



REGIONE CAMPANIA GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA

STRUTTURA DI MISSIONE PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI STOCCATI IN BALLE

IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO DELLA FRAZIONE ORGANICA DA RACCOLTA DIFFERENZIATA DA REALIZZARE PRESSO IL COMUNE DI AFRAGOLA (NA) – LOC. SALICELLE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA – Ing. Antonio De Falco

ACCORDO QUADRO TRIENNALE PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA
E ARCHITETTURA - LOTTO 1

POR FESR 2014-2020 - ASSE 6 - AZIONE 6.1.3. - PROC. N. 2597/A-SIA/18

CODICE CIG: 7332580C6D - CODICE CUP: B23G17013850006

PROGETTO DEFINITIVO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO: OPERE ELETTRICHE E TELECONTROLLO

1137-D-TEE-DT-01	1137	1137-D-TEE-DT-01 0	1	DI	41	0
ELABORATO	COM	DOCUMENTO	PAGINE		REV.	

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

CAPOGRUPPO MANDATARIA



ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via LA Spezia, 6 – 00182 Roma
Corso Cavour, n. 445 – 05010 Civitavecchia (VT)
Tel. 0763-340875, fax. 0763-341251
www.icariasrl.it e-mail: info@icariasrl.it

MANDANTE



ICARIA s.r.l.
Società di Ingegneria

Lotti Ingegneria Spa

Via del Fiume, n. 14 - 00186 – Roma
Tel. 06-32397322, fax. 0763-341251

C.F./P.IVA 00956841001
e-mail: lotti@lottiassociati.com
PEC: c.lotti@legalmail.it

MANDANTE



Quantica Ingegneria S.r.l.

Piazza G. Bovio n°22 – 80133 Napoli
Tel. 081-18779435, fax. 081-5628426

C.F. 08248051214 P.IVA 08248051214
e-mail: segreteria@quanticaingegneria.it
PEC: quantica@arubapec.it

0	MARZO 2021	EMISSIONE	AS	GV	GV	VR
REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

È vietato ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente disegno senza la preventiva autorizzazione

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Indice

1	MONOBOX IN C.A.V.....	5
1.1	Caratteristiche costruttive monobox.....	5
1.2	Norme tecniche e prescrizioni generali per la realizzazione del basamento ed il montaggio della cabina.....	6
1.2.1	PREPARAZIONE DEL PIANO DI APPOGGIO.....	6
1.2.2	GETTO DEL BASAMENTO IN CALCESTRUZZO.....	6
1.2.3	MONTAGGIO DELLA CABINA	6
1.2.4	ANTINFORTUNISTICA.....	6
1.2.5	SIGILLATURA ESTERNA.....	7
1.2.6	COLLEGAMENTI DI MESSA A TERRA	7
1.2.7	SCHEMA DI SOLLEVAMENTO	7
2	Qualità e caratteristiche degli impianti elettrici in BT	8
	Generalità	8
2.1	Definizioni relative agli impianti elettrici.....	8
2.2	Criteri di dimensionamento delle condutture elettriche	8
2.2.1	Colori distintivi dei cavi:.....	9
2.2.2	Sezione minima dei conduttori neutri	9
2.2.3	sezione dei conduttori di terra e protezione	9
2.2.4	propagazione del fuoco lungo i cavi	9
2.2.5	Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi.....	9
2.2.6	Canalizzazioni.....	10
2.2.7	Tubi protettivi percorso tubazioni, cassette di derivazione.	10
2.2.8	Canalette porta cavi.....	10
2.2.9	Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili	11
2.2.10	Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrato o non interrato, o in cunicoli non praticabili	11
3	LAVORI PRELIMINARI ALLA POSA	13
3.1	Manipolazione dei cavi	13
4	REQUISITI E CRITERI ESECUTIVI COMUNI A TUTTI I TIPI DI POSA.....	14
4.1	Requisiti di posa.....	14
4.2	Sforzi di tiro applicabili ai cavi per la posa.....	14
4.3	Temperatura di posa	15
4.4	Raggi di curvatura	15
4.5	Separazione di cavi adiacenti appartenenti a sistemi elettrici e tensioni diverse.....	15

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

4.6	Giunzioni e terminazioni.....	16
4.7	Requisiti generali	16
4.8	Terminazioni	16
4.9	Identificazione dei cavi posati in tubi	17
4.10	Deviazioni dai percorsi principali e uscite fuori terra	17
4.11	Incroci fra cavi elettrici	18
4.12	Coesistenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione direttamente interrati	18
4.13	Coesistenza tra cavi di energia e tubazioni o strutture metalliche	18
5	REQUISITI E CRITERI ESECUTIVI AGGIUNTIVI PER LA POSA DI CAVI E FILI IN TUBI.....	19
5.1	Requisiti di posa dei cavi e fili.....	19
5.2	Requisiti di posa dei tubi	19
5.3	Coefficienti di riempimento.....	19
5.4	Parallelismi e giunzioni	20
5.5	Terminazioni dei tubi.....	20
5.6	Requisiti di posa in vista dei tubi portacavi	20
5.7	Supportazioni dei tubi	20
5.8	Tubi su più strati	20
5.9	Requisiti di posa interrata dei tubi portacavi	21
6	QUADRI ELETTRICI	22
6.1	Costruzione.....	23
6.2	Criteri di dimensionamento dei dispositivi di protezione contro sovraccarichi e corto circuiti.....	23
6.3	Documentazioni da fornire.....	24
7	Caratteristiche del convertitore statico di frequenza	26
8	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	28
8.1	Impianto di illuminazione interna	28
8.2	Livello di illuminamento medio	29
8.3	Caratteristiche sorgenti di illuminazione interna	29
8.4	Ubicazione e disposizioni delle sorgenti.....	30
8.5	Impianto di illuminazione esterna	30
8.6	Illuminazione di emergenza.....	30
9	IMPIANTI FM.....	32
10	TELECONTROLLO.....	33
	Canali e protocolli di comunicazione	34
	Caratteristiche tecniche del PLC	34
	Caratteristiche degli ingressi digitali.....	35

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Caratteristiche degli ingressi analogici	35
Caratteristiche delle uscite digitali	36
Programmazione e configurazione degli apparati di telecontrollo	36
Software di configurazione e simulazione	36
Morsettiere e canalette	36
11 IMPIANTI TVVCC	38
12 PROVE E COLLAUDI	39
Esami a vista	39
Verifiche e prove strumentali	39
Modalità delle prove in bianco-funzionali	39
Quadri elettrici	39
Motori	40
Impianto forza motrice e luce	40
Materiali	41
CERTIFICAZIONI	41

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

1 MONOBOX IN C.A.V.

Si prevede la realizzazione di un locale prefabbricato per il ricovero del Quadro generale di comando compostaggio e QTLT.

1.1 Caratteristiche costruttive monobox

Il chiosco di tipo monolitico è realizzato con cemento Portland 525 dosato a 3.5ql, additivato con fluidificante a protezione delle infiltrazioni per capillarità. L'armatura è costituita da una maglia di rete elettrosaldata FeB 44k c. con carico di snervamento superiore a 4400 Kg./cmq a cui va aggiunta un'armatura supplementare disposta in modo tale da garantire i carichi di progetto ossia 500 Kg./mq. per il pavimento. Le pareti, spessore cm.7, sono trattate internamente ed esternamente con pittura murale formulata con resine speciali e pigmenti di quarzo che conferiscono un elevato potere coprente, ed un'ottima resistenza agli agenti atmosferici anche in ambienti marini, montani ed industriali con atmosfera altamente inquinata. Nelle Pareti sarà contenuto sottotraccia l'impianto elettrico a norme CEI.

Il tetto è a corpo unico con la struttura del chiosco ed è calcolato considerando un sovraccarico accidentale di 400kg/mq. Esso garantisce un coefficiente medio di trasmissione del calore di 3,1 W/C mq. La copertura viene impermealizzata impiegando una speciale guaina bituminosa armata posata a caldo e successivamente trattata con vernice di alluminio protettiva.

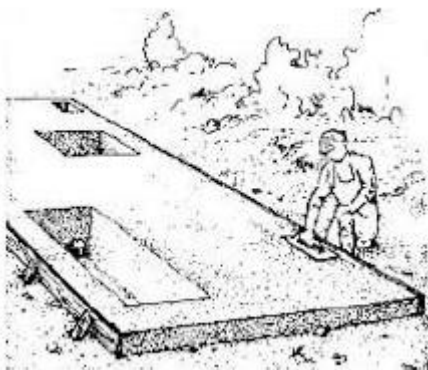
Le pareti ed il tetto fanno parte di un unico getto .

Il pavimento, di spessore cm.8 è calcolato per sopportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 500 Kg./mq. Esso è predisposto con apposite finestre per consentire il passaggio dei cavi MT e BT e sostiene le apparecchiature da installare all'interno anche durante il trasporto. Il monobox è dotato di appositi golfari di sollevamento per la movimentazione. Nella struttura in c.a.v. l'armatura opportunamente saldata, forma la rete equipotenziale di terra che è uniformemente distribuita su tutta la superficie del chiosco .

Il peso dell'intero manufatto è di circa 22 ql./ml. La larghezza è fissa e pari a cm.250 esterni e cm.236 interni. L'altezza esterna è di cm. 260/270 e quella interna di cm.235/245. La lunghezza di un singolo monobox varia da cm. 100 a 750. In funzione delle specifiche esigenze i singoli monobox possono essere affiancati sia per il lato corto che per quello lungo.

1.2 Norme tecniche e prescrizioni generali per la realizzazione del basamento ed il montaggio della cabina

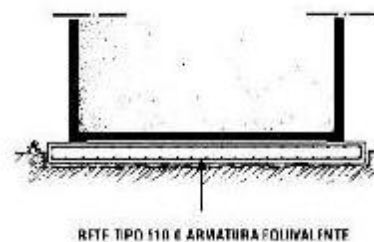
1.2.1 PREPARAZIONE DEL PIANO DI APPOGGIO



Si richiede l'esecuzione, perfettamente in piano, come da disegno, con la superficie fratazzata.

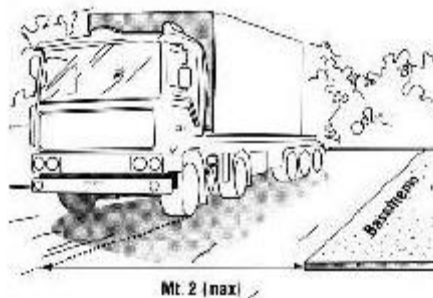
1.2.2 GETTO DEL BASAMENTO IN CALCESTRUZZO

Salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori, ed in funzione delle portanze del terreno, il basamento sarà realizzato con calcestruzzo dosato con Kg.300 di cemento tipo 325 (s=4) e con resistenza specifica R'bk 250 Kg/cmq., armato con doppia rete elettrosaldata diametro min.=mm:8 maglia 15 x 15 o armatura ad essa equivalente.



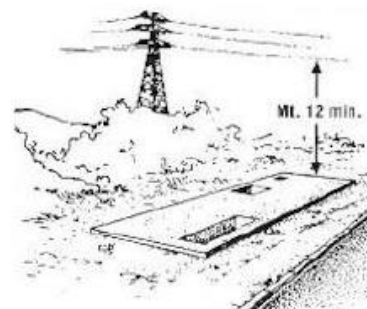
1.2.3 MONTAGGIO DELLA CABINA

Deve essere assicurata l'accessibilità degli automezzi al luogo prescelto per il montaggio e la possibilità di poter effettuare la manovra con motrice e rimorchio. La motrice e il rimorchio devono potersi affiancare al basamento onde poter effettuare l'operazione di scarico del manufatto.

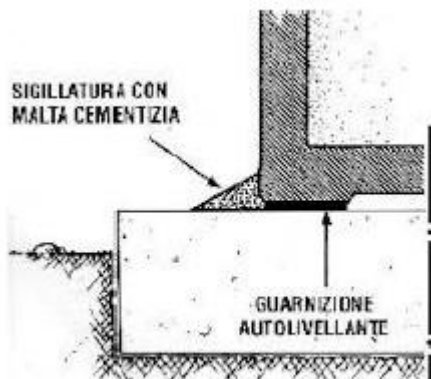


1.2.4 ANTINFORTUNISTICA

Non dovranno esserci fili dell'alta tensione o di altro tipo a meno di mt.12 di altezza dal basamento.



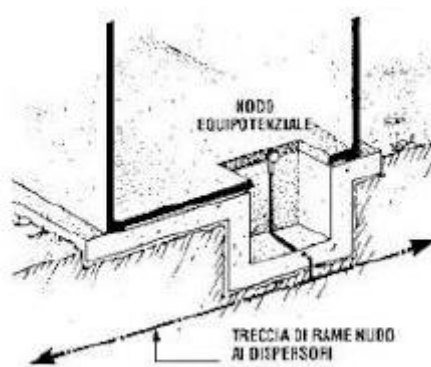
1.2.5 SIGILLATURA ESTERNA



Onde evitare l'infiltrazione di acqua ed eventuali cedimenti differenziali nel manufatto prefabbricato, effettuare la sigillatura sul perimetro esterno della cabina con malta cementizia fino a coprire la guarnizione auto livellante posta fra la cabine ed il piano di appoggio. La sigillatura dovrà effettuarsi entro 10gg. dal montaggio.

1.2.6 COLLEGAMENTI DI MESSA A TERRA

Collegare i nodi equipotenziali inseriti nello spessore interno del pavimento della cabina in corrispondenza degli eventuali fori MT e BT con la treccia di rame nudo per la messa a terra esterna alla cabina.



1.2.7 SCHEMA DI SOLLEVAMENTO

Lunghezza box fino a mt. 2,99: Funi d'acciaio da 3000 kg cad.

Lunghezza da mt. 3,00 a mt. 5,99: Funi d'acciaio da 6000 kg cad.

Lunghezza da mt. 6,00 a mt. 7,50: Funi d'acciaio da 9000 kg cad.

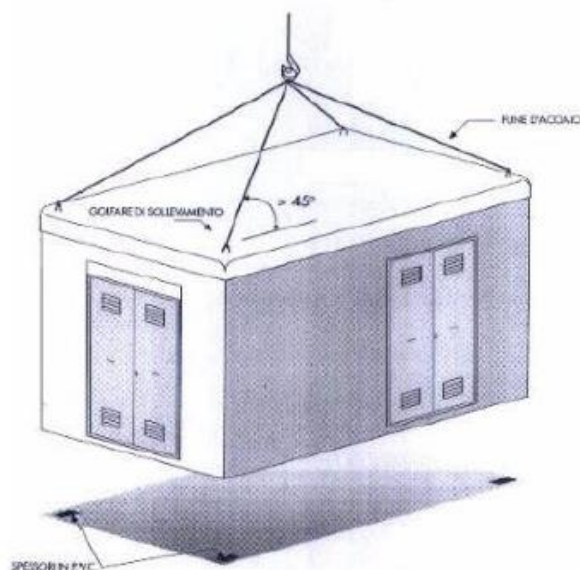
Dopo il posizionamento del box contornare i golfari di sollevamento con bitume plastico per ovviare ad eventuali distacchi della guaina bituminosa durante le operazioni di carico e scarico.

Le tolleranze di posa sono:

VERTICALITA' = 1 cm

PLANARITA' = 2 cm

SCHEMA DI SOLLEVAMENTO - Tipo GOLFARI ALTI



Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

2 Qualità e caratteristiche degli impianti elettrici in BT

Generalità

Tutte le apparecchiature, i prodotti, gli accessori ed in genere i materiali elettrici e meccanici da utilizzare per la realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere:

- conformi a tutte le norme legislative di sicurezza, funzionalità, commercializzazione, normalizzazione;
- contrassegnati o certificati con il marchio di qualità emesso dall'IMQ o da altro ente europeo equipollente;
- in regola con le direttive europee e le relative marcature (quali "Bassa Tensione 73/23 e 93/68 CEE", "Compatibilità Elettromagnetica 89/336 CEE", ecc.);
- compatibili tra loro, correttamente proporzionati e coordinati, di facile sostituibilità e reperibilità;
- corredati delle necessarie documentazioni di garanzia, istruzioni di montaggio ed avvertenze d'uso e certificazioni che ne attestino la rispondenza alle norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano;
- tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità alla quale sono esposti durante l'esercizio.
- prodotti da primarie e notorie case costruttrici di livello almeno nazionale e di recente fabbricazione;
- Tutti i componenti impiegati dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IP 20 se installati all'interno di involucri ed almeno IP 65 verso l'esterno.

2.1 Definizioni relative agli impianti elettrici

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici resta inteso che viene fatto implicito riferimento a quelle stabilite dalle vigenti norme:

- Norme C.E.I. 11-7 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- Norme C.E.I. 17-13 - Apparecchiature costruite in fabbrica: quadri elettrici;
- Norme C.E.I. 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- Norme C.E.I. 23-8 - Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori;
- Norme C.E.I. 34-21, 34-22, 34-23 - Apparecchi di illuminazione;
- Norme C.E.I. 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- D.P.R. n. 547 del 27/4/1955 e successive integrazioni;
- DM 37/08 e successive varianti ed integrazioni ed in generale a tutte le leggi e normative attualmente vigenti in materia di sicurezza sugli impianti.

2.2 Criteri di dimensionamento delle condutture elettriche

Le caratteristiche strutturali dei conduttori dovranno essere dimensionati in relazione ai seguenti parametri:

- tensione nominale e massima del sistema elettrico in cui il cavo dovrà essere installato;
- condizioni di posa previste;
- massima corrente assorbita dal carico che il cavo alimenta;

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 8 di 41
--------------------------	--	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- massima caduta di tensione ammissibile sul carico alimentato che in ogni caso non deve essere superiore al 4%.
- Ogni cavo dovrà essere dimensionato in modo che la portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) definita come la corrente assorbita da tutte le utenze elettriche alimentate contemporaneamente dal cavo considerato (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente) ed comporti una caduta di tensione massima sul carico alimentato inferiore al limite di progetto.

2.2.1 Colori distintivi dei cavi:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore azzurro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere), marrone e rosso;

2.2.2 Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8;

2.2.3 sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella 1, tratta dalla tab. 54F delle norme CEI 64-8. (Vedi anche le prescrizioni riportate agli artt. 543, 547.1.1., 547.1.2. e 547.1.3. delle norme CEI 64-8);

2.2.4 propagazione del fuoco lungo i cavi

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22;

2.2.5 Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi

Qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati da personale addetto alla manutenzione, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-38.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

2.2.6 Canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

Essi devono rispettare le seguenti prescrizioni:

2.2.7 Tubi protettivi percorso tubazioni, cassette di derivazione.

In ogni caso dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm;

il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;

le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsetterie. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

qualora si preveda l'esistenza di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

2.2.8 Canalette porta cavi.

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 10 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

2.2.9 Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

Come stabilito nel presente Disciplinare, i cavi saranno posati:

entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dall'Amministrazione appaltante;

entro canalette di materiale idoneo, ad esempio cemento (appoggio egualmente continuo), tenute in sito da mensoline in piatto o in profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;

direttamente su ganci, grappe, staffe, o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o in profilato d'acciaio zincato, ovvero in materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento tra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante, con un minimo di 3 cm, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo la Ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dall'Amministrazione appaltante, sarà di competenza della Ditta appaltatrice soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, l'Amministrazione appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio vengano zincate a caldo.

2.2.10 Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta appaltatrice di provvedere anche per la fornitura e la posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Amministrazione appaltante (cemento, ghisa, grès ceramico, cloruro di polivinile ecc.).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il rinterro ecc.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 11 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore a 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate e apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette verrà stabilito in rapporto alla natura e alla grandezza dei cavi da infilare.

Tuttavia, per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni 30 m circa se in rettilineo;
- ogni 15 m circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3 LAVORI PRELIMINARI ALLA POSA

3.1 Manipolazione dei cavi

I cavi saranno manipolati e posati con molta cura.

Il trasporto dal deposito al luogo di posa non sarà fatto rotolando o strisciando la bobina, ma impiegando mezzi adeguati quali carrelli o autocarri appositamente attrezzati.

Il rotolamento delle bobine sarà consentito solo per i piccoli spostamenti necessari alla sistemazione delle stesse sui cavalletti o sui carrelli.

Già al momento del prelievo dal deposito, si accerterà che i cavi siano muniti di cappellotti di chiusura delle testate atti ad impedire la penetrazione dell'umidità nell'isolante. La posa sarà fatta con cavi muniti di detti cappellotti.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

4 REQUISITI E CRITERI ESECUTIVI COMUNI A TUTTI I TIPI DI POSA

4.1 Requisiti di posa

I cavi saranno posati avendo cura di non sottoporli a sollecitazioni meccaniche e termiche diverse da quelle normali previste in funzione del tipo di posa usato.

I cavi non reggeranno pesi, neppure di organi elettrici ad essi collegati e saranno adeguatamente sostenuti in funzione della loro resistenza meccanica.

I cavi non saranno posati in prossimità di corpi ad elevata temperatura a meno che essi siano del tipo speciale resistente al calore e non soggetti allo stillicidio o al getto di liquidi caldi o corrosivi.

Qualora non fosse possibile allontanare i cavi dai pericoli sopra indicati, saranno adeguatamente schermate le sorgenti del pericolo e non i cavi per non diminuire la portata.

I conduttori unipolari dei circuiti di potenza in corrente alternata saranno disposti e supportati in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, ad esempio impiegando materiale amagnetico.

Eventuali cavi collegati in parallelo per la trasmissione di correnti elevate, saranno installati come segue:

- dello stesso tipo e sezione seguiranno percorsi paralleli eventualmente con trasposizioni, in modo che la lunghezza risulti uguale;
- avranno organi di giunzione e terminazioni uguali ed installati in modo analogo e saranno convenientemente amarrati per resistere alle sollecitazioni derivanti dai corto circuiti.

I tipi di cavi e la loro installazione saranno in conformità con le Norme assunte (ved. Fogli dati) e con i documenti di progetto.

Nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio per la presenza di sostanze pericolose se miscelate con aria (Luoghi di classe 1 secondo Norme CEI 64-2), sarà considerato "luogo pericoloso" anche il terreno fino ad una profondità di 0,60 m., pertanto:

- a) i cavi direttamente interrati saranno posati ad una profondità superiore a 0,60 m.
- b) i cunicoli, i pozzetti, ecc. saranno riempiti di sabbia per evitare accumuli di sostanze pericolose
- c) i cavi in vista, quando ammessi dalle Norme assunte, saranno protetti dai danneggiamenti meccanici fino a 2,50 m sui piani di lavoro
- d) i tubi e i loro accessori, saranno in materiale non combustibile, stabile ed inerte nelle condizioni di utilizzazione.

4.2 Sforzi di tiro applicabili ai cavi per la posa

Gli sforzi di tiro necessari durante le operazioni di posa dei cavi, quando applicati ai conduttori di rame o di alluminio, non supereranno i valori prescritti dai costruttori ed in mancanza di questi non supereranno una sollecitazione di 6 Kg/mm² di sezione totale.

A tale scopo si impiegheranno calze metalliche, anelli o ganci di tiro adeguatamente fissati alle estremità dei conduttori, evitando fra l'altro che l'umidità abbia a penetrare nel cavo.

Se il cavo è provvisto di un'armatura a fili o piattine di acciaio, la forza di tiro sarà applicata all'armatura e non sarà superiore ai valori prescritti dai costruttori; in mancanza di questo dato non si supererà una sollecitazione di 10 Kg/mm² di sezione dell'armatura.

Durante la posa sarà evitato che il cavo giri sul proprio asse.

E' preferito il tiro con l'impiego della sola manodopera, però è consentito il tiro con paranco a mano oppure a motore, purchè munito di un dispositivo che impedisca di superare lo sforzo di tiro massimo ammesso per il cavo. Nei tratti di percorso molto lunghi, per evitare di superare lo sforzo di tiro massimo ammesso, è

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 14 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

consentito impiegare rulli motorizzati intercalati a quelli folli, in questo caso però il loro azionamento sarà controllato da paranco provvisto di controllo dello sforzo di tiro massimo.

Nel caso di più cavi da tirare contemporaneamente, ad esempio in tubo, il tiro non sarà superiore a quello consentito dal cavo di caratteristiche più limitate.

4.3 Temperatura di posa

Durante le operazioni di posa dei cavi, la temperatura dei cavi stessi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui possono essere manipolati, sarà non inferiore a:

- 0° C per i cavi comunque isolati, muniti di guaina esterna in PVC;
- 15° C per i cavi isolati in gomma e con guaina esterna in gomma o policloroprene.

4.4 Raggi di curvatura

Durante le operazioni di posa saranno evitate le piegature che non siano assolutamente necessarie.

I raggi di curvatura (R) nei cambiamenti di direzione dei percorsi e nelle operazioni di posa non saranno inferiori ai valori seguenti, salvo accordi speciali con la Committente e/o con il Costruttore:

R 8 (D+d) - cavi unipolari non schermati;

- cavi multipolari non armati e non provvisti di guaina metallica
- cavi multipolari armati con nastri ma provvisti di guaina metallica
- cavi multipolari armati con nastri ma non provvisti di guaina metallica

R 10 (D+d) - cavi unipolari armati;

- cavi armati con fili o piattine;
- cavi con guaina in piombo;
- cavi con guaina in alluminio ondulata;
- cavi con conduttori concentrici;

R 15 D - cavi con guaina di alluminio non ondulata;

R 20 D - conduttori in terra, nudi e isolati;

R 5 D - cavi con isolamento minerale;

Durante le operazioni di manipolazione del cavo si eviterà di piegarlo sotto il valore di R 20 D.

Nelle formule sopra elencate, "D" indica il diametro esterno del cavo e "d" indica il diametro di un conduttore, (il maggiore, se i conduttori sono disuguali); quando non si può misurarlo, sarà calcolato con:

$d = 1,3 \sqrt{A}$ (in mm), dove A (in mm²) è la sezione del conduttore.

4.5 Separazione di cavi adiacenti appartenenti a sistemi elettrici e tensioni diverse

Si considerano i seguenti livelli di tensione (U):

- fino a 1000 V c.a. e c.c.
- oltre 1000 V fino a 10 kV

I cavi appartenenti a livelli di tensione diversi saranno tenuti separati ed installati in modo da risultare distinguibili gli uni dagli altri. I cavi aerei saranno posati su passerelle diverse; i cavi interrati saranno posati inserendo tra loro un setto separatore (es. mattoni posati a coltello) oppure saranno tenuti distanti almeno 0,30 m.

In ogni caso saranno prese precauzioni per evitare che eventuali guasti ad un cavo o ai suoi accessori possano danneggiare altri cavi.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 15 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

4.6 Giunzioni e terminazioni

In generale non sono ammesse giunzioni sui cavi.

Qualora si verificassero particolari necessità impiantistiche che richiedessero giunzioni nei cavi, queste si potranno eseguire previa autorizzazione e rispettando le prescrizioni di seguito elencate.

4.7 Requisiti generali

Le giunzioni e le terminazioni saranno eseguite secondo le istruzioni dei costruttori, dovranno comunque essere rispettate le indicazioni seguenti:

- Saranno eseguite in modo da ripristinare il grado di isolamento del cavo al suo valore nominale.
- Per l'esecuzione delle giunzioni e delle terminazioni su cavi schermati con un nastro o una treccia sull'isolante (gomma butilica, PVC, ecc.) sarà asportato lo strato semiconduttore eventualmente presente per tutta la lunghezza di anima della quale si asporta lo schermo metallico. L'asportazione sarà accurata in modo da non lasciare la minima traccia.
- I materiali impiegati saranno equivalenti, e compatibili agli effetti delle sollecitazioni dell'ambiente di installazione, a quelle dei cavi a cui sono associate.

4.8 Terminazioni

Per l'esecuzione delle terminazioni, i cavi saranno tagliati in misura tale da consentire agevolmente l'esecuzione dei lavori senza inutili sfridi. Le teste degli spezzoni di cavo rimanenti da una pezzatura e le teste dei cavi che non vengono subito collegati, saranno munite di cappellotti di chiusura atti ad impedire la penetrazione dell'umidità nell'isolante.

Tutti i rivestimenti metallici (schermi, armature, ecc.) saranno connessi in parallelo tra loro e messi a terra alle estremità di ogni linea in cavo, salvo per i cavi unipolari per i quali la messa a terra dovrà essere fatta ad una estremità sola. In questo caso, all'estremità dove gli schermi non sono messi a terra, occorre tenere isolate le muffole con supporti isolanti e prendere precauzioni per evitare il contatto accidentale con dette muffole e con gli schermi, a causa delle tensioni che si vengono a creare durante i guasti.

I corpi metallici (contenitori) delle terminazioni saranno messi a terra assieme ai rivestimenti metallici dei cavi.

Se più terminazioni si troveranno vicine esse saranno collegate tra loro e la messa a terra sarà comune.

Le terminazioni di cavi entranti in scatole di derivazione o di terminazione, saranno eseguite impiegando "pressa cavi" o "coni terminali" aventi i collari di serraggio di qualità tale da garantire una buona compressione sul cavo ed una buona tenuta all'acqua.

Terminazione e giunzione dei singoli conduttori

Le terminazioni e le giunzioni dei singoli conduttori saranno sicure contro l'allentamento, proporzionate alla corrente nominale e alle sollecitazioni sia termiche che dinamiche dovute al cortocircuito e saranno resistenti alla corrosione. I criteri esecutivi saranno secondo le istruzioni del costruttore dei cavi; in mancanza di dette istruzioni, saranno eseguite come segue:

- Conduttori flessibili fino a 6 mmq. Usando un canotto a compressione se l'allacciamento deve essere eseguito su morsetti componibili o simili. Usando un capocorda a compressione se l'allacciamento è eseguito con vite.
- Conduttori rigidi fino a 10 mmq. Senza l'impiego di alcun accessorio se l'allacciamento deve essere eseguito su morsetti componibili o con semplice vite.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

c) Conduttori flessibili oltre 6 mmq. o rigidi oltre 10 mmq. Mediante capicorda a compressione in ogni caso ad eccezione degli allacciamenti ad apparecchiature o terminali muniti di morsetti adatti al serraggio di conduttori cordati.

d) Conduttori di terra a filo o cordati. Mediante capicorda a compressione o mediante connettori a compressione nelle giunzioni.

e) Conduttori di terra a piattina. Mediante sovrapposizione delle parti e connessioni imbullonate con almeno due bulloni. Le connessioni direttamente interrate saranno anche protette dai contatti col terreno per evitare corrosioni elettrochimiche e ossidazioni.

Identificazione dei cavi e dei singoli conduttori

Identificazione dei cavi direttamente interrati

I cavi direttamente interrati saranno identificati dal "numero del cavo" di cui ai documenti di progettazione. I numeri dei cavi saranno stampigliati su fascette in metallo resistente alla corrosione; potranno essere accettate fascette in plastica appositamente studiate, purché preventivamente approvate e sulle quali i numeri siano stampigliati in rilievo.

Le fascette saranno applicate ai cavi ad intervalli non superiori a 8 m, in corrispondenza di ogni giunzione, nei punti di entrata e uscita dei percorsi principali, nonché all'inizio e alla fine del percorso.

Identificazione dei cavi posati aerei

a) I cavi aerei quando posati singolarmente, come ad esempio su fune, in vista su parete, ecc. saranno identificati come in 3.8.1. Le fascette saranno applicate ai cavi ad intervalli non superiori ai 20 m., all'inizio e alla fine del percorso.

b) I cavi aerei, quando posati in raggruppamenti, come ad esempio su passerella, su fune, ecc., saranno identificati come in 3.8.1.

Le fascette saranno applicate ai cavi ad intervalli non superiori a 20 m., in corrispondenza di ogni giunzione, nei punti di entrata e uscita dei percorsi principali nonché all'inizio e alla fine del percorso.

4.9 Identificazione dei cavi posati in tubi

a) I cavi quando posati in tubi interrati e quando posati in tubi singolarmente installati aerei o su parete, saranno identificati. Le fascette di identificazione dei cavi saranno applicate ai tubi o alle condotte all'inizio e alla fine del percorso o negli eventuali pozzetti rompitratta; le fascette saranno anche applicate, ai cavi entranti e uscenti dai tubi e dalle condotte.

b) I cavi, quando posati in condotte e in tubi aerei che si trovano raggruppati in fasci o rastrelliere per cui risulta difficile l'individuazione di ogni singolo tubo o condotta, saranno identificati.

Le fascette saranno applicate alle condotte e ai tubi ad intervalli non superiori a 20 m., nei punti di entrata da eventuali scatole di giunzione, nei punti di entrata e uscita dei percorsi principali, nonché all'inizio e alla fine del percorso; le fascette saranno anche applicate, ai cavi entranti ed uscenti dai tubi e dalle condotte.

4.10 Deviazioni dai percorsi principali e uscite fuori terra

I cavi che si derivano da un percorso principale saranno sempre protetti nel tratto interrato, con tubi.

Dove i cavi escono fuori terra, saranno protetti con tubi fino ad almeno 0,30 m sul pavimento.

Per i conduttori di terra i tubi di protezione saranno sempre in PVC pesante.

Tutti i tubi e i condotti uscenti dal terreno saranno sigillati attorno ai cavi con compound plastico o altro.

I conduttori di terra non usciranno mai fuori terra attraversando l'armatura di strutture in cemento armato.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 17 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

4.11 Incroci fra cavi elettrici

Quando uno o più cavi direttamente interrati si incrociano, tra i due sarà posta una protezione contro i danneggiamenti meccanici per un tratto di 0,50 m oltre la zona di interferenza.

La distanza minima fra i cavi situati superiormente e quelli situati inferiormente sarà di 0,20 m.

4.12 Coesistenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione direttamente interrati

a) Negli incroci, i cavi di energia saranno di regola situati inferiormente. La distanza minima fra i cavi situati superiormente e quelli situati inferiormente sarà di 0,30 m. I cavi posati superiormente saranno infilati in tubi di acciaio o in tubi di PVC in massello di calcestruzzo per un tratto di almeno 1 m e comunque per un tratto di 0,50 m oltre la zona di interferenza.

b) Nei parallelismi, i cavi di energia e i cavi di telecomunicazione saranno tenuti ad una distanza minima di 0,30 m.

E' ammesso di ridurre la distanza minima tra i cavi di energia e cavi di telecomunicazione a 0,15 m, quando i cavi posati alla minore profondità sono infilati in tubi.

E' ammesso ridurre la distanza minima tra i cavi di energia e cavi di telecomunicazione a meno di 0,15 m, quando sia i cavi di energia sia i cavi di telecomunicazione sono infilati in tubi.

4.13 Coesistenza tra cavi di energia e tubazioni o strutture metalliche

- Gli incroci tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate, non avverrà in corrispondenza di giunti non saldati delle tubazioni stesse. La minima distanza fra le generatrici dei cavi di energia e quelle delle tubazioni metalliche non sarà inferiore a 0,30 m. Inoltre tra i cavi e tubazioni sarà interposta una protezione dai danneggiamenti metallici.
- Nei parallelismi, i cavi di energia e le tubazioni metalliche interrate, saranno tenuti ad una distanza minima di: 0,50 m in caso di tubazioni contenenti fluidi infiammabili 0,30 m in caso di tubazioni contenenti altri fluidi.
- Non saranno realizzati percorsi relativi a raggruppamenti principali di cavi all'interno di bacini di contenimento di serbatoi contenenti fluidi infiammabili e di locali adibiti a deposito di fluidi infiammabili. E' ammessa la posa dei soli cavi relativi ad apparecchiature installate all'interno dei bacini di contenimento o dei locali stessi.
- d) Negli incroci e nei parallelismi di cavi con tubazioni o altre superfici calde, le distanze sopra indicate saranno aumentate, oppure saranno interposti schermi per proteggere i cavi da surriscaldamenti. Si può ritenere che una distanza di 2 m circa sia sufficiente per non considerare l'influenza del calore emesso sul dimensionamento del cavo.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

5 REQUISITI E CRITERI ESECUTIVI AGGIUNTIVI PER LA POSA DI CAVI E FILI IN TUBI

5.1 Requisiti di posa dei cavi e fili

Prima di procedere all'infilaggio dei cavi e dei fili, i tubi saranno controllati per accertare che siano lisci, e non vi siano al loro interno corpi estranei, acqua e sbavature.

Per facilitare l'infilaggio dei cavi e fili nei tubi potrà essere impiegato del talco.

L'infilaggio avverrà con la presenza di operatori in corrispondenza dell'ingresso, dei pozzetti e dell'uscita, questo per assicurare il buon procedimento dell'operazione. La posizione dei cavi nei pozzetti sarà tale da intralciare il meno possibile i successivi ampliamenti.

5.2 Requisiti di posa dei tubi

I tubi per contenimento e protezione di cavi e fili possono essere:

- in cloruro di polivinile (PVC) tratti a vista all'interno dei locali tecnici
- In Pead corrugato (tratti interrati)

e possono essere posati:

- in vista .
- in cunicolo
- interrati, annegati in massello di calcestruzzo
- sottotraccia

Tubi in cloruro di polivinile - PVC

a)Tipo leggero

Vengono impiegati per impianti sottotraccia, interrati o in cunicolo, dove sia sufficiente una minor protezione meccanica.

b)Tipo pesante

Vengono impiegati per impianti come sopra dove ha importanza la protezione contro corrosioni oltre ad una certa protezione meccanica.

Curve e raggi di curvatura

Per i tubi in PVC tipo pesante le curve verranno eseguite con raggio minimo uguale a quello del tubo di acciaio zincato di pari sezione. Per la piegatura dei tubi di PVC si dovranno osservare le istruzioni del Costruttore.

Per i tubi in PVC tipo leggero è preferibile l'uso di curve apposite: qualora si debba curvare il tubo si eseguiranno curve con raggio non inferiore a quello delle curve stampate del tubo Elios di diametro corrispondente. In ogni caso le curve minime non dovranno avere raggio inferiore a quelli previsti in 6.2.3.

Per percorsi più lunghi o con numero di curve consecutive superiore a due si useranno scatole rompitratta

5.3 Coefficienti di riempimento

Il diametro interno dei tubi sarà normalmente compreso tra 1,4 volte e 1,5 volte il diametro della circonferenza circoscrivibile al fascio dei cavi da infilare, composto disponendo i cavi in modo da rendere minima la sezione circolare limitata da detta circonferenza.

L'impiego di tubi con diametro interno maggiore di quello sopra indicato può comportare, per tratti lunghi, il declassamento termico del cavo.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 19 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

5.4 Parallelismi e giunzioni

Più tubi affiancati saranno fra loro paralleli. Gli interassi normali saranno come sotto indicato.

a) I tubi in PVC o Elios, se incassati, potranno essere posati affiancati fino a contatto; se a vista, a distanza tale da consentire il singolo staffaggio di ogni tubo.

c) I giunti con manicotto o raccordi a tre pezzi su tubi paralleli dovranno essere sfalsati in modo da avere lo spazio necessario per un facile montaggio o smontaggio.

Qualora per esigenze di posa dovessero essere necessariamente allineati, si avrà cura di usare interassi tali da consentire comunque lo smontaggio del giunto.

d) Le giunzioni di canne o spezzoni di tubo Elios si eseguiranno con gli appositi manicotti o raccordi; non saranno consentiti giunti con tubi semplicemente accostati.

g) Le giunzioni fra canne e spezzoni di tubo in PVC pesante si eseguiranno a tenuta di liquidi impiegando gli appositi manicotti o raccordi.

Per il tubo in PVC leggero saranno consentite giunzioni a bicchiere.

5.5 Terminazioni dei tubi

Qualora un tubo termini in una apparecchiatura o in scatole o cassette di derivazione si useranno raccordi a tre pezzi.

Nelle cassette dove entrano ed escono più tubi su uno stesso lato dovranno essere disposti raccordi a tre pezzi su ogni tubo.

I tubi che terminano liberi, avranno una boccola terminale o saranno scampanati per evitare che il cavo possa essere danneggiato dagli spigoli vivi e dalle sbavature.

5.6 Requisiti di posa in vista dei tubi portacavi

Se orizzontali andranno posati a bolla, se verticali a piombo, per percorsi diversi si avrà l'avvertenza di posare i tubi parallelamente a strutture e a carpenterie.

5.7 Supportazioni dei tubi

I tubi saranno appoggiati, anche saltuariamente, ad un appoggio naturale o artificiale.

Sull'appoggio verrà murato/imbullonato l'eventuale supporto atto a sostenere il tubo.

Il fissaggio vero e proprio del tubo sarà la graffetta e relativo bullone, il collare ad U, il morsetto speciale per profilato, il collare di piatto di ferro e relativi bulloni.

Il fissaggio potrà, a seconda dei casi, essere ancorato al supporto dell'appoggio vero e proprio.

Per i tubi in PVC pesante, sarà previsto un punto di supportazione in prossimità dei raccordi, dei giunti e delle terminazioni, delle scatole e delle apparecchiature.

Lungo la tubazione, la distanza tra un punto di supportazione ed un altro non sarà superiore a 2 m circa.

5.8 Tubi su più strati

Nella posa del tubo in PVC pesante in vista è consentita la posa su due piani paralleli.

Lo strato superiore sarà ad una distanza minima di 120 mm dal massimo ingombro dello strato inferiore e in ogni caso sufficiente per consentire il montaggio di raccordi e manicotti.

Eventuali scatole avranno i coperchi accessibili e sistemati in posizione tale da consentire il facile infilaggio dei cavi.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 20 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

5.9 Requisiti di posa interrata dei tubi portacavi

Tutti i tubi portacavi interrati, saranno annegati in massello di calcestruzzo avente una resistenza a compressione non inferiore a 200 Kg/cm^2 tipo R-325 ed addizionato di ossido di ferro per ottenere la colorazione rossa nella misura di 5 Kg ogni m^3 di calcestruzzo.

Il fondo dello scavo dove si farà il massello, sarà livellato e se il terreno è sospetto di cedimento si provvederà all'esecuzione di opere di consolidamento e bonifica o semplicemente all'esecuzione di uno strato di calcestruzzo, armato se necessario.

Prima di eseguire il getto di calcestruzzo, i tubi saranno opportunamente amarrati in modo da rispettare il parallelismo e gli interassi indicati più avanti.

Fra i tubi dello stesso piano sarà tenuto un interasse tale da consentire uno spazio fra il riempimento di calcestruzzo di circa 60 mm.

Fra uno strato di tubi e il superiore sarà tenuta una distanza di almeno 60 mm fra la quota superiore del tubo maggiore dello strato inferiore e il piano di posa del secondo strato.

Tutti i tubi interrati dovranno essere tappati per evitare l'ingresso di corpi estranei durante la posa e le successive fasi di lavoro.

In tutti i tubi dovrà essere infilato durante la posa un filo pilota in acciaio zincato non inferiore a 2 mm di diametro.

Prima di infilare i cavi e durante il recupero del filo pilota, sarà fatto passare in tutti i tubi un apposito scovolo allo scopo di asportare eventuali corpi estranei.

Curve

Tutte le curve interrate saranno comunque eseguite con il raggio massimo consentito dagli ingombri e dalle coordinate di posa.

Le curve per tubi uscenti da terra saranno complete nella parte interrata in modo che il tubo esca da terra verticale a piombo.

Raccordi a tre pezzi e manicotti

Nei tubi interrati non verranno impiegati raccordi a tre pezzi.

Tutti gli accoppiamenti tra canne di tubo saranno eseguiti con manicotti.

Nella posa di tubi annegati in calcestruzzo, potranno essere impiegati manicotti cilindrici.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

6 QUADRI ELETTRICI

I componenti proposti per i quadri elettrici dovranno rispondere agli standard più elevati in vigore ed essere prodotti da primari costruttori.

Il dimensionamento delle apparecchiature deve garantire il superamento di qualsiasi regime di funzionamento prevedibile, sia nominale che di guasto, sotto tutti i profili tecnici (meccanico, elettrico, termico, chimico, etc.), senza degradamento delle caratteristiche nominali.

I componenti devono avere elevate caratteristiche di comportamento in caso d'incendio, come la non propagazione della fiamma, la ridotta emissione di gas e fumi corrosivi, tossici ed opachi. L'attributo minimo richiesto è la caratteristica "autoestinguente".

Tutti i tipi di quadri facenti parte della presente Specifica Tecnica, dovranno essere costituiti da una struttura portante prefabbricata standard formata da profilati in lamiera piegata e scatolata di spessore non inferiore a 20/10 mm (in ambienti aggressivi o particolarmente umidi è possibile utilizzare strutture in resina).

Tutti i quadri elettrici che l'Impresa fornirà dovranno avere di forma 3 con grado di protezione minima compreso tra IP-30 ed IP-20, se installati all'interno IP 65 se installati all'esterno dei manufatti essi, anche se provvisti di blocca porta.

Dovranno essere del tipo a cassette fissi, all'interno dei quali saranno montate e connesse le apparecchiature, rese completamente accessibili dalla parte frontale.

I quadri saranno provvisti di porte e portine incernierate sulla struttura portante nonché eventualmente di basamento di sostegno e ferri di base da annegare al pavimento per il loro fissaggio. I quadri di dimensioni ridotte saranno ancorati direttamente a parete o entro le nicchie.

Gli involucri dei quadri in lamiera avranno un ciclo di trattamento e verniciatura lamiera atto ad assicurare la buona conservazione e ad impedirne la corrosione.

Gli accessori metallici dei quadri (viti, cerniere, maniglie, serrature, ecc.) saranno di materiale anticorrosivo.

Il ciclo di trattamento delle lamiere costituenti gli involucri dei quadri sarà il seguente:

- sgrassatura;
- spazzolatura;
- decapaggio;
- fosfatazione;
- essiccazione;
- verniciatura alle polveri epossidiche polimerizzate al forno che, a film secco, raggiunge lo spessore minimo di 120 micron. La mano di verniciatura finale dovrà essere della tonalità internazionale RAL 5010.

Particolare cura sarà dedicata alla costruzione ed al trattamento degli involucri delle apparecchiature eventualmente installate all'aperto, in considerazione della loro maggiore esposizione all'ambiente.

I cavi per il cablaggio interno dei quadri avranno le caratteristiche seguenti:

- cavi a 400/230 V colori: nero, marrone, grigio con l'indicazione della fase relativa (R,S,T);
- cavo di neutro blu chiaro;
- cavo di terra giallo-verde.

Per quanto riguarda le tensioni ausiliarie, la colorazione sarà differenziata in modo tale da agevolare il riconoscimento delle varie tensioni.

Tutti i cavi e le apparecchiature saranno numerate e identificate in modo da avere una precisa corrispondenza con gli schemi elettrici forniti dall'Impresa.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 22 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

I conduttori di cablaggio saranno installati all'interno di apposite canaline in PVC e saranno collegati a mezzo di puntalini a compressione e contrassegnati per facilitarne l'identificazione.

Tutti i conduttori collegati nelle morsettiere avranno sigle identificative. Ogni filo avrà la stessa sigla, sia in morsettiera in entrata che in quella in uscita dall'apparecchiatura.

Tutti i conduttori, sia in morsettiera sia sulle apparecchiature saranno comodamente accessibili per le operazioni di manutenzione e/o modifica.

Le morsettiere di tutti i quadri elettrici dovranno essere ancorate a non meno di 400 mm dal pavimento.

Le morsettiere dei quadri avranno targhette ben visibili indicanti le sigle relative.

Inoltre saranno conformi pure alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni ed igiene sul lavoro.

Isolamento in aria, dati ambientali (riferiti al locale ove è installato il quadro):

- temperatura ambiente - 5°C + 40 °C;
- umidità relativa max 95%;
- altezza di installazione minore di 1000 m s.l.m.

6.1 Costruzione

Tutti i tipi di quadri saranno formati da scomparti prefabbricati di tipo modulare per installazione sia all'interno che all'esterno. Gli scomparti saranno chiusi su tutti i lati compreso il fondo. Le porte delle celle interruttore e delle celle ausiliari di ogni scomparto si troveranno sul fronte quadro.

La sola apertura di detta porta non consentirà il contatto con parti in tensione; a tal fine, le connessioni di uscita degli interruttori saranno accessibili solo dopo aver rimosso i relativi setti di protezione.

Tutti i collegamenti con l'esterno saranno realizzati tramite pressacavi posti sulla parte inferiore del quadro.

I circuiti ausiliari saranno eseguiti impiegando cavetti flessibili isolati in materiale termoplastico, aventi sezione non inferiore ad 1,5 mmq ed isolante del tipo non propagante l'incendio, secondo le norme CEI 20-22, muniti di capicorda a compressione e siglati alle estremità. Tale siglatura sarà identica a quanto riportato sugli schemi elettrici funzionali redatti dall'Impresa. Le morsettiere dei circuiti ausiliari saranno disposte a sufficiente distanza dall'involucro della cella e delle apparecchiature al fine di renderle agevolmente accessibili per ogni intervento sulla cavetteria ausiliaria.

I quadri saranno dotati di una sbarra di terra in rame. Gli elementi di carpenteria degli scomparti quali struttura portante, pannelli, diaframma, ecc., saranno imbullonati (o saldati) tra loro in modo da assicurare un buon contatto elettrico.

6.2 Criteri di dimensionamento dei dispositivi di protezione contro sovraccarichi e corto circuiti

I conduttori e le apparecchiature che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

Allo scopo di garantire la protezione contro le correnti di sovraccarico, le sezioni dei conduttori dell'impianto saranno coordinate con le rispettive protezioni di massima corrente secondo il criterio indicato nell'art. 433.2 delle Norme CEI 64-8/4.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_c) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 23 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Sarà inoltre verificato il coordinamento tra le caratteristiche degli apparecchi di protezione e quelle delle condutture, ai fini della limitazione dell'energia passante in caso di guasto entro valori ammissibili per i conduttori stessi.

In particolare gli interruttori automatici magnetotermici dovranno essere dimensionati in modo da interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2 t \leq K s^2$ (artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione da calcolare in base alla massima potenza di c.to - c.to nel punto di consegna fornito dall'ENEL; qualora non si disponga di tale valore si assuma come riferimento per il dimensionamento degli interruttori di protezione un valore di corrente di corto circuito nel punto di installazione pari a 15 kA.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (artt. 434.3, 434.3.1., 434.3.2 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, $I^2 t$, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

6.3 Documentazioni da fornire

L'Impresa, prima di dare inizio ai lavori di costruzione dei quadri elettrici previsti in progetto, dovrà sottoporre al benestare della D.L. i seguenti documenti:

- disegni d'insieme del quadro, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli, e i dettagli necessari alla previsione delle eventuali opere civili di fondazione;
- disegni del fronte quadro indicante la disposizione delle varie unità;
- schemi funzionali, secondo la simbologia unificata, di ciascuna unità indicanti tutti i componenti principali ed ausiliari, ed i dispositivi richiesti per la sicurezza e l'efficienza del servizio. Gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti, per una chiara identificazione ai fini dell'esercizio e della manutenzione dei quadri;
- lista dei componenti utilizzati con l'indicazione delle quantità, del tipo, delle caratteristiche, della marca e del modello;
- bollettini, cataloghi illustrativi e manuali tecnici dei componenti indicanti le caratteristiche degli apparecchi usati (dati tecnici degli interruttori, sezionatori, contattori, apparecchiature, ecc.).

L'approvazione della D.L., tesa ad accertare l'effettiva rispondenza a quanto richiesto e prescritto, non solleva in alcun modo l'Impresa dalle proprie responsabilità in ordine ad omissioni, mancato rispetto di norme o di misure di sicurezza, ed a quanto possa provocare cattivo funzionamento o pericolo per il personale.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 24 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Ottenuto il nulla osta da parte della D.L., il costruttore preparerà gli schemi di cablaggio, relativi a ciascuna unità, che dovranno risultare perfettamente corrispondenti agli schemi funzionali approvati.

Tali schemi mostreranno il cablaggio all'interno di ciascuno comparto a partire dalle morsettiere previste.

Al termine dei lavori, che dovranno essere eseguiti, come già richiamato, a perfetta regola d'arte, l'Impresa dovrà provvedere alla consegna della documentazione completa e definitiva a corredo del quadro elettrico, secondo quanto previsto dalle vigenti normative, ed in particolare:

- documentazione “as built”, aggiornata delle modifiche concordate con la D.L. o resesi necessarie in seguito al collaudo, completo di tutti i disegni, le tabelle, i calcoli, i bollettini, gli schemi funzionali e di cablaggio, gli allegati, ecc. e la versione definitiva di quant'altro presentato in sede di richiesta di benessere;
- relazione descrittiva delle tipologie dei materiali adottati e dei criteri di scelta con riferimenti ai marchi ed ai rapporti di prova rilasciati da istituti autorizzati;
- istruzioni di montaggio, esercizio e manutenzione sia dell'intero quadro che delle singole apparecchiature;
- elenco completo delle caratteristiche elettriche effettive del quadro costruito, così come definite dalle norme, ed in particolare:
 - tensione nominale di impiego dei circuiti principali ed ausiliari;
 - tensioni nominali di isolamento;
 - tensione nominale di tenuta ad impulso ai fini del coordinamento dell'isolamento;
 - correnti nominali effettive:
 - del circuito di entrata ;
 - dell'interruttore generale;
 - della somma dei circuiti di uscita.
- indicazione del coordinamento dei dispositivi di protezione adottati con la specificazione delle tarature effettuate sulle apparecchiature regolabili ai fini della messa in esercizio del quadro nelle effettive e normali condizioni di funzionamento;
- specificazione delle possibilità di ampliamento e delle predisposizioni per future estensioni del quadro;
- dichiarazione di conformità del quadro e degli impianti alle norme CEI e tecniche applicabili completa delle documentazione relativa alle prove di tipo, di accettazione ed individuali eseguite e degli eventuali calcoli di estrapolazione per le prove non eseguite.

La documentazione tecnica, di qualsiasi tipo, dovrà essere fornita in triplice copia su supporto cartaceo e informatico, essa dovrà essere redatta su formati standard UNI (A4 – AO).

Una copia degli elaborati di cui ai precedenti punti sarà inoltre consegnata come dotazione dell'impianto.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

7 Caratteristiche del convertitore statico di frequenza

- Alimentazione 3x380÷460 V;
- Tensione di uscita 0÷100% della tensione di rete;
- Potenza convertitore maggiorata di una taglia rispetto la potenza nominale del motore elettrico;
- Regolatore PID attivabile a richiesta;
- Blocco motore incorporato nel programma;
- Carattere di coppia variabile con ottimizzazione automatica energia;
- Coppia di avviamento 110% per un min;
- Alta coppia di spunto coppia Max 160% per 0,5s
- Frequenza massima di uscita 0÷120Hz;
- Tempi di rampa 0,1÷3600 sec.;
- Lettura del contatore di Energia e del tempo di Funzionamento attivabile;
- Commutazione sull'uscita illimitata;
- Multiprogrammazione n°4 setup attivabili anche a distanza;
- Protezione IP20;
- Segnali d'ingresso analogici 0÷10V; 4÷20mA ;
- Segnali di ingresso digitali 8 programmabili;
- Segnale d'uscita analogico 0/4÷20 mA;
- uscita relé n° 3 configurabili;
- Porta seriale RS 485;
- Filtro R.F.I. conforme EN 55014, EN 55014, classe A e B Gruppo 1;
- Norma CE conforme alle direttive macchine a bassa tensione EMC;
- Protezione contro i sovraccarichi e le sovracorrenti in regime permanente;
- Protezione termica e asservimento ventola di raffreddamento interna al variatore mediante sonde PTC.

Nel funzionamento in automatico, l'avviamento, l'arresto e la variazione della frequenza di funzionamento del motore elettrico dell'elettropompa, sarà asservito ad un segnale in ingresso analogico 4÷20 mA e/o 0÷10V, proveniente dal misuratore di livello che perranno ad un trasmettitore che gestirà l'arresto e la rotazione delle elettropompe.

Ogni inverter sarà installato all'interno di uno scomparto del quadro elettrico m.c.c., e sarà completo di induttanze di linea, filtri di uscita, induttanze motori, filtro RFI, filtro ingresso aria del tipo autopulenti, ecc.

Sarà prevista inoltre l'installazione di un sistema d'estrazione e ventilazione dell'aria, dimensionato in modo tale che la temperatura d'esercizio all'interno del quadro inverter non superi i 40°C.

Gli scomparti saranno predisposti al telecontrollo a cui saranno inviate le segnalazioni di:

- comando in locale, comando in distante, in marcia, ferma, in automatico locale, in manuale locale, in automatico distante, in manuale distante, di allarme generico, la misura 4÷20 mA e dovranno inoltre poter ricevere i comandi con contatti impulsivi di automatico, di manuale, di marcia e arresto.

Inoltre i convertitori di frequenza che saranno installati all'interno del quadro elettrico, dovranno:

- essere a transistor bipolari IGBT;
- essere in contenitore metallico in alluminio con protezione minimo IP 20 con dissipazione del calore prodotto verso l'alto;
- poter comandare il motore senza alterarne la temperatura normale d'esercizio;

File	Doc.	
1137-D-TEE-DT-01	TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 26 di 41

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- integrare, quale componente interno, i filtri contro l'emissione di radio disturbi (RFI) secondo le normative EN 55011 classe B gruppo 1 come da direttiva Europea 89/336/EEC;
- essere marcato CE conformemente alle normative Low Voltage ed EMC;
- essere equipaggiato di un'induttanza antiarmonica sullo stadio intermedio in corrente continua per la filtrazione delle armoniche propagabili in rete;
- rispondere alle normative EN 61000-3-2 e EN 61000-3-4 relative alle limitazioni delle emissioni di correnti armoniche;
- permettere il controllo del motore sino a 60 Hz quale massimo ammissibile, fornendo perciò la coppia necessaria alla girante a questa velocità di rotazione;
- essere in grado di sopportare commutazioni di carico in uscita senza subire danni;
- fornire i segnali d'allarme necessari all'invio a distanza delle informazioni di avaria variatore ed allarme protezione termica;
- avere minimo disponibili minimo n°3 coppie di contatti programmabili NC o NO liberi da potenziale;
- avere due uscite analogiche, in 4÷20 mA programmabili per la lettura di alcune grandezze fisiche (velocità motore o pressione regolata o corrente assorbita dal motore o potenza istantanea assorbita dal motore ecc);
- poter essere comandato da un sistema di supervisione, con segnale 0÷10V/4÷20 mA;
- avere una porta seriale RS485 per il collegamento di schede di comunicazione;
- avere un software in grado di effettuare la comunicazione in Profibus, Modbus, Interbus, etc.;
- essere dotato di un regolatore PID integrato in grado di mantenere il segnale di riferimento al valore impostato;
- avere la programmazione per mezzo di tastiera con display alfanumerico LCD retroilluminato, con un numero di righe e caratteri sufficiente alla descrizione dei parametri per esteso in lingua italiana;
- avere la possibile visualizzare sul display le grandezze fisiche, relative al funzionamento del convertitore di frequenza, o del motore, o dell'impianto;
- avere la possibilità di visualizzare sul display i segnali di riferimento e retroazione espressi direttamente in unità di misura ingegneristiche;
- essere in grado di ridurre automaticamente la potenza erogata senza fermarsi e senza andare in blocco se si dovesse verificare un eccessivo aumento della temperatura ambiente. (Auto-declassamento);
- essere in grado di ridurre automaticamente la potenza erogata senza fermarsi e senza andare in blocco se dovesse verificarsi la mancanza di una fase di alimentazione. (Auto-declassamento);
- avere le morsettiere di potenza come quelle ausiliarie del tipo estraibile a "memoria di cablaggio";
- essere prodotto da linea certificata secondo lo standard BS 7750 relativo all'impatto ambientale;
- essere in grado di erogare la corrente nominale in servizio continuo fino ad una temperatura ambiente di 45°C.
- essere in grado di garantire la massima distanza raggiungibile sia con cavo schermato, come non schermato, rispettando la normativa sulla compatibilità elettromagnetica EMC 89/336/EEC.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Si prevede la realizzazione di:

- Impianto di illuminazione e di Emergenza a servizio del nuovo fabbricato compostaggio e nuovo locale quadri elettrici interno al capannone;
- Impianto di illuminazione e di Emergenza a servizio del nuovo fabbricato uffici;
- Impianto di illuminazione e di Emergenza a servizio dei box prefabbricati Consegna Enel/Vano utente/Locale TRAFI/Locale Quadro generale BT/Locale gruppo elettrogeno;
- Impianto di illuminazione esterna.

8.1 Impianto di illuminazione interna

L'illuminazione interna all'impianto di compostaggio, ed al locale tecnico di ricovero quadri elettrici, è realizzata a vista con cavi elettrici posati all'interno di tubi in acciaio zincato, posati a parete e opportunamente ancorati con tasselli a vite e fissatubi componibili di adeguate dimensioni.

I corpi illuminanti utilizzati per l'illuminazione ordinaria sono:

Capannone compostaggio:

- **Locale arrivo e triturazione:** n°20 (15+5E) Disano 927 Echo - bilampada LED - Energy Saving Disano 927 50W CLD CELL grigio (7672 lm; 50.0 W)
- **Fabbricato compostaggio:** n°172 (125+47E) Apparecchi illuminanti tipo Disano 2784 Astro LED HP - UGR<25 - diffondente 90° Disano 2784 LED 139W 90g CLD CELL grafite
- **Interno biocelle:** n°20 Apparecchi illuminanti (4 per biocella) tipo Disano 2793 Astro HT - UGR<25 - high temperature Disano 2793 128 LED 600mA CLD CELL grafite
- **Nuovo Locale Quadri elettrici:** n°06 (4+2E) Apparecchi illuminanti tipo Disano 957 Echo - bilampada LED - High Performance Disano 957 69W CLD CELL grigio

Fabbricato uffici:

- **Uffici:** n. 46 (34+12E) Disano 854 Heron - UGR<19 Disano 854 LED 28W CLD CELL bianco
- **Corridoi:** n. 10 (6+4E) Disano 885 Compact Dark 2 - SMD - UGR<19 14W CLD CELL bianco
- **Locali tecnici:** n.2 Disano 957 Echo - bilampada LED - High Performance Disano 957 69W CLD CELL-EMERGENZA
- **Servizi+WC (TIPO 1):** n. 7 (5+2E) Disano 832 Rodi Disano 832 LED CLD CELL bianco
- **Servizi+WC (TIPO 2):** n.14 (4+10E) Disano 910 HEALT CLD CELL LED 2640lm-4000K CRI 90 22W
- **Ingressi:** N.4 Disano 1395 Cilindro a sospensione - COB Disano 1395 LED CLD CELL grey9007

Box prefabbricati:

- **Illuminazione ordinaria:** n.07 Apparecchi illuminanti tipo Disano ECHO 957 LED 71W CLD CELL GRI
- **Illuminazione emergenza:** n.06 Apparecchi illuminanti tipo Disano ECHO 957 LED 76W CLD CELL-E GRI

L'impianto di illuminazione artificiale dovrà assicurare nelle varie zone, condizioni visive equivalenti ed omogenee.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 28 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

In base alle esigenze impiantistiche l'illuminazione dovrà essere adattata alle esigenze specifiche di ogni zona ricorrendo, se necessario, ad un'illuminazione orientata o supplementare nei singoli posti ove si prevedono lavorazioni particolari.

8.2 Livello di illuminamento medio

L'illuminazione dovrà permettere un facile ed immediato riconoscimento degli oggetti e favorire l'attività lavorativa limitando l'insorgere dell'affaticamento e rendendo chiaramente percepibili le situazioni pericolose.

Con riferimento alla norma UNI 12464, le prestazioni funzionali dell'impianto in oggetto relative ai livelli di illuminamento medio di esercizio riferiti allo stato medio di invecchiamento ed insudiciamento dell'impianto, differenziati per i vari tipi di ambiente ed attività ivi prevista, dovranno essere, salvo diversa indicazione del RESPONSABILE DEL SERVIZIO, non inferiori a quelli sotto esposti:

- **Uffici:** **500 lux;**
- **Nuovo Locale quadri elettrici:** **200 lux;**
- **Fabbricato di compostaggio:** **200 lux;**

I dati indicati si riferiscono, tenuto conto degli opportuni fattori di deprezzamento, al piano di lavoro orizzontale, ove previsto, corrispondente all'altezza media delle superfici superiori di apparecchiature e organi ove si presume di intervenire nell'ambito delle lavorazioni; all'altezza di m 0,20 dal pavimento per le zone di passaggio e di transito; alla superficie frontale verticale per i quadri elettrici e simili.

8.3 Caratteristiche sorgenti di illuminazione interna

Tutti gli apparecchi di illuminazione dovranno avere i seguenti requisiti:

- marcatura indelebile dei segni grafici dalla vigente normativa tecnica;
- vano di contenimento degli ausiliari elettrici di alimentazione di facile accessibilità per una rapida sostituzione dei componenti anche con armatura in opera e in grado di consentire un adeguato smaltimento del calore;
- componenti elettrici di alimentazione (reattori, accenditori, condensatori) rispondenti alle specifiche norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL assemblati e cablati completamente in fabbrica;
- reattore ad accensione rapida rifasato;
- essere corredati di tutti i necessari bollettini di prova e certificazioni di garanzia;
- essere posti in opera e collegati all'impianto a regola d'arte affinché venga mantenuto il livello di affidabilità.

I circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non dovranno avere un fattore di potenza a regime inferiore a 0,9; tale valore sarà ottenibile, eventualmente, mediante rifasamento.

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Gli apparecchi saranno, in genere, a flusso luminoso diretto, per un miglior sfruttamento della luce emessa dalle lampade; per installazioni particolari, potranno essere adottati anche apparecchi a flusso luminoso diretto-indiretto o totalmente indiretto.

Relativamente alla sala quadri e pannelli sinottici di comando e controllo saranno utilizzati apparecchi di illuminazione con montaggio a plafone in esecuzione stagna, protezione IP 65 o superiore, ciascuna corredata di 2 lampade fluorescenti ad alto rendimento e basso consumo, reattori e condensatori di rifasamento.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 29 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

8.4 Ubicazione e disposizioni delle sorgenti

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose, per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento, diretto o indiretto, secondo quanto indicato nelle norme UNI 10380, art. 5.2.4.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto, con disposizione simmetrica, e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) che non deve essere superiore a 2.

8.5 Impianto di illuminazione esterna

Si prevede l'installazione di armature stradali installate su palo e proiettori esterni installati in facciata al capannone compostaggio.

In particolare, l'illuminazione esterna prevista è realizzata con i seguenti corpi illuminanti:

- **Armature stradali:** n.32 Disano 3376 Mini Stelvio (o similare) - high performance - grandi aree Disano 3376 48 led 4000K
- **Proiettori:** n.9 Disano 1898 Rodio (o similare) - COB asimmetrico Disano 1898 196W CLD CELL

8.6 Illuminazione di emergenza

L'illuminazione di emergenza prevista è realizzata con i seguenti corpi illuminanti:

Capannone compostaggio:

- **Locale arrivo e triturazione:** n°5 Disano 927 Echo - bilampada LED - Energy Saving Disano 927 50W CLD CELL EMERGENZA (7672 lm; 50.0 W)
- **Fabbricato compostaggio:** n°47 Apparecchi illuminanti tipo Disano 2784 Astro LED HP - UGR<25 - diffondente 90° Disano 2784 LED 139W 90g CLD CELL EMERGENZA
- **Nuovo Locale Quadri elettrici:** n°2 Apparecchi illuminanti tipo Disano 957 Echo - bilampada LED - High Performance Disano 957 69W CLD CELL EMERGENZA

Fabbricato uffici:

- **Uffici:** n. 12 Disano 854 Heron - UGR<19 Disano 854 LED 28W CLD CELL EMERGENZA
- **Corridoi:** n. 10 (6+4E) Disano 885 Compact Dark 2 - SMD - UGR<19 14W CLD CELL EMERGENZA
- **Locali tecnici:** n.2 Disano 957 Echo - bilampada LED - High Performance Disano 957 69W CLD CELL-EMERGENZA
- **Servizi+WC (TIPO 1):** n. 2 Disano 832 Rodi Disano 832 LED CLD CELL EMERGENZA
- **Servizi+WC (TIPO 2):** n.10 Disano 910 HEALT CLD CELL-E LED 2640lm-4000K CRI 90 22W

Box prefabbricati:

- **Illuminazione emergenza:** n.06 Apparecchi illuminanti tipo Disano ECHO 957 LED 76W CLD CELL-E GRI

Le caratteristiche generali dell'impianto luci di emergenza saranno analoghe a quelle dell'illuminazione normale, così come le caratteristiche dei corpi illuminanti che saranno dello stesso tipo ma corredati di opportuno gruppo batteria e Inverter.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 30 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

L'illuminazione di emergenza dovrà avere caratteristiche, circa il dimensionamento, la collocazione e la scelta della tonalità e resa dei colori, tali da assicurare le prestazioni previste dalle Norme CEI 64/8 sia in termini di illuminamento medio, sia per quanto riguarda l'autonomia di funzionamento, che sarà non inferiore a un'ora.

A tale scopo il livello d'illuminamento luce emergenza dovrà essere minimo di 10 Lux nelle zone più importanti dei locali chiusi.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

9 IMPIANTI FM

In base alle caratteristiche specifiche dei vari ambienti e nei punti ove effettivamente necessario sono stati previsti, in numero adeguato di quadri multi prese marcati CEE, ed in particolare:

- Capannone compostaggio: n°4
- Locale arrivo e triturazione: n°1
- Locale quadri elettrici compostaggio: n°1
- Box Quadro generale BT: n°1
- Box Gruppo elettrogeno: n°1
- Box Vano utente MT: n°1

Le prese dovranno essere conformi alle norme: CEI EN 60309-1; CEI EN 60309-2, CEI EN 60529.

Ciascun punto presa sarà costituito da un quadretto modulare in resina (secondo i grafici di progetto) con grado di protezione non inferiore a IP65, completo di:

- n.1 presa industriale CEE 2P+T, 16A
- n.1 presa industriale CEE 3P+N+T, 16A
- n.1 presa bipasso
- n.1 presa UNEL

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

10 TELECONTROLLO

In sintesi l'apparato periferico di telecontrollo sarà completo di tutti i cavi necessari, kit di installazione e accessori:

- tastierini alfanumerici con display interfacciabili con le apparecchiature per la loro parametrizzazione e/o programmazione e visualizzazione del loro stato e dei dati di funzionamento;
- Software di parametrizzazione e programmazione degli apparati per personal computer Windows® compatibile;
- Software di simulazione da locale e remoto delle funzionalità di collegamento tra apparati installati nei centri periferici e il centro di supervisione;

L'Impresa dovrà provvedere alla realizzazione del progetto di dettaglio per la costruzione del quadro di telecontrollo in base:

- alle prescrizioni della presente specifica tecnica;
- a tutte le norme vigenti, come richiamato in precedenza;
- alle indicazioni della D.L. nonché dell'Ente Gestore che fornirà tutte le ulteriori informazioni necessarie relative alle caratteristiche impiantistiche;

L'Impresa, prima di dare inizio ai lavori di costruzione, dovrà sottoporre al beneplacito della D.L. il progetto completo dei seguenti documenti:

- disegni d'insieme del quadro in pianta e prospetto, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli, e i dettagli necessari alla previsione delle opere civili di fondazione;
- disegni del fronte del quadro indicante:
 - ✓ la disposizione delle varie unità;
 - ✓ una sezione mostrante la disposizione interna delle apparecchiature e dei componenti con indicate le distanze significative e gli spazi necessari allo smontaggio.
- schemi funzionali, secondo la simbologia unificata, di ciascuna unità indicanti tutti i componenti principali ed ausiliari, ed i dispositivi richiesti per la sicurezza e l'efficienza del servizio. Gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti, per una chiara identificazione ai fini dell'esercizio e della manutenzione dei quadri;
- lista dei componenti con l'indicazione delle quantità, del tipo e delle caratteristiche;
- bollettini, cataloghi illustrativi e manuali tecnici dei componenti indicanti le caratteristiche degli apparecchi usati (dati tecnici degli interruttori, sezionatori, contattori, apparecchiature, ecc.).
- dimensioni di ingombro.

L'approvazione della D.L., tesa ad accertare l'effettiva rispondenza a quanto richiesto e prescritto, non solleva in alcun modo l'Impresa dalle proprie responsabilità in ordine ad errori, omissioni, mancato rispetto di norme o di misure di sicurezza, ed a quanto possa provocare cattivo funzionamento o pericolo per il personale.

Ottenuto il nulla osta da parte della D.L. e dell'Ente Gestore, il costruttore preparerà gli schemi di cablaggio, relativi a ciascuna unità, che dovranno risultare perfettamente corrispondenti agli schemi funzionali approvati.

Al termine dei lavori, che dovranno essere eseguiti, come già richiamato, a perfetta regola d'arte, l'appaltatore dovrà provvedere alla consegna della documentazione completa e definitiva a corredo del quadro di telecontrollo, secondo quanto previsto dalle vigenti normative, ed in particolare:

- progetto finale, aggiornato delle modifiche concordate con la D.L. o resesi necessarie in seguito al collaudo, completo di tutti i disegni, le tabelle, i calcoli, i bollettini, gli schemi funzionali e di cablaggio, gli allegati, ecc. e la versione definitiva di quant'altro presentato in sede di richiesta di beneplacito;
- relazione descrittiva delle tipologie dei materiali adottati e dei criteri di scelta con riferimenti ai marchi ed ai rapporti di prova rilasciati da istituti autorizzati;
- istruzioni di montaggio, esercizio e manutenzione sia dell'intero quadro che delle singole apparecchiature;

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 33 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- elenco completo delle caratteristiche elettriche effettive del quadro costruito, così come definite dalle norme, ed in particolare:
 - ✓ tensione nominale di impiego dei circuiti principali ed ausiliari;
 - ✓ tensioni nominali di isolamento;
 - ✓ tensione nominale di tenuta ad impulso ai fini del coordinamento dell'isolamento;
 - ✓ correnti nominali effettive:
 - del circuito di entrata (sbarre principali);
 - dell'interruttore generale;
 - della somma dei circuiti di uscita.
- considerando l'opportuno declassamento delle apparecchiature in funzione delle condizioni ambientali di installazione:
 - ✓ corrente ammissibile di breve durata e corrente ammissibile di picco (o, in alternativa, corrente nominale di cortocircuito condizionata);
 - ✓ frequenza nominale;
 - ✓ grado di protezione IP effettivo di tutte le varie zone in cui è suddiviso e segregato il quadro sia a porte e portine chiuse che aperte e dei componenti a fronte quadro;
 - ✓ indicazione del coordinamento dei dispositivi di protezione adottati con la specificazione delle tarature effettuate sulle apparecchiature regolabili ai fini della messa in esercizio del quadro nelle effettive e normali condizioni di funzionamento;
 - ✓ specificazione delle possibilità di ampliamento e delle predisposizioni per future estensioni del quadro;
 - ✓ dichiarazione di conformità del quadro alle norme CEI e tecniche applicabili completa delle documentazione relativa alle prove di tipo, di accettazione ed individuali eseguite e degli eventuali calcoli di estrapolazione per le prove non eseguite;
 - ✓ dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico ai sensi del DM 37/08.

La documentazione tecnica, di qualsiasi tipo, dovrà essere fornita in triplice copia su supporto cartaceo e informatico, essa dovrà essere redatta su formati standard UNI (A4 – AO). La documentazione verrà integralmente acquisita dalla D.L. e dell'Ente Gestore che si riserva pertanto il diritto di utilizzarla in qualsiasi modo per la realizzazione di lavori simili con proprio personale o con terzi.

Una copia degli elaborati di cui ai precedenti punti sarà inoltre consegnata come dotazione del quadro elettrico.

Canali e protocolli di comunicazione

Per permettere l'integrazione con i sistemi in uso, dovrà essere utilizzato come mezzo vettore i seguenti un Modem per il collegamento al PLC tramite GPRS ad un PC di controllo centrale.

Il sistema sarà dotato di un'antenna omnidirezionale per l'impiego in reti GSM/GPRS.

Caratteristiche ambientali

L'apparato dovrà essere conforme alla normativa IEC 60870-2-1/2 e rispettare le seguenti caratteristiche:

- temperatura di funzionamento: (categoria C1 di IEC 60870-2-2) -5°÷45°C;
- temperatura di immagazzinamento: -25°÷70°C;
- umidità relativa: < 95% a 40°C senza condensa;
- altitudine di funzionamento: fino a 3000 m slm;

Caratteristiche tecniche del PLC

Unità alimentatore

L'apparato deve accettare una tensione nominale di 24 Vcc con tolleranza di -15÷20% e residuo di alternata di 3 V picco.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 34 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Nei casi di vuoti di tensione di alimentazione, l'unità dovrà continuare a funzionare regolarmente nei seguenti casi:

- interruzione della tensione di alimentazione per un intervallo temporale $\leq$ a 15 ms;
- riduzione del 20% della tensione di alimentazione per un intervallo $>$ di 15 ms e $\leq$ di 50 ms.

Nel caso di interruzioni prolungate della tensione di alimentazione l'apparato deve essere in grado di "resettarsi" automaticamente e di ripristinare autonomamente lo stato di funzionamento presente al momento dell'interruzione stessa.

L'alimentatore deve essere, inoltre, fornito dei seguenti circuiti di protezione:

- inversione della polarità delle tensioni di alimentazione;
- sovraccarichi e cortocircuiti;
- sovratensione in ingresso: impulso 1,2/50 μ sec; ampiezza 2 kVp sia di modo comune che differenziale;
- scariche elettrostatiche: 5 kV sulle parti accessibili all'operatore.

Devono essere presenti sul frontale dell'apparato tutte le segnalazioni luminose idonee a garantire, con facilità, il controllo dello stato di funzionamento dell'apparato e tutte le varie manopole e/o interruttori dovranno essere posti sul frontale del blocco stesso e, inoltre, devono essere previsti dei test-point facilmente accessibili per un rapido controllo della tensione primaria di alimentazione e di tutte quelle fornite ai circuiti elettronici dell'unità stessa.

L'alimentazione dovrà entrare in funzione, all'accensione, in un tempo massimo di 100 ms.

La corrente di spunto assorbita dall'apparato all'accensione dovrà rientrare nei valori nominali in un tempo non superiore ad 1 secondo.

Deve essere, altresì, previsto un filtro che provveda ad eliminare i disturbi introdotti dagli switches verso le batterie, in particolare il rumore psfometrico generato dovrà essere minore o uguale a 3 mV e quello misurato in larga banda minore o uguale a 200 mV.

Caratteristiche degli ingressi digitali

- da contatto di relé libero da tensione;
- protezione contro tensione massima compresa tra 0 e -72 Vcc;
- protezione contro disturbi mediante filtro di ingresso che accetta, senza che l'informazione risulti errata, disturbi impulsivi di 1 kVp con fronte di salita di 1,2 μ sec e fronte di discesa che arriva all'emivalore dopo 50 μ sec ed energia di 0,5 J;
- ritardo di commutazione $\leq$ 50 ms;
- tempo di integrazione $>$ 0,25 ms;
- Tipo di ingresso: optoisolato e/o relé esterno (relé compresi nella fornitura) con isolamento non inferiore ad 1 kVp. Nel caso dell'isolamento realizzato con relé esterno, le schede di ingresso digitale dovranno, comunque, avere una loro capacità d'isolamento (e.g. realizzato con diodi ZENER).

Caratteristiche degli ingressi analogici

- unidirezionali con capo a massa;
- segnale di ingresso in corrente variabile 0÷20 mA;
- protezione contro disturbi mediante filtro di ingresso che accetta, senza che l'informazione risulti errata, disturbi impulsivi di 1 kVp con fronte di salita di 1,2 μ sec e fronte di discesa che arriva all'emivalore dopo 50 μ sec ed energia di 0,5 J;
- precisione della conversione: $\pm$ 1%;
- codifica a 12 bit;
- un eventuale guasto ad una delle schede non bloccherà e/o condizionerà il funzionamento delle altre.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 35 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Caratteristiche delle uscite digitali

- a relé;
- rigidità dielettrica bobina contatto: non inferiore a 1 kVp;
- ritardo di commutazione: ≤ 20 ms;
- tempi di rimbalzo: ≤ 10 ms;
- max tensione commutabile: 250 V c.a./50 V c.c.;
- max corrente commutabile: 2 A;
- vita elettrica 20 W: 2,5 mm di manovre;

Programmazione e configurazione degli apparati di telecontrollo

Sarà possibile inserire, i seguenti parametri di configurazione:

- definizione di tutti i valori programmabili inerenti la scelta del protocollo (e.g. velocità, trama, caratteristiche del modulo di comunicazione, scelta del mezzo vettore, etc.);
- indirizzo periferica con formato tale da indirizzare almeno 256 apparati;
- configurazione delle soglie di allarme per le misure;

Tutte le funzioni saranno programmate sia localmente, tramite tastierino alfanumerico e personal computer.

I parametri indicati nei punti suddetti sono da intendersi come possibilità minima di configurazione delle funzioni implementate nell'apparato.

Qualunque altro parametro necessario per il suo corretto funzionamento sarà configurabile esclusivamente tramite personal computer portatile e il tastierino numerico previsto nella presente fornitura.

Il dimensionamento e la tipologia di memoria utilizzata deve essere tale da consentire espansioni funzionali e caricamento del software; dovrà avere una adatta linea seriale con interfaccia di tipo RS 232 e/o porta di rete Ethernet TCP/IP per la programmazione degli apparati e una seconda porta di uscita per il collegamento del tastierino numerico: tali porte saranno fisicamente separate sugli apparati e non saranno accettate, soluzioni diverse per il collegamento di dispositivi esterni, quali connettori multifunzione a cui fanno capo due o più cavi con funzioni diverse.

La configurazione di funzionamento prevista e implementata sarà mantenuta in caso di mancanza della tensione di alimentazione, per questo scopo, l'apparato sarà equipaggiato con memoria di tipo EEPROM o altro tipo di memoria non volatile; sarà possibile utilizzare anche dispositivi di memorizzazione costituiti da Hard Disk a stato solido.

Tutte le operazioni di scrittura e cancellazione di tali dispositivi di memoria interni all'apparato potranno essere eseguite tramite personal computer portatile o dal tastierino numerico senza dover rimuovere gli stessi dall'apparato e a distanza dal centro; inoltre sia il tastierino con display che il personal computer permetteranno di visualizzare e modificare i parametri di funzionamento.

Software di configurazione e simulazione

Dovrà essere fornito un software per la configurazione (parametrizzazione e/o programmazione) dell'apparato e per la simulazione, tale software dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- visualizzazione e modifica dei parametri di configurazione ;
- visualizzazione degli ingressi digitali e analogici e delle uscite digitali e analogiche;
- simulazione delle caratteristiche del Centro di supervisione;
- software privo di protezioni: non verranno accettate software con protezioni in qualunque modo realizzate (dischi chiave, chiavi hardware, etc.).

Morsettiere e canaline

All'interno del quadro sarà installata una morsettiera d'interfaccia con il campo suddivisa in una o più barre DIN composta di morsetti sezionabili componibili su guida per conduttori della sezione di 2,5 mmq: tali morsetti dovranno riportare la seguente numerazione per tipologia di I/O.

File	Doc.	
1137-D-TEE-DT-01	TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 36 di 41

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- I morsetti di alimentazione saranno contrassegnati con il livello di tensione e l'indicazione del polo(positivo/negativo);
- I morsetti degli ingressi digitali saranno numerati a partire da:
 - 3000 per gli stati;
 - 4000 per gli allarmi
 - i “comuni” riporteranno il valore di tensione con il polo;
- I morsetti degli ingressi analogici saranno numerati a partire da 1000 e dovranno essere presenti due morsetti a numerazione consecutiva per ogni ingresso;
- I morsetti di comando saranno numerati a partire da 2000 e dovranno essere presenti due morsetti a numerazione consecutiva per comando.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

11 IMPIANTO TVVCC

Al fine di videosorvegliare l'area d'impianto, si prevede l'installazione di n°24 telecamere di videosorveglianza, installate all'ingresso d'impianto e lungo il perimetro del fabbricato di compostaggio, mentre in prossimità dell'area di pesatura, sarà prevista una telecamera per lettura targhe, che consentirà all'operatore addetto alla pesatura di identificare il veicolo dalla postazione di controllo.

Le telecamere installate su appositi supporti, avranno le seguenti caratteristiche minime:

IP bullet marca Comelit (o similare) a colori Day & Night, ottica motorizzata varifocal da 2.8÷12 mm con funzione autofocus, risoluzione 4MP@30 ips, contenitore waterproof IP67, 2 led ad infrarosso con portata di 50 metri (SMART IR), compatibile ONVIF (Profilo S e Profilo G).

Il videoregistratore installato all'interno del locale tecnico degli uffici, sarà un NVR standalone o similare per 128 ingressi IP 8MP, compatibile ONVIF (Profilo S e Profilo G), e dovrà consentire la conservazione degli ultimi 7 giorni delle videoregistrazioni.

All'interno dell'impianto di compostaggio, inoltre sarà prevista l'installazione di Termocamere per il controllo delle temperature dei cumuli.

Le termocamere installate del tipo IP bullet termica + ipcam, 4mm - marca Comelit (o similare) ne saranno in totale n° 9, (vedasi Lay-out tavola 1137-D-IE-PL-11), e messe in comunicazione con la centrale di rivelazione incendi, mediante contatto elettrico.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

12 PROVE E COLLAUDI

In conformità a quanto previsto dalla norma CEI 17-13 al termine dei lavori l'appaltatore sarà tenuto ad eseguire a sua totale cura e spese le seguenti verifiche in contraddittorio con la DL:

Esami a vista

- Controllo visivo di quanto realizzato nel rispetto degli elaborati progettuali

Verifiche e prove strumentali

- Prove a vuoto del quadro, con controllo degli automatismi e di tutto l'impianto elettrico;
- Prove a pieno carico delle apparecchiature elettromeccaniche;
- Controllo assorbimento elettrico delle macchine e confronto con i dati di targa;
- Misura della resistenza di isolamento verso terra della macchine;
- Taratura delle protezioni termiche delle macchine;
- Misura della resistenza di terra.

Modalità delle prove in bianco-funzionali

A lavoro ultimato, prima della messa in servizio in campo, l'Installatore a sua cura ed onere, dovrà eseguire tutte le prove in bianco funzionali necessarie per accertare il buon funzionamento di tutte le apparecchiature dell'intero impianto.

Le prove in bianco consisteranno nelle verifiche eseguite nel corso o al termine della costruzione secondo un programma stabilito dalla Committente.

I valori delle prove saranno riportati su apposite tabelle. Tali tabelle saranno consegnate in tre copie alla Committente.

Al termine delle prove l'Installatore rimetterà alla Committente n° 4 copie di un certificato attestante che tutte le prove sono state eseguite in conformità alle prescrizioni di legge, la data delle prove ed il nome della persona che le ha eseguite.

Resta inteso che l'Installatore comunicherà per iscritto la data di inizio delle prove in bianco.

Sarà facoltà della Committente presenziare le prove come pure verificare in parte o tutte le prove eseguite dall'Installatore.

Sarà a cura ed onere dell'Installatore la compilazione di tutti i documenti e gli attestati necessari ad ottenere le autorizzazioni degli Enti Ufficiali preposti al controllo dell'esecuzione degli impianti elettrici.

Quadri elettrici

I quadri di bassa tensione e automazione saranno sottoposti a collaudi presso l'officina del costruttore, nonché visite e verifiche durante la costruzione per un esame dei componenti costituenti i quadri stessi.

I collaudi saranno quelli previsti dalle rispettive specifiche e norme CEI in vigore per i singoli materiali.

Per quanto riguarda la messa in servizio dei quadri questa avverrà attraverso le seguenti operazioni :

- Controllo dell'esatto valore di taratura dei relè di bassa tensione, verificandone i valori prefissati e l'intervento meccanico
- Verifica dell'intervento dei blocchi meccanici ed elettrici disposti sui quadri, come da schema, provandone l'intervento in sequenza di manovra errata
- Controllo del funzionamento delle unità di allarme, provandone il funzionamento prima della inserzione dei segnali esterni

File	Doc.	
1137-D-TEE-DT-01	TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 39 di 41

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- Controllo del funzionamento di tutti gli interruttori, sia con comando elettrico che con comando meccanico, con ulteriore verifica della sfilabilità per gli interruttori su carrello estraibile.
- Controllo dell'inaccessibilità delle parti sotto tensione
- Controllo del funzionamento di tutti circuiti ausiliari
- misura della resistenza d'isolamento di ogni sbarra o collettore tra fase e fase e terra prima di dare tensione
- prova, regolazione e taratura di tutti i relè di protezione in accordo con i valori stabiliti in progetto. Saranno eseguite le seguenti prove su tutti gli interruttori o sezionatori prima di essere messi in esercizio
- controllo dell'allineamento e dell'esistenza di umidità sui contatti ed ove necessario intervenire in aderenza alle istruzioni del Costruttore
- misura della resistenza di isolamento tra fase e fase e terra ad interruttore sezionato dal suo cubicolo o chiuso a mano
- Inoltre si procederà ad eseguire le seguenti prove su ogni interruttore inserito nella sua posizione di prova:
 - ✓ chiusura ed apertura dell'interruttore dal quadro o da eventuale punto esterno
 - ✓ apertura manuale di ogni interruttore provvisto di comando elettrico
 - ✓ apertura degli interruttori tramite relè di protezione
 - ✓ prova dell'esatto intervento del dispositivo di blocco, sul circuito di chiusura, se esiste, simulando le condizioni che possono provocarlo
 - ✓ Controllo di tutti i circuiti ausiliari e loro automatismi (schemi funzionali)

Motori

A completamento della loro installazione i motori elettrici di tutte le apparecchiature, prima del loro avviamento saranno sottoposti alle seguenti prove:

- Misura della resistenza di isolamento di tutti gli avvolgimenti di ogni singolo motore. prima del collegamento del cavo di potenza.
- Tale misura sarà ripetuta con il cavo collegato
- Verifica del senso di rotazione dei motori

Impianto forza motrice e luce

Saranno effettuate le seguenti verifiche:

- ripartizione dei carichi monofasi sui quadri da risultare il più possibile equilibrati
- verifica caduta di tensione per gli impianti in progetto realizzati dall'Installatore con controllo delle sezioni e dei cavi previsti
- allineamento tra loro e con le strutture adiacenti, distanza minima consentita dalle sorgenti calde dei cavi e dei loro tubi di protezione
- controllo grado di isolamento dei cavi infilati in relazione al tubo conduit
- sfilabilità dei cavi entro i rispettivi tubi e verifica delle loro sezioni minime
- verifica della buona esecuzione dei giunti e delle derivazioni dei conduttori elettrici ed esame delle connessioni terminali alle apparecchiature in genere
- verifica della corrispondenza dei livelli di illuminamento richiesti tramite luxometro.

File 1137-D-TEE-DT-01	Doc. TEE-DT-01-:Disciplinare descrittivo opere elettriche e telecontrollo	Pagina 40 di 41
--------------------------	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Impianto di compostaggio della FORSU da realizzarsi presso il comune di Afragola (NA) - loc. Salicelle Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Materiali

Si effettueranno le seguenti verifiche sui materiali elettrici

- qualità e quantità di tutte le apparecchiature con particolare attenzione per tutte le raccorderie e cassette che non dovranno risultare danneggiate o mancanti di coperchi, viti e bulloni di serraggio
- verifica in genere della corrispondenza degli impianti elettrici alle norme e specifiche degli Enti Ufficiali e della Committente.

CERTIFICAZIONI

Al termine dei lavori, che dovranno essere eseguiti, come già richiamato, a perfetta regola d'arte, l'Impresa dovrà provvedere alla consegna della documentazione completa e definitiva relativa all'impianto elettrico, secondo quanto previsto dalle vigenti normative, ed in particolare:

- progetto esecutivo, aggiornato delle modifiche concordate con la D.L. o resesi necessarie in seguito al collaudo, completo di tutti i disegni, gli schemi funzionali di chiara ed immediata lettura ai fini delle successive operazioni di esercizio e manutenzione, gli allegati, ecc. e la versione definitiva di quant'altro presentato in sede di richiesta di benestare;
- relazione descrittiva delle tipologie dei materiali adottati e dei criteri di scelta con riferimenti ai marchi ed ai rapporti di prova rilasciati da istituti autorizzati;
- documentazioni tecniche, manuali, certificati di garanzia e quant'altro costituisca il necessario corredo delle apparecchiature e dei materiali forniti ed installati.
- dichiarazione di conformità alle norme CEI applicabili dei quadri di distribuzione;
- dichiarazione di conformità alle norme CEI applicabili dei quadri di comando e controllo;
- certificazione di conformità dell'impianto, in ottemperanza alle disposizioni contenute nel DM 37/08 e smi.

La documentazione tecnica, di qualsiasi tipo e su qualsiasi supporto, verrà integralmente acquisita dalla Stazione appaltante che si riserva pertanto il diritto di utilizzarla in qualsiasi modo per la realizzazione di lavori simili con proprio personale o con terzi.