nuovi pozzetti sui marciapiedi o in posizioni adeguate.

8.4. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici devono essere posti in posizione il più possibile baricentrica rispetto agli impianti che alimentano.

Sarà in ogni caso onere del progettista prima e del Direttore dei Lavori poi, concordare con il gestore del servizio elettrico e con AGSM la posizione del quadro.

8.5. INTERRUETTORE CREPUSCOLARE ED OROLOGIO

Tutti i nuovi quadri dovranno essere dotati di dispositivo di comando per l'accensione in manuale e in automatico dell'impianto, quest'ultima realizzata mediante interruttore crepuscolare prioritario e con interruttore orario programmatore che determina l'orario di

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

accensione e spegnimento dell'impianto in relazione alle variazioni di luce solare stagionali o a seconda di specifica tabella oraria. L'interruttore crepuscolare dovrà essere posizionato in un luogo protetto da manomissioni, dall'influenza di eventuali luci artificiali e da interferenze di alberature. La fotocellula dovrà essere installata di norma sul primo palo prospiciente l'armadio; altre posizioni saranno autorizzate da AGSM in casi di provata impossibilità di questa prima soluzione. In tali casi la posizione della fotocellula dovrà essere di volta in volta concordata.

9. VERIFICHE TECNICHE

E' prescritta, sia in fase di progetto che in fase di collaudo, l'esecuzione di tutti i calcoli tecnici e di tutte le verifiche strumentali e a vista, necessari per il rispetto della normativa vigente e per la costruzione di un impianto realizzato a Regola d'Arte.

Di seguito verranno riportate alcune prescrizioni aggiuntive rispetto a quelle della vigente normativa al fine di allineare tutti gli impianti in gestione all' AGSM agli standard di qualità in uso presso l'AGSM.

9.1. PARAMETRI ILLUMINOTECNICI

Si prescrive in ogni caso il rispetto delle norme C.I.E., recepite nella norma UNI 11248. A tale scopo sarà necessario che i valori ottenuti siano rispondenti a quanto previsto per la categoria attribuita a tale strada, a seguito di valutazione del progettista, avvalendosi eventualmente della classificazione fatta dal Comune.

9.1.1. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Il progetto, redatto in conformità alle norme specifiche e alle disposizioni della L.R.Veneto 17/09 e successive integrazioni, dovrà essere corredato dai calcoli illuminotecnici firmati dal progettista, effettuati in modo che siano facilmente identificabili con relativa analisi dei rischi come previsto dalla norma UNI 11248.

Nel progetto dovranno essere chiaramente indicati, ad esempio:

- Tipo di pavimentazione e relativo coefficiente di riflessione
- Larghezza della carreggiata stradale
- Numero di corsie
- Arretramento dei punti luce dalla carreggiata stradale
- Tipo di lampada
- Potenza della lampada, in W
- Marca e modello degli apparecchi utilizzati
- Disposizione dei punti luce
- Angolazione dell'apparecchio, in gradi
- Interdistanza dei punti luce, in metri
- Altezza fuori terra dei sostegni, in metri

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- Rapporto interdistanza/altezza (per strade)
- Luminanza media, in cd/m²
- Uniformità generale, U₀
- Uniformità longitudinale, U_l
- Indice di abbagliamento debilitante, TI (%)
- Illuminamento medio, in lux
- altri dati utili in funzione delle zone di studio

9.1.2. POLITICA DI RISPARMIO ENERGETICO

Ai fini di una politica di risparmio energetico si prescrive di utilizzare apparecchi illuminanti e lampade ad alto rendimento, come prescritto nella L.R.Veneto 17/09 e successive integrazioni.

La scelta di potenza, altezza pali ed interdistanza fra gli stessi, in funzione delle categorie di strada previste dalla norma UNI dovrà essere fatta in modo tale da minimizzare i consumi ed il numero di punti luce complessivi.

Efficacia ed Efficienza Energetica dell'impianto:

Affinché gli impianti abbiano un ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, si richiede il calcolo dei parametri di efficacia e di efficienza energetica.

Per il calcolo dell'efficienza energetica di un impianto di illuminazione pubblica si utilizza un parametro denominato SLEEC (rapporto tra valore illuminotecnico raggiunto e potenza impegnata per unità di superficie - prEN 13201-5 "Road Lighting – Part 5: Energy Efficiency Requirements").

Si definiscono due parametri SLEEC:

- SL - SLEEC per luminanza (per zone di traffico prevalentemente motorizzato);
- SE - SLEEC per illuminamento (per zone a traffico misto e prevalentemente pedonale).

I valori di SL o SE sono valori massimi di riferimento al di sopra dei quali l'impianto non soddisfa i requisiti minimi di efficienza energetica richiesti dal presente documento.

Le tabelle A e B che seguono, riportate anche nel documento sui criteri ambientali, danno i valori di SLEEC di riferimento (SER ed SLR) in funzione di gruppi di classi illuminotecniche, quali definite dalla norma UNI 11248 ed EN 13201-2.

L'ICE è dato dal rapporto tra lo SLEEC di progetto e lo SLEEC di riferimento di cui alle tabelle A e B che seguono.

Per tratti stradali prevalentemente motorizzati, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo che tenga conto della luminanza, occorre considerare lo SLEEC per

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

luminanza SL; per tratti misti, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo che tenga conto dell'illuminamento, occorre considerare lo SLEEC per illuminamento SE.

In entrambi i casi occorre calcolare il valore di SLEEC di progetto (SL) o (SE), in funzione della classe illuminotecnica di progetto, e dividerlo per il valore di SLEEC di riferimento (SLR) o (SER) scelto dalla tabella A o dalla tabella B per la stessa classe illuminotecnica.

Il rapporto tra i due valori (SL/ SLR o SE/ SER) è l'ICE dell'impianto e ne determina la classe energetica (tab. C).

L'ICE (indice di consumo energetico) raggiunto dall'impianto di pubblica illuminazione in fase progettuale; è dato dal rapporto tra lo SLEEC di progetto e lo SLEEC di riferimento dedotto dalle tabelle di seguito riportate.

Per tratti prevalentemente motorizzati, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo in luminanza, occorre considerare lo SLEEC per luminanza seguendo la procedura qui illustrata: si determina la classe illuminotecnica di progetto, si calcola il valore di SL reale dell'installazione in oggetto. Si deduce dalla tabella A il valore di SL di riferimento (SLR) per quella classe illuminotecnica. Il rapporto tra i due determina l'ICE dell'installazione in oggetto, mediante il quale si accede alla tabella che riporta gli intervalli di classificazione energetica.

Per tratti misti, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo in illuminamento, occorre considerare lo SLEEC per illuminamento seguendo la procedura qui illustrata: si determina la classe illuminotecnica di progetto, si calcola il valore di SE reale dell'installazione in oggetto. Si deduce dalla tabella B il valore di SE di riferimento (SER) per quella classe illuminotecnica. Il rapporto tra i due determina l'ICE dell'installazione in oggetto, mediante il quale si accede alla tabella che riporta gli intervalli di classificazione energetica.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Tab. A	
Illuminazione stradale	
Classi illuminotecniche ME ed MEW	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SL_R [W/cdm⁻²/m²]
ME1 / MEW1	0.55
ME2 / MEW2	0.58
ME3a	0.74
ME3b / MEW3	0.77
ME3c	0.79
ME4a / MEW4	0.83
ME4b	0.87
ME5 / MEW5	0.93
ME6	1.00

Tab. A: valori di Sleec di riferimento (in rapporto alla luminanza) in funzione delle classi di illuminazione (norme UNI 11248 ed EN 13201).

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Tab. B	
Illuminazione intersezioni, centri storici Classi illuminotecniche CE	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SE_R [W/lx/m²]
CE0	0.039
CE1	0.045
CE2	0.048
CE3	0.056
CE4	0.062
CE5	0.070
Illuminazione marciapiedi, piste ciclopedonali, parcheggi Classi illuminotecniche S	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SE_R [W/lx/m²]
S1	0,09
S2	0,11
S3	0,14
S4	0,16
S5	0,18
S6	0,19
S7	0,20

Tab. B: valori di Sleec di riferimento (in rapporto all'illuminamento) in funzione delle classi di illuminazione (norme UNI 11248 ed EN 13201).

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Come sopra ricordato l'efficienza energetica dell'impianto viene espressa attraverso l'indice ICE (Indice di Consumo Energetico), ovvero il rapporto tra il valore di SLEEC di progetto e il valore di SLEEC di riferimento per le diverse tipologie di classe illuminotecnica. Minore è il valore ICE maggiore sarà l'efficienza dell'impianto (vedi Tabella C che segue). L'indice ICE pari a 1 corrisponde ad uno SLEEC di progetto identico allo SLEEC di riferimento.

Tab. C - CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Indice di consumo energetico ICE = SE/SE_R per calcolo in illuminamento oppure ICE = SL/SL_R per calcolo in luminanza	
ICE < 0,91	ALTA EFFICIENZA
0,91 ≤ ICE < 1,09	
1,09 ≤ ICE < 1,35	
1,35 ≤ ICE < 1,79	
1,79 ≤ ICE < 2,63	
2,63 ≤ ICE < 3,10	
ICE ≥ 3,10	BASSA EFFICIENZA

9.2. CALCOLO DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE

La scelta delle sezioni delle linee di alimentazione e dei relativi punti luce alimentati dovrà essere eseguita in modo tale che le cadute di tensione a fine linea non siano di norma superiori al 3% al fine di permettere il possibile ulteriore sviluppo dell'impianto.

Sarà permesso un aumento di tale caduta di tensione solamente nel caso di impianti alimentati da reti esistenti e comunque tale caduta non potrà essere superiore al 4%. In ogni caso deve essere garantito il coordinamento delle protezioni.

I calcoli effettuati dovranno essere chiaramente riportati fra gli elaborati progettuali.

10. PRESA IN CARICO E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Congiuntamente alla richiesta di presa in carico è necessario fornire tutti i documenti specificati al capitolo 12 della presente prescrizione tecnica.

Se la documentazione dovesse risultare incompleta l'AGSM non evaderà la richiesta fino a quando non sarà in possesso della pratica completa.

La rete eseguita deve essere in tutto e per tutto rispondente al progetto approvato da AGSM.

10.1. VISITE DI VERIFICA

AGSM una volta in possesso di tutta la documentazione necessaria provvederà ad eseguire una prima visita di verifica delle opere realizzate. Eventuali difformità verranno comunicate per iscritto al direttore dei lavori delle opere di urbanizzazione.

AGSM non procederà ad effettuare ulteriori visite fino a che lo stesso non avrà comunicato, sempre per iscritto, l'avvenuta ultimazione delle modifiche prescritte.

A verifica a vista avvenuta con esito positivo AGSM effettuerà, a propria discrezione, prove strumentali al fine di verificare la congruità delle dichiarazioni fatte nella documentazione rilasciata in sede di richiesta di presa in carico compresa l'eventuale verifica presso laboratorio IMQ dei dati fotometrici (prescritti al paragrafo 11.3) rilasciati dalla casa costruttrice dei corpi illuminanti.

Solamente a verifiche ultimate con esito positivo AGSM provvederà a sottoscrivere il verbale di presa in carico dell'impianto e a comunicare la messa in servizio del nuovo impianto agli uffici competenti dell'Amministrazione Comunale.

10.2. PRESA IN CARICO A STRALCI

E' possibile richiedere la presa in carico di singoli stralci dell'opera solamente se previsto dal Permesso di costruire, e sempre che il lotto in questione sia completamente ultimato e funzionante autonomamente.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Il progetto complessivo e l'ordine dei lotti da collaudare deve tenere conto, già in sede di progettazione, delle connessioni elettriche fra le varie parti.

11. DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE AI FINI DELLA RICHIESTA DI PARERE

Al fine del rilascio del parere si dovrà consegnare ad AGSM la documentazione di seguito indicata, completa in ogni sua parte.

11.1. RESPONSABILI DEI LAVORI

Si riporta di seguito l'elenco da compilare a cura e responsabilità del titolare del Permesso di costruire.

Elenco da compilare

Progettista:

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Direttore dei Lavori:

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Collaudatore, (se è il direttore lavori indicarlo):

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Gli elaborati progettuali dovranno riportare la firma sia del tecnico sopra indicato, sia del titolare del Permesso di costruire, sia del soggetto attuatore.

I tecnici nominati per la progettazione, direzione lavori, collaudo delle opere dovranno - essere abilitati per tali incarichi in relazione agli impianti di illuminazione pubblica e

pertanto dovranno essere periti o ingegneri, elettronici o elettrotecnici, iscritti ai relativi albi/collegi professionali, o altri tecnici abilitati.

11.2. ELABORATI PROGETTUALI

Relazione tecnica delle opere

Indicante fra le altre cose:

- le categorie di strade da realizzare;
- la destinazione delle aree da realizzare;
- i valori illuminotecnici da ottenere;
- le tipologie di sostegno previste;
- gli apparecchi illuminanti e lampade previsti;
- indicazione degli Enti competenti, oltre al Comune, per le aree di intervento;
- i tempi previsti per la realizzazione dell'impianto.

Planimetria delle opere edili, in scala 1:500 o 1:1000

Indicante fra le altre cose:

- le posizioni e le dimensioni dei plinti e le interdistanze;
- le posizioni e la tipologia delle eventuali salite a muro o su palo esistente;
- il percorso il diametro e la profondità di posa dei cavidotti;
- le posizioni e le dimensioni dei pozzetti;
- la posizione e la dimensione dell'eventuale basamento del quadro elettrico.

Planimetria delle opere elettriche, in scala 1:500 o 1:1000

Indicante fra le altre cose:

- le posizioni, le tipologie e le altezze dei sostegni;
- le posizioni e la tipologia degli apparecchi illuminanti e delle relative lampade;
- il percorso delle linee di alimentazione, con l'indicazione del circuito, delle fasi e delle sezioni;
- la posizione dell'eventuale quadro di alimentazione;
- la posizione delle alberature esistenti e previste con indicazione dell'altezza e dell'ingombro delle chiome;
- le eventuali opere di modifica/rimozione degli impianti esistenti.

Computo metrico estimativo suddiviso per categorie indicante le varie quantità di materiali da posare e di lavorazioni da eseguire, comprese quelle eventualmente previste per gli impianti esistenti.

Schede tecniche degli apparecchi e dei pali compilate in conformità a quanto prescritto al paragrafo 11.3 della presente prescrizione tecnica.

Calcolo delle linee in conformità a quanto indicato al paragrafo 9.2 della presente prescrizione tecnica.

Calcoli illuminotecnici in conformità a quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

Schema del quadro di alimentazione in conformità a quanto indicato al paragrafo 7.2 della presente prescrizione tecnica.

Pareri di approvazione delle opere degli Enti competenti oltre al Comune, per le aree di Intervento.

11.3. SCHEDE DESCRITTIVE DEI MATERIALI

Schede descrittive:

- del quadro di alimentazione, se previsto, indicante il rispetto di quanto previsto al paragrafo 7.2 della presente prescrizione tecnica;
- degli apparecchi illuminanti, indicanti il rispetto di quanto previsto al paragrafo 6.4 e 9.1 della presente prescrizione tecnica, comprese le misurazioni fotometriche dell'apparecchio utilizzato nel progetto esecutivo, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale Eulumdat o analogo verificabile, ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quali l'IMQ; le stesse devono riportare inoltre l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del responsabile tecnico, e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure, le istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio in conformità con la legge.

12. DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PRELIMINARMENTE ALLA RICHIESTA DI PRESA IN CARICO

Preliminarmente alla visita di presa in carico delle opere dovrà essere consegnata ad AGSM tutta la documentazione descritta nel presente capitolo.

Se i dati del collaudatore delle opere di realizzazione dell'impianto di illuminazione non fossero già stati comunicati ad AGSM al momento della richiesta di parere preventivo, contestualmente alla consegna dei documenti di seguito riportati il titolare del Permesso di costruire dovrà trasmettere ad AGSM le informazioni richieste al paragrafo 5.1, questo anche se il professionista, precedentemente indicato come collaudatore, fosse variato. Tutta la documentazione di seguito descritta dovrà portare la firma ed il timbro del suddetto professionista, il quale, in qualità di collaudatore ne risponderà a tutti i fini di legge.

12.1. COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE DELLE OPERE

Si richiede di consegnare ad AGSM una copia firmata del collaudo tecnico-funzionale delle opere realizzate, sia per quanto attiene tutte le categorie elettriche che edili, e quindi plinti, pozzetti, basamenti, supporti degli apparecchi illuminanti, siano essi a palo come a muro.

Tale collaudo dovrà pertanto contenere:

- l'attestazione delle verifiche eseguite, a vista e strumentali, in conformità a quanto richiesto dalla vigente normativa e dalle norme tecniche specifiche, compresa la dichiarazione di conformità alle norme CEI;
- la denuncia all'ASL/ARPA dell'eventuale impianto di terra;
- la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato secondo il progetto illuminotecnico e la certificazione di rispondenza ai requisiti della legge regionale Veneto 17/09.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

12.2. ELENCO DEI MATERIALI E CERTIFICAZIONE DEGLI STESSI

Dovranno essere consegnate ad AGSM le schede indicanti:

- gli apparecchi illuminanti impiegati (anche per quanto attiene le lampade), con indicazione sulle quantità, la ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- di tutti gli apparecchi dovranno essere consegnate le specifiche tecniche e costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice ed i dati fotometrici come specificato al paragrafo 11.3;
- i sostegni impiegati, anche per quanto attiene i sostegni a muro, con indicazione sulle quantità, la ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- di tutti i sostegni dovranno essere consegnate le specifiche tecniche e costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice;
- i nuovi quadri elettrici installati, con indicazione sulla ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- dei quadri dovranno essere consegnate le specifiche costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice;
- i cavi elettrici posati, con indicazione delle sezioni, della marca e modello e dei metri posati;
- le giunzioni e le morsettiere, con indicazione delle specifiche tecniche, della marca e modello e dei metri posati.

Per quanto attiene la denuncia degli impianti di terra si dovrà consegnare ad AGSM, se non è già stato fatto in precedenza, la copia della denuncia e della ricevuta di ritorno della stessa.

12.3. RILIEVO, CARTACEO E DIGITALE DEGLI IMPIANTI REALIZZATI

Contestualmente alla consegna dei documenti sopra indicati si dovrà consegnare il rilievo esecutivo delle opere realizzate; tale rilievo dovrà essere in tutto rispondente alle specifiche indicate al capitolo 13 della presente prescrizione tecnica.

13. RILIEVO DELL'IMPIANTO

Il rilievo degli impianti realizzati dovrà essere eseguito sulla base dello stato di fatto al momento della richiesta di presa in carico degli impianti.

Tale rilievo dovrà essere eseguito in formato digitale e consegnato ad AGSM, e dovrà essere in tutto conforme a quanto indicato nell'allegato "Norme per la restituzione quotata dei servizi AGSM".

Dei files consegnati si dovrà inoltre fornire ad AGSM la stampa cartacea in scala adeguata, anch'essa conforme alle sopra richiamate specifiche e firmate dal direttore dei lavori.

AGSM effettuerà quindi la verifica dei rilievi effettuati. L'esito positivo di tale verifica sarà un elemento necessario per la presa in carico delle opere da parte di AGSM.

- Specifica Tecnica -
SP 0058 rev. 0

Illuminazione pubblica

**Fornitura di pali in acciaio
e in alluminio**

Documento	Revisione	Data	Descrizione	
SP 0058 Fornitura di pali per Illuminazione Pubblica	0	01/06/2011	Emissione	Pag. 1/14
Redatto	Verificato Responsabile RSPP (SOLO se interessata la sicurezza)	Verificato Responsabile Reparto I.P.	Approvato Direttore	
Saletti Rizzi F.	D. Cossu	P. Corso	M. Giusti	

INDICE

1. OGGETTO	PAG. 3
2. DESCRIZIONE	PAG. 3
3. QUALIFICA DEL PROFESSIONISTA/FORNITORE	PAG. 5
4. DOCUMENTAZIONE FINALE	PAG. 5
5. MODALITA' DI COMPILAZIONE DELL'OFFERTA	PAG. 14
6. TERMINI DI FATTURAZIONE	PAG. 14
7. TEMPO UTILE –RITARDI – PENALITA'	PAG. 14
8. PREZZI	PAG. 14
9. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	PAG. 14

1. OGGETTO

Con la presente specifica tecnica si andrà a definire la tipologia dei pali di sostegno degli apparecchi per l'illuminazione pubblica stradale, aree verdi o percorsi ciclo-pedonali.

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione stradale sul territorio comunale.

La presente specifica tecnica ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive dei pali di sostegno per apparecchi di illuminazione pubblica.

2. DESCRIZIONE

I pali devono essere progettati e costruiti secondo le prescrizioni di questa specifica e comunque conformemente alle leggi ed alle norme vigenti aggiornate al momento della fornitura.

Vengono di seguito elencate alcune normative di riferimento:

Norma CEI 11-4

- Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.

Legge 5/11/1971 N°1086

- Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

D.M. Lavori pubblici del 9/01/1996

- Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche

Circ. M.LL.PP. N°252 del 15/10/1996

- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche." di cui al D.M. 9/01/96.

D.M. Lavori pubblici del 16/01/1996

- Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circ. M.LL.PP. N°65 del 10/04/1997

- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche." di cui al D.M. 16/01/96.

D.M. Lavori pubblici del 16/01/1996

- Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi."

Circ. M.LL.PP. N°156 del 4/07/1996

- Istruzioni per l'applicazione delle " Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni, dei carichi dei sovraccarichi." di cui al D.M. 16/01/96.

CNR 10011/97

- Costruzioni di acciaio – istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

Norma UNI EN 10002

- Materiali metallici. Prova di trazione.

Norma UNI EN 10025

- Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali.

Norma UNI EN 10217

- Tubi di acciaio lisci e saldati di acciaio non legato.

Norma UNI EN 10219

- Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati.

Norma UNI EN 1011

- Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici.

Norma UNI ES ISO 1461

- Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova.

Norma UNI ISO 2859

- Procedimenti di campionatura per collaudi.

Norma UNI 7278

- Grado di difettosità nelle saldature testa a testa riferiti al controllo radiografico.

Norma UNI EN40-5:

- Pali per illuminazione pubblica - Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio.

Norma UNI EN40-2:

- Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni.

Norma UNI EN40-3-1:

- Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica. Specifica dei carichi caratteristici.

Norma UNI EN40-3-3:

- Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica. Verifica mediante calcolo.

3. QUALIFICA DEL PROFESSIONISTA/FORNITORE

La fornitura e la produzione dei pali per impianti d'illuminazione pubblica devono, tra l'altro, essere regolate da processi certificati UNI EN ISO 9002.

Il materiale deve provenire da azienda qualificata dall'IGQ, o equivalente, ossia da Ente od istituto accreditato SINCERT.

4. DOCUMENTAZIONE FINALE

Pali diritti in acciaio

L'acciaio impiegato per la costruzione dei pali deve essere saldabile laminato a caldo. Lo spessore minimo dell'acciaio sarà di 4 mm.

Per pali di lunghezza totale fino a 12,00 m la lamiera dovrà essere in acciaio S235JR (Fe360), oltre questa lunghezza sarà in acciaio S355JR (Fe510).

I pali devono essere ricavati da lamiera di acciaio mediante formatura a freddo e il procedimento di saldatura longitudinale impiegato potrà essere con materiale di apporto (saldatura automatica ad arco sommerso o sotto gas protettore) o con saldatura ad induzione ERW (Electric Resistance Welding).

La saldatura dovrà essere effettuata in conformità alle Norme ASME e UNI 1011.

I pali devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN 40 – 5 e CEI 7-6 fascicolo 2989 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

In particolari impianti (ad es. aree verdi, piazze e percorsi ciclopeditoni) oltre al trattamento di zincatura, potrà essere richiesta la verniciatura dei pali con finitura tipo smalto ferro-micaceo a grana fine colore nero-grafite.

Tale lavorazione sarà ottenuta con ciclo a polveri termoindurenti comprensivo di: pulizia con solvente idoneo, risciacquatura, asciugatura, applicazione di una mano di primer opportuno, applicazione di due mani di vernice mediante spruzzatura elettrostatica delle polveri poliesteri adatte per superfici zincate a caldo destinate all'esterno fino a raggiungere 80 micron di spessore, polimerizzazione in forno e imballo per ogni singolo palo per evitare danneggiamenti della verniciatura durante le operazioni di movimentazione, trasporto e stoccaggio.

I dadi di messa a terra (M12) dovranno essere saldati internamente al palo alla distanza riportata nella tabella seguente ed a 90° rispetto alla linea di saldatura longitudinale del palo stesso, come rappresentato nel disegno in calce.

Le finestrelle passacavi nei pali diritti si troveranno a 90° rispetto all'asse del dado di messa a terra sul lato opposto alla linea di saldatura del palo.

Nella zona di incastro con la fondazione, ai pali dovrà essere applicato un manicotto protettivo in polietilene termorestringente di idoneo spessore e lunghezza 500 mm.

Dovrà essere rispettata una distanza di almeno 20 mm tra il dado e il manicotto di protezione, per garantire l'idonea superficie di contatto del capocorda.

L'apertura realizzata nel palo per il passaggio dei cavi dovrà avere gli spigoli arrotondati e smussati in modo da evitare ogni rischio di danneggiamento all'isolamento cavi.

I pali dovranno essere completi di targhetta o stampigliatura identificativa secondo le normative di prodotto e integrata con i seguenti dati

8.0	altezza fuori terra
xxxx	codice palo
2009	anno di fabbricazione
AGSM	ente

applicata a 2,20m dal fondo per pali con lunghezza 4,50m e a 2,50m per le rimanenti lunghezze.

Dovranno inoltre essere fornite le viti di messa a terra (M12) in acciaio inox.

I pali non dovranno avere l'asola per la morsettiera, le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d'ispezione.

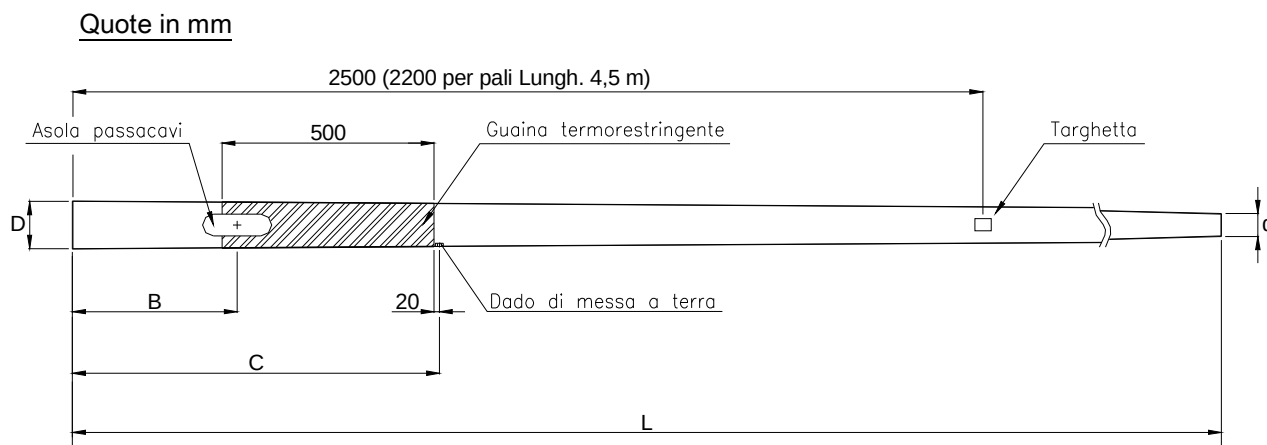
Nel caso di modifiche o estensioni di impianti esistenti, la tipologia dei pali dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative o indisponibilità del prodotto e comunque previa autorizzazione dell'ente gestore.

Nella tabella seguente sono elencati i pali standardizzati del tipo conico diritto in lamiera d'acciaio zincata:

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
A450	4,50	105	60	4	500	300	80x40	720	S235JR
A680	6,80	128	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A880	8,80	148	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A980	9,80	158	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A108	10,80	168	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR

A128	12,80	203	75	4	1000	700	150x50	1220	S355JR
* A215	15,00	221	75	4	1200	900	150x50	1420	S355JR

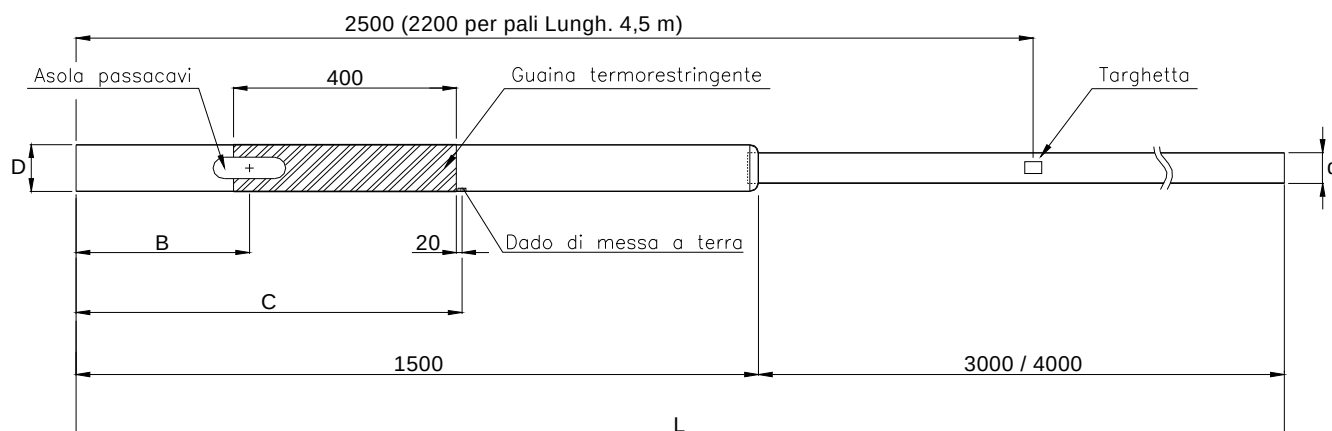
* Palo realizzato in due tronchi ad incastro.



Nella tabella seguente sono elencati i pali standardizzati del tipo rastremato diritto ricavati mediante accoppiamento e saldatura di tubi ERW in acciaio, zincati:

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
A45R	4,50	114	76	4	500	300	150x50	720	S275JR
A55R	5,50	114	76	4	500	300	150x50	720	S275JR

Quote in mm



Pali Ricurvi in acciaio

I sostegni devono essere ottenuti, mediante procedimento di laminazione a caldo, da tubi in acciaio S275JR UNI EN 10025 saldati E.R.W. UNI 7091/72. Il processo di laminazione a caldo (HSP) dei pali deve essere del tipo automatico a controllo elettronico ad una temperatura di circa 700° C. La saldatura longitudinale dei tubi deve essere almeno della II° classe (DM 14/02/92) a completa penetrazione, la stessa deve soddisfare le prove di qualifica mediante la certificazione della Casa Produttrice del tubo, che ne attesti la conformità alle Norme UNI 7091/72. La curvatura del palo deve essere eseguita a freddo su apposita sagoma.

La protezione superficiale, interna/esterna, dovrà essere assicurata mediante zincatura a caldo realizzata in conformità alla norma UNI EN ISO 1461.

Il palo dovrà essere curvato in sommità modello: Verona (+ 3 °) .

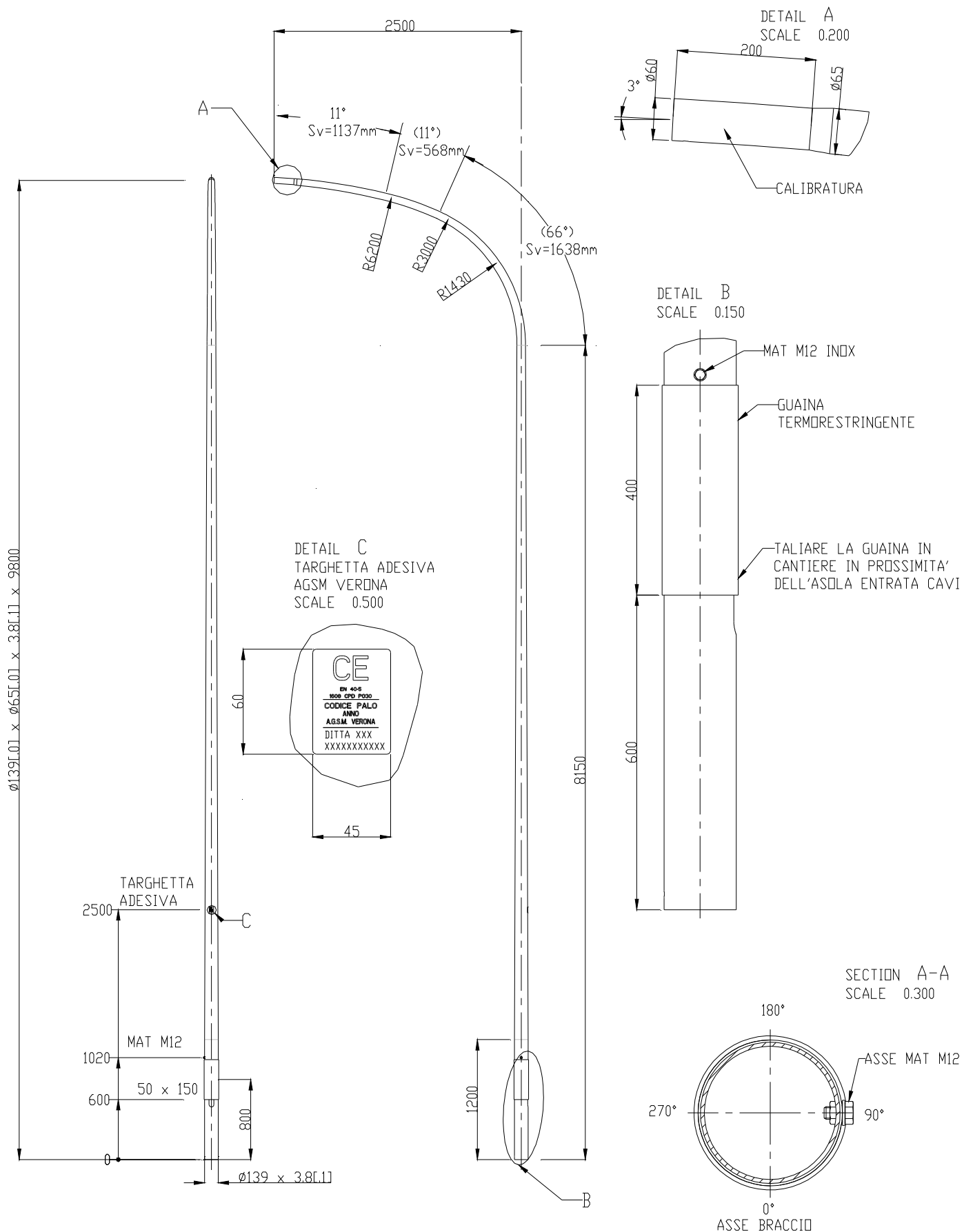
Il palo dovrà essere completo delle seguenti lavorazioni (in linea tra loro e poste sotto lo sbraccio):

- Foro ingresso cavi 186x46 mm. posto con mezzeria a mm. 600 dalla base
- Supporto di messa a terra, saldato al palo, a mm. 900 dalla base, per bullone M12
- La sommità del palo è canottata Ø 60x200 mm.
-

I pali non dovranno avere l' asola per la morsettiera ,le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d' ispezione

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
AR88	8.80	127	60	4	800	300	150x50	720	S275JR

AR98	9.80	140	60	4	800	300	150x50	720	S275JR
------	------	-----	----	---	-----	-----	--------	-----	--------



Pali diritti in alluminio

Pali conici senza saldatura ottenuti mediante estrusione di alluminio lega EN- AW 6060T66 e successiva lavorazione a freddo.

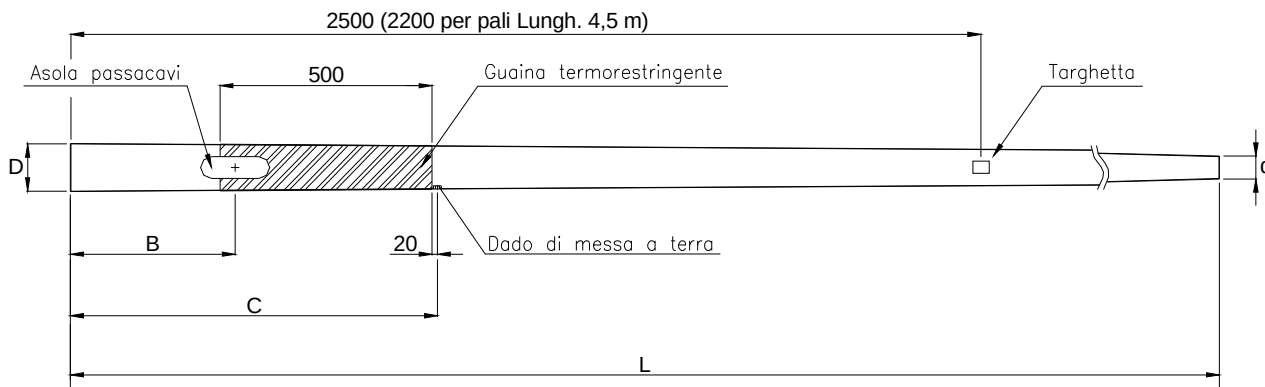
I pali non dovranno avere l' asola per la morsettiera ,le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d' ispezione

Tutti i pali dovranno essere forniti con le seguenti lavorazioni:

- foro passacavi;
- attacco m.a.t.;
- protezione anticorrosione nella parte interrata del palo, eseguita con nastro anticorrosione fino a 250 mm sopra livello del terra;
- anello di protezione del foro passacavi;
- anello di protezione della base del palo;
- protezione meccanica a livello del terreno in LPDE di colore grigio;
- codolo cilindrico per adattamento cima palo all'apparecchio dn60 mm lunghezza 100 mm.

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
Al	4,50	114	60	3	500	300	150x50	750	Alluminio

Quote in mm



Bracci tubolari curvi.

I bracci devono essere costruiti utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione conformi alla Norma EN 10219-1/2.

I processi di saldatura devono essere conformi alle Norme EN 1011-1 e 2, i procedimenti di saldatura devono invece essere conformi alle EN 288 -1e 2.

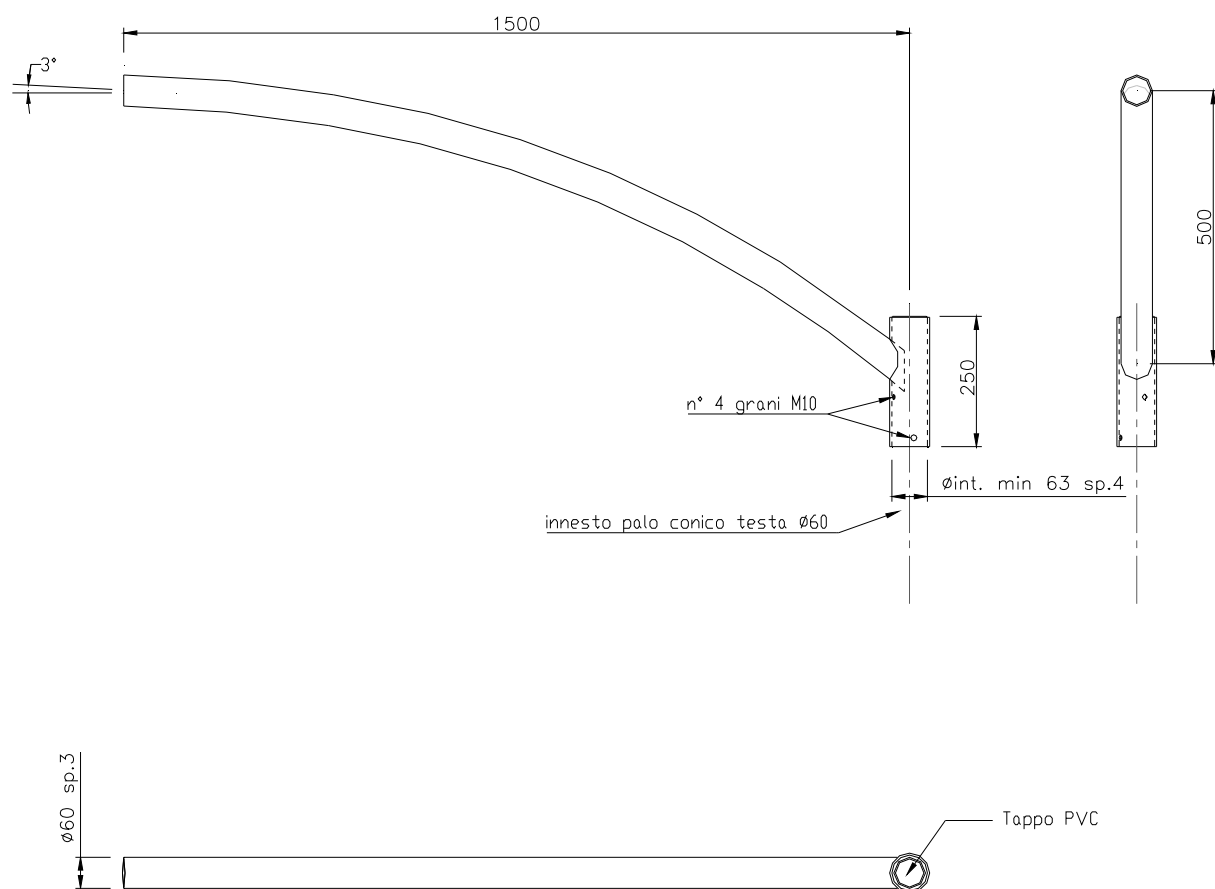
I componenti non devono presentare parti taglienti o spigoli vivi, inoltre non devono esserci malformazioni del tipo disassamento di fori, strozzature ecc. tali da pregiudicare la regolare simmetrica assiatura dei pezzi.

I bracci devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN ISO 1461 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

La zincatura deve essere eseguita dopo le lavorazioni meccaniche dei bracci.

Ogni esemplare di braccio deve portare in carattere leggibile la sigla dell'elemento e la sigla del costruttore.

Codice	Descriz.	Sporgenza braccio mm	Altezza braccio mm	Spessore braccio mm	Spessore manicotto mm	Altezza manicotto mm	Mat.
	Braccio ricurvo	1500	500	3	4	250	S235JR



Caratteristiche meccaniche / materiali:

Struttura in acciaio zincato diametro 60mm non verniciato.

Angolo di inclinazione dell'apparecchio 3°

Montaggio testa palo su sostegni diametro 60 mm.

Viteria in acciaio inossidabile.

5. MODALITA' DI COMPILAZIONE DELL'OFFERTA

Prezzo unitario per tipologia .

6. TERMINI DI FATTURAZIONE

Le fatture dovranno essere emesse a consegna avvenuta .I pagamenti saranno effettuati secondo le modalità indicate nell' ordine.

7. TEMPO UTILE –RITARDI – PENALITA'

Consegna entro 60 giorni data ricevimento ordine .Le forniture saranno suddivise in piu' ordini con quantità variabile a seconda delle necessità ,con un minimo di 10 unità . Non si accettano ordini evasi solo parzialmente.

Per ogni giorno di ritardo sarà applicata una penale pari all'1% del valore dell' ordine.

8. PREZZI

L'offerta economica dovrà essere suddivisa per tipologia come descritto al punto 4 e conterrà il prezzo unitario di ogni tipologia.

I prezzi offerti saranno comprensivi degli oneri della consegna, anche per ordini parziali di poche unità .

9. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Vedi normativa punto 2.

– Specifica Tecnica –
SP 0193 _ rev.01

**APPARECCHI A LED
PER L'ILLUMINAZIONE ESTERNA**

Revisione	Descrizione modifica			Data
01	Revisione integrale			12/02/2016
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione EE e IP	Verificato Responsabile Tecnico AGSM Lighting s.r.l.	Verificato Dirigente QSA	Approvato Dirigente/Direttore DPSR
p.i. Franco Rizzi ing. Andrea Patuzzo	ing. Enrico Cavattoni 	p.i. Paolo Corso 	dott. Diego Cossu	ing. Marco Giusti 

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	5
4.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	6
4.1.	Classe di Isolamento	6
4.2.	Grado di Protezione (IP).....	7
4.3.	Grado di Resistenza dagli Urti.....	7
4.4.	Bulloneria.....	7
4.5.	Tipologia di attacco.....	7
4.5.1.	Apparecchi per installazione a testa-palo o su braccio per applicazione stradale.....	7
4.5.2.	Apparecchi per installazione a parete o su mensola.....	8
4.5.3.	Apparecchi per installazione a sospensione su tesata o su sbraccio	8
4.5.4.	apparecchi per installazione a testa-palo per aree verdi e arredo urbano	9
4.5.5.	Installazione del Kit Retrofit.....	9
4.6.	Accessibilità e connessione alla linea elettrica di alimentazione	9
4.7.	Requisiti termici	10
4.8.	Resistenza alle vibrazioni	10
4.9.	Requisiti dei componenti principali dell'apparecchio	10
4.10.	Protezione dalle sovratensioni.....	11
4.11.	Prestazione Energetica	11
4.12.	Sicurezza Fotobiologica	12
4.13.	Moduli led	12
4.14.	Efficienza degli apparecchi.....	12
4.15.	Vita stimata degli apparecchi.....	13
4.16.	Alimentatore.....	13
4.17.	Regolazione del flusso luminoso	13
4.17.1.	Sistema automatico	14
4.17.2.	Sistema ad onde convogliate	15
4.17.3.	Modulo di telecontrollo ad Onde Radio	15
5.	DOCUMENTAZIONE.....	17
5.1.	Manuale d'uso e manutenzione.....	17
5.2.	Certificazioni di prodotto e schede tecniche dei materiali	17
5.2.1.	Documentazione relativa agli alimentatori.....	18
6.	GARANZIA.....	19
6.1.1.	Condizioni della garanzia	19
7.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA	21

1. OGGETTO

La presente specifica tecnica descrive le caratteristiche costruttive e prestazionali degli apparecchi di illuminazione e dei kit di retrofit aventi sorgenti a led da utilizzarsi per l'illuminazione di:

- strade;
- piste ciclopedonali;
- aree verdi (giardini, parchi) e arredo urbano.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti e collaudati oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di Legge, Direttive Europee, Decreti Ministeriali, Norme e Raccomandazioni Tecniche applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente.

Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento, intendendole sempre riferite all'ultima edizione rilasciata o all'ultimo aggiornamento, variante, integrazione.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione – Prescrizioni generali.
CEI EN 60598-2-3	Apparecchi di illuminazione – Apparecchi stradali.
CEI EN 61000-3-2	Limiti emissioni correnti armoniche.
CEI EN 61000-3-3	Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker
CEI EN 55015	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 55015/A2	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 61547	Apparecchi per illuminazione generale – Prescrizioni di immunità EMC.
IEC 60060-1	High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements
IESNA LM79	Approved Method: Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
CEI EN 61347-1	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni generali e di sicurezza.
CEI EN 61347-2-13	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
CEI EN 62384	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62384/A1	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62471	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampade.
CEI EN 62031	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62031/A1	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62262	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).
IEC 60068-2-6	Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
CEI 34-59	Apparecchi di illuminazione e componenti.
CEI 34-133	Illuminazione generale – LED e moduli LED – Termini e definizioni.
CEI EN 50262	Pressacavo metrici per installazioni elettriche.
CEI EN 60309-1	Spine e prese per uso industriale – Prescrizioni generali.
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60529/A1	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60838-2-2	Portalampe eterogenei – Prescrizioni particolari – connettori per moduli Led.
CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna.
IEC 60870	Sistemi e dispositivi di telecontrollo.
UNI 11248	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.
UNI 11356	Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED.
UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno.
UNI EN 13032	Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali.
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali.
UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale – Parte 3: calcolo delle prestazioni.
UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale – Parte 4: metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-1	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: requisiti generali.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-2	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: documentazione di supporto.
Raccomandazioni ISO e ITU-T	Protocolli di trasmissione.
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione.
2014/30/UE	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica.
2009/125/UE	Direttiva Ecodesign
RAEE 2012/19/UE	Direttiva Rifiuti Elettrici ed Elettronici.
ROHS 2011/65/UE	Direttiva Regolamentazione Metalli Pericolosi.
Regolamento 1194/2012	Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
D.Leg. n.15/11	Attuazione della direttiva 2009/125/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia.
D.Leg. n.81/08	Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.Leg. n.152/06	Norme in materia ambientale.
Legge n.186/196	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
Legge Regione Veneto 17/09	Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.
UNI EN ISO 9001	Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti.

3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi dovranno essere progettati specificatamente per l'impiego di moduli di sorgenti luminose allo stato solido (led). Non saranno ammessi apparecchi frutto di adattamenti o retrofit di apparecchi esistenti nati per l'impiego di sorgenti luminose di altro tipo e successivamente adattati per sorgenti led.

Gli apparecchi:

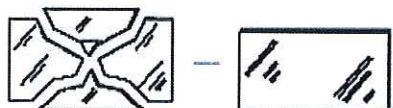
- dovranno avere il telaio ed il corpo contenente i moduli, le eventuali ottiche e i relativi apparati di alimentazione realizzati in alluminio, ottone, rame o acciaio inox e trattati con adeguati processi in maniera da aumentare la resistenza alla corrosione. La verniciatura non deve essere utilizzata come protezione primaria contro la corrosione;
- dovranno avere l'involucro ed il dispositivo di ancoraggio al sostegno, progettati in modo tale da agevolarne l'installazione, tramite l'utilizzo di attrezzi di uso comune, nelle normali condizioni di lavoro con l'operatore su piattaforma aerea;
- non dovranno avere parti taglienti o spigoli che possano rappresentare un pericolo durante l'installazione e manutenzione.

Tutte le guarnizioni presenti negli apparecchi:

- dovranno essere di tipo stampato oppure depositato;
- dovranno essere realizzate con materiale che mantenga nel tempo le proprie caratteristiche di tenuta, ciò vale anche per tutti i collanti presenti;
- dovranno essere idonei a sopportare eventuali sollecitazioni di tipo meccanico e termico, ciò vale anche per tutti i collanti presenti;

L'eventuale schermo diffusore atto alla protezione delle sorgenti luminose:

- dovrà essere di tipo piano;
- dovrà garantire per almeno 10 anni la non opacizzazione del materiale utilizzato;
- qualora realizzato in vetro, dovrà essere temprato, avere uno spessore di almeno 4 mm ed un grado di protezione contro gli impatti meccanici minimo 08 ($IK \geq 08$).
- dovrà essere fissato al corpo illuminante per mezzo di un sistema di sicurezza anticaduta
- dovrà recare la seguente dicitura: "Sostituire gli schermi di protezione danneggiati", oppure riportare il seguente simbolo:



La struttura dell'apparecchio dovrà essere tale per cui la connessione elettrica dello stesso alla linea di alimentazione avvenga in maniera agevole e tale da impedire lo schiacciamento, l'abrasione o in generale il danneggiamento del cavo elettrico.

Preferibilmente, gli apparecchi dovranno avere:

- il vano porta componenti indipendente e separato dal vano ottico (per una migliore gestione termica sia dei moduli led che degli ausiliari di alimentazione);
- Il vano contenente l'alimentazione elettrica realizzato in pressofusione di alluminio ed accessibile senza l'impiego di attrezzi (toolfree);
- resistenza certificata a 5.000 ore di nebbia salina secondo Standard ASTM B 117;
- sistema ottico di tipo cut-off con riflettori in alluminio o lenti in PMMA di tipo multi-layer;
- ogni singolo led multi-chip dotato di dispositivo in grado di generare una fotometria completa, ovvero in grado di illuminare l'intera area e non solo una parte di essa.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

4.1. CLASSE DI ISOLAMENTO

Gli apparecchi dovranno essere in classe di isolamento II (salvo diversa specifica indicazione).

4.2. GRADO DI PROTEZIONE (IP)

Il vano del sistema di alimentazione dovrà presentare, in conformità alla Norma EN 60598-1, un grado di protezione minimo IP65, mentre il gruppo ottico deve presentare, in conformità alla Norma EN 60598-1, un grado di protezione minimo IP66.

4.3. GRADO DI RESISTENZA DAGLI URTI

Gli apparecchi dovranno avere un grado di protezione dagli urti minimo 08 ($IK \geq 08$).

4.4. BULLONERIA

La bulloneria utilizzata per l'attacco degli apparecchi dovrà essere:

- realizzata in acciaio inossidabile di categoria non inferiore ad AISI 304;
- dotata di tutti gli accorgimenti tali da impedire l'allentamento del serraggio nel tempo (es. deve essere di tipo autobloccante).

La bulloneria utilizzata per la chiusura dei coperchi e dello schermo diffusore, oltre alle caratteristiche di cui sopra, dovrà essere di tipo imperdibile.

4.5. TIPOLOGIA DI ATTACCO

Il dispositivo di fissaggio dell'apparecchio di illuminazione, in funzione della tipologia di installazione, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

4.5.1. Apparecchi per installazione a testa-palo o su braccio per applicazione stradale

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio al palo di sostegno dovrà:

- essere realizzato con sistema a bicchiere e deve essere solidale alla struttura portante;
- essere dotato di carenatura anti-nidificazione;
- essere tale da permettere l'esecuzione delle operazioni di serraggio dell'armatura senza la necessità di sostenerne il peso;
- garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm per un codolo di diametro pari a 60 mm o 76 mm.

Il dispositivo dovrà permettere l'installazione dell'apparecchio:

- a testa palo: con angolo di $90^\circ \pm 1^\circ$ rispetto alla verticale del sostegno;
- su sbraccio: con inclinazione variabile rispetto allo sbraccio da $0^\circ \pm 1^\circ$ fino ad almeno $15^\circ \pm 1^\circ$.

Il dispositivo non dovrà essere libero di ruotare nel campo di regolazione, ma dovrà spostarsi su gradini o tacche di regolazione predefinite, di 5° al massimo.

L'installazione del dispositivo di fissaggio al palo dovrà essere possibile utilizzando attrezzi di comune dotazione al personale tecnico.

4.5.2. Apparecchi per installazione a parete o su mensola

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio alla parete o su mensola:

- dovrà prevedere almeno 2 punti di ancoraggio alle strutture;
- dovrà permettere la modifica dell'inclinazione, da -65° a $+65^\circ$ rispetto al piano di posa degli apparecchi di illuminazione e/o del loro gruppo ottico;
- dovrà essere adeguatamente dimensionato e vincolato alla struttura portante degli apparecchi di illuminazione;
- dovrà permettere una semplice individuazione dell'angolo d'inclinazione (tilt), senza che sia necessario rimuovere e ricomporre le parti componenti il sistema di regolazione;
- dovrà essere di facile regolazione e rimanere stabile nel tempo nella posizione definita.

4.5.3. Apparecchi per installazione a sospensione su tesata o su sbraccio

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio a sospensione su tesata:

- dovrà permettere il fissaggio dell'apparecchio di illuminazione su fune di acciaio del diametro nominale di 6/8 mm e su fune in poliestere del diametro nominale di 8/12 mm;
- dovrà prevedere 2 punti di ancoraggio alla fune distinti e distanziati fra loro di non meno di 120mm;
- dovrà permettere la correzione dell'inclinazione della fune rispetto all'orizzontale di $\pm 15^\circ$ e rispetto all'ortogonale dell'asse stradale di $\pm 45^\circ$;
- dovrà essere provvisto di una corda di sicurezza di acciaio inox, avente resistenza idonea, correlata al peso degli apparecchi stessi, completa di elementi di ancoraggio alla fune portante e agli apparecchi.

Gli apparecchi per l'installazione a sospensione su sbraccio dovranno avere l'attacco costituito da un elemento tubolare filettato, 3/4" gas, femmina.

4.5.4. apparecchi per installazione a testa-palo per aree verdi e arredo urbano

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio al palo di sostegno dovrà:

- essere realizzato con sistema a bicchiere;
- essere solidale alla struttura portante;
- essere dotato di carenatura anti-nidificazione;
- permettere l'esecuzione delle operazioni di serraggio dell'apparecchio senza la necessità di sostenerne il peso;
- garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm per un codolo di diametro da 60 mm a 76 mm.

4.5.5. Installazione del Kit Retrofit

Il sistema di retrofit dovrà prevedere opportuni punti di appoggio e fissaggio al corpo dell'apparecchio esistente.

Tutti i componenti dovranno essere accessibili, cablati ed integrati in unica piastra metallica.

La piastra metallica dovrà essere realizzata dal costruttore del kit retrofit a fronte della comunicazione dell'esatto codice del prodotto sottoposto a retrofit.

La piastra di cablaggio dovrà essere comprensiva di:

- alimentatore;
- gruppo ottico;
- sistema di protezione;
- sistema di connessione alla rete;

il tutto in modo tale che sia garantita l'adattabilità della stessa al corpo dell'apparecchio soggetto a retrofit, senza che sia alterato in alcun modo né il grado di protezione IP né la classe di isolamento.

4.6. ACCESSIBILITÀ E CONNESSIONE ALLA LINEA ELETTRICA DI ALIMENTAZIONE

Preferibilmente l'apertura dell'apparecchio dovrà avvenire manualmente senza l'ausilio di attrezzi.

Preferibilmente, l'apertura del vano di alimentazione dovrà escludere l'accessibilità contemporanea ai moduli led.

Tutte le tipologie di apparecchi, per i diversi tipi di installazione ed applicazioni, dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni.

Le operazioni di sostituzione dei componenti interni dovranno poter essere svolte mediante l'utilizzo di attrezzi di uso comune e di dispositivi di connessione manuale del tipo presa-spina anti-inversione.

I cablaggi e le connessioni dovranno essere realizzate in modo tale da garantire l'isolamento in classe II ed i connettori elettrici dovranno garantire un grado di protezione minimo IP2X.

Nel caso in cui l'accesso ai componenti dell'apparecchio preveda l'apertura di un coperchio superiore al corpo stesso, questo dovrà essere dotato di un sistema di bloccaggio in posizione di apertura, funzionale ad impedirne la chiusura accidentale (l'operazione di chiusura dovrà essere possibile esclusivamente mediante azione volontaria dell'operatore).

L'apparecchio dovrà essere equipaggiato, al fine della connessione elettrica, di morsettiera in classe di isolamento II completa di ferma-cavo.

Il cavo di alimentazione si dovrà attestare all'ingresso dell'apparecchio mediante pressa-cavo plastico IP68, idoneo a resistere alle sollecitazioni meccaniche determinate dal peso del cavo elettrico di alimentazione che sarà tipicamente FG7OR 0,6/1 kV 2x2,5mm².

4.7. REQUISITI TERMICI

Gli apparecchi dovranno garantire una dissipazione termica tale da impedire il superamento della temperatura di 65 °C delle superfici esterne dopo 24h di accensione continua ad una temperatura ambiente di 25 °C.

4.8. RESISTENZA ALLE VIBRAZIONI

Gli apparecchi dovranno garantire opportuna resistenza alle vibrazioni. Tale resistenza dovrà essere comprovata da specifico test report di laboratorio che dovrà essere eseguito in accordo ai principi della Norma IEC 60068-2-6.

Le frequenze di prova dovranno scaturire da una opportuna ricerca delle frequenze critiche (risonanza) sul prodotto considerato.

I livelli di prova del test dovranno tenere di conto degli effetti vibrazionali dovuti dall'oscillazione degli apparecchi, a seconda della tipologia di installazione prevista, durante il normale funzionamento degli stessi.

4.9. REQUISITI DEI COMPONENTI PRINCIPALI DELL'APPARECCHIO

I componenti principali degli apparecchi, vale a dire:

- modulo led;

- alimentatore;
- modulo di Telecontrollo (se presente);

dovranno essere tra loro interconnessi elettricamente mediante cavo gommato unipolare siliconico (per esempio del tipo HO5SS-K o FG4G4-VDE) o con isolamento FEP.

Il cablaggio dovrà essere assicurato in modo tale da impedire che l'accidentale fuoriuscita dei cavi dal proprio morsetto possa portare al contatto della parte spellata degli stessi con il telaio dell'apparecchio.

Il vano dedicato ai componenti di alimentazione dovrà avere una superficie libera, utilizzabile per l'alloggiamento del modulo di telecontrollo e per il collegamento elettrico dello stesso, di almeno 130 x 70 x 38 mm.

4.10. PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

Gli apparecchi dovranno risultare "autoprotetti" contro i picchi di tensione.

Il livello di protezione dichiarato dovrà essere ≥ 8 kV in modo comune ed in modo differenziale (ridotto a ≥ 6 kV se presente il modulo di telecontrollo).

Tale livello di protezione dichiarato, relativo a tutto l'apparecchio nel suo complesso e non a parti singole dello stesso (es. 10 kV per il varistore, 8 kV per l'alimentatore), dovrà essere comprovato da test report di laboratorio.

Qualora gli apparecchi siano dotati di un dispositivo di protezione dalle sovratensioni, tale dispositivo:

- non dovrà avere collegamenti (funzionali) con parti metalliche accessibili;
- dovrà essere dotato di protezione termica incorporata atta a disconnettere l'apparecchio in caso di guasto o termine della propria vita utile;
- dovrà essere provvisto di una segnalazione luminosa led avente la funzione di indicare lo stato di funzionamento del dispositivo (es. led acceso = dispositivo funzionante - carico alimentato, led spento = dispositivo guasto o fine vita raggiunta-carico non alimentato).

4.11. PRESTAZIONE ENERGETICA

La prestazione energetica degli apparecchi dovrà essere pari almeno alla classe A+ dell'indice IPEA.

4.12. SICUREZZA FOTOBIOLOGICA

Gli apparecchi di illuminazione, relativamente ai rischi connessi all'emissione luminosa generata dalle sorgenti, dovranno rispettare specifici limiti di emissione onde garantire un loro impiego sicuro in relazione al rischio fotobiologico.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno appartenere al gruppo di rischio $R_G=0$ (esente) per la sicurezza fotobiologica. In base alla Norma IEC EN 62471.

4.13. MODULI LED

Le caratteristiche dei led dei moduli dovranno essere garantite omogenee all'interno di ciascun lotto di fornitura.

L'assemblaggio dei moduli led non dovrà avvenire mediante l'esclusivo utilizzo di mastice o colla impiegati per l'accoppiamento delle parti.

Il flusso luminoso dell'apparecchio, dichiarato dal costruttore/fornitore, dovrà essere quello realmente rilevato in fase di misure fotometriche, alle condizioni standard d'esercizio, e non quello nominale delle sorgenti led.

La temperatura di colore della luce emessa dalla sorgente luminosa dell'apparecchio dovrà avere valori appartenenti al range 4.000 K.

Le sorgenti led che compongono l'apparecchio dovranno avere un indice di resa cromatica (CRI) pari o superiore a 70 ($R_a \geq 70$).

Al fine di evitare effetti cromatici indesiderati, i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo led dovranno presentare un posizionamento cromatico CIELUV 1976 con differenza di colore inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 7-step.

Il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche (colour consistency) dovrà risultare inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 7-step.

4.14. EFFICIENZA DEGLI APPARECCHI

L'efficienza totale di sistema (intesa come il rapporto tra il flusso luminoso emesso dall'apparecchio e la potenza complessivamente assorbita dallo stesso) dovrà essere :

- per gli apparecchi stradali di potenza fino a 50 W: pari o superiore a 95 lm/W;
- per gli apparecchi stradali di potenza superiore a 50 W: pari o superiore a 100 lm/W;
- per gli apparecchi per le aree verdi e da arredo urbano: pari o superiore a 85 lm/W.

4.15. VITA STIMATA DEGLI APPARECCHI

Gli apparecchi dovranno presentare dopo 80.000 ore di funzionamento, alla temperatura t_A ed alla corrente di alimentazione dei led I_F , un decadimento massimo del flusso luminoso del 20% con tasso di guasto del 10% (Vita > 80.000 hr L80B10).

Gli apparecchi dovranno essere corredati:

- della dichiarazione del decadimento dell'efficienza del gruppo ottico, per il quale dovrà essere fornito il grafico relativo alla perdita di efficienza delle lenti secondarie (qualora impiegate);
- della dichiarazione della durata di vita delle sorgenti;
- della dichiarazione della durata di vita dello schermo.

La combinazione di tali parametri definirà la durata di vita degli apparecchi.

4.16. ALIMENTATORE

L'alimentazione nominale dei driver dovrà essere alla tensione 220-240 Vac con un campo di variabilità di $\pm 10\%$, alla frequenza di 50-60Hz.

L'alimentatore dovrà essere tale da garantire un'alta impedenza ad apparecchio spento.

L'alimentatore:

- per apparecchi di potenza ≥ 50 W: dovrà avere un rendimento a pieno carico $\geq 90\%$;
- per apparecchi di potenza < 50 W: dovrà avere un rendimento a pieno carico $\geq 87\%$;
- dovrà avere fattore di potenza minimo a pieno carico $\geq 0,9$;
- dovrà comunque garantire un fattore di potenza $\geq 0,8$ con livelli di dimmerazione intorno al 50%;
- dovrà avere un tasso di guasto $\leq 10\%$ per 70.000 ore di funzionamento.

4.17. REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

Per gli apparecchi dovrà essere garantita la possibilità di dimmerazione (riduzione) del flusso luminoso emesso dagli stessi, senza necessità di utilizzare un comando esterno.

Gli apparecchi dovranno essere dotati di un dispositivo di dimmerazione del flusso luminoso e dovranno poter essere dotati (su esplicita richiesta) di modulo di telecomando per il monitoraggio e la gestione degli stessi.

Il sistema di dimmerazione del flusso luminoso degli apparecchi, salvo diversa specifica richiesta, dovrà essere di tipo automatico (chiamato anche "mezzanotte virtuale") e dovrà avere caratteristiche di seguito esposte:

4.17.1. Sistema automatico

Il sistema di dimmerazione automatico del flusso luminoso dovrà essere posto all'interno dell'apparecchio.

Il suo funzionamento dovrà essere autonomo, nel senso che non dovrà determinare la necessità di utilizzare cablaggi o cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione.

Il sistema dovrà consentire l'impostazione dell'orario di inizio e di fine dimmerazione ed il profilo di regolazione del flusso luminoso nel tempo.

Il profilo di dimmerazione dovrà:

- poter essere definibile al momento dell'ordine degli apparecchi;
- poter essere successivamente variabile, senza necessità di ritornare gli apparecchi al fornitore, a seguito di necessità sopravvenute durante l'impiego degli apparecchi.

I parametri della regolazione dovranno poter essere modificabili in locale:

- per mezzo di deep-switch esterni all'alimentatore;
- oppure a mezzo di opportuno programmatore.

In quest'ultimo caso gli apparecchi dovranno essere forniti completi di software di gestione della regolazione.

Per la definizione del profilo orario della dimmerazione dovrà essere possibile utilizzare l'orologio astronomico interno al dispositivo oppure dovrà essere disponibile un algoritmo software per il riconoscimento della mezzanotte virtuale. In ogni modo il periodo di regolazione sarà funzione delle ore vere di buio giorno per giorno

Il sistema di regolazione non dovrà basarsi solo sull'istante di accensione degli apparecchi.

Il sistema di dimmerazione dovrà essere adatto per interfacciarsi ad un sistema di telecontrollo punto-punto tramite sistema DALI.

A titolo indicativo si elencano nel seguito le possibili varianti del dispositivo di dimmerazione, rispetto a quello automatico sopra definito, che potranno eventualmente essere richieste, e per le quali gli apparecchi dovranno essere idonei al funzionamento:

- sistema ad onde convogliate;
- sistema ad onde radio;
- sistema DALI.

4.17.2. Sistema ad onde convogliate

Al fine della regolazione del flusso luminoso emesso dagli apparecchi, il modulo di telecontrollo ad onde convogliate dovrà essere in grado di comunicare tramite segnali elettrici trasmessi nei cavi di alimentazione.

La tipologia di comunicazione dovrà essere del tipo ASK con frequenza portante a 125kHz. Ogni modulo all'interno di ciascun apparecchio dovrà avere la possibilità di ripetere il segnale ad onde convogliate verso gli altri moduli.

In caso di mancata comunicazione con l'unità centrale di controllo (condizione di emergenza) gli apparecchi dovranno poter regolare il flusso luminoso ad un livello di emergenza.

Oltre a questa modalità di emergenza dovrà essere possibile attivare automaticamente profili di riduzione basati su algoritmo di calcolo della mezzanotte virtuale.

Dovrà essere possibile configurare il tempo di time-out di comunicazione.

Il modulo dovrà poter appartenere a più gruppi logici di regolazione in modo da poter creare a livello di software centrale di controllo differenti strategie di riduzione dei flussi.

Il controllo del flusso luminoso dovrà avvenire mediante regolazione con passi del 1% e possibilità di spegnimento completo del punto luce mediante interruzione della tensione dell'alimentatore.

Tramite comunicazione da remoto dovrà essere possibile leggere i seguenti parametri da ogni apparecchio:

- tensione in ingresso;
- corrente in ingresso;
- fattore di potenza;
- ore di accensione;
- livello di dimmerazione.

Dovrà essere disponibile, opzionalmente, la possibilità di rilevare l'eventuale inclinazione dei punti luce mediante lettura di un accelerometro/inclinometro locale posto sugli apparecchi.

Gli apparecchi, intesi completi del sistema di telecontrollo, dovranno essere pienamente compatibili con le reti di comunicazione di emergenza nella banda riservata ETSI TETRA.

Ciò dovrà essere certificato da specifico test report che evidenzia l'assenza di interferenze nelle bande di frequenza indicate.

4.17.3. Modulo di telecontrollo ad Onde Radio

Il modulo di telecontrollo ad onde radio dovrà essere in grado di comunicare tramite messaggi trasmessi a radio frequenza, a frequenza portante di 2,4 GHz.

Il modulo all'interno di ciascun apparecchio dovrà avere la possibilità di ripetere il segnale radio verso gli altri moduli.

La potenza di trasmissione non dovrà superare 10 mW.

Il sistema non dovrà avere limitazioni al numero di HOP (salti) per raggiungere i nodi della rete.

In caso di mancata comunicazione con l'unità centrale di controllo (condizione di emergenza) dovrà essere possibile personalizzare il funzionamento del singolo punto luce mediante configurazione del tempo di time-out e del livello di dimmerazione oppure attivare profili automatici di riduzione automatica basati su algoritmo di calcolo della mezzanotte virtuale.

Il modulo dovrà poter appartenere a più gruppi logici di regolazione in modo da poter creare a livello di software centrale di controllo differenti strategie di riduzione dei flussi.

Il controllo del flusso luminoso dovrà avvenire mediante regolazione con passi del 1% e possibilità di spegnimento completo del punto luce mediante interruzione della tensione dell'alimentatore.

Tramite comunicazione da remoto dovrà essere possibile leggere i seguenti parametri da ogni punto luce:

- tensione in ingresso;
- corrente in ingresso;
- fattore di potenza;
- ore di accensione;
- livello di dimmerazione.

Dovrà essere disponibile, opzionalmente, la possibilità di rilevare l'eventuale inclinazione dei punti luce mediante lettura di un accelerometro/inclinometro locale posto sugli apparecchi.

Gli apparecchi, intesi completi del sistema di telecontrollo, dovranno essere pienamente compatibili con le reti di comunicazione di emergenza nella banda riservata ETSI TETRA.

Ciò dovrà essere certificato da specifico test report che evidenzia l'assenza di interferenze nelle bande di frequenza indicate.

Le operazioni di messa in servizio del sistema dovranno essere semplificate e non dovranno richiedere la pre-configurazione della rete, che dovrà essere autoinstallante.

5. DOCUMENTAZIONE

5.1. MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

Gli apparecchi dovranno essere corredati di Manuale d'uso e Manutenzione, il quale dovrà riportare almeno quanto segue:

- descrizione delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli apparecchi;
- istruzioni di montaggio e uso manutenzione;
- istruzioni di programmazione del sistema di regolazione del flusso luminoso;
- schemi elettrici dei cablaggi;
- descrizione parti di ricambio;
- schede per la manutenzione ordinaria e straordinaria che dovranno comprendere :
 - scheda sinottica con indicazione del piano manutentivo;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in loco;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in loco;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in officina;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in officina;
 - elenco delle operazioni di manutenzione a cura esclusiva del fornitore degli apparecchi (per ogni modalità di intervento dovranno essere espressamente indicati materiali, attrezzature e prodotti (ad esempio solventi, sgrassatori, vernici, colle, ecc.) necessari per le operazioni consentite);
- termini della garanzia

5.2. CERTIFICAZIONI DI PRODOTTO E SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI

Gli apparecchi dovranno essere corredati dei seguenti documenti rilasciati da un laboratorio accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente (per tutte le tipologie di apparecchio o kit retrofit):

- schede prodotto degli apparecchi;
- immagini, brochure, estratti da cataloghi;
- specifiche tecniche dei componenti elettrici installati e relative omologazioni; per la documentazione relativa agli alimentatori si faccia riferimento al paragrafo specifico;

- rapporto del rilievo fotometrico e colorimetrico dell'apparecchio sottoscritto dal responsabile tecnico del laboratorio e file in formato standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91,95 ecc...);
- rapporto di prova attestante il soddisfacimento del fattore di mantenimento del flusso luminoso e del tasso di guasto totale (moduli led e alimentatori) dell'apparecchio in conformità ai requisiti della presente specifica;
- dichiarazione UE di conformità;
- test report di prova per la protezione dalle sovratensioni
- schede tecniche relative ai materiali impiegati per l'assemblaggio dell'apparecchio (es. collanti, mastici, guarnizioni, ecc.).
- schede tecniche relative alla finitura superficiale dei materiali, in particolare :
 - verniciatura;
 - zincatura;
 - ossidazione anodica.

Gli apparecchi per applicazione stradale su palo o sbraccio dovranno essere corredate dei seguenti documenti aggiuntivi:

- certificato di sicurezza fotobiologica;
- certificato di prova di resistenza alle vibrazioni
- test report di conformità alle reti ETSI TETRA in caso di utilizzo di un sistema di telecontrollo ad onde convogliate o radio

5.2.1. Documentazione relativa agli alimentatori

Gli alimentatori degli apparecchi dovranno essere corredate dei seguenti documenti aggiuntivi:

- dati tecnici essenziali:
 - marca;
 - modello;
 - dimensioni;
 - tensione in ingresso;
 - corrente in ingresso;
 - frequenza della tensione di alimentazione;
 - tipologie di lampade/moduli led compatibili;
- rendimento nominale;

- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- temperatura di funzionamento;
- temperatura del contenitore (case temperature t_c);
- temperatura ambiente o campo di variazione della temperatura ambiente (minima e massima);
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle Norme per l'immunità, relativamente alle sollecitazioni elettriche derivanti dalla rete di alimentazione;
- per gli alimentatori dimmerabili:
 - campo di regolazione del flusso luminoso;
 - relativa potenza assorbita;
 - fattore di potenza per ogni valore di corrente prevista;
- per alimentatori telecomandati:
 - soppressione RFI e armoniche sulla rete;
 - protocollo e tipologia di comunicazione.

6. GARANZIA

La durata della garanzia degli apparecchi dovrà essere di almeno 10 anni.

Per l'intero periodo di garanzia dovrà essere certa la disponibilità delle parti di ricambio degli apparecchi.

6.1.1. Condizioni della garanzia

La garanzia dovrà coprire tutti i prodotti con sorgente luminosa a led forniti nel rispetto delle prescrizioni della presente specifica.

Gli apparecchi dovranno essere forniti esenti da vizi di fabbricazione e/o di materiale, in caso d'uso conforme alla destinazione, per un periodo di almeno 10 anni dalla data della consegna.

La garanzia sugli apparecchi opererà a condizione che:

- i prodotti vengano usati in conformità alle specifiche di impiego prescritte, fermo restando che gli stessi potranno funzionare per un numero di ore annue fino a 4.300;
- l'installazione e/o il montaggio degli apparecchi venga eseguito in conformità alle istruzioni allegate agli stessi e da personale tecnico specializzato;
- non vengano superati i valori della tensione di alimentazione e della temperatura di impiego e gli apparecchi non vengano esposti a carichi meccanici non conformi alla destinazione d'uso degli stessi;
- la manutenzione degli apparecchi venga eseguita in conformità alle istruzioni allegate agli stessi e venga effettuata da personale tecnico specializzato e non vengano effettuate modifiche o riparazioni agli apparecchi senza autorizzazione scritta o secondo procedure non conformi alle istruzioni allegate;
- gli apparecchi risultati viziati vengano conservati nello stato in cui si trovano (ivi compresa la sorgente luminosa), fermo restando quanto necessario a garantire la continuità del servizio pubblico per tutto il tempo necessario a consentire al Fornitore di svolgere le necessarie verifiche sui difetti/vizi lamentati;
- il Cliente abbia preventivamente effettuato tutte le operazioni di primo intervento indicate nel manuale di istruzioni allegato agli apparecchi;
- il vizio, debitamente specificato, venga denunciato per iscritto al Fornitore a pena di decadenza entro e non oltre 60 (sessanta) giorni solari consecutivi dall'individuazione dello stesso.

Gli apparecchi saranno garantiti dal Fornitore per l'intero periodo di garanzia anche contro la corrosione, l'abrasione e lo sfogliamento dovuti ad agenti atmosferici riconducibili a vizi del processo di fabbricazione.

La garanzia sugli apparecchi non opererà in riferimento a:

- vizi degli apparecchi dovuti ad eventi imprevedibili ed imprevedibili, cosiddetto caso fortuito e/o forza maggiore, che non siano riconducibili al processo di fabbricazione degli apparecchi;
- vizi derivanti da disturbi impulsivi (surge) di valore superiore a quanto indicato allo specifico paragrafo.

Nel caso in cui gli apparecchi evidenziassero vizi coperti dalle presenti condizioni di garanzia, e sempre che si verifichino le condizioni di cui ai paragrafi precedenti, il Fornitore sarà libero di procedere, a sua discrezione, alla riparazione e/o sostituzione degli apparecchi o di loro componenti con apparecchi equivalenti o componenti equivalenti, compatibilmente con il progresso tecnologico intercorso rispetto agli apparecchi originari.

Il Fornitore sarà comunque tenuto a garantire la disponibilità delle parti di ricambio per tutta la durata del periodo di garanzia degli apparecchi

La Garanzia non coprirà tutte le spese accessorie che scaturiranno in seguito alla riparazione dei vizi (come quelle, per esempio, per il montaggio e lo smontaggio degli apparecchi, il trasporto dei prodotti affetti da vizi e dei prodotti riparati e nuovi, lo smaltimento, le diarie e trasferte, i costi dei dispositivi di sollevamento e le impalcature). Tali spese resteranno a carico del Cliente. Tuttavia, qualora i vizi siano inquadrabili come guasti sistemici, in particolare qualora si verificassero guasti su un numero di apparecchi superiore alle percentuali riportate

nel paragrafo del Failure Rate, il Fornitore sarà altresì tenuto al rimborso di una quota di spese a copertura dei costi di montaggio/smontaggio, trasporto, smaltimento ecc. degli apparecchi pari a € 50,00 (cinquanta/00 euro) (rivalutabile annualmente in via automatica, secondo l'indice ISTAT) per ciascun apparecchio in quantità superiore alla quota indicata nel Failure Rate.

La condizioni di garanzia qui indicate sono da intendersi integrative della garanzia standard fornita dal Fornitore relativamente ai propri specifici apparecchi in espressa deroga a qualsiasi altro diritto, esplicito e/o implicito, eventualmente riconosciuto dalla Legge al Cliente, il quale vi rinuncia nella maniera più ampia ammessa dalla legge, nonché ad eventuali altre garanzie fornite dal Fornitore, ferme restando eventuali ulteriori previsioni prescritte in altri documenti funzionali alla definizione delle forniture (quale, ad esempio, il Capitolato Speciale d'Appalto).

Il Cliente non avrà più nulla a pretendere dal Fornitore in relazione agli apparecchi. In particolare, non potranno essere addebitate al Fornitore eventuali spese di conservazione degli apparecchi difettosi/viziati, né nessun altro onere e/o risarcimento del danno, così come il Cliente non avrà il diritto di chiedere e/o pretendere dilazioni nei pagamenti, riduzione dei prezzi o la risoluzione del contratto di fornitura, fatto salvo quanto eventualmente previsto in altri documenti funzionali alla definizione delle forniture (quale, ad esempio, il Capitolato Speciale d'Appalto).

7. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto sopra specificato, al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo da consentirne l'agevole stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.